aguas de valencia internacional

Ecolimpio. Water Solutions

WaterConnect

Municipio de Durango

Empresa Mixta:

Servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Propuesta no solicitada

Presentada por Consorcio:

Aguas de Valencia – Ecolimpio Water Solutions – Water Connect



Conforme a la

Ley de asociaciones público-privadas para el estado de Durango



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL

PROPUESTA NO SOLICITADA

- **Tomo I**: Estudio de viabilidad jurídica
- **Tomo II**: Viabilidad Técnica, Ingeniería y Gestión de Activos
- **Tomo III**: Impacto Social y Ambiental
- **Tomo IV**: Viabilidad Económica y Financiera
- **Tomo V**: Análisis costo-Beneficio
- **Tomo VI:** Estudio de bienes y Derechos
- **Tomo VII:** Estudio de Licencias, Permisos y Autorizaciones

SECCIÓN DE ANEXOS (ESTUDIOS DE SOPORTE)

- **Anexo A:** Estudio de Ingeniería y Diagnóstico de Infraestructura
- **Anexo B:** Estudio Costo-Beneficio
- **Anexos C:** Documentos del Modelo Económico Financiero.
    - **Anexo C1**: Documento Explicativo del Modelo
    - **Anexo C2**: Modelo Económico Financiero (USB)
- **Anexo D**: Costo de presentación de la PnS

aguas de valencia internacional | Ecolimpio. Water Solutions | WaterConnect

Durango, Durango, a 13 de noviembre de 2026.

C. PRESIDENTE MUNICIPAL DEL H. AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE DURANGO

P R E S E N T E

Asunto: Presentación conjunta de la Propuesta No Solicitada para el desarrollo del Proyecto Durango.

ERNESTO DÁVILA MEDINA, en mi carácter de Funcionario Autorizado de **AGUASVAL MEX, S.A. DE C.V.** ("**AguasVal**"), **CANROMEX OPERACIONES, S.A. DE C.V.** ("**Ecolimpio**") y **WATERCONNECT LLC** ("**WaterConnect**" y, conjuntamente con **AguasVal** y **Ecolimpio**, los "**Promotores**"), personalidad que acredito mediante el *Acuerdo de Presentación Conjunta de Propuesta No Solicitada y Designación de Funcionario Autorizado* de fecha 3 de septiembre de 2026, que se acompaña al presente como **Anexo A** (el "**Acuerdo**"); señalando como domicilio para oír y recibir notificaciones el indicado en el apartado Tercero del presente escrito, respetuosamente comparezco para exponer:

I. OBJETO Y FUNDAMENTO

Con fundamento en los artículos 1, 2, fracciones XI y XVI, 41, 43, 44 y 45 de la *Ley de Asociaciones Público Privadas para el Estado de Durango* (la "**Ley de APP**"), así como en los artículos 34, 35 y 37 de su Reglamento, en lo conducente, por medio del presente los Promotores comparecemos conjunta y formalmente a presentar ante ese H. Ayuntamiento la *Propuesta No Solicitada para la constitución de una sociedad de capital mixto para la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el Municipio de Durango, Estado de Durango, México, a través de un Contrato de Asociación Público Privada* (la "**PNS**" o el "**Proyecto**").

En términos del artículo 2, fracción XVI, de la Ley de APP, **AguasVal**, **Ecolimpio** y **WaterConnect** comparecen como Promotores del Proyecto y conforman, a la fecha, el Consorcio que presenta conjuntamente la PNS. En caso de que dicha integración cambie, el Consorcio notificará por escrito al Municipio de Durango el cambio correspondiente, identificando y documentando su nueva integración, antes de que venza el plazo aplicable para que el Municipio concluya el análisis y evaluación de la PNS conforme al artículo 43 de la Ley de APP. A falta de dicha notificación dentro del referido plazo, se entenderá que la integración del Consorcio permanece sin cambios. La PNS se presenta conjuntamente por los tres Promotores y se acompaña del estudio preliminar de factibilidad y de la información y documentación que desarrollan los rubros previstos por el artículo 41 de la Ley de APP y el artículo 34 de su Reglamento.

La presentación de la PNS tiene por objeto que la autoridad competente confirme sus atribuciones, la admita y lleve a cabo su análisis y evaluación conforme al procedimiento previsto en el artículo 43 de la Ley de APP, incluyendo, en su caso, la solicitud de aclaraciones o información adicional, y que al concluir dicho análisis emita y notifique la opinión correspondiente en términos de los artículos 43, fracción VII, y 44 de la propia Ley de APP.

II. PRESENTACIÓN CONJUNTA Y FUNCIONARIO AUTORIZADO

Los Promotores acordaron presentar conjuntamente la PNS y, exclusivamente para efectos de su preparación, presentación, coordinación y gestión, actuar bajo la denominación de "Consorcio". A la fecha, el Consorcio se encuentra integrado por AguasVal, Ecolimpio y WaterConnect. Cualquier cambio en dicha integración será notificado y documentado por escrito ante el Municipio de Durango, dentro del plazo y en los términos señalados en el apartado I del presente escrito. A falta de dicha notificación, se entenderá que la integración del Consorcio permanece sin cambios. Esta actuación conjunta no constituye ni crea una persona moral, sociedad, asociación o entidad distinta de los Promotores, ni modifica la personalidad jurídica independiente de cada uno de ellos.

Mediante el Acuerdo que se adjunta como **Anexo A**, los Promotores designaron al suscrito, **Ernesto Dávila Medina**, como Funcionario Autorizado para, entre otros actos, preparar, suscribir y presentar la PNS, sus escritos, formatos, anexos y declaraciones; realizar los actos de trámite necesarios para su presentación y gestión; atender solicitudes de aclaración, prevención o información adicional; recibir y atender comunicaciones y requerimientos; comparecer ante las autoridades competentes; y ejecutar los demás actos procedimentales necesarios para el trámite de la PNS. En ejercicio de dichas facultades se suscriben este escrito y la documentación de presentación correspondiente.

III. LIDERAZGO DEL CONSORCIO Y NOTIFICACIONES

Para efectos exclusivamente operativos de coordinación, interlocución y gestión de la PNS, los Promotores designan a **AguasVal** como líder del Consorcio y representante común frente a ese H. Ayuntamiento y las demás autoridades que intervengan en el análisis de la PNS.

Asimismo, se designa al C. **Nicolás Monterde Roca**, en su carácter de representante de **AguasVal**, como funcionario autorizado de **AguasVal**, exclusivamente para oír y recibir toda clase de notificaciones, comunicaciones, oficios, requerimientos, prevenciones, solicitudes de información, documentos y resoluciones relacionados con la PNS, así como para dar seguimiento administrativo al expediente y entregar acuses y documentación de mero trámite.

Para tales efectos se señala como domicilio el ubicado en Calle Zempoala número 225, colonia Atenor Salas, alcaldía Benito Juárez, C.P. 03010, Ciudad de México; correo electrónico nicolas.monterde@aguasdevalencia.com; y teléfono 5520857060. Se solicita que las

comunicaciones y notificaciones relacionadas con la PNS se dirijan simultáneamente a dichos datos de contacto con copia a las siguientes direcciones de correo electrónico: ernesto.davila@ecolimpio.com.mx; y hcontreras@waterconnectglobal.com.

La autorización conferida en el párrafo anterior no faculta a la persona ahí designada para modificar o retirar la PNS, renunciar a derechos, asumir obligaciones sustantivas o financieras, ni obligar a los demás Promotores, salvo que exista autorización expresa y por escrito de éstos. Tampoco sustituye ni limita las facultades otorgadas a Ernesto Dávila Medina conforme al Acuerdo que se adjunta como **Anexo A**.

IV. MANIFESTACIONES

Bajo protesta de decir verdad, y para los efectos del artículo 35 del Reglamento de la Ley de APP, los Promotores manifiestan que el Proyecto objeto de la presente PNS no corresponde a una propuesta no solicitada previamente presentada por cualquiera de ellos y respecto de la cual se haya emitido resolución.

Los Promotores manifiestan también su disposición para proporcionar oportunamente las aclaraciones, información adicional y documentos que la autoridad competente requiera durante el análisis y evaluación de la PNS, conforme a los artículos 43 y 45 de la Ley de APP, por conducto del Funcionario Autorizado y con la coordinación de **AguasVal** como líder del Consorcio.

La información que los Promotores identifiquen expresamente como confidencial o reservada deberá ser tratada conforme a las disposiciones aplicables en materia de transparencia, acceso a la información pública, propiedad industrial y protección de datos.

V. SOLICITUDES

PRIMERO. Tener por presentada conjunta y formalmente la PNS por **AguasVal**, **Ecolimpio** y **WaterConnect**, en su carácter de Promotores del Proyecto, la cual contiene lo siguiente:

PROPUESTA NO SOLICITADA

- Tomo I: Estudio de viabilidad jurídica
- Tomo II: Viabilidad Técnica, Ingeniería y Gestión de Activos.
- Tomo III: Impacto Social y Ambiental
- Tomo IV: Viabilidad Económica y Financiera
- Tomo V: Análisis costo-Beneficio
- Tomo VI: Estudio de bienes y Derechos
- Tomo VII: Estudio de Licencias, Permisos y Autorizaciones

SECCIÓN DE ANEXOS (ESTUDIOS DE SOPORTE)

- Anexo A: Estudio de Ingeniería y Diagnóstico de Infraestructura.

- Anexo B: Estudio Costo-Beneficio
- Anexos C: Documentos del Modelo Económico Financiero.
  - Anexo C1: Documento Explicativo del Modelo
  - Anexo C2: Modelo Económico Financiero (USB)
- Anexo D: Costo de presentación de la PnS

SEGUNDO. Reconocer la personalidad y las facultades de Ernesto Dávila Medina como Funcionario Autorizado de los Promotores, conforme al Acuerdo que se acompaña como **Anexo A**, y tener por válidamente suscritos por su conducto el presente escrito y los documentos de presentación de la PNS.

TERCERO. Tener a **AguasVal** como líder del Consorcio y representante común para la coordinación y gestión de la PNS, y al C. **Nicolás Monterde Roca**, representante de **AguasVal**, como funcionario autorizado de **AguasVal** para los actos y notificaciones expresamente señalados en el apartado III del presente escrito.

CUARTO. Confirmar la competencia de ese H. Ayuntamiento; admitir la PNS; asignarle número de expediente o folio; y realizar su análisis y evaluación conforme a los artículos 41 y 43 de la Ley de APP y 34, 35 y 37 de su Reglamento, en lo conducente.

QUINTO. En caso de estimarse que otra dependencia, entidad o ente público es competente para conocer de la PNS, remitirla a dicha autoridad en términos del artículo 43, fracción I, de la Ley de APP y notificar esa determinación a los Promotores.

SEXTO. Una vez concluido el análisis, emitir y notificar la opinión sobre la procedencia de la PNS y, en su caso, la determinación de iniciar el desarrollo del Proyecto, conforme a los artículos 43, fracción VII, y 44 de la Ley de APP.

SÉPTIMO. Expedir el acuse de recibo correspondiente, en el que se identifiquen la fecha y hora de presentación, el número de expediente o folio y la documentación recibida.

Protesto lo necesario.

Ernesto Dávila Medina
Funcionario Autorizado de los Promotores

Anexo A

Acuerdo de Presentación Conjunta de Propuesta No Solicitada y Designación de Funcionario Autorizado, de fecha 3 de septiembre de 2026

Docusign Envelope ID: 8523A413-ED20-83F9-80CD-BB4E4BC6405A

ACUERDO DE PRESENTACIÓN CONJUNTA DE PROPUESTA NO SOLICITADA Y DESIGNACIÓN DE FUNCIONARIO AUTORIZADO

En la Ciudad de México a 4 de septiembre de 2026.

REUNIDOS

De una parte,

AGUASVAL MEX, S.A. de C.V., sociedad debidamente constituida y existente conforme a las leyes de México, con domicilio social en Calle Zempoala 225, Colonia Atenor Salas, Benito Juárez, C.P. 03010, Ciudad de México, México (en adelante, **"AGUASVAL"**), representada en este acto por D. **Nicolás Monterde Roca**, en su calidad de representante legal, con facultades suficientes para este acto.

De otra parte,

CANROMEX OPERACIONES, S.A. de C.V., sociedad debidamente constituida y existente conforme a las leyes de México, con domicilio social en Blvd. Vito Alessio Robles, Colonia Los Maestros, Saltillo, C.P. 25260, Coahuila, México (en adelante, **"ECOLIMPIO"**), representada en este acto por D. **Ernesto Dávila Medina**, en su calidad de representante legal, con facultades suficientes para este acto.

Y de otra parte,

WATERCONNECT LLC, una sociedad de responsabilidad limitada debidamente constituida y existente conforme a las leyes del Estado de Delaware, Estados Unidos de América, con domicilio social en 117 W. 20th Street, Suite 203, Kansas City, Missouri 64108 ("**WATERCONNECT**"), representada en este acto por D. **John Moyer**, en su calidad de representante legal, con facultades suficientes para este acto.

AGUASVAL, ECOLIMPIO y WATERCONNECT serán denominadas conjuntamente las **"Partes"** e individualmente una **"Parte"**.

Las Partes se reconocen recíprocamente capacidad legal suficiente para suscribir el presente Acuerdo y, a tal efecto,

EXPONEN

I. Que las Partes han venido colaborando en la preparación de una **Propuesta No Solicitada** (la **"PNS"**) para la constitución de una sociedad de capital mixto para la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el Municipio de Durango, Estado de Durango, México a través de un Contrato de Asociación Publico Privada (el **"Proyecto"**).

II. Que las Partes han acordado presentar conjuntamente la PNS ante las autoridades competentes, ostentando ambas, a estos efectos, la condición de **promotores y presentadores conjuntos de la PNS**.

Docusign Envelope ID: 8523A413-ED20-83F9-80CD-BB4E4BC6405A

III. Que, con objeto exclusivo de facilitar la firma, presentación y tramitación de la PNS, las Partes consideran conveniente designar a un Funcionario Autorizado para actuar ante las autoridades competentes en los términos y con los límites previstos en el presente Acuerdo.

En virtud de lo anterior, las Partes

ACUERDAN

PRIMERO. Presentación conjunta de la PNS

AGUASVAL, ECOLIMPIO y WATERCONNECT acuerdan **presentar conjuntamente la PNS**, actuando como promotores y presentadores de la misma frente al Municipio de Durango y cualesquiera otras autoridades, órganos o entidades públicas estatales y municipales competentes en relación con su recepción, análisis, evaluación y tramitación.

La presentación conjunta de la PNS no supone la constitución entre las Partes de una sociedad, asociación en participación, consorcio con personalidad jurídica propia ni cualquier otra entidad jurídica independiente.

Asimismo, la presentación conjunta de la PNS no predetermina la composición, forma jurídica o estructura mediante la cual las Partes puedan participar conjuntamente, en el eventual procedimiento de licitación del Proyecto ni, en caso de adjudicación, la estructura societaria o contractual que deba constituirse para su ejecución.

Sin perjuicio de lo anterior, las Partes manifiestan su intención de que, en caso de participar conjuntamente en la futura licitación y resultar adjudicatarias, la ejecución del Proyecto pueda articularse, en la medida permitida por la legislación aplicable y las bases de licitación, mediante una única sociedad mexicana de propósito específico participada por los integrantes de la oferta adjudicataria.

SEGUNDO. Designación de Funcionario Autorizado

Las Partes designan a **D. Ernesto Dávila Medina**, mayor de edad, con domicilio en calle del Colibrí, número 346, colonia La Florida, en la ciudad de Saltillo, Coahuila de Zaragoza; como Funcionario Autorizado para a todos los efectos relacionados con la preparación, firma, presentación y trámite de la PNS.

A tal efecto, las Partes lo autorizan para actuar indistintamente ante el Municipio de Durango y cualesquiera otras autoridades, órganos o entidades estatales y municipales competentes en relación con la presentación y trámite de la PNS, incluyendo, sin carácter limitativo, para:

(a) firmar la PNS y cualesquiera cartas de presentación, formularios, anexos, declaraciones o documentos que deban acompañarla;

(b) realizar las actuaciones materiales y de trámite necesarias para la correcta presentación, sustanciación y tramitación de la PNS;

(c) presentar escritos, aclaraciones, subsanaciones, información o documentación adicional que sea requerida durante su tramitación;

(d) recibir y atender comunicaciones, requerimientos, solicitudes de información y demás actuaciones relacionadas con la PNS; y

Docusign Envelope ID: 8523A413-ED20-83F9-80CD-BB4E4BC6405A

(e) comparecer ante las autoridades estatales y municipales competentes y mantener las reuniones o actuaciones necesarias para la tramitación de la PNS. La presente designación permanecerá vigente mientras resulte necesaria para la completa presentación y tramitación de la PNS, salvo revocación o modificación acordada por las Partes y comunicada a las autoridades, órganos o entidades competentes.

TRES. Futura licitación y participación de terceros

El presente Acuerdo se limita a regular la presentación conjunta de la PNS y no constituye un compromiso definitivo respecto de la composición del futuro licitante, de la incorporación de terceros, de la participación de las Partes o de sus respectivos porcentajes de participación o de la estructura societaria o contractual que pueda utilizarse en una eventual licitación.

Las Partes podrán acordar posteriormente la incorporación al Proyecto de otras personas o entidades y establecer la estructura jurídica y económica que consideren conveniente para la presentación de una futura oferta, todo ello sujeto a la legislación aplicable, a las bases de licitación y a los acuerdos que en cada momento suscriban las partes involucradas.

CUARTO. Firmas.

El presente Acuerdo, así como cualquier modificación, consentimiento, aprobación, notificación u otro documento que se suscriba o entregue en relación con el mismo, podrá firmarse mediante firma electrónica a través de DocuSign o de cualquier otra plataforma de firma electrónica que acuerden las Partes. Cada una de dichas firmas electrónicas se considerará una firma original y tendrá la misma validez legal, exigibilidad y valor probatorio que una firma autógrafa. El documento firmado electrónicamente, junto con el certificado de finalización o cualquier otro registro electrónico generado por la plataforma correspondiente, constituirá prueba de su suscripción y entrega. Ninguna de las Partes podrá impugnar la validez o exigibilidad de cualquiera de dichos documentos por el solo hecho de haber sido suscrito o entregado por medios electrónicos.

QUINTO. Vigencia

El presente Acuerdo entrará en vigor en la fecha de su firma y permanecerá vigente mientras resulte necesario para la presentación y completa tramitación de la PNS, sin perjuicio de que las Partes puedan modificar o revocar la designación del Funcionario Autorizado mediante acuerdo escrito, en cuyo caso, será obligatoriamente comunicado a las autoridades, órganos o entidades interesadas, sin cuya comunicación, no surtirá efectos a sus efectos.

Y en prueba de conformidad, las Partes, en presencia de dos testigos, firman el presente Acuerdo en la fecha indicada en el encabezamiento.

[Resto de la Página intencionalmente en blanco, sigue hoja de firmas]

Docusign Envelope ID: 8523A413-ED20-83F9-80CD-BB4E4BC6405A

LAS PARTES

AGUASVAL MEX, S.A. DE C.V.

D. Nicolás Monterde Roca

nicolas.monterde@aguasdevalencia.com

Firma: Firmado por: 14737C97A57E489...

Representante legal

CANROMEX OPERACIONES, S.A. DE C.V.

D. Ernesto Dávila Medina

ernesto.davila@ecolimpio.com.mx

Firma: DocuSigned by: Ernesto Dávila BEDD6AB737804C1...

Representante legal

WATERCONNECT LLC:

D. John Moyer

Jmoyer@waterconnectglobal.com

Firma: Signed by: John Moyer AE1C4D2C3D45431...

Representante legal / *President*

LOS TESTIGOS

D. Hugo Alberto Contreras Zepeda

hcontreras@waterconnectglobal.com

Firma: Signed by: Hugo Contreras 5A72673EF09C4FC...

D. David Serra

david.serra@aguasdevalencia.com

Firma: Firmado por: David Serra 52D6F07602C6421...

ACEPTACIÓN DEL FUNCIONARIO AUTORIZADO.

D. Ernesto Dávila Medina acepta su designación como Funcionario Autorizado efectuada mediante el presente Acuerdo y se compromete a actuar de conformidad con sus términos.

ernesto.davila@ecolimpio.com.mx

Firma: DocuSigned by: Ernesto Dávila BEDD6AB737804C1...

Hoja de firmas correspondiente al Acuerdo de Presentación Conjunta de Propuesta No Solicitada y Designación de funcionario autorizado celebrado por y entre AGUASVAL MEX, S.A. de C.V., CANROMEX OPERACIONES, S.A. DE C.V. y WATERCONNECT LLC.

Certificado de finalización

Identificador del sobre: 8523A413-ED20-83F9-80CD-BB4E4BC6405A
Estado: Completado
Asunto: Complete con Docusign: ACUERDO DE PRESENTACIÓN CONJUNTA FINAL.docx
Sobre de origen:
Páginas del documento: 4 | Firmas: 6
Páginas del certificado: 2 | Iniciales: 0
Firma guiada: Activado
Sello del identificador del sobre: Activado
Zona horaria: (UTC-08:00) Hora del Pacífico (Estados Unidos y Canadá)

Autor del sobre:
Ernesto Dávila
Colibrí 346
Saltillo, COAHUILA DE ZARAGOZA 25280
ernesto.davila@ecolimpio.com.mx
Dirección IP: 201.168.107.250

Seguimiento de registro

Estado: Original
04/09/2026 9:15:16

Titular: Ernesto Dávila
ernesto.davila@ecolimpio.com.mx

Ubicación: DocuSign

Eventos de firmante	Firma	Fecha y hora
David Serra david.serra@aguasdevalencia.com Nivel de seguridad: Correo electrónico, Autenticación de cuenta (ninguna)	Firmado por: David Serra 52D8F07682C8421... Adopción de firma: Estilo preseleccionado Utilizando dirección IP: 77.208.173.78 Firmado con un dispositivo móvil	Enviado: 04/09/2026 9:23:41 Visto: 04/09/2026 9:40:20 Firmado: 04/09/2026 10:53:05
Divulgación de firma y Registro electrónicos: No se ofreció a través de Docusign		
Hugo Contreras hcontreras@waterconnectglobal.com Nivel de seguridad: Correo electrónico, Autenticación de cuenta (ninguna)	Signed by: Hugo Contreras 5A72673EF09C4FC... Adopción de firma: Estilo preseleccionado Utilizando dirección IP: 2806:106e:20:32fd:128:ef97:67c:9c3b	Enviado: 04/09/2026 10:53:06 Visto: 04/09/2026 12:41:08 Firmado: 04/09/2026 12:46:44
Divulgación de firma y Registro electrónicos: No se ofreció a través de Docusign		
John Moyer Jmoyer@waterconnectglobal.com Nivel de seguridad: Correo electrónico, Autenticación de cuenta (ninguna)	Signed by: John Moyer AE1C4D2C3045431... Adopción de firma: Estilo preseleccionado Utilizando dirección IP: 2a02:8388:88c0:da80:7c51:8980:2d7c:6465	Enviado: 04/09/2026 12:46:45 Visto: 05/09/2026 2:34:54 Firmado: 05/09/2026 2:39:51
Divulgación de firma y Registro electrónicos: No se ofreció a través de Docusign		
Nicolas Monterde nicolas.monterde@aguasdevalencia.com Nivel de seguridad: Correo electrónico, Autenticación de cuenta (ninguna)	Firmado por: 14737C97A57E489... Adopción de firma: Dibujada en dispositivo Utilizando dirección IP: 2a02:a420:273a:906e:d9b:55ba:8903:98e4 Firmado con un dispositivo móvil	Enviado: 05/09/2026 2:39:52 Visto: 05/09/2026 9:39:23 Firmado: 05/09/2026 9:39:58
Divulgación de firma y Registro electrónicos: No se ofreció a través de Docusign		

Eventos de firmante	Firma	Fecha y hora
Ernesto Dávila ernesto.davila@ecolimpio.com.mx Gerente Jurídico SOCIEDAD ECOLÓGICA MEXICANA DEL NORTE S.A. DE C.V. Nivel de seguridad: Correo electrónico, Autenticación de cuenta (ninguna) **Divulgación de firma y Registro electrónicos:** No se ofreció a través de Docusign	DocuSigned by: Ernesto Dávila BEDD8AB737804C1... Adopción de firma: Estilo preseleccionado Utilizando dirección IP: 201.168.107.250	Enviado: 05/09/2026 9:39:59 Visto: 07/09/2026 7:11:46 Firmado: 07/09/2026 7:11:57

Eventos de firmante en persona	Firma	Fecha y hora

Eventos de entrega al editor	Estado	Fecha y hora

Eventos de entrega al agente	Estado	Fecha y hora

Eventos de entrega al intermediario	Estado	Fecha y hora

Eventos de entrega certificada	Estado	Fecha y hora

Eventos de copia de carbón	Estado	Fecha y hora

Eventos del testigo	Firma	Fecha y hora

Eventos de notario	Firma	Fecha y hora

Resumen de eventos del sobre	Estado	Marcas de tiempo
Sobre enviado	Con hash/cifrado	04/09/2026 9:23:41
Certificado entregado	Seguridad comprobada	07/09/2026 7:11:46
Firma completada	Seguridad comprobada	07/09/2026 7:11:57
Completado	Seguridad comprobada	07/09/2026 7:11:57

Eventos del pago	Estado	Marcas de tiempo

aguas de valencia internacional

Ecolimpio. Water Solutions

WaterConnect

Municipio de Durango

Empresa Mixta:

Servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Propuesta no solicitada

Presentada por Consorcio:

Aguas de Valencia – Ecolimpio Water Solutions – Water Connect



Conforme a la

Ley de asociaciones público-privadas para el estado de Durango



TOMO I

ESTUDIO DE VIABILIDAD JURÍDICA


aguas de valencia
internacional


Ecolimpio. Water Solutions


WaterConnect

ESTUDIO DE VIABILIDAD JURÍDICA

Propuesta No Solicitada para la constitución de una sociedad de capital mixto para la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el Municipio de Durango, Estado de Durango a través de un Contrato de Asociación Publico Privada

Noviembre de 2026

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN 1

1. Antecedentes 1

2. Finalidad del Estudio 2

3. Información y documentos revisados 2

4. Definiciones, premisas y supuestos de análisis 2

5. Alcances, limitaciones y reservas 6

II. DESCRIPCIÓN EJECUTIVA DEL PROYECTO 7

1. Objeto general y ámbito territorial 7

2. Situación actual de los servicios y del organismo Aguas del Municipio de Durango 7

3. Alcance operativo asumido para el Proyecto 7

A. Agua potable, red de distribución y agua en bloque de la PTAP Victoria 7

B. Alcantarillado, saneamiento y nueva PTAR Oriente 8

C. Gestión comercial, medición, facturación, cobro y atención a usuarios 9

4. Estructura corporativa y contractual propuesta 9

A. Consorcio integrado por Aguasval, Canromex y WCX 9

B. Constitución de HoldCo por el licitante que resulte adjudicado 9

C. Celebración inicial del Contrato APP entre el Municipio de Durango y HoldCo 10

D. Constitución y adhesión de la Empresa Mixta al Contrato APP como prestadora del servicio y operadora de la red 10

E. Aportación de recursos para la inversión y Fideicomiso del Proyecto 10

5. Extinción de AMD y transición al nuevo esquema 11

6. Modelo general de tarifas y recaudación 11

7. Plazo, terminación y reversión del Proyecto 13

III. OBJETO, ALCANCE Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO 15

1. Fundamento y contenido exigible conforme a la Ley APP de Durango y su Reglamento 15

2. Cuestiones jurídicas objeto de análisis 15

3. Metodología de análisis del esquema propuesto 15

4. Relación con los Estudios de Bienes y Derechos y de Licencias, Permisos y Autorizaciones 15

5. Materias excluidas del Estudio 15

A. Modelo económico cuantitativo, montos, términos comerciales y fuentes específicas de financiamiento 16

B. Datos cuantitativos operativos pendientes de validación 16

IV. DESARROLLO DEL PROYECTO MEDIANTE PROPUESTA NO SOLICITADA 17

1. El Consorcio como Promotor y Aguasval como Líder del Consorcio para la presentación y gestión de la PNS 17

2. Requisitos de la PNS y contenido de los estudios preliminares 17
3. Presentación, admisión y revisión de integridad documental 18
4. Evaluación de la PNS, solicitudes de información y plazos 18
5. Dictamen de interés público y determinación sobre la procedencia del Proyecto ... 19
6. Confidencialidad, propiedad intelectual y utilización de los estudios 19
7. Certificado de reembolso, premio o ventaja en la evaluación y demás derechos del Promotor 20
8. Participación del Consorcio en concurso y continuidad de sus integrantes 21
9. Constitución de HoldCo por el licitante que resulte adjudicado como vehículo del Desarrollador 21
V. MARCO JURÍDICO APLICABLE 22
1. Orden federal 22
A. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 22
B. Ley de Aguas Nacionales 24
C. Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios 26
D. Reglamento del Registro Público Único y sus reformas 27
E. Ley de Coordinación Fiscal 27
F. Ley General de Sociedades Mercantiles 28
G. Legislación laboral, de seguridad social y vivienda 28
H. Legislación ambiental, de bienes nacionales y de desarrollo territorial 29
I. Legislación en materia de transparencia, datos personales, responsabilidades y anticorrupción 30
J. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al agua, descargas, infraestructura y seguridad 30
2. Orden estatal 31
A. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Durango 31
B. Ley de Asociaciones Público-Privadas para el Estado de Durango y su Reglamento 32
C. Ley de Agua para el Estado de Durango 35
D. Ley Orgánica del Municipio Libre del Estado de Durango 41
E. Ley de Disciplina Financiera y de Responsabilidad Hacendaria del Estado de Durango y sus Municipios 42
F. Ley de Deuda Pública del Estado de Durango y sus Municipios 43
G. Leyes de Hacienda del Estado y para los Municipios del Estado de Durango 43
H. Legislación estatal en materia de bienes, planeación, presupuesto, contabilidad, obra pública y adquisiciones 44
I. Legislación estatal ambiental, territorial y de desarrollo urbano 44
J. Legislación estatal en materia de fiscalización, transparencia, responsabilidades y anticorrupción 45

K. Código Civil del Estado de Durango 46
3. Orden municipal 47
A. Acuerdo de creación de Aguas del Municipio de Durango 47
B. Reglamento Interno de Aguas del Municipio de Durango 47
C. Reglamento del Ayuntamiento del Municipio de Durango 47
D. Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Durango 48
E. Ley Orgánica del Municipio Libre del Estado de Durango 48
F. Reglamento de Servicios Públicos del Municipio de Durango 51
G. Reglamentación municipal aplicable a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento 51
H. Instrumentos municipales de planeación, desarrollo urbano, uso de suelo, construcción, medio ambiente y protección civil 52
I. Leyes de ingresos, presupuestos de egresos e instrumentos tarifarios aplicables 53
VI. PLANEACIÓN, INTERÉS PÚBLICO Y DISTRIBUCIÓN DE COMPETENCIAS 54
1. Vinculación con la planeación municipal y nacional, incluida la planeación hídrica 54
2. Interés público, utilidad pública y continuidad de los servicios 55
3. Competencia constitucional del Municipio en agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales 55
4. Atribuciones del Ayuntamiento y mayorías requeridas 56
5. Atribuciones de la Presidencia Municipal, Tesorería, Secretaría Municipal y Contraloría 56
6. Naturaleza, atribuciones, patrimonio y órganos de gobierno de AMD 57
7. Intervención del Congreso del Estado y de autoridades estatales 58
8. Municipio de Durango como Ente Público Contratante 58
9. Designación del Administrador del Proyecto y órganos responsables 59
VII. CALIFICACIÓN Y VIABILIDAD DEL PROYECTO COMO ASOCIACIÓN PÚBLICO-PRIVADA 60
1. Elementos y esquemas legales de una asociación público-privada 60
2. Prestación de servicios públicos municipales con participación privada 60
3. Idoneidad del Municipio como Ente Público Contratante 61
4. HoldCo como Desarrollador, sociedad de propósito específico y obligado principal frente al Municipio 61
5. Papel jurídico de la Empresa Mixta como vehículo de ejecución y operación del Proyecto; adhesión al Contrato APP 62
6. Caracterización del esquema autofinanciable con ingresos tarifarios 62
7. Compatibilidad con la planeación, presupuestación y disciplina financiera 63
8. Autorizaciones y aprobaciones previas requeridas 63
9. Conclusión preliminar sobre la procedencia del vehículo APP 64

VIII. AUTORIZACIÓN, APROBACIÓN, CONCURSO Y CONTRATACIÓN DEL PROYECTO 65
1. Estudios, análisis costo-beneficio, dictámenes y opiniones previas 65
2. Aprobación del Proyecto por el Ayuntamiento y mayoría calificada 65
3. Autorización del Congreso del Estado 65
4. Contenido mínimo del decreto o autorización legislativa 65
5. Autorizaciones presupuestarias y plurianuales 66
6. Determinación sobre la PNS y preparación del concurso 66
7. Reglas del concurso y derechos del Promotor 66
8. Adjudicación y celebración inicial del Contrato APP con HoldCo 67
9. Constitución de la Empresa Mixta y adhesión como acto de implementación o condición de cierre 67
10. Inscripciones, registros y publicidad de los actos del Proyecto 68
11. Modificación y regularización de actos posteriores a la adjudicación 68
IX. ESTRUCTURA CORPORATIVA Y CONTRACTUAL PROPUESTA 70
1. Consorcio Promotor y constitución de HoldCo 70
2. Requisitos corporativos, objeto exclusivo y capitalización de HoldCo 70
3. Celebración del Contrato APP entre el Municipio y HoldCo 70
4. Constitución de la Empresa Mixta por HoldCo y el Municipio 71
5. Adhesión de la Empresa Mixta al Contrato APP 72
A. Empresa Mixta como parte adherente, operadora y obligada directa respecto de sus funciones 72
B. Ausencia de cesión, novación, sustitución o liberación de HoldCo 72
C. Cumplimiento material de las obligaciones de HoldCo por conducto de la Empresa Mixta 72
D. Permanencia de HoldCo como Desarrollador y obligado principal durante toda la vigencia del Contrato APP 73
E. Asignación recomendada de obligaciones y responsabilidad 73
6. Instrumentos jurídicos complementarios 73
A. Contrato APP y convenios de adhesión o modificación 73
B. Estatutos y Convenio de Accionistas de la Empresa Mixta 73
C. Instrumentos relativos a bienes y derechos 73
D. Instrumentos laborales, operativos, de asistencia técnica y de administración de ingresos 74
7. Gobierno corporativo, materias reservadas y derechos de veto 74
8. Distribución de responsabilidad entre Municipio, HoldCo y Empresa Mixta 74
9. Cambios de control, transmisión de acciones y derechos de intervención 75
10. Mecanismos para asegurar la continuidad del servicio público 75
11. Fideicomiso del Proyecto, fuente de pago y Garantía Municipal 76

12. Contratos Principales y operaciones con partes relacionadas 79
X. EMPRESA MIXTA DE PARTICIPACIÓN MUNICIPAL MAYORITARIA 80
1. Naturaleza jurídica como entidad paramunicipal o empresa de participación municipal mayoritaria 80
2. Procedimiento y autorizaciones para su creación 80
3. Tipo societario, integración accionaria y objeto social 81
4. Gobierno corporativo, control público y materias reservadas 81
5. Patrimonio, aportaciones y régimen de capital 86
6. Transferencia de activos, pasivos, bienes, derechos y obligaciones de AMD 86
7. Sustitución patronal y transferencia de la plantilla laboral 86
8. Adhesión al Contrato APP y permanencia de HoldCo como Desarrollador y obligado principal 86
9. Facultades para prestar los servicios, proponer tarifas y recaudar 87
10. Régimen público aplicable 87
A. Planeación, presupuesto, contabilidad y disciplina financiera 87
B. Financiamiento crediticio, deuda pública y autorizaciones aplicables 87
C. Obra pública, adquisiciones y contratación 88
D. Transparencia, fiscalización, responsabilidades, anticorrupción y datos personales 88
11. Supervisión, rendición de cuentas y autorizaciones corporativas anuales 88
12. Terminación, liquidación y reversión 89
13. Elementos principales 90
A. Compatibilidad con la Ley APP y posición del Desarrollador 90
B. Control público, gobierno corporativo y toma de decisiones 90
C. Autorizaciones y plazo de implementación 90
D. Transmisión o uso de bienes y derechos 90
E. Tratamiento de pasivos y relaciones laborales 91
F. Régimen tarifario, recaudación y administración de ingresos 91
G. Presupuesto, contratación, fiscalización y transparencia 91
H. Naturaleza y tratamiento jurídico del financiamiento y de la deuda 91
I. Continuidad del servicio y reversión 91
14. Ventajas, régimen aplicable y condiciones de viabilidad 91
XI. EXTINCIÓN DE AMD Y TRANSICIÓN AL NUEVO ESQUEMA 93
1. Autoridad competente, instrumento jurídico y procedimiento de extinción 93
2. Secuencia de actos y condiciones para la transición 93
3. Inventario, balance de cierre y determinación del patrimonio 94
4. Tratamiento de bienes, derechos, pasivos, cuentas por cobrar, contratos y litigios 94
5. Concesiones de aguas nacionales, permisos y demás títulos administrativos 95

6. Distinción entre bienes de dominio público y privado 95
7. Transferencia de la plantilla laboral y obligaciones contingentes 96
8. Archivos, bases de datos y padrón de usuarios 96
9. Cierre presupuestario, contable y fiscal 97
10. Continuidad ininterrumpida de los servicios 97
11. Tratamiento de la infraestructura y de los demás bienes de AMD 97
12. Plan de transición y esquema de reversión 97
XII. RÉGIMEN JURÍDICO DE LOS SERVICIOS, TARIFAS Y RECAUDACIÓN 99
1. Naturaleza y alcance de los servicios públicos municipales 99
2. Principios de continuidad, regularidad, calidad, igualdad y asequibilidad 99
3. Habilitación de la Empresa Mixta como operadora 100
4. Naturaleza jurídica de las tarifas y de los ingresos derivados de los servicios 101
5. Procedimiento para la propuesta y aprobación de tarifas por el Ayuntamiento y el Congreso del Estado 101
6. Fórmula de actualización, indexación y restablecimiento del equilibrio 101
7. Facturación, cobro y, en su caso, ejecución de adeudos 102
8. Destino, administración y afectación permitida de los ingresos 103
9. Subsidios, tarifas sociales y atención de usuarios vulnerables 104
10. Supervisión municipal, atención de quejas y protección de usuarios 104
XIII. BIENES, ACTIVOS Y DERECHOS; CONSERVACIÓN Y REVERSIÓN 105
1. Coordinación con el Estudio de Bienes y Derechos 105
2. Identificación jurídica de los bienes y derechos requeridos 105
3. Titularidad, situación registral y disponibilidad 105
4. Infraestructura existente y régimen de dominio público 105
5. Transmisión, licencia o derecho de uso 106
6. Concesiones de agua, permisos, contratos, derechos de cobro y otros intangibles 106
7. Restricciones, gravámenes y autorizaciones para la disposición o afectación 106
8. Tratamiento de los bienes en el esquema de transición 107
9. Conservación, reposición y sustitución de activos 107
10. Reversión y destino de los bienes al término del Proyecto 107
XIV. TRANSICIÓN LABORAL 108
1. Inventario de personal y determinación del régimen laboral aplicable 108
2. Sustitución patronal y continuidad de las relaciones de trabajo 108
3. Contrato colectivo, sindicato y derechos individuales 109
4. Antigüedad, prestaciones, seguridad social, vivienda y pensiones 109
5. Pasivos y contingencias laborales 109
6. Avisos, convenios y autorizaciones requeridos 110

7. Plan de implementación laboral 110
XV. OBLIGACIONES PÚBLICAS DERIVADAS DEL CONTRATO APP, DISCIPLINA FINANCIERA, PRESUPUESTO Y FISCALIZACIÓN 111
1. Clasificación jurídica de las obligaciones derivadas del Contrato APP 111
2. Programación plurianual y presupuestación anual 111
3. Autorizaciones del Ayuntamiento y del Congreso del Estado 111
4. Fuente de pago y tratamiento de los ingresos tarifarios 111
5. Inscripción en el Registro Público Único y registros estatales, en su caso 112
6. Sistema de Alertas y componente de inversión pública productiva, en su caso 112
7. Efectos específicos para la Empresa Mixta mayoritaria 113
8. Fiscalización, contabilidad gubernamental, transparencia y rendición de cuentas 113
9. Alcance y reserva: exclusión del análisis financiero cuantitativo 113
XVI. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO 114
XVII. PRINCIPALES TÉRMINOS Y CONDICIONES DEL CONTRATO APP 115
1. Partes, capacidad, antecedentes y definiciones 115
2. Objeto, alcance y niveles de servicio 115
3. Plazo, fecha de inicio y etapas del Proyecto 115
4. Condiciones precedentes y actos de implementación 115
5. Constitución, adhesión y gobierno de la Empresa Mixta 115
6. Extinción de AMD y transición operativa 116
7. Bienes, derechos, predios e infraestructura existente 116
8. Autorizaciones, licencias, permisos y concesiones 116
9. Personal y obligaciones laborales 116
10. Obras, inversiones, mantenimiento, reposición y expansión 116
11. Operación, calidad, indicadores y continuidad de los servicios 117
12. Tarifas, facturación, recaudación y relación con usuarios 117
13. Obligaciones del Municipio, HoldCo y la Empresa Mixta 117
14. Supervisión, auditoría, información y reportes 118
15. Asignación y administración de riesgos 118
16. Garantías, fianzas y seguros 118
17. Subcontratación, cesión, cambio de control y derechos de intervención 118
18. Modificaciones, cambio en ley y restablecimiento del equilibrio económico 119
19. Caso fortuito y fuerza mayor 119
20. Responsabilidad, indemnizaciones, penas y sanciones 119
21. Intervención, suspensión y continuidad del servicio 119
22. Terminación, rescisión y terminación anticipada 119
23. Efectos económicos y operativos de la terminación; reversión 119

24. Solución de controversias y jurisdicción 120
25. Integridad, transparencia, datos personales y confidencialidad 120
26. Notificaciones y disposiciones generales 120
27. Anexos técnicos, operativos, financieros y jurídicos 120
XVIII. CONCLUSIONES 121
1. Viabilidad jurídica de la estructura 121
2. Viabilidad de la Empresa Mixta de participación municipal mayoritaria 121
3. Condiciones, reservas y acciones siguientes 122

I. INTRODUCCIÓN

Los esquemas de asociación público-privada tienen por finalidad satisfacer necesidades sociales, con la participación conjunta de los sectores público y privado, mediante la prestación de servicios de largo plazo en los que se utilice infraestructura provista total o parcialmente por el sector privado, con el objeto de aumentar el bienestar social y los niveles de inversión en el país ("**APPs**"). Los proyectos que pueden contratarse mediante esquemas de asociaciones público-privadas comprenden proyectos de infraestructura que pueden incluir escuelas, universidades, centros de salud, hospitales, carreteras, plantas de tratamiento de aguas, centros penitenciarios, entre otros.

Los principales beneficios de las APPs son los siguientes:

1. El suministro de servicios públicos puede ser potenciado gracias al aporte en experiencia, conocimientos y tecnología por parte del sector privado.

2. Contribuye a la diversificación de la economía y la mejora de la competitividad del país al impulsar los negocios y las industrias comprometidas en el desarrollo de los proyectos.

3. Ayuda a solventar las limitaciones del sector público en beneficio de la ciudadanía.

4. Al tratarse de proyectos de largo plazo, contribuye a finalizar con esquemas burocráticos de corto plazo, que en ocasiones afecta tanto al sector público como privado.

En consecuencia, y como se explicará en el desarrollo del presente Estudio, resulta viable jurídicamente adoptar un esquema de asociación público privada en términos de la Ley de Asociaciones Público Privadas para el Estado de Durango ("**Ley APP de Durango**"), publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Durango el 23 de noviembre de 2017, y el Reglamento a la Ley APP de Durango (el "**Reglamento**"), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Durango el 25 de abril de 2019, para la ejecución de un proyecto para el suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el Municipio de Durango, mediante una sociedad de capital mixto de participación municipal mayoritaria.

1. Antecedentes

El Municipio de Durango (el "**Municipio**") presta los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a través del organismo público descentralizado Aguas del Municipio de Durango ("**AMD**"). El sistema enfrenta un deterioro relevante: según el diagnóstico del Consorcio, registra un nivel de agua no contabilizada del 63.8% (aproximadamente 49% de pérdidas físicas y 15% de pérdidas aparentes), sin que el organismo disponga de recursos suficientes para su renovación y ampliación. En ese contexto, el Consorcio integrado por Aguasval Mex, S.A. de C.V., Canromex Operaciones, S.A. de C.V., y WaterConnect LLC (el "**Consorcio**")– teniendo a Aguasval Mex, S.A. de C.V. como el miembro líder del consorcio para las gestiones administrativas frente al Municipio – promueve, mediante una Propuesta No Solicitada, una posible solución consistente en la constitución de una sociedad de capital mixto con participación municipal mayoritaria que invierta en la infraestructura y preste los servicios de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el marco de un Contrato APP (el "**Proyecto**"). En el

desarrollo del presente Estudio, se verá que la ejecución del Proyecto, en su caso, implica: (i) la extinción de AMD y la transmisión inicial de su patrimonio, derechos y obligaciones al Municipio o a la Empresa Mixta por cuenta y orden del Municipio;(ii) la creación de la Empresa Mixta como organismo operador paramunicipal; y (iii) la transmisión de la infraestructura, bienes y derechos necesarios para la prestación de los servicios a la Empresa Mixta por el Municipio, así como, por parte del Municipio, el otorgamiento de licencias, permisos, o derechos de uso que correspondan, otorgados al amparo del Contrato APP. La infraestructura de los sistemas de agua potable existentes se integraría al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley, y el resto del patrimonio que no se integre por ministerio de ley, derechos y obligaciones de AMD pasaría al Municipio.

2. Finalidad del Estudio

El presente Estudio tiene por finalidad determinar la viabilidad jurídica del Proyecto y las condiciones a las que se sujeta, y constituye el componente de viabilidad jurídica del estudio preliminar de factibilidad que debe acompañar a la Propuesta No Solicitada, conforme al artículo 41, fracción I, de la Ley APP de Durango y a su Reglamento.

3. Información y documentos revisados

El presente análisis se ha preparado con base en (i) la Ley APP de Durango y su Reglamento; (ii) las demás disposiciones federales, estatales y municipales identificadas en el Capítulo V; (iii) el Convenio de Presentación Conjunta de 3 de septiembre de 2026; (iv) el Modelo Económico y su documento explicativo, la presentación del modelo de empresa mixta, el resumen comercial, el Plan de Inversión y Desempeño y el Inventario AMD; (v) los Estudios de Bienes y Derechos y de Licencias, Permisos y Autorizaciones; y (vi) las precisiones proporcionadas por los Promotores respecto de la estructura y el alcance del Proyecto.

El fundamento base para analizar la viabilidad jurídica de llevar a cabo el Proyecto mediante un esquema APP a través de una Propuesta No Solicitada se encuentra en (i) el artículo 41, párrafo segundo, fracción I de la Ley APP de Durango, y (ii) el artículo 34 del Reglamento, sin perjuicio de que el análisis completo que se desarrolla en el presente Estudio fue preparado con base en las disposiciones normativas vigentes a la fecha, contenidas en las leyes, reglamentos y otras disposiciones administrativas de carácter general a nivel federal, estatal y municipal, como se explicará más adelante.

4. Definiciones, premisas y supuestos de análisis

Para efectos del presente Estudio, los términos utilizados con mayúscula inicial que no se encuentren definidos expresamente, tendrán el significado que se les atribuye a continuación:

- **APP**: Asociaciones Público-Privadas.
- **Aguasval:** Aguasval Mex, S.A. de C.V., líder y representante común del Consorcio para la presentación y gestión de la PNS.
- **AMD:** Aguas del Municipio de Durango, organismo público descentralizado que actualmente presta los servicios.

- **Amortización o Adquisición de Acciones:** el mecanismo mediante el cual, al término del plazo del Contrato APP, la HoldCo, o su afiliada, dejaría de ser titular de las acciones representativas del 49% del capital social de la Empresa Mixta, a su valor en libros. Se realizaría mediante (i) la amortización de dichas acciones por la Empresa Mixta, con sus propios recursos; (ii) la adquisición de dichas acciones por el Municipio, con cargo exclusivamente a los dividendos que le correspondan en la Empresa Mixta en principio y preferentemente, sin pago adicional a su cargo; o (iii) una combinación de ambas. Todo ello en los términos que se prevean en el Modelo Económico, el Contrato APP, el Convenio de Accionistas y los estatutos sociales de la Empresa Mixta. El Modelo Económico prevé de inicio únicamente la vía señalada en el inciso (i).

- **Ayuntamiento**: el Ayuntamiento del Municipio de Durango.

- **Canromex:** Canromex Operaciones, S.A. de C.V., integrante del Consorcio.

- **Comisión**: la Comisión del Agua del Estado de Durango.

- **Congreso del Estado o Congreso**: el Congreso del Estado de Durango.

- **Consorcio:** el integrado por Aguasval, Canromex y WCX, que promueve el Proyecto.

- **Contrato APP:** el contrato de asociación público-privada que celebrarían el Municipio y la HoldCo, y al que se adheriría la Empresa Mixta.

- **Convenio de Suministro de Agua en Bloque**: el contrato que, en su caso, celebrarían la Empresa Mixta y el titular u operador de la PTAP Victoria para la compraventa de agua potable en bloque producida por dicha planta.

- **Contrato de Asistencia Técnica**: el Contrato de Asistencia Técnica y Transferencia de *Know-how* que, en su caso, celebrarían la Empresa Mixta y el Desarrollador o sus partes relacionadas.

- **Contratos Principales**: los contratos que, en su caso, celebraría la Empresa Mixta con el Desarrollador, sus accionistas o sus respectivas partes relacionadas para la gestión operativa del Proyecto, previstos desde las bases del concurso y en el Contrato APP, incluido el Contrato de Asistencia Técnica.

- **Convenio de Accionistas**: el convenio entre accionistas que celebrarían el Municipio y la HoldCo, o su afiliada, respecto de la Empresa Mixta.

- **Convenio de Presentación Conjunta:** el convenio que celebran los integrantes del Consorcio para promover conjuntamente el Proyecto.

- **CPED / Constitución Durango:** la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Durango.

- **CPEUM:** la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

- **Acuerdo de Creación:** el acuerdo del Ayuntamiento por el que se creó AMD.

- **Desarrollador:** la HoldCo, en su carácter de desarrollador y obligado principal del Proyecto conforme a la Ley APP de Durango.

- **Empresa Mixta:** la sociedad de capital mixto de participación municipal mayoritaria, integrada por el Municipio (titular del 51% de su capital social) y la HoldCo o una de sus afiliadas (titular del 49% de su capital social), que, en su carácter de entidad paramunicipal y organismo operador, se adheriría al Contrato APP, ejecutaría la inversión y prestaría los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, conforme a la Ley Orgánica del Municipio.

- **Ente Público Contratante:** el Municipio, en su carácter de contratante del Proyecto conforme a la Ley APP de Durango.

- **Estudio:** el presente Estudio de Viabilidad Jurídica.

- **Estudio de Bienes y Derechos**: el estudio de bienes y derechos que forma parte de los estudios preliminares que sustentan la PNS en términos de la Ley APP de Durango.

- **Estudio de Licencias, Permisos y Autorizaciones**: el estudio de licencias, permisos y autorizaciones que forma parte de los estudios preliminares que sustentan la PNS.

- **Estudio de Viabilidad Técnica**: el Tomo II, Viabilidad Técnica, Ingeniería y Gestión de Activos, que forma parte de los estudios que sustentan la PNS.

- **Fideicomiso del Proyecto**: el fideicomiso de administración y fuente de pago que se constituiría al inicio del Proyecto, al que se afectarían los ingresos tarifarios y, en su caso, la Garantía Municipal. Controlaría los flujos del Proyecto para cubrir la operación de la Empresa Mixta, los Contratos Principales, el pago de dividendos, la constitución de la reserva para la Amortización o Adquisición de Acciones y, en su caso, los Pagos por Terminación.

- **Garantía Municipal**: la garantía que otorgaría el Municipio para cubrir los Pagos por Terminación, mediante la afectación de participaciones federales, sujeta a la autorización del Ayuntamiento y del Congreso del Estado.

- **HoldCo:** la sociedad mercantil mexicana de objeto específico cuyo capital pertenecería en su totalidad al licitante ganador del concurso, y que fungiría como Desarrollador del Proyecto y, directamente o a través de una afiliada, como socio minoritario de la Empresa Mixta.

- **Ley APP de Durango o Ley APP:** la Ley de Asociaciones Público Privadas para el Estado de Durango.

- **Ley de Agua:** la Ley de Agua para el Estado de Durango.

- **Ley Orgánica del Municipio**: la Ley Orgánica del Municipio Libre del Estado de Durango.

- **Mecanismo de Ajuste**: el mecanismo contractual de ajuste de las tarifas o del plazo del Contrato APP descrito en el apartado II.6, inciso (v), distinto del restablecimiento del equilibrio económico previsto en el artículo 92 de la Ley APP de Durango.

- **Medidas Tarifarias Comprometidas**: las medidas de actualización y ajuste de las tarifas previstas en el Modelo Económico, en las que descansan los ingresos del Proyecto y que deben aplicarse en su totalidad, conforme a lo descrito en el apartado II.6.

- **Modelo Económico**: el modelo económico del Proyecto que forma parte de la PNS (Anexo C1), incluido su documento explicativo (Anexo C2).

- **Municipio:** el Municipio de Durango, como Ente Público Contratante, titular del servicio y otorgante de la Garantía Municipal.

- **PNS:** la Propuesta No Solicitada mediante la cual el Consorcio promueve el Proyecto ante el Municipio.

- **Pago por Terminación o Pagos por Terminación**: el pago que correspondería a la HoldCo en caso de terminación anticipada del Contrato APP, conforme a la fórmula que se establezca en el anexo respectivo de dicho contrato.

- **Promotor o Promotores:** Aguasval, Canromex y WCX, individualmente o en conjunto, actuando a través del Consorcio para la presentación de la PNS y durante el eventual procedimiento de contratación.

- **Proyecto:** la posible constitución de una sociedad de capital mixto con participación municipal mayoritaria que, en el marco de un Contrato APP, invierta en, y opere la infraestructura necesaria y preste los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el Municipio de Durango.

- **PTARs:** las plantas de tratamiento de aguas residuales del sistema.

- **PTAP Victoria**: la planta potabilizadora Victoria, cuya operación y mantenimiento no formarían parte del Proyecto, y de la cual el Proyecto prevé la compra de agua potable en bloque.

- **Registro Público Único**: el Registro Público Único de Financiamientos y Obligaciones de Entidades Federativas y Municipios, a cargo de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

- **Reglamento:** el Reglamento de la Ley de Asociaciones Público Privadas para el Estado de Durango.

- **WCX:** WaterConnect LLC, integrante del Consorcio.

5. Alcances, limitaciones y reservas

El presente Estudio se emite exclusivamente respecto de la viabilidad jurídica del Proyecto y forma parte de los estudios preliminares que sustentan la PNS. Su alcance se limita al análisis del marco jurídico aplicable y vigente en los órdenes federal, estatal y municipal, y no comprende las evaluaciones especializadas o cuantitativas de carácter técnico, financiero, económico, fiscal, contable o ambiental, sin perjuicio del análisis del régimen jurídico aplicable a dichas materias que se desarrolla en este Estudio.

Las conclusiones vertidas en el presente Estudio podrían variar en la medida en que dicha información resulte incompleta, inexacta o sea complementada o modificada con posterioridad. En particular, los aspectos que a la fecha se encuentran sujetos a documentación o confirmación pendiente se identifican como tales a lo largo del Estudio y quedan sujetos a su ulterior verificación.

II. DESCRIPCIÓN EJECUTIVA DEL PROYECTO

1. Objeto general y ámbito territorial

El Proyecto propuesto mediante la PNS consiste en la posible constitución de una sociedad de capital mixto de participación municipal mayoritaria que, en el marco de un Contrato APP, ejecute en términos de la legislación aplicable las inversiones en la infraestructura hidráulica del sistema, la opere y mantenga, y preste los servicios públicos de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el área del Municipio de Durango que actualmente atiende AMD, en sustitución de ésta como organismo operador. Lo anterior, en los términos y con las salvedades que se analizan en el presente Estudio. En particular, conforme a los artículos 34, fracción XIV, 39 y 41, fracción I, de la Ley de Agua, la Empresa Mixta, como organismo operador paramunicipal, podría ejercer los actos de autoridad que dicha Ley otorga a los organismos operadores, incluida la determinación de créditos fiscales y su cobro por la vía económico-coactiva (apartado XII.7).

Conforme al Estudio de Viabilidad Técnica, el Proyecto atendería a una población de 687,000 habitantes (INEGI 2025) y a un padrón de 215,633 contratos al cierre de 2025. Para efectos de proyección, el Modelo Económico parte de una población del área de servicio de 733,138 habitantes, conforme a la proyección de CONAPO para 2025. Ambas cifras de población son referenciales, y quedan sujetas a su validación con la información que proporcionen el Municipio o AMD.

2. Situación actual de los servicios y del organismo Aguas del Municipio de Durango

Conforme al diagnóstico técnico preparado por el Consorcio y a la línea base del Modelo Económico, la red de distribución de agua potable tiene una antigüedad estimada de cuatro a cinco décadas, el sistema registra un nivel de agua no contabilizada del 63.8% (aproximadamente 49% de pérdidas físicas y 15% de pérdidas aparentes) y el servicio es intermitente en aproximadamente el 38% de la red. El abastecimiento proviene de pozos, en los que se ha detectado presencia de arsénico y flúor, y de la PTAP Victoria, que opera alrededor del 49% de su capacidad instalada. El saneamiento se realiza en cinco plantas de tratamiento que utilizan, en conjunto, alrededor del 69% de su capacidad instalada. En el plano comercial, al cierre de 2025 se reporta un padrón de 215,633 contratos, con una cobertura de medición y una eficiencia comercial (cobrado sobre facturado) cercanas, cada una, al 80%. AMD no arroja pérdidas financieras, pero carece de recursos para financiar el mantenimiento, la renovación de la infraestructura y la ampliación de la cobertura.

3. Alcance operativo asumido para el Proyecto

A grandes rasgos, y conforme al Estudio de Viabilidad Técnica y al Modelo Económico, a los que se remite para su detalle, la operación que deberá asumirse para la eventual ejecución del Proyecto comprende los siguientes alcances (los "**Alcances del Proyecto**"):

A. Agua potable, red de distribución y agua en bloque de la PTAP Victoria

Comprendería (i) la mejora de la eficiencia física —sectorización de la red en distritos hidrométricos, gestión de presiones, búsqueda y reparación de fugas, y rehabilitación de redes; (ii) la macromedición, la telemetría y la digitalización del sistema; (iii) las obras de

conducción y de reordenamiento de fuentes previstas en el Modelo Económico, entre ellas las líneas de conducción del Acuaférico Norte y del Acuaférico Sur y la relocalización del sistema Gabino Santillán; y (iv) la sustitución progresiva de fuentes subterráneas por agua superficial potabilizada adquirida en bloque de la PTAP Victoria.

La operación y mantenimiento de la PTAP Victoria no formarían parte del Proyecto. El agua se adquiriría en bloque mediante el Convenio de Suministro de Agua en Bloque. Actualmente, el suministro de agua de la PTAP Victoria no representa un costo para AMD. Para efectos del Modelo Económico, se estima un precio de $2.00 (dos pesos 00/100 M.N.) por metro cúbico a partir de 2029, actualizado con la inflación. Esta cifra es una estimación y deberá confirmarse con el titular u operador de la planta. Conforme al Estudio de Viabilidad Técnica y al Modelo Económico, el suministro de agua en bloque de la PTAP Victoria aumentaría escalonadamente a 450, 900, 1,450, 1,900 y 2,005 l/s, volumen que excede el de 17 hm^3 anuales amparado por el título de concesión de la planta. En consecuencia, la disponibilidad de dichos volúmenes dependerá de que su titular obtenga de la CONAGUA la modificación de dicho título o un nuevo título por el volumen adicional, lo que deberá considerarse en el Convenio de Suministro de Agua en Bloque y en la asignación de riesgos del Contrato APP (apartado XVII.15). El precio que finalmente se pacte se incorporaría al Modelo Económico y se trasladaría a la tarifa que la Empresa Mixta cobre a los usuarios finales (apartado XII.6).

Queda fuera del alcance inicial del Proyecto la instalación de plantas para el tratamiento de la calidad del agua de los pozos (arsénico y flúor). Conforme al Estudio de Viabilidad Técnica, la mitigación de la presencia de dichos elementos se procuraría mediante la sustitución progresiva de las fuentes subterráneas por agua superficial de la PTAP Victoria, la cual depende de la disponibilidad de agua en bloque en los términos del Convenio de Suministro de Agua en Bloque. La atención del cumplimiento de la NOM-127-SSA1-2021 respecto de dichos elementos se desarrolla en los apartados XII.2 y XVII.15.

B. Alcantarillado, saneamiento y nueva PTAR Oriente

Comprendería (i) la digitalización, automatización y adecuación de las PTARs existentes, incluida la renovación de sus equipos clave, para el cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-2021; (ii) la sustitución de la PTAR Oriente actual por una nueva PTAR Oriente, con infraestructura adecuada para el cumplimiento de la normativa de descarga de aguas residuales vigente y (iii) las obras de alcantarillado previstas en el plan de inversiones del Modelo Económico.

Considerando que la red de alcantarillado es de tipo unitario, la Empresa Mixta operaría y mantendría los colectores que conducen conjuntamente aguas residuales y pluviales. Quedarían fuera del alcance del Proyecto la construcción, ampliación y rehabilitación de la infraestructura destinada exclusivamente al drenaje pluvial. Respecto de dicha infraestructura, la Empresa Mixta únicamente realizaría labores de mantenimiento, consistentes en el desazolve en temporada de lluvias, en los términos que se establezcan en el Contrato APP. Lo anterior, sin que dichas labores impliquen la asunción por la Empresa Mixta del riesgo de inundaciones derivadas de precipitaciones extraordinarias o de la insuficiencia de dicha infraestructura. Conforme a los artículos 4, fracción XIII, y 44 de la Ley General de Aguas, el drenaje pluvial forma parte de los servicios municipales de agua y saneamiento; por ello, la infraestructura destinada exclusivamente a dicho drenaje permanecería a cargo del Municipio, directamente o por conducto de la dependencia municipal competente.

La Empresa Mixta operaría la PTAR Oriente actual hasta la entrada en operación de la nueva, prevista en el Modelo Económico para 2031. La nueva PTAR Oriente, con una inversión estimada de $900 millones, sería licitada por la Empresa Mixta conforme al régimen de contratación que le resulte aplicable (apartado X.10.C), bajo un esquema de construcción, operación y transferencia (BOT). Conforme a dicho esquema, el adjudicatario construiría la planta y la operaría durante el plazo pactado, a cambio de una contraprestación periódica a cargo de la Empresa Mixta, pagadera con los ingresos tarifarios. El Modelo Económico prevé la construcción entre 2029 y 2030 y la operación entre 2031 y 2048, con una contraprestación estimada de $198.9 millones en 2031, actualizable con la inflación hasta $387.4 millones en 2048. Al término de dicho plazo, previsto en el Modelo Económico al cierre de 2048, la planta revertiría a la Empresa Mixta.

Las demás obras de infraestructura hidráulica estarán previstas desde el inicio en el Contrato APP y en el Modelo Económico. Conforme a la distribución de obligaciones que establezca el Contrato APP, serían ejecutadas por la Empresa Mixta con los recursos que la HoldCo aporte a su capital, estimados en el Modelo Económico en $490 millones, y con los ingresos tarifarios.

C. Gestión comercial, medición, facturación, cobro y atención a usuarios

Comprendería (i) la regularización y transición a la medición real, incluidas la eliminación progresiva de la facturación por cuota fija y la incorporación al servicio medido de las colonias periféricas que prevé el Estudio de Viabilidad Técnica; (ii) la renovación del parque de medidores; (iii) un plan de choque para la calidad en la toma de lecturas; (iv)la mejora de la facturación y de la recuperación de cartera; (v) la implementación de un sistema comercial y contable (ERP); y (vi) la mejora de la atención a usuarios.

4. Estructura corporativa y contractual propuesta

En términos generales, el Proyecto propuesto se estructuraría a través de la siguiente secuencia corporativa y contractual:

A. Consorcio integrado por Aguasval, Canromex y WCX

Los Promotores del Proyecto son Aguasval, Canromex y WCX actuando a través del Consorcio; el miembro líder del Consorcio para las gestiones administrativas frente al Municipio es Aguasval. Por ello, Aguasval presenta y gestiona la Propuesta No Solicitada por cuenta del Consorcio, cuyos integrantes participan conjuntamente en el procedimiento de contratación. Las gestiones que realice Aguasval como miembro líder —entre ellas, la presentación de la PNS, el desahogo de requerimientos de información o aclaraciones y, en su caso, el cobro del certificado de reembolso— no implican que los derechos y obligaciones derivados de la PNS acrezcan únicamente a su favor, sino a favor de la totalidad de los miembros del Consorcio.

B. Constitución de HoldCo por el licitante que resulte adjudicado

El licitante que resulte adjudicado constituiría la HoldCo, sociedad mercantil mexicana de objeto específico cuyo capital le pertenecería en su totalidad, que fungiría como Desarrollador, obligado principal del Proyecto y, directamente o a través de una afiliada,

como socio minoritario de la Empresa Mixta. Conforme a la estructura propuesta, el procedimiento de contratación tendría un doble objeto, que se resolvería en un solo concurso: adjudicar el Contrato APP al Desarrollador y seleccionar al socio privado de la Empresa Mixta.

C. Celebración inicial del Contrato APP entre el Municipio de Durango y HoldCo

La HoldCo, como Desarrollador, celebraría el Contrato APP con el Municipio de Durango, en su carácter de Ente Público Contratante y otorgante de la Garantía Municipal. Mediante el Contrato APP, el Municipio contrataría a la HoldCo para (i) constituir la Empresa Mixta; (ii) capitalizar a la Empresa Mixta mediante la aportación a capital de los recursos para la inversión en la infraestructura del sistema; (iii) prestar a la Empresa Mixta asistencia técnica, de gestión y transferencia de conocimientos para la ejecución de los Alcances del Proyecto, en un esquema autofinanciable con cargo a la tarifa que paguen los usuarios. Este contrato sería el instrumento central del Proyecto y definiría su objeto, plazo, obligaciones, garantías y fuente de pago, así como las obligaciones del Municipio, de la HoldCo, en su carácter de Desarrollador, y de la Empresa Mixta, en su carácter de ejecutora de la inversión y prestadora del servicio.

D. Constitución y adhesión de la Empresa Mixta al Contrato APP como prestadora del servicio y operadora de la red

El Municipio y la HoldCo constituirían la Empresa Mixta —sociedad de capital mixto—, que se adheriría al Contrato APP para ejecutar la inversión y las obras, operar la red y prestar los servicios de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento en su carácter de operador y conforme a los Alcances del Proyecto. El Municipio sería titular del 51% del capital social de la Empresa Mixta y la HoldCo, directamente o a través de una afiliada, del 49% restante. La Empresa Mixta tendría, por tanto, el carácter de empresa de participación municipal mayoritaria y de entidad paramunicipal, y quedaría habilitada como organismo operador en términos del artículo 28, fracción II, de la Ley de Agua, por lo que no requeriría una concesión para prestar los servicios. La participación del Municipio en el capital social se integraría mediante mecanismos corporativos especiales—como una aportación representativa en numerario, la emisión de acciones sin valor nominal, derechos corporativos especiales y acuerdos entre accionistas—, de modo que se mantenga en todo momento su participación del 51% sin dilución.

La Empresa Mixta celebraría con el Desarrollador, o con sus partes relacionadas, los Contratos Principales, incluido el Contrato de Asistencia Técnica, en condiciones de mercado y sujetos a los límites y mecanismos de supervisión que se establezcan en el Contrato APP, el Convenio de Accionistas y en los estatutos sociales de la Empresa Mixta. Los Contratos Principales estarían previstos desde las bases del concurso y en el Contrato APP, por lo que su celebración no requeriría un procedimiento de contratación posterior.

E. Aportación de recursos para la inversión y Fideicomiso del Proyecto

La HoldCo aportaría a la Empresa Mixta, vía capital, los recursos para la inversión del Proyecto, que se complementarían con los ingresos tarifarios conforme se cobren. Al inicio del Proyecto se constituiría el Fideicomiso del Proyecto, al que se afectarían (i) la tarifa que paguen los usuarios y (ii) la Garantía Municipal para cubrir los Pagos por Terminación. El Fideicomiso del Proyecto controlaría los flujos para la ejecución del Proyecto. Pagaría la operación a cargo de la Empresa Mixta y los Contratos Principales; permitiría la

recuperación de la inversión de la HoldCo mediante el pago de los dividendos que decrete la Empresa Mixta y la constitución de la reserva de caja para la Amortización o Adquisición de Acciones; y, en su caso, cubriría los Pagos por Terminación. La afectación de la tarifa y la Garantía Municipal requerirían la autorización del Ayuntamiento y del Congreso del Estado. El Proyecto no prevé financiamiento de la HoldCo ni de la Empresa Mixta.

5. Extinción de AMD y transición al nuevo esquema

El esquema propuesto contempla la extinción de AMD como organismo operador. La infraestructura de los sistemas existentes se integraría al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley. Conforme al artículo 66 del Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Durango, el Ayuntamiento se haría cargo del resto del patrimonio de AMD que no se transfiera a la Empresa Mixta, y asumiría sus derechos y obligaciones; los bienes de ese remanente que, en su caso, no se transmitan a la Empresa Mixta y que resulten necesarios para la operación de la Empresa Mixta, se pondrían a disposición de la misma mediante licencias, derechos de uso o cualquier otra figura jurídica permitida. En cualquier caso, el personal de AMD se incorporaría a la Empresa Mixta mediante sustitución patronal directa de AMD a la Empresa Mixta, dentro de una transición coordinada y sin interrupción de la continuidad en la prestación del servicio. En principio, se prevé que la Empresa Mixta asuma la totalidad del pasivo laboral de AMD y que el Modelo Económico lo considere como inversión; su alcance dependerá de la información sobre dicho pasivo que proporcionen el Municipio o AMD, y se definirá en mesas de trabajo con el Municipio.

El régimen de transición se desarrolla en el Capítulo XI.

6. Modelo general de tarifas y recaudación

El Proyecto se concibe como autofinanciable: los ingresos tarifarios que genere la propia prestación del servicio, y que se proponen afectar al Fideicomiso del Proyecto, deberán ser suficientes para cubrir los gastos de operación y de inversión de la Empresa Mixta y la rentabilidad del Desarrollador prevista en el Modelo Económico.

Conforme al Modelo Económico, los ingresos del Proyecto, y con ellos la ejecución del plan de inversiones, descansan en las siguientes Medidas Tarifarias Comprometidas, que constituyen un compromiso único y deben aplicarse en su totalidad:

(i) Actualización anual por inflación. Todas las tarifas de agua, drenaje y saneamiento se actualizarían cada año durante toda la vigencia del Proyecto con base en el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) observado.

(ii) Adecuación tarifaria especial para usos comerciales, industriales y públicos. En el primer año de operación (2027 en el Modelo Económico) se aplicaría a estos usos una nueva estructura tarifaria, cuyos criterios se detallan en el Anexo V del Documento Explicativo del Modelo Económico. Generaría ingresos adicionales estimados en $80.2 millones anuales, a precios de 2026. El uso doméstico solo se actualizaría con la inflación.

(iii) Ajuste de 1% mensual durante 24 meses. A partir del primer mes del tercer año de operación (enero de 2029 en el Modelo Económico) y hasta diciembre de 2030, además de la inflación, todas las tarifas y todos los usuarios tendrían un ajuste del 1% mensual durante 24 meses (26.97% acumulado). En el

Modelo Económico, al que se remite para su detalle, se simula con su efecto medio anual: 6% en 2029, 12% en 2030 y 6% en 2031.

(iv) Ajuste único de 10%. Se aplicaría sobre todas las tarifas, adicionalmente a la inflación, en el año de inicio de operación de la nueva PTAR Oriente (2031 en el Modelo Económico).

(v) Restablecimiento del equilibrio económico y Mecanismo de Ajuste. Deben distinguirse dos mecanismos:

(a) El restablecimiento del equilibrio económico conforme a la Ley APP, por el cual el Desarrollador tendría derecho a la revisión del Contrato APP en los supuestos y con los requisitos del artículo 92 de la Ley APP de Durango, esto es, cuando un acto administrativo, legislativo o jurisdiccional de autoridad competente aumente sustancialmente sus costos o reduzca sustancialmente sus beneficios, siempre que dicho acto sea posterior a la presentación de su proposición; no haya sido posible preverlo; y represente un cambio a las disposiciones aplicables. La revisión por este supuesto requeriría la aprobación del Ayuntamiento y procedería también, en sentido inverso, cuando el rendimiento del Desarrollador exceda el previsto; y

(b) El Mecanismo de Ajuste, que se propone pactar en el Contrato APP como parte del régimen de distribución de riesgos del Proyecto. Conforme a éste, la actualización de los supuestos que se pacten daría lugar a la revisión de las tarifas o a la ampliación del plazo del Contrato APP, sin pago alguno a cargo del Municipio. Dichos supuestos comprenderían, conforme a la medida 6 del Modelo Económico y por causas no imputables al Desarrollador ni a la Empresa Mixta, (1) los cambios en el alcance —incorporación de nuevas infraestructuras, servicios o áreas de servicio solicitada o aprobada por el Municipio—, (2) las necesidades extraordinarias de inversión no previstas en el plan de inversiones del Modelo Económico que no deriven de la operación ordinaria ni del mantenimiento a cargo de la Empresa Mixta, y (3) los eventos de caso fortuito o fuerza mayor, respecto de los costos de reparación y restablecimiento del servicio que no cubran los seguros contratados; su catálogo definitivo, umbrales y efectos se establecerían en el Contrato APP. Al formar parte de la distribución de riesgos, el Mecanismo de Ajuste deberá preverse desde las bases del concurso y el Contrato APP, toda vez que las modificaciones posteriores no pueden transferir riesgos en términos distintos a los pactados originalmente (artículo 91, último párrafo, de la Ley APP de Durango). La revisión de las tarifas se sujetaría al procedimiento de determinación y aprobación de las cuotas y tarifas (apartados XII.5 y XII.6), y la ampliación del plazo, a la autorización previa del Congreso del Estado y al plazo máximo previsto en los artículos 38 Bis y 94 de la Ley APP de Durango.

Adicionalmente, conforme al artículo 76, fracciones VII y IX, de la Ley APP de Durango, el Contrato APP preverá como evento compensable específico la falta de aprobación o de aplicación de las Medidas Tarifarias Comprometidas por causas no imputables al Desarrollador o a la Empresa Mixta.

Las Medidas Tarifarias Comprometidas deberán aprobarse por el Ayuntamiento al aprobar el Proyecto, incluida la obligación del Municipio de incorporarlas en las iniciativas de ley de ingresos de cada ejercicio fiscal durante la vigencia del Contrato APP. Asimismo, deberán contemplarse en la autorización del Congreso del Estado y preverse en las bases del concurso y en el Contrato APP. También deberán ser congruentes con las tarifas medias de equilibrio que, conforme a los artículos 170 a 177 de la Ley de Agua, se determinen con base en las fórmulas que defina la Comisión. Asimismo, su aplicación deberá observar los principios de asequibilidad y de no suspensión total del suministro por falta de pago previstos en los artículos 7, fracción IV, y 9 de la Ley General de Aguas, así como el artículo 16 de la Ley de Hacienda para los Municipios del Estado de Durango.

No obstante, en virtud del principio de anualidad de las contribuciones municipales y de que las cuotas y tarifas de los servicios de agua tienen la naturaleza de derechos, su cobro requiere que se incorporen en la ley de ingresos del Municipio que apruebe el Congreso del Estado para cada ejercicio fiscal (artículo 115, fracción IV, de la CPEUM; artículos 145 y 147 de la Ley Orgánica del Municipio; y artículos 1, 12, 13 y 14 de la Ley de Hacienda para los Municipios del Estado de Durango). Por ello, las aprobaciones previas no eliminan el riesgo de que alguna medida no se apruebe o no se aplique en un ejercicio determinado.

Si alguna de las Medidas Tarifarias Comprometidas no se aprueba, no se aplica o se retrasa por causas no imputables al Desarrollador o a la Empresa Mixta, se actualizaría el evento compensable señalado en el inciso (v), que, en los términos del Contrato APP, podría dar lugar al ajuste del calendario de inversiones, a la compensación correspondiente mediante el Mecanismo de Ajuste o, en su caso, a la terminación anticipada con el Pago por Terminación correspondiente (apartado XII.6).

El precio del agua en bloque adquirida de la PTAP Victoria formaría parte de los costos que deben cubrir las tarifas y se trasladaría a éstas. El Modelo Económico contempla, además, el fortalecimiento de la recaudación mediante la micromedición, la mejora de la facturación y la recuperación de cartera.

La estructura y la actualización tarifaria se desarrollan en el Capítulo XII.

7. Plazo, terminación y reversión del Proyecto

El Proyecto se plantea a un plazo de treinta años (2027 a 2056 en el Modelo Económico). Conforme al Modelo Económico, la HoldCo recuperaría el capital aportado a la Empresa Mixta y obtendría su rentabilidad exclusivamente con los flujos del Proyecto, mediante los siguientes mecanismos:

(i) Dividendos ordinarios sobre la utilidad neta de cada ejercicio, conforme a la política de dividendos prevista en el Modelo Económico. Esa política distribuye el 50% de la utilidad neta positiva entre 2027 y 2031, el 70% entre 2032 y 2041, y el 100% a partir de 2042, reteniendo el resto mientras se ejecutan las inversiones.

(ii) Un dividendo extraordinario con cargo a las utilidades retenidas, una vez concluidas las obras. Se estima en $910 millones entre 2040 y 2046 y está calibrado para no afectar la reserva a que se refiere el inciso (iii); y

(iii) La Amortización o Adquisición de Acciones al término del plazo del Contrato APP, respecto del 49% de las acciones a su valor en libros a esa fecha: capital social, utilidades retenidas y la parte que corresponda a la HoldCo de la utilidad del último ejercicio. Como valor modelado y de carácter indicativo, el Modelo Económico estima este valor en $1,140.0 millones. Para cubrirlo, la Empresa Mixta constituiría desde 2051 una reserva de caja, que se complementaría con la caja generada en el último año. Inicialmente, el Modelo Económico prevé únicamente la amortización de dichas acciones por la Empresa Mixta. Alternativamente, el Municipio podría adquirir la totalidad o parte de dichas acciones con cargo exclusivamente a los dividendos que le correspondan en la Empresa Mixta.

Las obligaciones de pago del Municipio frente a la HoldCo se limitarían a los dividendos que, en su caso, destine a la adquisición de acciones y, en caso de terminación anticipada, al Pago por Terminación. El Municipio no realizaría pago alguno con cargo a otros recursos al vencimiento ordinario del Contrato APP. Una vez concluida la Amortización o Adquisición de Acciones, el Municipio sería titular de la totalidad del capital social de la Empresa Mixta. La infraestructura y los bienes afectos al servicio permanecerían así en una entidad íntegramente municipal, o se transmitirían al Municipio en caso de extinción o liquidación de ésta.

La política de dividendos, la constitución de la reserva y la Amortización o Adquisición de Acciones deberán preverse en el Contrato APP, el Convenio de Accionistas y los estatutos sociales de la Empresa Mixta. La amortización por la Empresa Mixta deberá instrumentarse de forma compatible con la prohibición del artículo 134 de la Ley General de Sociedades Mercantiles, mediante la emisión de las acciones de la HoldCo en una serie especial y la reducción del capital social por reembolso respecto de dicha serie, en los términos de los artículos 9 y 135 de dicha Ley, y el pago como dividendos de las utilidades retenidas que le correspondan. La adquisición, en su momento, por el Municipio requerirá su previsión en el presupuesto de egresos municipal del ejercicio correspondiente y, en su caso, la autorización del Ayuntamiento como acto que afecta el patrimonio municipal. Ambas vías se analizan en el apartado X.12.

En caso de terminación anticipada, el Municipio pagaría a la HoldCo un Pago por Terminación, cuya fórmula se establecería en un anexo específico del Contrato APP según la causa y el momento de la terminación. El Pago por Terminación estaría respaldado por la Garantía Municipal afecta al Fideicomiso del Proyecto, y las obligaciones municipales asociadas requerirían las autorizaciones del Ayuntamiento y del Congreso del Estado antes del procedimiento de adjudicación, así como el cumplimiento de la legislación de disciplina financiera.

El régimen de terminación y reversión se desarrolla en los apartados X.12, XI.12, XVII.22 y XVII.23.

III. OBJETO, ALCANCE Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

1. Fundamento y contenido exigible conforme a la Ley APP de Durango y su Reglamento

Este Estudio constituye el componente de viabilidad jurídica del estudio preliminar de factibilidad que debe acompañar a la Propuesta No Solicitada, conforme al artículo 41, fracción I, de la Ley APP de Durango y al artículo 34 de su Reglamento. Su objeto es determinar si el Proyecto propuesto sería jurídicamente viable y en qué condiciones.

2. Cuestiones jurídicas objeto de análisis

El presente Estudio analiza la competencia del Municipio para ser Ente Público Contratante en el Contrato APP, la calificación del Proyecto como APP, la vía de la Propuesta No Solicitada, la estructura corporativa y contractual (HoldCo y Empresa Mixta), la naturaleza de la Empresa Mixta como empresa de participación municipal mayoritaria y su habilitación como organismo operador, el Fideicomiso del Proyecto como fuente de pago, la Garantía Municipal y los Pagos por Terminación, la extinción de AMD y la transición, el régimen de bienes y de los derechos de agua, el régimen tarifario, la situación laboral y la naturaleza de las obligaciones y de la deuda. Cada cuestión se resuelve con base en el marco jurídico aplicable.

3. Metodología de análisis del esquema propuesto

El presente Estudio analiza el esquema propuesto para el Proyecto, en el que la Empresa Mixta se constituiría como empresa de participación municipal mayoritaria. Para cada cuestión jurídica, identifica (i) las disposiciones aplicables, (ii) su vinculación con la estructura y los actos del Proyecto y (iii) las condiciones a las que se sujeta su viabilidad, en particular en materia de habilitación del operador, régimen público de la Empresa Mixta, afectación de ingresos y garantías, deuda pública, bienes y pasivo laboral.

La conveniencia de desarrollar el Proyecto mediante un esquema de asociación público-privada, frente a otros esquemas de contratación pública —como la obra pública o la prestación de servicios—, se acredita en el análisis costo-beneficio previsto en los artículos 15 y 26 de la Ley APP de Durango, que forma parte de los estudios de viabilidad financiera de la PNS, por lo que no forma parte del presente Estudio.

4. Relación con los Estudios de Bienes y Derechos y de Licencias, Permisos y Autorizaciones

Este Estudio se coordina con el Estudio de Bienes y Derechos, y con el Estudio de Licencias, Permisos y Autorizaciones, que se elaboran y se presentan en documentos separados. El análisis del inventario patrimonial (incluido el régimen de la transmisión de la infraestructura a la Empresa Mixta por ministerio de ley, de las licencias o derechos de uso sobre los demás bienes y el Convenio de Suministro de Agua en Bloque) y de los permisos, licencias y concesiones específicos corresponde a dichos estudios, a los que se remite en lo conducente en el desarrollo del estudio de viabilidad jurídica.

5. Materias excluidas del Estudio

El presente Estudio se limita a la viabilidad jurídica y no comprende las siguientes materias:

A. Modelo económico cuantitativo, montos, términos comerciales y fuentes específicas de financiamiento

No se analizan las cifras del Modelo Económico, los montos de inversión, los términos comerciales ni las fuentes de financiamiento, que son materia de los estudios financieros correspondientes. Las cifras que en su caso se citen en este Estudio se toman del Modelo Económico y de la información proporcionada por los Promotores, únicamente para describir la estructura del Proyecto y sus consecuencias jurídicas.

B. Datos cuantitativos operativos pendientes de validación

No se validan los datos técnicos y operativos del sistema, que se toman de la información proporcionada y se identifican como pendientes cuando corresponde.

IV. DESARROLLO DEL PROYECTO MEDIANTE PROPUESTA NO SOLICITADA

En este apartado se analiza la regulación existente sobre la PNS como la vía por la que el Proyecto ingresará a consideración del Municipio, así como sus requisitos, su evaluación y los derechos que corresponden al Consorcio promotor. Se describe, asimismo, la ruta procedimental que va de la presentación de la propuesta a la celebración del Contrato APP.

1. El Consorcio como Promotor y Aguasval como Líder del Consorcio para la presentación y gestión de la PNS

De conformidad con los artículos 2, fracción XVI y 41 de la Ley APP de Durango, toda persona física o moral que promueva un proyecto APP se considera como promotor, y cualquier interesado puede presentar una PNS ante los Entes Públicos competentes. En el Proyecto, los Promotores son Aguasval, Canromex y WCX, quienes actúan conjuntamente a través del Consorcio.

Con fecha 3 de septiembre de 2026, Aguasval, Canromex y WCX celebraron cierto convenio de presentación conjunta (el "**Convenio de Presentación Conjunta**") que, entre otros fines, acordó que las partes actuarían como Promotores de la PNS y que Aguasval, como líder y representante común, la presentaría y gestionaría ante el Ente Público Contratante por cuenta del Consorcio. En consecuencia, las gestiones administrativas frente al Municipio y el ejercicio de los derechos y obligaciones del Consorcio —entre ellos, la presentación de la PNS, el desahogo de requerimientos de información o aclaraciones y, en su caso, el cobro del certificado de reembolso— se realizarían por conducto de Aguasval. Ello no implica que los derechos y obligaciones derivados de la PNS acrezcan únicamente en su favor: corresponden a la totalidad de los miembros del Consorcio.

2. Requisitos de la PNS y contenido de los estudios preliminares

Los artículos 41 de la Ley APP de Durango y 34 del Reglamento disponen que la PNS debe cumplir con los siguientes requisitos:

i. Presentarse acompañada del estudio preliminar de factibilidad que incluirá:

Elemento del estudio de factibilidad	Contenido
Descripción del proyecto propuesto	Características, Niveles de Desempeño y calidad para la prestación de servicios e infraestructura.
Descripción de los permisos, licencias y concesiones	Relación de autorizaciones federales, estatales, municipales necesarias para el proyecto, y requisitos para su otorgamiento, con especial atención en las autorizaciones de uso de suelo.
Viabilidad jurídica	Viabilidad jurídica a través de un Contrato APP y análisis de cumplimiento con las disposiciones federales, estatales y municipales aplicables.
Justificación socioeconómica	Deberá elaborarse conforme a los lineamientos de Finanzas e indicar que el proyecto es susceptible de generar un beneficio social neto bajo supuestos razonables.

Estimaciones de inversión y aportaciones	Análisis de la inversión inicial propuesta y aportaciones adicionales para mantener el proyecto en operación durante el periodo correspondiente.
Inmuebles, bienes y derechos	Relación de inmuebles, bienes y derechos necesarios para la ejecución del proyecto, incluyendo datos de identificación del inmueble como título de propiedad, datos registrales, entre otros.
Viabilidad económica y financiera	Flujos estimados de ingresos y egresos del proyecto durante el plazo del contrato, y demás elementos sobre viabilidad económica y financiera de la propuesta.
Características esenciales del Contrato APP	(i) información societaria y corporativa de la o las sociedades de propósito específico que serán Desarrolladores, (ii) principales derechos y obligaciones de las partes del contrato, y (iii) régimen de distribución de riesgos entre las partes, considerando cuestiones técnicas, obtención de financiamiento, disponibilidad de inmuebles y demás bienes, caso fortuito, fuerza mayor, etc.

ii. No tratarse de PNS presentadas previamente lo que, de conformidad con el artículo 35 del Reglamento, se acreditará mediante una declaración del promotor (adjunta a la PNS), bajo protesta de decir verdad, de que no se trata de propuestas previamente presentadas por el propio promotor y ya resueltas. La falsedad en la declaración será causa de desechamiento de la PNS.

Si la PNS incumple con alguno de estos requisitos, o los estudios están incompletos, la propuesta no será analizada.

3. Presentación, admisión y revisión de integridad documental

El artículo 42 de la Ley APP de Durango y 33 del Reglamento facultan a los Entes Públicos Contratantes a publicar en su página oficial de internet y en Compranet (ahora Compras MX), un acuerdo determinando las propuestas de proyectos APP que están dispuestos a recibir y los elementos que deben cumplir. Solamente se analizarán las propuestas recibidas que cumplan con los elementos que se señalen en la publicación correspondiente.

Conforme al artículo 43 de la Ley APP de Durango, la PNS debe presentarse, junto con los estudios de factibilidad, al Ente Público Contratante para que, como primer filtro, el Ente Público Contratante realice una revisión de integridad documental. La revisión de integridad es un prerrequisito para el análisis de fondo de la PNS, ya que, si las propuestas no cumplen con los requisitos del artículo 41, entonces no serán analizadas y evaluadas. Además, conforme al artículo 36 del Reglamento, el Municipio deberá notificar a la Secretaría de Finanzas la recepción de la PNS dentro de los diez días hábiles siguientes.

4. Evaluación de la PNS, solicitudes de información y plazos

Según lo establecido en el artículo 43 de la Ley APP de Durango y el artículo 37 del Reglamento, las propuestas que aprueben la revisión de integridad documental del Ente Público Contratante (es decir, que cumplan con los requisitos del artículo 41), serán analizadas y evaluadas según (i) su alineación con los objetivos, metas y estrategias previstas en los Planes de Desarrollo de los Municipios, sectoriales, institucionales, especiales o regionales, (ii) la rentabilidad social del proyecto APP, (iii) la conveniencia para llevar a cabo

el proyecto mediante un esquema APP, (iv) las estimaciones de inversiones y aportaciones, y (v) la viabilidad económica financiera del proyecto.

El procedimiento de evaluación de las PNS sigue las siguientes etapas:

- Primero, el Ente Público Contratante confirmará si es competente para conocer la PNS y, en caso contrario, la remitirá a otro ente del sector que sí lo sea, notificando al Promotor;
- Segundo, el Ente Público Contratante tendrá un plazo de hasta tres meses (prorrogable por dos meses más), para llevar a cabo su análisis y evaluación;
- Tercero, el Ente Público Contratante requerirá información adicional o aclaraciones al Promotor, y podrá realizar los estudios complementarios necesarios;
- Cuarto, el Ente Público Contratante podrá invitar a otros entes estatales y municipales que tengan vinculación y posible interés en el proyecto para evaluarlo;
- Quinto, el Ente Público Contratante emitirá la opinión correspondiente, pronunciándose sobre la procedencia del proyecto;
- Sexto, el Ente Público Contratante notificará la opinión al promotor; y
- Séptimo, el Ente Público Contratante publicará la opinión en su página de internet oficial y en Compranet (ahora ComprasMX) dentro de los 5 días hábiles siguientes a la fecha en que haya sido emitida.

5. Dictamen de interés público y determinación sobre la procedencia del Proyecto

Bajo el artículo 44 de la Ley APP de Durango, la opinión que emita el Ente Público Contratante puede tener 3 sentidos:

- No procedente: puede ser por razones presupuestarias o por cualquier otra razón. En este caso, el Ente Público Contratante comunicará al Promotor las razones de improcedencia y la propuesta será devuelta.
- Procedente sin condiciones para su desarrollo: en este caso, el Ente Público Contratante podrá ofrecer al Promotor adquirir los estudios y análisis realizados junto con la propiedad industrial/derechos de autor asociados, mediante el reembolso total o parcial de los gastos generados.
- Procedente: en caso de que el Ente Público Contratante decida impulsar el desarrollo del proyecto, procederá a prepararlo.

La determinación de interés público se fundamenta en el carácter de utilidad pública e interés social que reconoce el artículo 1 de la Ley de Agua sobre la prestación de los servicios, como se desarrollará en el apartado VI.2 del presente Estudio.

6. Confidencialidad, propiedad intelectual y utilización de los estudios

El artículo 43 fracción VII dispone que la opinión que emita el Ente Público Contratante no incluirá información reservada o confidencial en términos de las disposiciones aplicables.

Respecto a los derechos de propiedad intelectual y utilización de los estudios, el artículo 44, fracciones II y IV de la Ley APP de Durango dispone que, en la etapa de revisión y evaluación de los estudios (i) el Ente Público Contratante puede adquirir los derechos de autor y propiedad industrial correspondientes a los estudios, en caso de que se determinen

procedentes pero no existan condiciones para su desarrollo, y (ii) en caso de que el Promotor no resulte Desarrollador, el certificado de reembolso correspondiente lleva implícita la cesión de todos los derechos relativos a los estudios presentados.

El artículo 46, fracción I inciso b de la Ley APP de Durango señala que, una vez que el proyecto sea autorizado por el Congreso, pero antes de iniciar el proceso de contratación, el Promotor deberá suscribir una declaración unilateral de voluntad en la que se obligue, entre otras cosas, a ceder los derechos y otorgar las autorizaciones en materia de derechos de autor y propiedad intelectual para que el proyecto pueda desarrollarse si el Desarrollador adjudicado es distinto al Promotor.

7. Certificado de reembolso, premio o ventaja en la evaluación y demás derechos del Promotor

Los artículos 44 fracción IV y 46 fracción IV de la Ley APP de Durango disponen que, si el proyecto no es adjudicado al Promotor o a una empresa en la que éste participe, el Ente Público Contratante entregará un certificado de reembolso de los gastos incurridos derivados de los estudios y análisis realizados y demás condiciones que deberán ser reembolsados por el Desarrollador. Ese reembolso tiene que preverse en los documentos que rijan el procedimiento de contratación.

En el contexto del Proyecto, el certificado de reembolso, en su caso, debería solicitarse y emitirse a favor de los Promotores conforme a la distribución acordada entre ellos, y debería ser gestionado y cobrado por Aguasval como líder y representante común, por cuenta de todos los Promotores. El procedimiento de reembolso también estaría sujeto a lo que se disponga en los documentos del procedimiento de contratación.

Conforme a los artículos 44, fracción IV, y 46, fracción IV, de la Ley APP de Durango, el reembolso de los gastos por los estudios procede únicamente si el Contrato APP no se adjudica al Promotor o a una empresa en la que éste participe, y su pago corresponde al Desarrollador adjudicatario, en los términos de los documentos del procedimiento de contratación. En consecuencia, (i) si el Consorcio resulta adjudicado, los costos de elaboración de la PNS serían a cargo de sus integrantes y no darían lugar a reembolso alguno; y (ii) si el adjudicatario es un tercero, el reembolso estaría a cargo de la HoldCo de éste, con recursos propios.

Además, los artículos 46, fracción III de la Ley APP de Durango y 60 del Reglamento disponen que, si el procedimiento de contratación se realiza a través de licitación pública o invitación a cuando menos tres personas, sobre la oferta económica del Promotor se otorgará un premio en la evaluación de su proposición, que en ningún caso podrá ser mayor de 10% del monto de inversión inicial y tendrá que calcularse dentro de los siguientes umbrales respecto del monto de inversión inicial:

- Hasta por 10 millones de UDIs el premio podrá ser de hasta 10% en relación con la mejor oferta económica antes del premio
- Por más de 10 y hasta 100 millones de UDIs, el premio podrá ser de hasta 8% en relación con la mejor oferta económica antes del premio
- Por más de 100 y hasta 500 millones de UDIs, el premio podrá ser de hasta 6% en relación con la mejor oferta económica antes del premio
- Superior a 500 millones de UDIs, el premio podrá ser de hasta 3% en relación con la mejor oferta económica antes del premio

Dada la magnitud del Proyecto, en su caso, el tope aplicable sería previsiblemente inferior al diez por ciento —del orden del ocho o del seis por ciento—, según el monto que finalmente se determine como Inversión Inicial.

8. Participación del Consorcio en concurso y continuidad de sus integrantes

Conforme a los artículos 58 de la Ley APP de Durango y 53 del Reglamento, las proposiciones a un procedimiento de licitación de PNS pueden presentarse conjuntamente por dos o más personas sin necesidad de constituir previamente una sociedad, a través de un consorcio.

Se prevé que los Promotores participarán de forma conjunta y exclusiva en cualquier procedimiento de licitación o contratación que, en su caso, inicie el Ente Público Contratante relacionado con o derivado del Proyecto. Conforme a la estructura propuesta, el procedimiento de contratación tendría un doble objeto —la adjudicación del Contrato APP al Desarrollador y la selección del socio privado de la Empresa Mixta—, que se resolvería en un solo concurso, en el que los Promotores presentarían una proposición conjunta y les correspondería el premio en la evaluación a que se refiere el apartado IV.7, el cual se aplicaría a la propuesta conjunta del Consorcio conforme al artículo 60, fracción II, del Reglamento. En caso de que el Municipio considere procedente la PNS, las bases y los demás documentos del procedimiento de contratación se referirían al adjudicatario como el "licitante ganador".

La continuidad de los integrantes del Consorcio durante el procedimiento de contratación se sustentará en el convenio consorcial que los Promotores suscriban para dichos efectos, el cual establecerá la exclusividad de sus integrantes respecto del Proyecto, prohibiéndose en su caso, la admisión, sustitución o separación de partes sin el consentimiento previo y unánime de todas ellas, y sujeta cualquier cambio al marco jurídico aplicable.

9. Constitución de HoldCo por el licitante que resulte adjudicado como vehículo del Desarrollador

De conformidad con lo establecido en los artículos 67 de la Ley APP de Durango y 53 fracción I del Reglamento, el licitante ganador (adjudicatario) no realiza directamente la ejecución del proyecto, sino que debe constituir una sociedad mercantil de propósito específico que suscribirá el Contrato APP con el Ente Público Contratante en calidad de Desarrollador. Además, en el contexto de una PNS, el artículo 46 fracción IV reconoce que el contrato puede ser adjudicado al promotor o a una empresa en la que éste participe.

En el contexto del Proyecto, el licitante que resulte adjudicado constituiría la HoldCo, cuyo capital le pertenecería en su totalidad, y quien suscribiría el Contrato APP con el Ente Público Contratante en calidad de Desarrollador y, directamente o a través de una afiliada, suscribiría el 49% del capital social de la Empresa Mixta. Además, el hecho de que la Ley APP de Durango permita que el proyecto pueda ser adjudicado a una empresa en la que participe el Promotor (en este caso, el Consorcio), implica que el Consorcio promotor puede migrar hacia la HoldCo como vehículo para el desarrollo del Proyecto. La articulación entre la HoldCo y la Empresa Mixta, y la adhesión de esta última al Contrato APP se desarrollan en el Capítulo IX.

V. MARCO JURÍDICO APLICABLE

En este apartado se identifican y analizan las disposiciones de los órdenes federal, estatal y municipal aplicables al Proyecto. Cada disposición relevante se vincula con su aplicación concreta a la eventual constitución y operación de la Empresa Mixta bajo el esquema de APP.

1. Orden federal

A. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Vinculación con el Proyecto
Artículo 4°, párrafo sexto	Reconoce el derecho humano al agua y al saneamiento.	*Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho […].*	Es el fundamento constitucional del Proyecto: la eventual prestación de los servicios por la Empresa Mixta deberá orientarse a garantizar este derecho humano en condiciones de suficiencia, salubridad y asequibilidad. Además, sustenta el interés público del Proyecto y define el estándar de calidad y continuidad que podría exigirse a la Empresa Mixta.
Artículo 27, párrafo quinto y fracción I	Las aguas nacionales son propiedad de la Nación y su explotación se realiza mediante concesión o asignación, que solamente pueden ser obtenidas por personas físicas y morales mexicanas.	*[…] el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, uso o aprovechamiento […] por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones […]. I. Sólo los mexicanos […] y las sociedades mexicanas tienen derecho para […] obtener concesiones de explotación […] de aguas […].*	El agua que abastece el sistema proviene de aguas nacionales sujetas a títulos expedidos por CONAGUA que, para efectos de este Estudio, se asumen a nombre del Municipio. Conforme al artículo 44, párrafo segundo, de la Ley de Aguas Nacionales, la Empresa Mixta podrá operar el sistema al amparo de esos títulos municipales, sin requerir una concesión o asignación propia sobre las aguas nacionales. De este artículo derivarían dos consecuencias: (i) la

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Vinculación con el Proyecto
			titularidad de los títulos de aguas nacionales permanecería en el Municipio; y (ii) la Empresa Mixta operaría el sistema al amparo de los títulos municipales, sin perjuicio de las obligaciones que el Contrato APP le asignen. Los títulos que amparen las aguas que se potabilizan en la PTAP Victoria no formarían parte del Proyecto, porque prevé la compra de agua potable en bloque a dicha planta.
Artículo 115, fracciones II y III, inciso a)	Atribuye al Municipio el servicio público de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales, y la facultad reglamentaria.	*[…] II. Los municipios estarán investidos de personalidad jurídica y manejarán su patrimonio conforme a la ley […]* *[…] III. Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes: a) Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales […]*	Es el fundamento de la competencia municipal sobre los servicios de suministro, alcantarillado y saneamiento. Este fundamento permite sustentar que el Municipio de Durango sería el Ente Público Contratante idóneo (se analiza en el Capítulo VII) y que la participación privada se canalizaría conforme a la Ley de Agua de Durango.
Artículo 134	Fija los principios de manejo de los recursos públicos y la licitación como regla de adjudicación de contratos.	*Los recursos económicos de que dispongan […] los municipios […] se administrarán con eficiencia, eficacia, economía, transparencia y honradez […]. Las adquisiciones […] y la contratación de obra […] se adjudicarán o llevarán a cabo a través de licitaciones públicas […].*	Es el fundamento constitucional para sostener que, en caso de considerar procedente la PNS, el procedimiento de contratación del Proyecto deberá ser la licitación pública o invitación a cuando menos tres personas. El procedimiento y sus requisitos en el contexto de un proyecto

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Vinculación con el Proyecto
			APP iniciado por una PNS se detalla en la Ley APP.

B. Ley de Aguas Nacionales

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Vinculación con el Proyecto
Artículo 20	La explotación de aguas nacionales se realiza mediante concesión (particulares) o asignación (municipios y organismos públicos).	*[…] la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal […]. La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por dependencias y organismos descentralizados de la administración pública federal, estatal o municipal, o la Ciudad de México y sus organismos descentralizados se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal […] cuando se trate de la prestación de los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico, incluidos los procesos que estos servicios conllevan, la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se realizará mediante asignación otorgada por el Ejecutivo Federal.*	Para efectos del presente Estudio, se asume que los títulos para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales del sistema están expedidos a nombre del Municipio. En el contexto del Proyecto, la Empresa Mixta operaría el sistema y aprovecharía las aguas al amparo de los títulos municipales, en su carácter de entidad paramunicipal, conforme al artículo 44, párrafo segundo, de la Ley de Aguas Nacionales.
Artículos 21 y 21 bis	Solicitud de concesión o asignación y requisitos	*La solicitud de concesión o asignación deberá contener al menos: […] La persona promovente*	Para efectos del presente Estudio, se asume que los títulos para la explotación, uso o aprovechamiento de

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Vinculación con el Proyecto
		deberá adjuntar a la solicitud a que se refiere el Artículo anterior, al menos los documentos siguientes: […]	las aguas nacionales del sistema están expedidos a nombre del Municipio. No se prevé que la Empresa Mixta tramite un nuevo título sobre las aguas nacionales; deberán verificarse la vigencia, los volúmenes, las condiciones y la inscripción de los títulos municipales existentes.
Artículos 22, 37, 37 bis 1 y 37 bis 2	Prohibición de transmitir los derechos amparados en las concesiones; reasignación	*[…] Los derechos amparados en las concesiones y asignaciones no serán objeto de transmisión. Los derechos preferentes derivados de la transmisión de propiedad, fusión y escisión de sociedades civiles o mercantiles, y derechos sucesorios, se reasignarán de conformidad con el Artículo 37 BIS 1 de esta Ley. […] La Autoridad del Agua" resolverá mediante procedimientos expeditos, en un plazo que no exceda de 20 días hábiles, la reasignación de volúmenes, en los siguientes supuestos […] En la reasignación de volúmenes a que se refieren las fracciones anteriores "la Autoridad del Agua" emitirá un nuevo título de concesión en favor de la persona que acredite los derechos de propiedad, de representación o de sucesión, según sea el caso, el cual conservará el*	Para efectos del presente Estudio, se asume que los títulos para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales del sistema están expedidos a nombre del Municipio. No se prevé cambio de titular ni reasignación a favor de la Empresa Mixta, sin perjuicio de verificar la vigencia, las condiciones y la inscripción de los títulos expedidos al Municipio.

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Vinculación con el Proyecto
		mismo volumen y uso, así como el plazo remanente del título objeto de reasignación.	
Artículo 44, párrafo segundo	Subsistencia de las asignaciones a centros de población cuando el sistema sea administrado por entidades paramunicipales.	*Las asignaciones de aguas nacionales a centros de población otorgadas a los ayuntamientos […] que administren los respectivos sistemas de agua potable y alcantarillado subsistirán aun cuando estos sistemas sean administrados por entidades paraestatales o paramunicipales, o se concesionen a particulares por la autoridad competente.*	Fundamenta que los títulos permanezcan a nombre del Municipio y que la Empresa Mixta, como entidad paramunicipal, opere el sistema a su amparo, sin cambio de titular ni reasignación.

Adicionalmente, el 11 de diciembre de 2025 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley General de Aguas, reglamentaria del artículo 4o., párrafo octavo, de la CPEUM. Dicha Ley (i) hace sujetos obligados a garantizar el derecho humano al agua a los organismos de los municipios que prestan el servicio (artículo 22); (ii) incluye en los servicios municipales de agua y saneamiento el drenaje pluvial, la facturación y el cobro (artículos 4, fracción XIII, y 44); (iii) exige que el agua sea asequible (artículo 7, fracción IV); (iv) prohíbe a los organismos operadores suspender totalmente el suministro por falta de pago, y les obliga a suministrar en todo caso la cantidad mínima para el consumo humano básico (artículo 9); y (v) otorgó a las entidades federativas un plazo de ciento ochenta días naturales para armonizar su legislación (transitorio segundo). Estas disposiciones serían aplicables a la Empresa Mixta como organismo operador y se consideran en los apartados II.3, II.6 y XII.7.

C. Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Artículos 1 y 2	Establece los criterios de responsabilidad hacendaria y define financiamiento, obligaciones, deuda pública y	*La presente Ley […] [es aplicable a] los Municipios [y] los entes públicos […].* El artículo 2 define *"Financiamiento", "Obligaciones", "Deuda*	Es determinante para calificar las obligaciones del Proyecto. La Garantía Municipal y los Pagos por Terminación constituirían Obligaciones del Municipio sujetas a esta Ley.

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
	asociaciones público-privadas.	*Pública" y las "Asociaciones Público-Privadas".*	Su aplicación detallada se desarrolla en el Capítulo XV.

D. Reglamento del Registro Público Único y sus reformas

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Reglamento del Registro Público Único	Reglamenta la inscripción de los financiamientos y obligaciones de los entes públicos, en desarrollo de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios.	*Los financiamientos y obligaciones que contraten los entes públicos —incluidas las derivadas de esquemas de asociación público-privada— deben inscribirse en el Registro Público Único a cargo de la Secretaría de Hacienda, como condición para su eficacia y para afectar participaciones o aportaciones como fuente de pago o garantía.*	Las obligaciones del Municipio derivadas del Contrato APP —incluyendo la Garantía Municipal— deberán inscribirse en el Registro Público Único. La afectación de la tarifa al Fideicomiso del Proyecto como fuente de pago (art. 34 de la Ley APP) queda igualmente sujeta a registro. Se desarrolla en el Capítulo XV.

E. Ley de Coordinación Fiscal

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Ley de Coordinación Fiscal	Régimen de participaciones y aportaciones federales.	*Regula las participaciones y aportaciones federales que corresponden a las entidades y municipios.*	Resultaría aplicable toda vez que la Garantía Municipal se constituiría mediante la afectación de participaciones federales. Conforme al artículo 9 de esta Ley, las participaciones sólo pueden afectarse al pago de obligaciones contraídas por los municipios con autorización de la legislatura local e inscritas en el Registro Público Único; asimismo, el cómputo del artículo 1 de la Ley APP excluye ciertas aportaciones federales. Se retoma en el Capítulo XV.

F. Ley General de Sociedades Mercantiles

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Artículos 1, 87 a 91 y 213 a 215	Regulan los tipos de sociedad mercantil, la sociedad anónima y la modalidad de capital variable.	*La sociedad anónima es la que existe bajo una denominación y se compone exclusivamente de socios cuya obligación se limita al pago de sus acciones […]. En las sociedades de capital variable el capital social será susceptible de aumento […] o de disminución […].*	La Empresa Mixta y la HoldCo se constituirían como sociedades mercantiles mexicanas —previsiblemente sociedades anónimas de capital variable—. En su caso, la Ley General de Sociedades Mercantiles regiría su denominación, la integración de capital, las series accionarias que reflejen la participación del 51% del Municipio y del 49% de la HoldCo, la eventual emisión de acciones sin valor nominal, los mecanismos de recompra, amortización o transmisión de acciones que prevén los estatutos y el Convenio de Accionistas, y las formas de gobierno corporativo.

G. Legislación laboral, de seguridad social y vivienda

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Ley Federal del Trabajo, artículo 41	Regula la sustitución patronal y la responsabilidad solidaria del patrón sustituido.	*La substitución de patrón no afectará las relaciones de trabajo de la empresa o establecimiento. El patrón substituido será solidariamente responsable con el nuevo por las obligaciones derivadas de las relaciones de trabajo y de la Ley, nacidas antes de la fecha de la substitución, hasta por el término de seis meses […].*	En el contexto del eventual desarrollo del Proyecto, se propone que la plantilla laboral de AMD —regida por la Ley Federal del Trabajo, según su Acuerdo de Creación— se incorpore a la Empresa Mixta mediante sustitución patronal directa, por lo que las obligaciones del patrón sustituido recaerían sobre la Empresa Mixta, que en principio asumiría la totalidad del pasivo laboral de AMD. Esta cuestión se

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
			desarrolla en el Capítulo XIV.
Ley del Seguro Social y Ley del INFONAVIT	Obligaciones de seguridad social y de vivienda respecto de los trabajadores.	*El patrón debe inscribir a sus trabajadores y cubrir las cuotas de seguridad social (IMSS) y las aportaciones al fondo de vivienda (INFONAVIT).*	En caso de la eventual sustitución patronal, la Empresa Mixta, como nuevo patrón, asumiría el registro patronal y las obligaciones ante el IMSS y el INFONAVIT respecto del personal incorporado, dando continuidad a la seguridad social y vivienda de los trabajadores de AMD.

H. Legislación ambiental, de bienes nacionales y de desarrollo territorial

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	Régimen de evaluación del impacto ambiental de obras y actividades.	Se desarrollan las obras y actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental para desarrollarse.	Las obras que eventualmente fueren necesarias para la ejecución del Proyecto requerirían, según el caso, una autorización de impacto ambiental. Esto se detalla en el Estudio de Licencias, Permisos y Autorizaciones.
Ley General de Bienes Nacionales	Régimen de los bienes nacionales, incluidas las zonas federales, cauces y vasos.	Los cauces, vasos y zonas federales son bienes nacionales de uso común, cuyo uso o aprovechamiento requiere concesión o autorización.	La explotación de aguas nacionales para la eventual ejecución del Proyecto, así como las descargas de las plantas hacia cauces de propiedad nacional implican el uso de bienes nacionales, con las autorizaciones correspondientes, en coordinación con el régimen de la Ley de Aguas Nacionales. Esto se detalla en el Estudio de Licencias, Permisos y Autorizaciones.
Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento	Ordenamiento territorial, usos de suelo y	La ocupación del territorio y los usos de suelo se sujetan a los programas de ordenamiento territorial y	La ubicación de la infraestructura que eventualmente se necesite para el desarrollo del

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU)	desarrollo urbano.	de desarrollo urbano aplicables.	Proyecto —plantas, tanques, redes, entre otros— deberá ser congruente con el ordenamiento territorial y contar con las autorizaciones de uso de suelo municipales. Esto se detalla en el Estudio de Licencias, Permisos y Autorizaciones.

I. Legislación en materia de transparencia, datos personales, responsabilidades y anticorrupción

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados	Obligaciones de transparencia, acceso a la información y protección de datos de los sujetos obligados.	Son sujetos obligados los entes públicos y quienes ejerzan recursos públicos; deben cumplir las obligaciones de transparencia y de protección de datos personales que estas leyes establecen, bajo la vigilancia de las autoridades garantes.	Al ser de participación municipal mayoritaria, la Empresa Mixta sería sujeto obligado en materia de transparencia y protección de datos como ente público.
Ley General de Responsabilidades Administrativas y Ley General del Sistema Nacional Anticorrupción	Régimen de responsabilidades de los servidores públicos y del combate a la corrupción.	Los servidores públicos son responsables por las faltas administrativas que la Ley tipifica. Además, dispone que los actos de contratación pública se sujetan a los principios y controles del Sistema Nacional Anticorrupción.	Los servidores públicos municipales que intervendrían en la autorización, adjudicación y supervisión del Proyecto quedarían sujetos a este régimen. En caso de resultar procedente la PNS, el procedimiento de contratación deberá observar los principios de integridad y combate a la corrupción, lo que refuerza la exigencia de concurso (no adjudicación directa).

J. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al agua, descargas, infraestructura y seguridad

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
NOM-127-SSA1-2021	Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la calidad del agua.	Fija los límites permisibles de calidad del agua para consumo humano y los tratamientos de potabilización. Es obligatoria para toda entidad pública o privada responsable del abastecimiento.	La Empresa Mixta, como operador, asumiría la obligación de cumplir esta NOM respecto del agua que distribuya, incluida la adquirida en bloque de la PTAP Victoria a partir del punto de entrega. En el contexto del eventual desarrollo del Proyecto, los resultados fisicoquímicos y bacteriológicos del mes de diciembre 2025 del agua en Durango revela concentraciones altas de arsénico y flúor en los pozos. Esta NOM deberá contemplarse en el diseño técnico del Proyecto.
NOM-001-SEMARNAT-2021	Límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la Nación.	Establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores nacionales.	Rige las descargas de las plantas de tratamiento del sistema; la Empresa Mixta asumiría la obligación de que las PTAR cumplan esta NOM.
NOM-002-SEMARNAT, NOM-003-SEMARNAT y NOM-004-SEMARNAT	Descargas al alcantarillado urbano; reúso de aguas residuales tratadas; y lodos y biosólidos.	Regulan, respectivamente, las descargas a los sistemas de alcantarillado urbano, el aprovechamiento (reúso) de las aguas residuales tratadas y el manejo y disposición de lodos y biosólidos.	Aplicarían al Proyecto porque regulan la operación integral del sistema de saneamiento de aguas, incluyendo el control de descargas de usuarios al alcantarillado, el reúso del agua tratada y la gestión de los lodos de las PTARs.

2. Orden estatal

A. Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Durango

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Artículo 19	Consagra el derecho al agua y ordena que una ley regule su acceso, uso y saneamiento.	*Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. […] La ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos […].*	Confirma, en el ámbito estatal, el derecho humano que el Proyecto busca satisfacer y exponenciar. En tanto, sustenta el interés público de encomendar la prestación a la Empresa Mixta en condiciones de suficiencia y salubridad.
Artículo 147	El Municipio se gobierna por el Ayuntamiento de manera exclusiva y está investido de personalidad jurídica y patrimonio.	*Cada Municipio será gobernado por un Ayuntamiento de elección popular directa […]. El gobierno municipal se ejercerá por el Ayuntamiento de manera exclusiva y no habrá autoridad intermedia alguna entre éste y el gobierno del Estado. Los municipios estarán investidos de personalidad jurídica y manejarán su patrimonio conforme a la ley.*	Fundamenta que las facultades del Municipio relevantes para el eventual desarrollo del Proyecto se ejerzan a través del Ayuntamiento y que el Municipio, con personalidad jurídica propia, sea el Ente Público Contratante.
Artículo 153	Distribuye la competencia sobre las aguas de jurisdicción estatal.	*[…] corresponde al Estado el aprovechamiento, uso y explotación de las aguas de su jurisdicción […], en los términos que la ley reglamentaria establezca.*	Delimita el ámbito de las aguas de jurisdicción estatal frente a las nacionales (federales). Es relevante en este Estudio, para precisar qué fuentes del sistema relevantes para el Proyecto se rigen por la Ley de Agua estatal y cuáles por la Ley de Aguas Nacionales.

B. Ley de Asociaciones Público-Privadas para el Estado de Durango y su Reglamento

La Ley APP de Durango y su Reglamento serían, en su caso, la columna vertebral del esquema contractual. Sus disposiciones se analizan con detalle en los Capítulos IV, VII y VIII. Aquí se sintetizan los preceptos medulares.

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Artículos 1 y 2	Definen los sujetos, la asociación público-privada, el Desarrollador, Entes Públicos Contratantes y el Promotor.	*[…] son sujetos de esta Ley […] los Municipios [y] las entidades paramunicipales […].* *Asociación Público-Privada (es) la relación contractual de largo plazo entre Entes Públicos Contratantes y el sector privado, para la prestación de servicios […] con infraestructura provista total o parcialmente por el sector privado.* *Desarrollador: toda sociedad mercantil mexicana de objeto específico […].*	Fundamentan que el Municipio sea Ente Público Contratante, que el Proyecto encuadre como APP y que la HoldCo, como sociedad de objeto específico, sea el Desarrollador. Se desarrolla en el Capítulo VII.
Artículos 3 y 4	Establecen los esquemas de APP	*Los esquemas […] serán: […] IV. La modalidad de aprovechamiento de activos […] respecto de bienes inmuebles […] aportados por el Ente Público Contratante […].* *Los esquemas […] podrán utilizarse […] cuando la legislación específica prevea la libre participación del sector privado, o bien, mediante […] concesiones […].*	Fundamentan que el Proyecto se desarrolle bajo un esquema APP. La modalidad de aprovechamiento de activos permitiría que el Municipio ponga a disposición del Proyecto, mediante licencias o derechos de uso, los bienes no comprendidos en la transmisión por ministerio de ley a la Empresa Mixta.
Artículo 23	Aportaciones del Ente Público Contratante al proyecto.	*[…] los Entes Públicos Contratantes podrán aporta, en bienes o cualquier otra forma, recursos para la ejecución del proyecto. Estas aportaciones no darán el carácter de público a las instancias que los reciban.*	Sustenta la aportación del Municipio al capital social de la Empresa Mixta mediante mecanismos corporativos —numerario o emisión de acciones sin valor nominal—, que mantengan su participación del 51% sin dilución.

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Artículos 24, 26 a 28, 32 y 34	Fijan la autorización municipal por mayoría calificada, la aprobación del Congreso y el tratamiento de la afectación de ingresos.	*La autorización […] corresponde al Ayuntamiento, mediante acuerdo de las dos terceras partes de sus integrantes […].* *Una vez autorizado el desarrollo de un proyecto deberá presentarse al Congreso.* *[…] también podrán, previa autorización del Congreso, afectar como garantía o fuente de pago de los proyectos, sus ingresos derivados de impuestos, derechos, productos, aprovechamientos, participaciones y aportaciones federales o cualesquier otros ingresos de los que puedan disponer […].* *La afectación [de ingresos] como fuente de pago […] no constituirá deuda pública […] sin perjuicio de su registro.*	Determinan las autorizaciones previas del Proyecto (desarrolladas en los apartados VI.4 y VI.7 y en el Capítulo VIII), así como el procedimiento de obtención, incluidas la afectación de la tarifa al Fideicomiso del Proyecto y la Garantía Municipal, que deberán autorizar el Ayuntamiento y el Congreso antes del procedimiento de adjudicación.
Artículos 41 a 46, 58, 60 y 74; Reglamento arts. 53 y 76	Regulan la Propuesta No Solicitada, la participación conjunta del consorcio y el premio, y la sociedad de objeto específico.	*Dos o más personas podrán presentar conjuntamente una proposición sin necesidad de constituir previamente una sociedad.* *El contrato se celebra con una sociedad mercantil mexicana de objeto específico.*	Sostienen que el Consorcio participe conjuntamente en el concurso –que tendría el doble objeto de adjudicar el Contrato APP y seleccionar al socio privado de la Empresa Mixta–, con premio a la propuesta conjunta, y que la HoldCo se constituya como Desarrollador. Se desarrollan a profundidad en el Capítulo IV.

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Artículos 76 y 86	Contenido mínimo del Contrato APP y terminación anticipada.	*El Contrato APP debe contener, entre otros, el régimen financiero, incluida la compensación por rescisión o terminación anticipada (artículo 76, fracción VII), y el procedimiento de entrega de los bienes y las causales de terminación anticipada (fracciones VIII y XIII).* *[…] En todos los casos de recisión o terminación anticipada del contrato, el Ente Público Contratante deberán […] pagar al Desarrollador la cantidad o el valor de terminación que corresponda de conformidad con las fórmulas que al respecto establezca el contrato. […]*	Fundamentan el anexo de Pagos por Terminación del Contrato APP, con la fórmula de cálculo según la causa y el momento de la terminación.

C. Ley de Agua para el Estado de Durango

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Artículo 1	Declaración de utilidad pública e interés social	*[…] Se declara de utilidad pública e interés social la prestación de los servicios de agua, drenaje, alcantarillado, tratamiento de aguas residuales y disposición final de lodos, así como la realización de los estudios, proyectos y obras relacionados con los recursos hídricos en el marco del desarrollo sustentable del Estado. […]*	Es el fundamento para justificar la utilidad pública e interés social del Proyecto en el marco de los requisitos de los Contratos APP.
Artículos 9 y 28	Sujetos que pueden prestar los servicios de agua potable,	*Los servicios públicos de agua potable, alcantarillado y saneamiento, en los términos de la presente*	Fundamenta que la Empresa Mixta, como empresa pública de la

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
	alcantarillado y saneamiento	*Ley, estarán a cargo de los Ayuntamientos o la Comisión, en su caso a través de cualquiera de los siguientes organismos operadores: […] II.- Entidades paramunicipales: Organismos descentralizados o empresas públicas de la administración pública paramunicipal; […] VI.- Particulares que cuenten con concesión o hayan celebrado el respectivo contrato de prestación de servicios en los términos de Ley*.	administración pública paramunicipal, quede habilitada como organismo operador conforme a la fracción II, sin requerir una concesión para prestar los servicios. La HoldCo no prestaría directamente el servicio público, por lo que no requeriría la concesión prevista en la fracción VI.
Artículo 32	Prohibición de prestar los servicios a personas distintas de los organismos operadores.	*Ninguna persona física o moral distinta de las contempladas en este capítulo podrá prestar los servicios que esta Ley regula. Los contratos que se celebren con particulares en contravención a ella son nulos de pleno derecho.*	Exige que la Empresa Mixta esté habilitada como organismo operador antes de asumir el servicio, o en el mismo acto en que surta efectos la extinción de AMD (se desarrolla en el Capítulo XI).
Artículos 34, fracción XIV, 39 y 41, fracción I	Atribuciones y actos de autoridad de los organismos operadores paramunicipales	[…] Los organismos operadores paramunicipales tendrán personalidad jurídica y patrimonio propio, así como autonomía técnica y administrativa en el manejo de sus recursos pudiendo, asimismo, ejercer los actos de autoridad que específicamente les señala la presente Ley. […] Los organismos operadores paramunicipales tendrán a su cargo: I.- Las atribuciones a que se refiere el artículo 34 de la presente Ley […]. Entre	Fundamenta que la Empresa Mixta, como organismo operador paramunicipal, ejerza los actos de autoridad que la Ley de Agua otorga a los organismos operadores, incluida la determinación de créditos fiscales y su cobro por la vía económico-coactiva. Dichos actos serían ejercidos exclusivamente por sus órganos y servidores públicos, sin delegarse en la HoldCo (se desarrolla en los apartados X.9 y XII.7).

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
		dichas atribuciones se encuentra la de: XIV.- Determinar créditos fiscales, recargos, sanciones pecuniarias y demás accesorios legales en términos de la legislación aplicable y exigir su cobro, inclusive por la vía económico-coactiva [...]	
Artículos 31, 37 y 41, fracción VII	Destino de los ingresos de los organismos operadores	[...] los organismos operadores mencionados en el artículo 28, tendrán la obligación de aplicarlos en forma prioritaria a eficientar la prestación de los mismos y, posteriormente, a la ampliación de la infraestructura hidráulica [...]. [Los ingresos] deberán destinarse única y exclusivamente en la planeación, construcción, mejoramiento, ampliación, rehabilitación, mantenimiento, administración y prestación de los mismos [...]. [Los organismos operadores paramunicipales deberán] VII.- Utilizar todos los ingresos que recaude, obtenga o reciba, exclusivamente en los servicios públicos [...], ya que en ningún caso podrán ser destinados a otros fines [...]	Los ingresos tarifarios de la Empresa Mixta, como organismo operador paramunicipal, quedarían sujetos a este destino. El orden de aplicación de los ingresos del Fideicomiso del Proyecto deberá observarlo (apartado XII.8).
Artículos 40 y 42, fracciones II y IV	Creación de los organismos operadores paramunicipales e integración de su patrimonio	La creación de los organismos operadores paramunicipales se efectuará mediante acuerdo del Cabildo, donde se asentará su	Fundamenta que la Empresa Mixta se cree por acuerdo de Cabildo con su incorporación al Sistema Estatal, y que la infraestructura de los

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
		incorporación al Sistema Estatal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento [...]. El patrimonio del organismo operador paramunicipal estará integrado por: [...] II.- Los bienes inmuebles, equipo e instalaciones que a la fecha de la constitución del organismo operador formen parte de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento existente, tanto en la cabecera Municipal, como en todos los núcleos de población y fraccionamientos del mismo municipio; [...] IV.- Los bienes y derechos que adquieran por cualquier medio; [...] Los bienes muebles e inmuebles propiedad de los organismos operadores paramunicipales, solo podrán gravarse o enajenarse en términos de las leyes aplicables.	sistemas existentes, en la cabecera y en todos los núcleos de población del Municipio, se integre a su patrimonio por ministerio de ley. Los bienes que construya o adquiera durante la vigencia del Contrato APP también integrarían su patrimonio (apartados X.2, X.6 y XI.11).
Artículos 47 a 50	Órganos de administración de los organismos operadores paramunicipales	La administración de los organismos operadores paramunicipales estará a cargo de: I.- Un Consejo Directivo; II.- Un Director General; III.- Un Comisario, y IV.- Un Consejo Consultivo. [...] El Consejo Directivo será la máxima autoridad de los organismos operadores y tendrá las más amplias facultades de dominio, administración y representación [...], así como las siguientes atribuciones: [...] VI.-	Los órganos sociales de la Empresa Mixta previstos en la Ley General de Sociedades Mercantiles deberán armonizarse con los órganos que estos artículos prevén para los organismos operadores paramunicipales (apartado X.4).

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
		Determinar las cuotas y tarifas, de conformidad con lo establecido en el Capítulo VI, Título Cuarto de la presente Ley; [...]	
Artículos 79, 82, 113 y 116	Participación de los sectores social y privado; licitación con participación de la Comisión; contratos para la construcción, posesión, operación y transferencia	Los sectores social y privado podrán participar en: [...] II.- La ejecución de obras de infraestructura hidráulica y proyectos relacionados con los servicios públicos [...], incluyendo el financiamiento, en su caso; [...] IV.- Las demás actividades que convengan con los municipios, los organismos operadores o la Comisión. [...] Las actividades a que se refieren las fracciones II a IV del artículo 79 de esta Ley, se podrán realizar mediante los siguientes Contratos celebrados con el municipio, el organismo operador o la Comisión: [...] III.- Contratos para la construcción, posesión, operación y transferencia; [...]. A los contratos se aplicarán lo que respecto a las concesiones se establece en los artículos 82, 98, 99, 100, 101, 102 fracciones I, II, III, y V, 103, 104 y 107.	La participación de la HoldCo en el financiamiento y la ejecución de las obras y en la asistencia técnica corresponde a las fracciones II y IV del artículo 79 y se instrumentaría mediante el Contrato APP, sin requerir concesión. Conforme a los artículos 82 y 116, la licitación del Proyecto y la del contrato de construcción, operación y transferencia de la nueva PTAR Oriente, que corresponde a la fracción III del artículo 113, se realizarían con la participación de la Comisión (apartado II.3.B y Capítulos VII y VIII).
Artículos 2, fracción XXXIV, y 117 a 119	Servicio de agua en bloque	*[...]* ***SERVICIO DE AGUA EN BLOQUE****: Volumen de agua predeterminado que se proporciona al usuario, sin que para ello se haga necesaria la construcción de la red de distribución o cualquier otro de los*	Fundamento para el Convenio de Suministro de Agua en Bloque mediante el cual la Empresa Mixta adquiriría agua potable de la PTAP Victoria, cuya operación y mantenimiento no formarían parte del Proyecto.

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
		componentes del sistema de agua potable; […] *La Comisión podrá proporcionar el servicio de agua en bloque, para lo cual realizará los estudios necesarios para determinar su factibilidad técnica y financiera, y, en su caso, promoverá la construcción de la infraestructura necesaria.* *El servicio de agua en bloque se prestará previa celebración del convenio correspondiente en el que se consignará por lo menos: la infraestructura que aportará la Comisión, el caudal a suministrar, la forma y el sitio de la entrega, la tarifa a pagar y la forma de garantizar el pago.* *El servicio de agua en bloque se proporcionará con aguas de jurisdicción estatal y con aguas nacionales asignadas al Estado para ese efecto.*	
Artículos 170 y 171	Determinación y actualización de cuotas y tarifas.	*Las cuotas y tarifas se determinarán y actualizarán por el prestador de los servicios con base al concepto transformador-pagador y en la aplicación de las fórmulas que defina la Comisión. Estas fórmulas establecerán los parámetros y su interrelación para el cálculo de las tarifas medias de equilibrio.*	Sustentan que la fórmula tarifaria y su actualización se prevean en el Contrato APP con base en las fórmulas de la Comisión, y que el precio del agua en bloque se traslade a la tarifa. Se desarrolla en el Capítulo XII.

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Artículos 175 a 178	Estructura tarifaria, aprobación de tarifas medias, actualización automática y publicación	La estructura tarifaría deberá diseñarse de manera que de su aplicación resulten los mismos ingresos que si se aplicaran las tarifas medias. […] La Comisión vigilará la correcta aplicación de las fórmulas y aprobará las tarifas medias […]. Las cuotas y tarifas se actualizarán automáticamente cada vez que el Índice Nacional de Precios al Consumidor se incremente en un cuatro por ciento […]. Las fórmulas para la determinación de las tarifas medias de equilibrio y sus modificaciones, así como las cuotas o tarifas que los prestadores de los servicios establezcan con base en ellas, se publicarán en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado […]	Las Medidas Tarifarias Comprometidas deberán reflejarse en una estructura tarifaria congruente con las tarifas medias de equilibrio que apruebe la Comisión, y publicarse en los términos del artículo 178. La actualización anual por inflación prevista en el Modelo Económico deberá autorizarse expresamente, al diferir del mecanismo de actualización automática del artículo 177 (apartados II.6 y XII.6).
Artículo 182	Suspensión de los servicios por falta de pago	Por la falta de pago de los servicios a que se refiere esta Ley, se podrá suspender los servicios de conformidad con los tiempos y términos que determinen los reglamentos de los organismos operadores.	Debe aplicarse en congruencia con el artículo 9 de la Ley General de Aguas, que prohíbe a los organismos operadores suspender totalmente el suministro por falta de pago y les obliga a suministrar en todo caso la cantidad mínima para el consumo humano básico. La Empresa Mixta solo podría limitar el suministro a dicha cantidad mínima (apartado XII.7).

D. Ley Orgánica del Municipio Libre del Estado de Durango

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Artículos 33 y 39	Enumera las atribuciones del Ayuntamiento relevantes para el Proyecto.	*Son atribuciones del Ayuntamiento: A. […] I. La prestación de los servicios públicos municipales […]; B. […] IV. Aprobar la creación de organismos públicos descentralizados […]; V. Resolver […] los casos de concesiones de servicios públicos municipales […]; C. […] VI. Aprobar por mayoría calificada […] la traslación de dominio […] previa desincorporación […]; VIII. Celebrar contratos […] y cualquier acto jurídico que afecte el patrimonio municipal; si el cumplimiento de las obligaciones excede el periodo constitucional del Ayuntamiento se requiere la aprobación del Congreso […].Los acuerdos […] se tomarán por mayoría de votos […]; podrán establecerse los que requieran el voto de las dos terceras partes.*	Concentra las facultades que, en su caso, serán necesarias para autorizar el Proyecto, crear la Empresa Mixta como entidad paramunicipal, los derechos de uso sobre los bienes municipales que no se transmitan a la Empresa Mixta y la Garantía Municipal, y obligar al patrimonio municipal por un plazo que excede el periodo constitucional del Ayuntamiento.
Artículos 92 a 94	Regulan la creación de organismos descentralizados municipales.	*Los ayuntamientos […] podrán crear organismos descentralizados […]; [que] […] se constituyan total o mayoritariamente con fondos del municipio.*	En el contexto del Proyecto, estos artículos sustentan la creación de la Empresa Mixta como entidad paramunicipal. Junto con la Ley de Entidades Paraestatales, la Empresa Mixta de participación municipal mayoritaria se califica como entidad paramunicipal.

E. Ley de Disciplina Financiera y de Responsabilidad Hacendaria del Estado de Durango y sus Municipios

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Artículos 1 y 2	Fija los sujetos y define asociación público-privada y deuda contingente.	*Son sujetos de esta Ley […] las empresas de participación […] mayoritaria […] y cualquier otro ente sobre el que […] tengan control […].*	La Empresa Mixta quedaría, en su caso, sujeta a esta Ley por ser de participación municipal mayoritaria. Asimismo, la Garantía Municipal y los Pagos por Terminación deberían observar su régimen de obligaciones y de deuda contingente. Se desarrolla en el Capítulo XV.

F. Ley de Deuda Pública del Estado de Durango y sus Municipios

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Artículo 1	Determina los sujetos de la Ley, incluidas las empresas de participación mayoritaria y las entidades paramunicipales.	*[…] son sujetos de esta Ley: […] Los Municipios; […] Las Empresas de Participación Estatal o Municipal Mayoritaria; y […] Los Fideicomisos Públicos […].* Define a las Entidades paramunicipales de la siguiente manera: *los organismos descentralizados municipales, las empresas de participación municipal mayoritaria y los fideicomisos públicos municipales.*	Al ser la Empresa Mixta de participación municipal mayoritaria, quedaría sujeta a esta Ley. Por la misma razón, la afectación de sus ingresos requeriría la autorización del Ayuntamiento y del Congreso.

G. Leyes de Hacienda del Estado y para los Municipios del Estado de Durango

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Ley de Hacienda para los Municipios del Estado de Durango	Regula las contribuciones municipales, entre ellas los derechos por los servicios de agua.	*Los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento generan derechos a favor del Municipio, conforme a las cuotas y tarifas que se establezcan.*	Es el fundamento de las contribuciones (derechos) que constituyen los ingresos tarifarios del sistema, que se afectarían al Fideicomiso del Proyecto, y son base del esquema autofinanciable.

Ley de Hacienda del Estado de Durango	Régimen de las contribuciones estatales.	*Establece los impuestos, derechos y demás contribuciones del orden estatal.*	Sería de aplicación marginal al Proyecto, en la medida en que la Empresa Mixta cause contribuciones estatales (por ejemplo, sobre nóminas).

H. Legislación estatal en materia de bienes, planeación, presupuesto, contabilidad, obra pública y adquisiciones

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público del Estado de Durango	Programación, presupuestación, ejercicio y contabilidad del gasto público.	*Ordena la programación y el registro del gasto conforme a la armonización contable gubernamental.*	En su caso, sería relevante para la presupuestación de las erogaciones plurianuales del Proyecto, incluyendo la aportación de capital del Municipio a la Empresa Mixta y las derivadas de la Garantía Municipal y de los Pagos por Terminación. Además, al ser la Empresa Mixta de participación municipal mayoritaria, definiría la sujeción de la Empresa Mixta al régimen de contabilidad gubernamental.
Ley de Bienes del Estado de Durango; Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Estado de Durango	Régimen de contratación pública de obra y de adquisiciones.	*Sujeta la contratación de obra pública y de adquisiciones de los entes públicos a licitación y a los principios del artículo 134 constitucional.*	En el contexto del proyecto, la PNS tendrá que licitarse para poderse ejecutar bajo un esquema de Contrato APP. Asimismo, por su carácter de ente público, las contrataciones de obras, adquisiciones o servicios que realice la Empresa Mixta con terceros, distintas de los Contratos Principales, deberían sujetarse al procedimiento de contratación pública que corresponda conforme a la ley aplicable (apartado X.10.C).

I. Legislación estatal ambiental, territorial y de desarrollo urbano

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango	Régimen ambiental estatal: impacto ambiental, ordenamiento ecológico y control de la contaminación.	*Se consideran de utilidad pública el ordenamiento ecológico del territorio estatal y la prevención y control de la contaminación; las obras y actividades requieren, en su caso, autorización estatal de impacto ambiental.*	Las obras del Proyecto de competencia requerirán la evaluación ambiental estatal, en concurrencia con la LGEEPA. Esto es materia del Estudio de Licencias, Permisos y Autorizaciones.
Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Durango	Ordenamiento territorial, usos de suelo y concesiones de servicios públicos.	*Fija las normas conforme a las cuales procede el otorgamiento y operación de las concesiones para la prestación de servicios públicos o la explotación de bienes de propiedad estatal o municipal, y regula los usos de suelo.*	La ubicación de la infraestructura del Proyecto deberá ser congruente con el ordenamiento territorial y contar con las autorizaciones de uso de suelo. Además, esta Ley concurre en el marco de las concesiones de servicios públicos municipales.
Ley para la Prevención y Gestión de Residuos del Estado de Durango	Manejo y gestión integral de los residuos, incluidos los de manejo especial.	*Regula la prevención, gestión y disposición de los residuos conforme a los programas estatales y municipales.*	Aplicaría, en su caso, a la gestión de los lodos y biosólidos generados por las PTARs, en concurrencia con la NOM-004-SEMARNAT.

J. Legislación estatal en materia de fiscalización, transparencia, responsabilidades y anticorrupción

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Ley de Fiscalización Superior y Rendición de Cuentas del Estado de Durango	Fiscalización de los recursos públicos por la Auditoría Superior del Estado.	*La Auditoría Superior del Estado fiscaliza los recursos públicos que ejerzan los poderes, los municipios, sus entidades y las administraciones paraestatales y paramunicipales, fideicomisos y*	Al ser de participación municipal mayoritaria, la Empresa Mixta quedaría sujeta a la fiscalización de la Auditoría Superior del Estado, con obligaciones de rendición de cuentas.

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
		demás entes públicos.	
Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y Ley de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados, del Estado de Durango	Transparencia, acceso a la información y protección de datos de los sujetos obligados estatales y municipales.	*Los entes públicos y quienes ejerzan recursos públicos son sujetos obligados y cumplen sus obligaciones bajo la vigilancia de las autoridades garantes, integradas al Subsistema de Transparencia.*	La Empresa Mixta, como entidad paramunicipal sería sujeto obligado en materia de transparencia y protección de datos; la relación con el padrón de usuarios exige, en todo caso, el tratamiento de datos personales conforme a la Ley.
Ley de Responsabilidades Administrativas del Estado de Durango y Ley del Sistema Local Anticorrupción del Estado de Durango	Responsabilidades de los servidores públicos y sistema estatal de combate a la corrupción, coordinado con el Sistema Nacional.	*Los servidores públicos responden por las faltas administrativas que la Ley tipifica; el Sistema Local coordina la prevención, detección y sanción de faltas y hechos de corrupción.*	Por su carácter de entidad paramunicipal, quienes desempeñen empleos, cargos o comisiones en la Empresa Mixta quedarían sujetos a este régimen de responsabilidades. Ello no altera el régimen laboral de su personal, que continuaría bajo la Ley Federal del Trabajo (así se rige en AMD), conforme al Capítulo XIV del presente Estudio.

K. Código Civil del Estado de Durango

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Código Civil del Estado de Durango	Ordenamiento de derecho común, de aplicación supletoria.	*Regula, entre otras materias, el régimen de los bienes, la propiedad y los contratos de derecho común.*	Aplicarían, en su caso y de manera supletoria, todas las normas de orden común relacionadas con la transmisión de bienes y con los actos y contratos de derecho privado que el Proyecto llegue a requerir, incluyendo los derechos de uso que, en su caso, se otorguen sobre bienes del dominio privado municipal, en lo no previsto por la

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
			legislación administrativa especial.

3. Orden municipal

A. Acuerdo de creación de Aguas del Municipio de Durango

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Artículos 1, 4 y 5	Crea a AMD como organismo público descentralizado municipal, con su objeto, patrimonio y régimen de personal.	*Se crea […] el Organismo Público Descentralizado de la Administración Pública Municipal, con personalidad jurídica y patrimonio propios, denominado Aguas del Municipio de Durango […]* *Sus bienes inmuebles no podrán gravarse ni enajenarse. El personal se rige por la Ley Federal del Trabajo.*	Define al operador actual cuya extinción y transición se analiza en el Capítulo XI. Su patrimonio —con bienes inmuebles inalienables— es la base de la infraestructura que se integraría al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley y de los demás bienes que se pondrían a su disposición; y el régimen laboral (Ley Federal del Trabajo) es el que rige la sustitución patronal del personal hacia la Empresa Mixta. Se desarrollará en el Capítulo XIV.

B. Reglamento Interno de Aguas del Municipio de Durango

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Órganos y operación	Regula los órganos de gobierno de AMD y la operación del servicio y la relación con los usuarios.	*El Consejo Directivo es la máxima autoridad del Organismo Operador; el Reglamento regula la regulación del agua, la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, y la relación con los usuarios.*	Describe el régimen operativo de AMD. En el contexto del Proyecto, funciona como referencia para, en caso de que se ejecute, asegurar la continuidad del servicio y para la transición ordenada de la operación y del padrón de usuarios hacia la Empresa Mixta.

C. Reglamento del Ayuntamiento del Municipio de Durango

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Sesiones, votaciones y comisiones	Regula el funcionamiento interno del Ayuntamiento: la celebración de sesiones, el régimen de votaciones y el trabajo de las comisiones.	*Establece las reglas conforme a las cuales el Ayuntamiento sesiona, delibera y adopta sus acuerdos, incluidas las mayorías simple y calificada, y el turno de asuntos a comisiones para su dictamen.*	Regula el procedimiento por el que el Ayuntamiento adopta los acuerdos de autorización del proyecto en modalidad APP, de creación de la entidad paramunicipal, entre otras autorizaciones municipales necesarias para la ejecución del Proyecto.

D. Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Durango

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Artículos 64 y 65	Definen la administración pública descentralizada y la naturaleza jurídica de sus entidades.	*La administración pública descentralizada estará formada por las entidades u organismos descentralizados de carácter municipal [...] Las entidades u organismos descentralizados contarán con personalidad jurídica y patrimonio propios [...]*	Fijan el marco al que, en su caso, se sujetaría la Empresa Mixta de participación mayoritaria como entidad paramunicipal: personalidad y patrimonio propios, y su integración a la administración descentralizada, con las consecuencias en materia de control, fiscalización y régimen público.
Artículo 66	Efectos de la supresión de entidades descentralizadas.	*En el caso de que una entidad u organismo descentralizado fuera suprimido, el Ayuntamiento se hará cargo de su patrimonio, asumiendo todos los derechos y obligaciones de la entidad suprimida, y en su caso, se deberá acordar la dependencia y la forma en que se asumirán las funciones o servicios que tal organismo venía desempeñando.*	Fundamenta que, al extinguirse AMD, el Municipio se haga cargo de su patrimonio, derechos y obligaciones, con excepción de la infraestructura de los sistemas existentes, que se integraría al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley (artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua). La sustitución patronal, en cambio, operaría directamente de AMD a la Empresa Mixta (Capítulos XI y XIV).

E. Ley Orgánica del Municipio Libre del Estado de Durango

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Artículo 21	El gobierno municipal se ejerce por el Ayuntamiento.	*El gobierno municipal está a cargo del Ayuntamiento, que lo ejerce de manera exclusiva y colegiada.*	En su caso, la autorización del Proyecto, la constitución de la Empresa Mixta y los actos sobre el patrimonio corresponderían al Ayuntamiento como órgano de gobierno.
Artículo 33, apartado B, fracciones IV y V	Atribuciones del Ayuntamiento en materia de organismos descentralizados y concesiones.	*Corresponde al Ayuntamiento aprobar la creación de organismos públicos descentralizados (fracción IV) y resolver sobre las concesiones de servicios públicos municipales (fracción V).*	Sustenta la creación de la Empresa Mixta como entidad paramunicipal.
Artículo 33, apartado C, fracciones VI, VII y VIII	Atribuciones del Ayuntamiento sobre el patrimonio municipal.	*Aprobar por mayoría calificada la traslación de dominio de inmuebles, previa desincorporación (VI); aprobar la desincorporación de bienes de dominio público que dejen de ser útiles al servicio (VII); y celebrar contratos y cualquier acto jurídico que afecte el patrimonio, requiriéndose la aprobación del Congreso cuando las obligaciones exceden el periodo del Ayuntamiento (VIII).*	Fundamenta la eventual aportación de capital del Municipio a la Empresa Mixta, el otorgamiento de derechos de uso sobre los bienes municipales que no se transmitan a la Empresa Mixta y la Garantía Municipal como actos sobre el patrimonio, con aprobación del Congreso por el plazo de treinta años. El Proyecto no contempla la traslación de dominio ni la desincorporación de inmuebles municipales.
Artículo 60, fracciones III, VII y VIII	Facultades del Síndico en materia de cuenta pública y bienes.	*El Síndico revisa y suscribe la cuenta pública y los estados financieros (III), vigila su presentación al Congreso del Estado (VII) e interviene en la formulación y actualización de los inventarios de bienes (VIII).*	Sostiene la vigilancia del patrimonio y de la cuenta pública en la rendición de cuentas que tendrían que tomarse en cuenta respecto de la Empresa Mixta, como entidad paramunicipal.

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Artículo 76	Facultad de crear y suprimir dependencias.	*El Presidente Municipal, previo acuerdo del Ayuntamiento, puede crear, fusionar, modificar o suprimir las dependencias municipales.*	Expresa, en el orden municipal, la aplicabilidad a la eventual extinción de AMD.
Artículos 92 a 94	Creación de organismos descentralizados.	*Los ayuntamientos pueden crear organismos descentralizados con personalidad jurídica y patrimonio propios (92), constituidos total o mayoritariamente con fondos del municipio (93), conforme a los requisitos del acuerdo de creación (94).*	Delimita la figura del organismo descentralizado, y sustenta la extinción de AMD.
Artículo 99	Órgano interno de control municipal.	*La Contraloría Municipal ejerce funciones de control interno, evaluación, fiscalización y auditoría de la administración municipal.*	Concurre en la supervisión que tendría que existir en la Empresa Mixta, como entidad paramunicipal.
Artículo 147	Iniciativa de Ley de Ingresos.	*El Ayuntamiento formula y aprueba su iniciativa de Ley de Ingresos, con las cuotas y tarifas aplicables, y la remite al Congreso del Estado.*	Sustenta el procedimiento de aprobación de las tarifas del servicio (Capítulo XII).
Artículo 166	Desincorporación de bienes de dominio público.	*Los bienes de dominio público municipal pueden desincorporarse mediante acuerdo del Ayuntamiento, previo dictamen técnico, cuando dejen de ser útiles al servicio público.*	Rige las autorizaciones para disponer o afectar los bienes de dominio público del sistema. El Proyecto no contempla su desincorporación ni su enajenación.
Artículo 167, fracción II	Bienes de dominio privado municipal.	*Son bienes de dominio privado municipal, entre otros, los que resulten de la liquidación o extinción de organismos de derecho público municipal.*	Establece el destino de los bienes de AMD si en su caso se extingue: dominio privado municipal, salvo los afectos al servicio, que permanecen en dominio público.

F. Reglamento de Servicios Públicos del Municipio de Durango

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Artículo 2	Enlista los servicios públicos municipales	*Son servicios públicos municipales: I. Agua potable, alcantarillado y saneamiento de aguas residuales […].*	Confirma, en el ámbito reglamentario municipal, el carácter de servicio público municipal del objeto del Proyecto. De este carácter deriva el análisis de idoneidad del Municipio de Durango como Ente Público Contratante en el Contrato APP.
Artículo 16	Impone al Municipio prestar y garantizar la operación de los servicios de agua.	*[…] Prestar y garantizar la operación de los servicios municipales de agua potable, alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales […].*	Es el deber municipal que la Empresa Mixta asumiría, como operador, sin que el Municipio se desprenda de su responsabilidad de garantizar el servicio.

G. Reglamentación municipal aplicable a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Reglamento de Servicios Públicos del Municipio de Durango	Regula la prestación de los servicios públicos municipales, incluidos los de agua, y las prohibiciones en materia de descargas.	*[…] Prestar y garantizar la operación de los servicios municipales de agua potable, alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales […].* *Se prohíbe descargar sin previo tratamiento, en los sistemas municipal de drenaje y alcantarillado, […] aguas residuales que contengan contaminantes […].*	Confirma el deber municipal de prestar y garantizar el servicio que, en su caso, la Empresa Mixta asumiría como operador, así como el régimen de control de descargas al alcantarillado, en concordancia con las NOM-002 y NOM-001-SEMARNAT.
Reglamento Interior de Aguas del Municipio de Durango	Órganos de gobierno y operación del organismo operador	*Regula el Consejo Directivo, la Dirección General y la operación del servicio y la relación con los usuarios.*	Describe el régimen operativo de AMD que, en su caso, se sustituiría. Se analizará en el bloque V.3.

H. Instrumentos municipales de planeación, desarrollo urbano, uso de suelo, construcción, medio ambiente y protección civil

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Plan Municipal de Desarrollo 2026-2028 y Programa de Desarrollo Urbano vigente	Instrumentos rectores de la planeación municipal y del ordenamiento del desarrollo urbano.	*El Plan Municipal define los ejes y objetivos del Municipio, incluidos los hídricos; el Programa de Desarrollo Urbano determina los usos, destinos y reservas del suelo en los centros de población.*	La Ley APP de Durango exige que los proyectos se vinculen con el Plan Municipal. Además, la ubicación de su infraestructura (plantas, tanques, redes) debe ser compatible con los usos de suelo del Programa de Desarrollo Urbano.
Reglamento de Construcciones y Desarrollo Urbano para el Municipio de Durango	Régimen de licencias de construcción, dictámenes de uso de suelo y ejecución de obra.	*El destino o uso de los edificios y predios debe realizarse conforme al Reglamento; el Dictamen de Compatibilidad Urbanística de Uso de Suelo informa el uso establecido en el Programa de Desarrollo Urbano vigente, y las obras requieren licencia de construcción.*	La construcción de las nuevas plantas de tratamiento y demás obras del Proyecto requeriría, en su caso, el dictamen de compatibilidad urbanística de uso de suelo y las licencias de construcción municipales. Será materia del Estudio de Licencias, Permisos y Autorizaciones.
Reglamentación municipal en materia de medio ambiente	Ecología y protección del medio ambiente en el ámbito municipal, en concurrencia con la legislación estatal y federal.	*La ecología y protección del medio ambiente figura entre los servicios y materias municipales; su ejercicio se coordina con la Ley de Gestión Ambiental Sustentable del Estado y la LGEEPA.*	Las obras y la operación del Proyecto quedan sujetas a las autorizaciones y medidas ambientales municipales que en caso de ejecutarse el Proyecto correspondan, de forma coordinada con los órdenes estatal y federal.
Reglamento de Protección Civil del Municipio de Durango	Medidas y dictámenes de protección civil aplicables a inmuebles, obras e instalaciones.	*Las construcciones e instalaciones deben cumplir las medidas de protección civil y obtener, en su caso, los dictámenes correspondientes.*	La infraestructura del Proyecto (plantas, cárcamos, tanques, entre otros) deberá, en su caso, cumplir las medidas y obtener los dictámenes de protección civil, atendiendo además a los riesgos que pudieren presentarse en cada aspecto de la infraestructura.

I. Leyes de ingresos, presupuestos de egresos e instrumentos tarifarios aplicables

Disposición	Descripción	Texto (síntesis)	Aplicación al Proyecto
Ley de Ingresos del Municipio de Durango para el Ejercicio Fiscal 2026	Establece los ingresos municipales, incluidos los derechos y tarifas por los servicios de agua.	*Fija las cuotas y tarifas aplicables a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como sus factores de actualización.*	Es la fuente de los ingresos tarifarios que sostendrán el carácter autofinanciable del Proyecto y el punto de partida de la reestructuración tarifaria que se propone, incluyendo las Medidas Tarifarias Comprometidas (apartado II.6).
Presupuesto de Egresos del Municipio de Durango	Aprobado anualmente por el Ayuntamiento, prevé el gasto municipal, incluido el destinado al organismo operador.	*Se aprueba por el Ayuntamiento con base en los ingresos disponibles y prevé las asignaciones a las dependencias y entidades, entre ellas el organismo operador de agua.*	Al concebirse como autofinanciable con ingresos tarifarios, el Proyecto financia las inversiones sin gravar de manera directa el presupuesto municipal. Sin perjuicio de su carácter autofinanciable, la aportación de capital del Municipio a la Empresa Mixta y la Garantía Municipal, Pagos por Terminación u otras obligaciones públicas eventuales deberán programarse y presupuestarse anualmente conforme a su naturaleza.
Instrumentos tarifarios	Cuotas y tarifas por la prestación de los servicios de agua, aprobadas por el órgano competente dentro del marco de la Ley de Ingresos.	*Las cuotas y tarifas se establecen conforme a las bases de la Ley de Agua y de la Ley de Hacienda para los Municipios, y se aprueban dentro del marco de la Ley de Ingresos.*	Sostienen la estructura y actualización tarifaria, que serán el eje de la sostenibilidad financiera del Proyecto.

VI. PLANEACIÓN, INTERÉS PÚBLICO Y DISTRIBUCIÓN DE COMPETENCIAS

En este apartado se examina la alineación del Proyecto con los instrumentos de planeación, su carácter de interés y utilidad pública y la distribución de competencias entre el Municipio, el Congreso del Estado y las autoridades estatales. Se acredita que la titularidad del servicio y las facultades necesarias para desarrollarlo radican en el ámbito municipal.

1. Vinculación con la planeación municipal y nacional, incluida la planeación hídrica

Bajo los artículos 15 fracción I, 16 y 17 de la Ley APP de Durango, la planeación de los proyectos que se desarrollen bajo un esquema APP a nivel municipal debe sujetarse a, principalmente y entre otros, a (i) los objetivos y prioridades dispuestos en el Plan Municipal de Desarrollo, y (ii) los presupuestos de egresos de los Municipios. En materia hídrica, conforme al artículo 15 de la Ley de Aguas Nacionales, la planeación hídrica es obligatoria para la gestión integrada de los recursos hídricos, para lo cual, entre otros instrumentos, existe el Programa Nacional Hídrico.

El Proyecto propuesto guarda congruencia con los instrumentos de planeación de los ámbitos municipal y federal de la siguiente manera:

Instrumento de Planeación	Vinculación del Proyecto
Plan Municipal de Desarrollo 2026-2028	Se establecen como objetivos de desarrollo sostenible: (i) agua limpia y saneamiento, y (ii) industria, innovación e infraestructura. Además, como parte del eje "Durango Ordenado y Sostenible", se señala que la infraestructura hídrica requiere modernización, para reducir pérdidas, garantizar abasto sostenible y garantizar la calidad del agua, y se establece como meta la universalidad de los servicios públicos hídricos. Al involucrar inversión e infraestructura privada, el Proyecto propone aportar infraestructura moderna que permitirá cumplir con los objetivos de desarrollo sostenible señalados en el Plan Municipal de Desarrollo vigente.
Presupuesto de Egresos del Municipio de Durango 2026	El Presupuesto de Egresos, aprobado por el Ayuntamiento (Gaceta Municipal No. 481), prevé recursos para el organismo operador del agua, al mantener la subcuenta "Aportaciones para AMD". Al concebirse como autofinanciable con ingresos tarifarios, el Proyecto financiaría las inversiones sin gravar de manera directa el presupuesto municipal ni desplazar recursos de otras prioridades. Lo anterior, sin perjuicio de que la aportación de capital del Municipio a la Empresa Mixta y las erogaciones derivadas de la Garantía Municipal y de los Pagos por Terminación deberían preverse en los presupuestos de egresos correspondientes, conforme a su naturaleza.

Instrumento de Planeación	Vinculación del Proyecto
Programa Nacional Hídrico 2026-2030	El Proyecto se alinearía, en particular, con el Objetivo 2 del Programa; esto es, garantizar el acceso al agua y al saneamiento mediante la construcción y rehabilitación de infraestructura, el reúso de aguas residuales tratadas y el desarrollo de planes maestros municipales. El esquema APP municipal es un instrumento idóneo para materializar esos objetivos en el Municipio de Durango.

2. Interés público, utilidad pública y continuidad de los servicios

El artículo 44 fracción I de la Ley APP de Durango dispone que, para que el Ente Público Contratante emita una opinión de procedencia favorable sobre el proyecto que se someta a través de una PNS, este debe ser, entre otros requisitos, de interés público. El interés público de la prestación de servicios de suministro de agua potable, alcantarillado, tratamiento de aguas residuales y saneamiento se fundamenta en el artículo 1 de la Ley de Agua, que declara que la prestación de dichos servicios es de utilidad pública e interés social. Además, por tratarse de servicios esenciales, vinculados al derecho humano de acceso, disposición y saneamiento de agua consagrado en el artículo 4 CPEUM, rige el principio de continuidad: la prestación no podrá interrumpirse.

El Proyecto propuesto tiene por objeto la prestación de servicios relacionados con suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento, de manera que atenderá una necesidad esencial de la población y favorecerá la disponibilidad de recursos hídricos, el bienestar general, acceso a la salud y calidad de vida general. La participación de iniciativa privada en un esquema APP permitirá incorporar experiencia técnica, capacidades de gestión y mejoras prácticas, lo que contribuirá al desarrollo, modernización y mantenimiento de infraestructura hidráulica de mayor calidad, eficiencia y confiabilidad en el Municipio de Durango. Además, el Proyecto propuesto preservará la continuidad en la prestación del servicio, toda vez que se propone la sustitución de AMD por una entidad paramunicipal sin afectación a la continuidad, en la manera desarrollada en el Capítulo XI del presente Estudio.

3. Competencia constitucional del Municipio en agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales

Conforme a los artículos 115, fracción II y fracción III, inciso (a) de la CPEUM, y el 153, fracción I de la CPED, los Municipios tienen a su cargo la función y servicio público de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales, y están facultados para expedir la reglamentación correspondiente.

Además, bajo los artículos 9 y 28, fracciones II y VI de la Ley de Agua, los Ayuntamientos tienen a su cargo la prestación de servicios de agua potable alcantarillado y saneamiento, que podrán prestarse a través de, entre otros, (i) la Comisión, (ii) entidades paramunicipales, incluyendo organismos descentralizados o empresas públicas de la administración pública paramunicipal, y (iii) particulares que cuenten con concesión o hayan celebrado un contrato de prestación de servicios en términos de la ley. La Ley Orgánica del Municipio recoge esta competencia en el artículo 33, apartado A fracción I, al señalar que son atribuciones y facultades del Ayuntamiento la prestación de los servicios públicos municipales. En el

Proyecto, los servicios se prestarían por conducto de la Empresa Mixta, en su carácter de empresa pública de la administración pública paramunicipal, conforme a la fracción II del citado artículo 28.

En este sentido, la competencia en materia de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales corresponde al Municipio.

4. Atribuciones del Ayuntamiento y mayorías requeridas

Conforme a los artículos 115 fracción I de la CPEUM, 147 de la CPED y 21 de la Ley Orgánica del Municipio, el gobierno municipal se ejerce por el Ayuntamiento. Además, en el contexto de Contratos APP, (i) conforme al artículo 33, apartado C, fracción VIII de la Ley Orgánica del Municipio, el Ayuntamiento tiene facultades para celebrar contratos y cualquier acto jurídico que afecte el patrimonio del municipio; (ii) conforme al artículo 24 de la Ley APP de Durango el Ayuntamiento tiene que autorizar el desarrollo de proyectos municipales bajo la modalidad de APP con aprobación de las 2/3 partes de sus integrantes (mayoría calificada); (iii) conforme a los artículos 33, apartado B, fracción IV, y 92 a 94 de la Ley Orgánica del Municipio, le corresponde resolver la creación de entidades paramunicipales, como la Empresa Mixta, y, en consecuencia, la extinción de AMD; y (iv) le corresponde autorizar la afectación de ingresos como fuente de pago y el otorgamiento de garantías, previamente a su aprobación por el Congreso del Estado. En el Proyecto, este último supuesto comprendería la afectación de la tarifa al Fideicomiso del Proyecto y la Garantía Municipal.

En consecuencia, las facultades del Municipio que en su momento serían relevantes para el Proyecto, se ejercen a través del Ayuntamiento como su órgano de gobierno.

5. Atribuciones de la Presidencia Municipal, Tesorería, Secretaría Municipal y Contraloría

Los órganos ejecutivos y de control del Municipio estarían involucrados, cada uno en su ámbito, en la preparación, suscripción y supervisión del Proyecto. En particular, tendrían las siguientes atribuciones:

- Presidente Municipal: bajo el artículo 52 fracciones VIII y X de la Ley Orgánica del Municipio, el Presidente Municipal tiene a su cargo la representación del Ayuntamiento y, por tanto, tiene atribuciones para celebrar todos los actos, convenios y contratos necesarios para el despacho de los asuntos administrativos y la atención de los servicios públicos municipales (entre otros). En el contexto del Proyecto, el Contrato APP sería, en su caso, un acto necesario para la atención de los servicios públicos municipales, y en su momento debería ser suscrito por el Presidente Municipal, en representación del Ayuntamiento y previa autorización de éste, al igual que el contrato del Fideicomiso del Proyecto, el instrumento de la Garantía Municipal y los actos de constitución de la Empresa Mixta.

- Tesorería Municipal: conforme a los artículos 88, fracciones II, III, V y VI, y 89 de la Ley Orgánica del Municipio, la Tesorería Municipal es responsable de (i) la hacienda municipal, incluyendo la elaboración y ejercicio de los presupuestos de ingresos y egresos, (ii) la contabilidad general, (iii) el control presupuestal y efectuación de los pagos de acuerdo a los programas. En el contexto del Proyecto,

la Tesorería Municipal tendría a su cargo funciones relacionadas con el presupuesto de pagos y montos de contratación, análisis financiero, entre otros, así como con la eventual aportación de capital del Municipio a la Empresa Mixta, la Garantía Municipal, la fuente de pago, y la participación del Municipio en el Fideicomiso del Proyecto.

- Secretaría del Ayuntamiento: bajo el artículo 85, fracciones I y II de la Ley Orgánica del Municipio, la Secretaría del Ayuntamiento tiene facultades y obligaciones, principalmente, de auxilio al Presidente Municipal. En el contexto del Proyecto, la Secretaría del Ayuntamiento deberá, en su caso, comparecer a la firma del Contrato APP en auxilio del Presidente Municipal.

- Contraloría Municipal: de conformidad con los artículos 95, 96, 98 y 99 de la Ley Orgánica del Municipio, la Contraloría Municipal es el órgano técnico-contable interno del municipio que, entre otras facultades y obligaciones, verifica en que los proyectos se desarrollen conforme a lo establecido en dicha Ley, con excepción de los aspectos exclusivamente de naturaleza técnica. En el contexto del Proyecto, la Contraloría Municipal vigilaría que este se realice en apego a la Ley.

6. Naturaleza, atribuciones, patrimonio y órganos de gobierno de AMD

Se desprende del artículo 1 del Acuerdo de Creación que la naturaleza jurídica de AMD es la de un Organismo Público Descentralizado de la Administración Pública Municipal encargado de operar el Sistema Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Municipio de Durango, con personalidad jurídica y patrimonio propios. Por ello, bajo la definición del artículo 28 fracción II de la Ley de Agua, AMD es una entidad paramunicipal operadora que tiene a su cargo las atribuciones hídricas del Municipio según el artículo 115 fracción III, inciso (a) de la CPEUM y, en tanto, es la autoridad municipal dotada de competencia administrativa, jurídica y técnica en esa materia. En el esquema propuesto, la Empresa Mixta sustituiría a AMD como organismo operador, con el mismo fundamento de la fracción II del artículo 28 de la Ley de Agua, en su carácter de empresa pública de la administración pública paramunicipal.

Conforme al artículo 4 del Acuerdo de Creación, el patrimonio de AMD se integra, entre otros, con (i) los activos y pasivos del anterior Sistema Descentralizado de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio,[1] (ii) ingresos resultantes del cobro por la prestación de servicios, (iii) los bienes y derechos que adquiera, (iv) ingresos obtenidos por los frutos o productos de su patrimonio, (v) ingresos y demás contribuciones accesorias, (vi) aportaciones federales, estatales y/o municipales, y (vii) los créditos que obtenga para realizar sus fines.

AMD tiene tres órganos de gobierno:

- Consejo Directivo: bajo el artículo 8 del Acuerdo de Creación, el Consejo Directivo es la máxima autoridad de AMD y tienen las más amplias facultades de dominio, administración y representación. El artículo 6 del Acuerdo de Creación dispone que se integra por (i) un presidente que es el Presidente Municipal, (ii) cuatro

[1] Este inventario puede consultarse en el Decreto 402 expedido por la LVIII Legislatura del Estado de Durango, publicado en el Periódico Oficial número 15 de fecha 20 de agosto de 1992.

representantes, uno de los cuales será vicepresidente, (iii) un representante de la Comisión, (iv) cuatro vocales nombrados por el Consejo Consultivo y (v) un secretario técnico. Las decisiones del Consejo Directivo se toman por mayoría de votos de los miembros y el presidente, o en su caso el vicepresidente, tendrán voto de calidad.

- Comisario: conforme a los artículos 15 y 16 del Acuerdo de Creación, el Comisario es el Órgano Interno de Control de AMD, y coincide con el Síndico Municipal, que vigilará la protección y uso adecuado de recursos, confiabilidad de la información y el cumplimiento de metas y objetivos.

- Consejo Consultivo: el artículo 19 del Acuerdo de Creación dispone que el Consejo Consultivo es un órgano colegiado de apoyo y auxilio para la realización de sus objetivos. Lo componen 9 ciudadanos designados por el Ayuntamiento a propuesta del Presidente Municipal y, en su caso, se deben incorporar las principales organizaciones de sectores sociales, privado y usuarios de los servicios prestados. Conforme al artículo 20 del Acuerdo de Creación, el objeto principal del Consejo Consultivo es hacer participar a los usuarios en la operación de AMD.

7. Intervención del Congreso del Estado y de autoridades estatales

Conforme a los artículos 27 y 28 de la Ley APP de Durango, todo proyecto APP autorizado por el Ayuntamiento debe presentarse al Congreso del Estado para que, en su caso, apruebe su ejecución mediante decreto antes del procedimiento de adjudicación. Adicionalmente, los artículos 32 de la propia Ley y 33, apartado C, fracción VIII, de la Ley Orgánica del Municipio exigen autorización legislativa para garantizar obligaciones del Proyecto y para los actos municipales cuyas obligaciones excedan el periodo constitucional del Ayuntamiento. En el Proyecto, su plazo de treinta años confirma la necesidad de dicha aprobación legislativa. La autorización del Congreso comprendería, además de la ejecución del Proyecto y su plazo, la afectación de la tarifa al Fideicomiso del Proyecto y la Garantía Municipal, que deberían obtenerse antes del procedimiento de adjudicación. Asimismo, por tratarse de un ente público, la afectación de ingresos de la Empresa Mixta requeriría la autorización del Congreso conforme a la Ley de Deuda Pública del Estado de Durango y sus Municipios.

La autorización del Congreso se obtiene de conformidad con (i) el procedimiento establecido en los artículos 26, 27 y 28 de la Ley APP de Durango, y (ii) el artículo 23 de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios: el Ayuntamiento deberá presentar al Congreso un dictamen de autorización en el que, esencialmente, se determine si se autoriza o no el desarrollo de un proyecto. El Congreso deberá analizar: (a) la capacidad de pago del Ente Público Contratante, el destino de la obligación y los recursos que funcionarían como fuente de pago y la Garantía Municipal, y (b) el dictamen de autorización. De conformidad con lo anterior, en su caso, el Congreso emitiría un decreto mediante el cual se apruebe la ejecución del proyecto APP y los elementos necesarios para su realización. Este decreto es el acto que inicia el proceso de adjudicación de un proyecto APP.

8. Municipio de Durango como Ente Público Contratante

Bajo los artículos 1 fracciones I a III y 2 fracción XI de la Ley APP de Durango, los Municipios pueden realizar proyectos APP, y pueden ser Entes Públicos Contratantes. En el

contexto del Proyecto, el Municipio de Durango puede celebrar el Contrato APP en calidad de Ente Público Contratante y otorgante de la Garantía Municipal. El estudio de idoneidad del Municipio como Ente Público Contratante se desarrolla en el Capítulo VII del presente Estudio.

9. Designación del Administrador del Proyecto y órganos responsables

El artículo 13 de la Ley APP de Durango, dispone que por cada proyecto que se pretenda realizar, el Ente Público Contratante designará a un servidor público – con nivel mínimo de director o su equivalente – para desempeñar el cargo de administrador del proyecto. El administrador del proyecto será el encargado de organizar, coordinar y supervisar los trabajos, asegurar la veracidad de la información, cuidar el apego del proyecto a la Ley y representar al Ente Público Contratante en los actos de preparación y adjudicación.

En caso de considerar procedente la PNS, el Municipio deberá designar a un servidor público para desempeñar el cargo de administrador del Proyecto.

VII. CALIFICACIÓN Y VIABILIDAD DEL PROYECTO COMO ASOCIACIÓN PÚBLICO-PRIVADA

En este apartado se determina, con carácter preliminar, si el Proyecto reúne los elementos de una APP y si el Municipio, la HoldCo y la Empresa Mixta son vehículos idóneos para su desarrollo. Se analiza también su compatibilidad con la planeación, la presupuestación y la disciplina financiera, para concluir sobre la procedencia del vehículo APP.

1. Elementos y esquemas legales de una asociación público-privada

Los artículos 2 fracción I y 3 de la Ley APP de Durango establecen que los elementos de un APP son los siguientes: (i) una asociación para establecer una relación contractual de largo plazo, (ii) celebrada entre los entes públicos contratantes y el sector privado, (iii) destinadas a la prestación de servicios al sector público o al usuario final, (iv) mediante la utilización de infraestructura dotada total o parcialmente por el sector privado, y (v) que tenga el objetivo de aumentar el bienestar social y los niveles de inversión en el Estado o sus Municipios.

El Proyecto reúne todos los elementos de una APP de la siguiente manera: (i) una asociación para establecer una relación contractual a 30 años, (ii) el Municipio de Durango como Ente Público Contratante y el sector privado a través de la HoldCo constituida por el licitante ganador, (iii) destinado a la prestación de los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado y saneamiento, (iv) inversión privada en infraestructura hidráulica, con los recursos que la HoldCo aportaría al capital de la Empresa Mixta para que ésta la ejecute, y que se recuperaría con cargo a las tarifas a través del Fideicomiso del Proyecto, y (v) con vinculación a interés público porque tiene por objeto la prestación de servicios de suministro de agua potable, alcantarillado, tratamiento de aguas residuales y saneamiento, en términos del Artículo 1 de la Ley de Agua, por lo que busca aumentar el bienestar social, mediante la mejora en la calidad, cobertura, continuidad y eficiencia de dichos servicios, en beneficio directo de la población del Municipio.

2. Prestación de servicios públicos municipales con participación privada

El artículo 4 de la Ley APP de Durango dispone que los esquemas APP pueden utilizarse en relación con actividades cuya legislación específica prevea (i) la libre participación del sector privado, o (ii) mediante el otorgamiento de permisos, licencias o concesiones para la prestación de los servicios correspondientes. En materia hídrica, el artículo 28 fracciones II y VI de la Ley de Agua señala que los servicios públicos de agua potable, alcantarillado y saneamiento pueden prestarse a través de (a) entidades paramunicipales, incluyendo organismos descentralizados o empresas públicas de la administración paramunicipal, y (b) particulares que cuenten con concesión o hayan celebrado un contrato de prestación de servicios.

El Proyecto se ubicaría en el supuesto de prestación de servicios públicos con participación privada por dos vías complementarias. Por una parte, la Empresa Mixta —con participación minoritaria del sector privado— prestaría los servicios como organismo operador, habilitada por su carácter de empresa pública de la administración pública paramunicipal en términos del artículo 28, fracción II, de la Ley de Agua, sin requerir una concesión. Por otra parte, la HoldCo, en su carácter de Desarrollador, participaría en el financiamiento de la inversión en infraestructura hidráulica, mediante la aportación de

recursos al capital de la Empresa Mixta, y prestaría asistencia técnica y transferencia de conocimientos a través de los Contratos Principales, supuestos de las fracciones II y IV del artículo 79 de la Ley de Agua que se instrumentarían mediante el Contrato APP, sin requerir concesión, toda vez que la HoldCo no prestaría directamente el servicio público.

Asimismo, la infraestructura del sistema —redes, plantas, pozos y tanques— se integraría al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley (artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua). Así, la legislación específica prevé la participación del sector privado en las actividades que comprende el Proyecto, por lo que éste cumpliría, en su caso, con los requisitos de la Ley de Agua y, por tanto, con el artículo 4 de la Ley APP de Durango.

Debe considerarse, además, que conforme al artículo 116 de la Ley de Agua, a los contratos a que se refiere su artículo 113 les son aplicables diversas disposiciones previstas para las concesiones, entre ellas el artículo 82, conforme al cual la licitación pública se realiza por el municipio con la participación de la Comisión del Agua del Estado de Durango. Ello deberá observarse en el procedimiento de contratación del Proyecto.

3. Idoneidad del Municipio como Ente Público Contratante

Como se desarrolló en el apartado VI.8 anterior, el Municipio de Durango es el Ente Público Contratante idóneo para el Proyecto. Su idoneidad deriva de (i) ser el titular de la función y servicio público de agua potable, drenaje, alcantarillado y saneamiento, y (ii) de que los artículos 1 y 2 de la Ley APP reconocen a los Municipios entre los sujetos que pueden realizar proyectos APP como Ente Público Contratante.

Además, en el esquema propuesto, la posición de Ente Público Contratante y otorgante de la Garantía Municipal recaería necesariamente en el Municipio al plantearse la extinción de AMD como organismo operador. Así, AMD dejaría de poder asumir ese carácter, y la Empresa Mixta que se constituya asumiría la prestación de los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado y saneamiento en su carácter de entidad paramunicipal —conforme se desarrolla en el apartado VII.5—, sin que la titularidad de la función deje de ser de carácter municipal.

4. HoldCo como Desarrollador, sociedad de propósito específico y obligado principal frente al Municipio

En sus artículos 2 fracción X, 67 y 74, la Ley APP de Durango exige que el particular que suscriba el Contrato APP sea, necesariamente, una sociedad mercantil mexicana de propósito específico, con el objeto social exclusivo de realizar las actividades necesarias para desarrollar el proyecto. Dicha sociedad mercantil debe ser constituida por el licitante ganador y deberá cumplir con los requisitos establecidos en las bases de la licitación y la propuesta presentada, en relación con capital mínimo y otras limitaciones estatutarias. El artículo 74 del Reglamento también establece requisitos de naturaleza societaria y corporativos con los que tiene que cumplir la sociedad de propósito específico.

En el contexto de la estructura propuesta, la HoldCo sería constituida por el licitante ganador, a quien pertenecería la totalidad de su capital, con el objeto exclusivo de desarrollar y operar el Proyecto, y sería quien suscriba el Contrato APP correspondiente, fungiendo como Desarrollador y obligado principal frente al Municipio durante toda la vigencia del Contrato APP. En ese carácter, la HoldCo aportaría al capital de la Empresa Mixta los recursos para la inversión en la infraestructura del sistema y, directamente o a través de una

afiliada, sería titular del 49% del capital social de la Empresa Mixta. Su participación en la Empresa Mixta formaría parte de su objeto exclusivo, al constituir uno de los actos necesarios para desarrollar el Proyecto.

La viabilidad de la HoldCo como Desarrollador quedaría condicionada al cumplimiento de los requisitos corporativos y de capital previstos en los artículos 74 y 75 del Reglamento, que se desarrollan en el apartado IX.2.

5. Papel jurídico de la Empresa Mixta como vehículo de ejecución y operación del Proyecto; adhesión al Contrato APP

El artículo 53, fracciones I y II, del Reglamento se refiere a la sociedad de propósito específico que celebrará el Contrato APP como Desarrollador; en el Proyecto, esa sociedad sería la HoldCo. La Empresa Mixta constituye el vehículo de ejecución de la inversión, operación de la red y prestación del servicio, con el Municipio (como titular del 51% de su capital social) y la HoldCo o, en su caso, una afiliada (como titular del 49% del capital social) como socios, y quedará vinculada mediante adhesión al Contrato APP —celebrado por la HoldCo como Desarrollador y obligado principal—. El socio privado de la Empresa Mixta se seleccionaría en el mismo concurso en el que se adjudique el Contrato APP. La distribución de obligaciones entre el Municipio, la HoldCo (aportación al capital de la Empresa Mixta de los recursos para la inversión, y asistencia técnica y transferencia de conocimientos a través de los Contratos Principales) y la Empresa Mixta (ejecución de la inversión y de las obras, operación, mantenimiento, prestación de los servicios y cobro de las tarifas) se establecería en el Contrato APP.

Debido a que la Ley APP no regula expresamente esta adhesión, la estructura debería, en su caso, contemplarse de manera transparente desde la PNS, las bases, el fallo y el Contrato APP, sin que la Empresa Mixta sustituya a la HoldCo ni adquiera la calidad de Desarrollador. Su procedencia encuentra sustento en los artículos 5, 29, fracción I, 52, fracción VI, 76, fracción XI, y 79 de la Ley APP de Durango, conforme a los cuales el contrato establece los derechos y obligaciones de las partes, las bases deben incluir el proyecto de contrato con dicha distribución, y el Desarrollador puede realizar las actividades necesarias directamente o por conducto de terceros, debiendo el contrato precisar las que son responsabilidad exclusiva del Desarrollador, las que están a cargo del Ente Público Contratante y las compartidas. Además, al ser la Empresa Mixta una entidad paramunicipal, su adhesión no contraviene el artículo 74 de dicha Ley, que exige que el particular que celebre el Contrato APP sea la sociedad de propósito específico, carácter que conservaría la HoldCo. El instrumento de adhesión, la articulación entre la HoldCo y la Empresa Mixta y la posición del Municipio en ambos planos se desarrollan en los Capítulos IX y X del presente Estudio.

6. Caracterización del esquema autofinanciable con ingresos tarifarios

El Proyecto se concibe como autofinanciable, toda vez que las inversiones se cubrirían con la aportación de capital de la HoldCo a la Empresa Mixta y con los ingresos tarifarios conforme se cobren, y los costos de operación y el retorno del capital serían cubiertos con los ingresos tarifarios que paguen los usuarios por los servicios de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento, mediante afectación al Fideicomiso del Proyecto para cubrir la operación de la Empresa Mixta, los Contratos Principales y la recuperación de la inversión de la HoldCo. Por ello, no se prevé una contraprestación periódica a cargo del Municipio. Esta caracterización no excluye la aportación de capital del Municipio a la

Empresa Mixta ni la Garantía Municipal, cuya autorización, programación y presupuestación se describen en el apartado VII.7.

7. Compatibilidad con la planeación, presupuestación y disciplina financiera

El Proyecto es compatible con el régimen aplicable en materia de planeación, presupuestación y disciplina financiera. Conforme a los artículos 16 y 17 de la Ley APP de Durango, esta compatibilidad no exige que el Proyecto sea financiado con cargo al presupuesto general del Municipio, sino que su programación considere los objetivos y prioridades municipales, identifique las obligaciones y fuentes de pago correspondientes y permita incorporar en los programas anuales y presupuestos de egresos las previsiones de recursos que, en su caso, correspondan al Municipio.

El Proyecto cumpliría con esos requisitos porque se estructuraría como un esquema autofinanciable, en el que las inversiones y los costos de operación serían cubiertos con la aportación de capital de la HoldCo a la Empresa Mixta y con los ingresos tarifarios afectados al Fideicomiso del Proyecto, sin contemplar una contraprestación periódica a cargo del Municipio por la prestación de los servicios. Por tanto, no se prevé que la operación ordinaria del Proyecto genere una erogación directa y recurrente con cargo al presupuesto municipal ni que desplace recursos destinados a otras prioridades públicas.

Lo anterior no excluiría los mecanismos de autorización y control presupuestario previstos por la Ley APP de Durango y la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios. Conforme a los artículos 24 a 28 de la Ley APP de Durango y 23 de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios, el Proyecto debería ser autorizado por el Ayuntamiento y aprobado por el Congreso del Estado, cuyo decreto establecería el plazo, el destino de los recursos y, en su caso, la fuente o garantía de pago correspondiente. Asimismo, la aportación de capital del Municipio a la Empresa Mixta, la Garantía Municipal, los Pagos por Terminación y cualquier otra obligación que llegue a asumir el Municipio debería reconocerse, programarse y presupuestarse conforme a su naturaleza. Estos actos constituyen mecanismos de implementación y control del Proyecto, y no afectarán su compatibilidad con el régimen presupuestario.

El Proyecto también sería compatible con las disposiciones en materia de disciplina financiera porque su estructura permite identificar y sujetar cada obligación al régimen que le corresponda. Las obligaciones asumidas directamente por el Municipio (incluyendo la Garantía Municipal y los Pagos por Terminación) deberían cumplir con los artículos 32 a 34 de la Ley APP de Durango y las disposiciones que resulten aplicables en materia de autorización, responsabilidad hacendaria, deuda pública y registro. Al ser la Empresa Mixta de participación municipal mayoritaria, la afectación de sus ingresos debería sujetarse a los procedimientos, autorizaciones, límites y registros aplicables.

En consecuencia, el Proyecto sería compatible con la planeación, presupuestación y disciplina financiera que en su caso le serían aplicables, porque contaría con una fuente ordinaria de ingresos vinculada a la prestación del servicio, no requeriría una contraprestación periódica con cargo al presupuesto municipal y permitiría que cualquier obligación pública eventual sea previamente autorizada, programada, presupuestada y registrada conforme a su naturaleza.

8. Autorizaciones y aprobaciones previas requeridas

La procedencia del Proyecto estaría, en su caso, sujeta a las siguientes autorizaciones y aprobaciones:

- Autorización Municipal: conforme al artículo 24 de la Ley APP de Durango, el Ayuntamiento tiene que autorizar el desarrollo de proyectos APP municipales bajo la modalidad de APP por acuerdo de las 2/3 partes de sus integrantes.

- Autorización Legislativa: conforme a los artículos 23 de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios, y 27 y 28 de la Ley APP de Durango, todo proyecto APP autorizado por el Ayuntamiento debe someterse a la aprobación del Congreso del Estado; además, su plazo excederá el periodo constitucional del Ayuntamiento para efectos del artículo 33, apartado C, fracción VIII, de la Ley Orgánica del Municipio.

- Creación de la Empresa Mixta: conforme a los artículos 33, apartado B, fracción IV, y 92 a 94 de la Ley Orgánica del Municipio, el Ayuntamiento debe resolver la creación de la Empresa Mixta como entidad paramunicipal.

- Afectación de los ingresos de la tarifa y Garantía Municipal: la afectación de los ingresos por el cobro de la tarifa al Fideicomiso del Proyecto y la Garantía Municipal requieren la autorización del Ayuntamiento y del Congreso del Estado conforme al artículo 23 de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios (apartado XV.3), que deberían obtenerse antes del procedimiento de adjudicación. Toda vez que la Garantía Municipal se constituiría mediante la afectación de participaciones federales, debería observarse además el artículo 9 de la Ley de Coordinación Fiscal, su inscripción en el Registro Público Único y, en su caso, en el Registro Estatal de Deuda Pública (apartados IX.11 y XV.5).

- Participación de la Comisión del Agua del Estado de Durango: conforme a los artículos 82 y 116 de la Ley de Agua, en la licitación del Proyecto.

9. Conclusión preliminar sobre la procedencia del vehículo APP

De manera preliminar, se concluye que (i) el Proyecto reúne los elementos legales de una APP; (ii) la prestación de los servicios municipales de agua potable, drenaje, alcantarillado y saneamiento admite participación privada; (iii) el Municipio de Durango es el Ente Público Contratante idóneo; (iv) la HoldCo puede suscribir el Contrato APP en calidad de Desarrollador y obligado principal, en términos de la Ley APP de Durango; (v) puede preverse desde la PNS, las bases, el fallo y el Contrato APP la constitución y adhesión de una empresa mixta de participación municipal mayoritaria que, como entidad paramunicipal, quedaría habilitada como organismo operador sin requerir concesión, ejecutaría la inversión y operaría la red, sin sustituir ni liberar a la HoldCo; y (vi) el Proyecto puede estructurarse como autofinanciable con cargo a la tarifa afectada al Fideicomiso del Proyecto, sujeto al marco aplicable en materia tarifaria y de disciplina financiera y a las autorizaciones del Ayuntamiento y del Congreso para la afectación de la tarifa y la Garantía Municipal.

VIII. AUTORIZACIÓN, APROBACIÓN, CONCURSO Y CONTRATACIÓN DEL PROYECTO

Este capítulo describe la secuencia de autorizaciones, el concurso y la contratación que en caso de considerarse viable, aplicarían al Proyecto, en continuación de la ruta de la PNS expuesta en el Capítulo IV, cuya ruta procedimental se resume en dicho Capítulo.

1. Estudios, análisis costo-beneficio, dictámenes y opiniones previas

Conforme a los artículos 2, 3 y 15, de la Ley APP de Durango, el administrador del Ente Público Contratante deberá elaborar un análisis costo-beneficio del proyecto que se pretende desarrollar en un esquema APP. En el contexto del Proyecto, el Municipio tendría que elaborar dicho estudio, en el cual se demuestre que el proyecto generará beneficios, iguales o mayores a los que se obtendrían en caso de que los servicios fueran proporcionados mediante la realización de un proyecto de inversión bajo el esquema de obra pública tradicional o cualquier otro.

Además, con fundamento en los artículos 43 y 44 de la Ley APP de Durango, una vez analizada una PNS, el Ente Público Contratante deberá emitir una opinión de procedencia e interés público respecto de la PNS. El procedimiento específico y vinculación con el Proyecto se desarrolla en el Capítulo IV. Previamente al procedimiento de contratación, el Municipio también deberá establecer e integrar el Comité de Análisis y Evaluación previsto en los artículos 39 y 40 de la Ley APP.

2. Aprobación del Proyecto por el Ayuntamiento y mayoría calificada

De conformidad con el artículo 24 de la Ley APP, la autorización de los proyectos corresponde al Ayuntamiento, por acuerdo de las dos terceras partes de sus integrantes. En el Proyecto, el Ayuntamiento aprobaría, además, la afectación de los ingresos que se generen del cobro de la tarifa al Fideicomiso del Proyecto como fuente de pago, la Garantía Municipal y la creación de la Empresa Mixta como entidad paramunicipal. Se remite al apartado VI.4, en el que se hace un desarrollo detallado del procedimiento de aprobación.

3. Autorización del Congreso del Estado

De conformidad con los artículos 23 de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios, y 27 y 28 de la Ley APP de Durango, todo proyecto APP autorizado debe presentarse al Congreso del Estado para su aprobación mediante decreto; en el contexto del Proyecto, esa aprobación debería ser previa al procedimiento de adjudicación y comprendería la aprobación del Proyecto, su plazo, la afectación de la tarifa al Fideicomiso del Proyecto, la Garantía Municipal y las Medidas Tarifarias Comprometidas y, en su caso y momento, las erogaciones del Municipio para la adquisición de acciones de la HoldCo (apartado X.12), conforme a los artículos 28 y 32 de la Ley APP de Durango. Además, se propone un Proyecto cuya duración excede el periodo constitucional del Ayuntamiento, por lo que resultaría aplicable el artículo 33, apartado C, fracción VIII, de la Ley Orgánica del Municipio.

4. Contenido mínimo del decreto o autorización legislativa

En términos del artículo 28 de la Ley APP de Durango y 24 de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios, el decreto del Congreso, como autorización legislativa de los proyectos bajo esquema APP, debe pronunciarse sobre: (i) el monto de las erogaciones plurianuales del proyecto; (ii) el plazo máximo para el pago del proyecto; (iii) el destino de los recursos; (iv) en su caso, la fuente de pago o la contratación de una garantía de pago de la obligación; y (v) en el caso de aprobaciones específicas, establecer la vigencia de las mismas.

5. Autorizaciones presupuestarias y plurianuales

Las erogaciones plurianuales deben preverse en los presupuestos de egresos y sujetarse a la legislación de disciplina financiera. Además, las obligaciones y, en su caso, la deuda, deberían inscribirse en el Registro Público Único. En el Proyecto, ello comprendería la aportación de capital del Municipio a la Empresa Mixta y las obligaciones derivadas de la Garantía Municipal y de los Pagos por Terminación.

Estos conceptos y su vinculación con el Proyecto se desarrollan en el Capítulo XV.

6. Determinación sobre la PNS y preparación del concurso

De conformidad con el artículo 45 de la Ley APP de Durango, una vez emitida la opinión de procedencia por el Ente Público Contratante en favor del proyecto que corresponda, éste iniciará la preparación del concurso conforme al Título Cuarto de la Ley APP (De la Adjudicación de los Proyectos). El artículo 71 dispone que no procederán adjudicaciones directas en el caso de una PNS, por lo que el Proyecto tendrá que ser sometido a concurso como procedimiento de contratación.

7. Reglas del concurso y derechos del Promotor

Conforme al artículo 71 de la Ley APP de Durango, el Proyecto, por haber originado en una PNS debería en su caso adjudicarse mediante concurso y no procedería la adjudicación directa.

El procedimiento de concurso se rige por el Título Cuarto de la Ley APP y se ajusta a los principios del artículo 134 constitucional, bajo las siguientes reglas principales:

- Conforme a la estructura propuesta, el concurso tendría un doble objeto: adjudicar el Contrato APP al Desarrollador y seleccionar al socio privado de la Empresa Mixta. La selección del socio privado quedaría comprendida en el mismo procedimiento competitivo, regido por los principios de los artículos 1 y 47 de dicha Ley, 134 de la CPEUM, 160 de la CPED, y 33, apartado B, fracción IV y 92 a 94 de la Ley Orgánica del Municipio Libre del Estado de Durango, siempre que las bases definan desde su emisión los términos de ambos objetos y los criterios para evaluarlos (artículo 52, fracciones VI y XIV de la Ley APP de Durango), ya que ninguna de sus condiciones podrá negociarse posteriormente. Por ello, las bases deberían incorporar, además del modelo de Contrato APP con sus anexos —incluido el de Pagos por Terminación—, los modelos de estatutos y de Convenio de Accionistas de la Empresa Mixta, del contrato del Fideicomiso del Proyecto y de los Contratos Principales.

- Conforme a los artículos 82 y 116 de la Ley de Agua para el Estado de Durango, la licitación se realizaría por el Municipio con la participación de la Comisión del Agua del Estado de Durango.

- Conforme a los artículos 51 y 56 de la Ley APP de Durango, los procedimientos de concurso deberán iniciar mediante convocatoria, y deberán existir juntas de aclaraciones en las que la Convocante responde por escrito a las preguntas de los particulares.

- En apego al artículo 58 de la Ley APP de Durango, la presentación de proposiciones deberá hacerse en sobres cerrados, en firme y una por licitante, y deberán ser abiertas en sesión pública. Se admite la proposición conjunta de dos o más personas sin constituir sociedad —supuesto en el que participaría el Consorcio—.

- Conforme al artículo 59 de la Ley APP de Durango, la evaluación de las proposiciones debe hacerse bajo criterios claros, objetivos y cuantificables (puntos y porcentajes, costo-beneficio u otros), sin desechar proposiciones por requisitos no sustanciales.

- En apego al artículo 61 de la Ley APP de Durango, los proyectos se adjudicarán a la proposición solvente que cumpla los requisitos legales, técnicos y económicos, y, de haber varias, a la que asegure las mejores condiciones económicas.

Existen los siguientes derechos del Promotor: (i) premio en la evaluación de su propuesta conjunta, con fundamento en el artículo 46 fracción III de la Ley APP de Durango y 60 del Reglamento, y (ii) derecho al reembolso de sus estudios, previa suscripción de la declaración unilateral de voluntad irrevocable, con fundamento en el artículo 46 de la Ley APP de Durango. Estos derechos se desarrollan en el Capítulo IV.

8. Adjudicación y celebración inicial del Contrato APP con HoldCo

Con fundamento en los artículos 67 y 74 de la Ley APP de Durango, una vez adjudicado el Proyecto, el ganador debería constituir a la sociedad de objeto específico (HoldCo) que, como Desarrollador y obligado principal, celebraría el Contrato APP con el Municipio y, directamente o a través de una afiliada, suscribiría el 49% del capital social de la Empresa Mixta.

9. Constitución de la Empresa Mixta y adhesión como acto de implementación o condición de cierre

Como acto de implementación del Proyecto, el Municipio y la HoldCo se obligarían, en el Contrato APP, a constituir la Empresa Mixta, para que posteriormente se adhiera al Contrato APP como ejecutora del Proyecto y prestadora de los servicios, sin desplazar a la HoldCo como obligado principal. En la etapa de firma, se constituirían la HoldCo y la Empresa Mixta —cuya creación habría resuelto previamente el Ayuntamiento—, se celebraría el Contrato APP y la Empresa Mixta se adheriría a él. Como condiciones para el inicio del Proyecto, (i) se constituiría el Fideicomiso del Proyecto y se le afectarían la tarifa y la Garantía Municipal; (ii) la HoldCo aportaría a la Empresa Mixta los recursos para la inversión; (iii) AMD transferiría el servicio a la Empresa Mixta al surtir efectos su extinción, conforme a la secuencia del Capítulo XI; y (iv) el Municipio habría cumplido las condiciones suspensivas a su cargo relativas al gobierno de la Empresa Mixta (apartado X.4).

La articulación específica de esta estructura se desarrolla en el Capítulo IX.

10. Inscripciones, registros y publicidad de los actos del Proyecto

Los actos del Proyecto estarían sujetos a inscripción, registro y publicidad, de la siguiente manera:

- Con fundamento en el artículo 35 de la Ley APP de Durango, el Contrato APP debe inscribirse en Compranet (ahora ComprasMX), para fines de publicidad y transparencia.

- Con fundamento en los artículos 35 y 36 de la Ley APP de Durango, la información esencial relacionada con el Proyecto (por ejemplo, aprobación de las erogaciones plurianuales y los demás elementos necesarios para la realización del proyecto, nombre del Desarrollador, contraprestación pactada, entre otras), debe (i) publicarse en la página del Ente Público Contratante, (ii) presentarse ante el Congreso, (iii) integrarse al registro estadístico y a la publicación sistemática, y (iv) reportarse en los informes trimestrales de finanzas y deuda pública.

- Con fundamento en los artículos 49 a 53 de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios 37 y 38 de la Ley APP de Durango, las obligaciones derivadas del Contrato APP deben inscribirse en (i) el Registro Público Único de Financiamientos y Obligaciones de Entidades Federativas y Municipios de la Secretaría de Hacienda y (ii) en su caso, en el Registro Estatal de Deuda Pública. Las inscripciones en materia de disciplina financiera se estudiarán a detalle en el Capítulo XV. Entre las obligaciones sujetas a inscripción se encontrarían las derivadas de la Garantía Municipal y de la afectación de la tarifa como fuente de pago.

- Inscripciones sectoriales que correspondan: por ejemplo, constitución y estatutos de la Empresa Mixta y de la HoldCo en el Registro Público de Comercio, inscripción de los actos sobre los bienes en el Registro Público de la Propiedad que, conforme al Estudio de Bienes y Derechos, resulten inscribibles, y la actualización, en su caso, de los títulos de agua en el Registro Público de Derechos de Agua que permanecerían a nombre del Municipio.

11. Modificación y regularización de actos posteriores a la adjudicación

Con posterioridad a la adjudicación, el Contrato APP puede modificarse conforme a la Ley APP de Durango. El artículo 38 bis dispone las siguientes reglas para la modificación de un contrato APP posterior a la adjudicación:

- Se requiere autorización previa del Congreso en caso de que la modificación involucre recursos presupuestales adicionales, un incremento en el monto o el plazo, un cambio de destino de los recursos o la afectación de participaciones, aportaciones o ingresos como fuente de pago o garantía previamente autorizados.

- Tratándose de un incremento en el monto o el plazo, no se requiere un nuevo proceso competitivo siempre que se demuestre que continuar con el contrato representa las mejores condiciones de mercado.

- Realizada la modificación al Contrato APP, debe actualizarse la inscripción de la obligación en el Registro Estatal de Deuda Pública y en el Registro Público Único.

Con posterioridad a la adjudicación, podrían perfeccionarse los actos de implementación que hayan quedado expresamente previstos desde la PNS, las bases, el fallo y el Contrato APP, entre ellos la constitución de la Empresa Mixta y su adhesión, así como la transmisión de la infraestructura a la Empresa Mixta por ministerio de ley, documentada en el acta de entrega-recepción, el otorgamiento de los derechos de uso sobre los demás bienes que lo requieran y la constitución del Fideicomiso del Proyecto. La Empresa Mixta no requeriría concesión para prestar los servicios, al estar habilitada como organismo operador por su carácter de entidad paramunicipal.

Los títulos de aguas nacionales permanecerán a nombre del Municipio. La obtención de las autorizaciones de obra y operación pendientes se sujetará al calendario y a las condiciones identificadas en el Estudio de Licencias, Permisos y Autorizaciones.

Las obras de infraestructura hidráulica que ejecute la Empresa Mixta deberían estar previstas en el Contrato APP y en el Modelo Económico desde su celebración. Su incorporación posterior implicaría una modificación al objeto del Contrato APP y a su Modelo Económico, sujeta a las reglas del artículo 38 bis de la Ley APP de Durango.

IX. ESTRUCTURA CORPORATIVA Y CONTRACTUAL PROPUESTA

Este capítulo describe la estructura corporativa y contractual propuesta para el Proyecto: (i) la constitución de la HoldCo por el licitante ganador, (ii) la celebración del Contrato APP entre el Municipio y la HoldCo, (iii) la constitución de la Empresa Mixta, (iv) su adhesión al Contrato APP, (v) el Fideicomiso del Proyecto y la Garantía Municipal, y (vi) los Contratos Principales. Los aspectos propios de la Empresa Mixta como empresa de participación municipal mayoritaria se desarrollan en el Capítulo X.

1. Consorcio Promotor y constitución de HoldCo

Los integrantes del Consorcio —Aguasval, Canromex y WCX, con Aguasval como líder y representante común— son los Promotores del Proyecto y participan conjuntamente en el procedimiento de contratación conforme se expuso en el Capítulo IV. El licitante que resulte adjudicado constituiría la HoldCo, cuyo capital le pertenecería en su totalidad, que fungiría como Desarrollador del Proyecto y, directamente o a través de una afiliada, como socio minoritario de la Empresa Mixta.

2. Requisitos corporativos, objeto exclusivo y capitalización de HoldCo

La HoldCo deberá satisfacer los requisitos que la Ley APP de Durango exige del Desarrollador: ser una sociedad mercantil mexicana cuyo objeto sea, de manera exclusiva, desarrollar el Proyecto, con fundamento en los artículos 2, fracción X, y 74 de dicha Ley. Además, conforme a los artículos 74 y 75 del Reglamento, deberá tener domicilio fiscal en el Estado de Durango; contar con capital mínimo igual o superior al previsto en las bases, totalmente suscrito y pagado, sin derecho a retiro y representado por una serie especial de títulos; e incorporar en sus estatutos y títulos la autorización previa del Municipio para modificar su escritura o estatutos, admitir o excluir socios, modificar su estructura accionaria o ceder, transmitir, gravar o afectar sus acciones. El monto del capital mínimo deberá definirse e incorporarse a la PNS, a las bases y a la propuesta, en cumplimiento del artículo 34, fracción VIII, inciso a), del Reglamento.

En cuanto a su forma, capital y órganos de gobierno, la HoldCo se regirá por la Ley General de Sociedades Mercantiles y adoptará la forma de sociedad anónima de capital variable (S.A. de C.V.) o sociedad anónima promotora de inversión de capital variable (S.A.P.I. de C.V.). Su estructura accionaria inicial será la que se prevea en la propuesta adjudicada, y cualquier modificación deberá respetar la PNS, las bases y la propuesta adjudicada y, una vez constituida la HoldCo, contar con la autorización previa del Municipio exigida por el artículo 75 del Reglamento.

La HoldCo asumiría, frente al Municipio, el carácter de obligado principal del Proyecto. Si la participación del 49% en la Empresa Mixta se suscribe a través de una afiliada de la HoldCo, su designación y cualquier cambio posterior deberían preverse en las bases y en el Contrato APP, y sujetarse a la autorización previa del Municipio en los términos que establezcan el Contrato APP y el Convenio de Accionistas.

3. Celebración del Contrato APP entre el Municipio y HoldCo

La HoldCo, como Desarrollador, celebraría el Contrato APP con el Municipio de Durango, en su carácter de Ente Público Contratante y otorgante de la Garantía Municipal,

en apego a lo establecido en el artículo 74 de la Ley APP de Durango. Mediante el Contrato APP, el Municipio contrataría a la HoldCo para aportar a la Empresa Mixta, vía capital, los recursos para la inversión en la infraestructura del sistema y prestarle asistencia técnica y transferencia de conocimientos, en un esquema autofinanciable con cargo a la tarifa que paguen los usuarios.

El Contrato APP debería especificar las obligaciones de cada parte, conforme al artículo 79, párrafo cuarto, de la Ley APP de Durango: (i) a cargo de la HoldCo, en su carácter de Desarrollador, aportar a la Empresa Mixta, vía capital, los recursos para la inversión y prestar know-how, asistencia técnica y transferencia de conocimientos a través de los Contratos Principales; (ii) a cargo de la Empresa Mixta, ejecutar prácticamente todo el Proyecto: la inversión, con los recursos aportados por la HoldCo y con la tarifa, las obras, incluida la nueva PTAR Oriente, la operación, el mantenimiento, la prestación de los servicios y el cobro de las tarifas; y (iii) a cargo del Municipio, instrumentar la integración de la infraestructura existente al patrimonio de la Empresa Mixta (artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua) y otorgar el uso de los demás bienes necesarios, suscribir y pagar su parte del capital de la Empresa Mixta, afectar los ingresos tarifarios al Fideicomiso del Proyecto, otorgar la Garantía Municipal, obtener las autorizaciones a su cargo, y extinguir AMD y transferir el servicio a la Empresa Mixta. En todo caso, las obras de infraestructura hidráulica deberán estar previstas en el Contrato APP y en el Modelo Económico desde su celebración (apartado VIII.11).

4. Constitución de la Empresa Mixta por HoldCo y el Municipio

La Empresa Mixta se constituiría por la HoldCo, directamente o a través de una afiliada (como titular del 49% de su capital social) y el Municipio (como titular del 51%) como sociedad de capital mixto, regida por la Ley General de Sociedades Mercantiles. Puede adoptar la forma de S.A. o S.A.P.I., ambas bajo modalidad de capital variable. Esta última suele preferirse en esquemas de capital mixto. En precedentes recientes en Veracruz, las sociedades de capital mixto constituidas para prestar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento se han instrumentado como S.A.P.I. de C.V., como el Grupo Metropolitano de Agua y Saneamiento, S.A.P.I. de C.V., en Medellín de Bravo, y la Compañía de Agua del Municipio de Boca del Río, S.A.P.I. de C.V., en Boca del Río

La participación del Municipio en el capital de la Empresa Mixta encuentra fundamento en los artículos 23 y 79, párrafo tercero, de la Ley APP de Durango, conforme a los cuales los Entes Públicos Contratantes pueden aportar bienes, capital y recursos para la ejecución del Proyecto sin que ello confiera, por sí solo, carácter público a las instancias que los reciban. En el Proyecto, la aportación del Municipio al capital social se integraría mediante mecanismos corporativos —una aportación en numerario representativa y la emisión de acciones sin valor nominal, entre otros—, que mantengan en todo momento su participación del 51% sin dilución. La infraestructura de los sistemas existentes se integraría al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley (artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua), conforme al Estudio de Bienes y Derechos. El carácter público de la Empresa Mixta derivaría de la participación mayoritaria del Municipio y de su incorporación formal a la administración pública paramunicipal (Capítulo X).

El artículo 53, fracción II, del Reglamento se refiere exclusivamente a la sociedad de propósito específico que fungirá como Desarrollador —la HoldCo— y no constituye una habilitación autónoma para la Empresa Mixta. Por ello, la constitución y adhesión de esta última deberán estar previstas desde la PNS, las bases, el fallo y el Contrato APP. Lo anterior

no implica que la celebración del Contrato APP tendría como resultado la constitución de la sociedad de capital mixto, si no que esta se vincularía al mismo mediante un instrumento de adhesión, en términos de lo desarrollado en el apartado IX.5 siguiente.

La proporción de la participación municipal y sus consecuencias jurídicas se desarrollan en el Capítulo X.

5. Adhesión de la Empresa Mixta al Contrato APP

La Empresa Mixta se vincularía al Contrato APP mediante un instrumento de adhesión, diseñado para asumir la ejecución y la operación del Proyecto sin que la HoldCo sea liberada de su carácter de Desarrollador bajo el Contrato APP. Los aspectos característicos de esta estructura son los siguientes:

A. Empresa Mixta como parte adherente, operadora y obligada directa respecto de sus funciones

La Empresa Mixta se adheriría al Contrato APP como parte operadora y asumiría obligaciones directas respecto de las funciones de prestación de los servicios de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento y de operación de la red, así como respecto de las funciones de ejecución que le asigne el Contrato APP, sin adquirir por ello la calidad legal de Desarrollador. Su calificación como organismo operador se sustenta en el artículo 28 fracción II de la Ley de Agua para el Estado de Durango, por su carácter de empresa pública paramunicipal, por lo que no requeriría una concesión para prestar los servicios.

B. Ausencia de cesión, novación, sustitución o liberación de HoldCo

Una de las obligaciones principales del Municipio y la HoldCo bajo el Contrato APP sería constituir la Empresa Mixta para que, posteriormente, se adhiera y asuma obligaciones directas de ejecución y operación del Proyecto sin que la HoldCo pierda el carácter de Desarrollador. Es decir, con la adhesión, la HoldCo no (i) transmite obligaciones propias que había asumido originalmente, ni (ii) extingue sus obligaciones del Contrato APP. Así, la Empresa Mixta actuaría como vehículo para el cumplimiento de las obligaciones de la HoldCo, pero la adhesión no constituye una cesión de los derechos del contrato en los términos del artículo 88 de la Ley APP de Durango, ni una novación o sustitución de las obligaciones originales asumidas por la HoldCo. Por ello, la HoldCo permanece como Desarrollador y obligado principal en el Contrato APP, conforme a lo que se detalla en la sección D siguiente.

C. Cumplimiento material de las obligaciones de HoldCo por conducto de la Empresa Mixta

La HoldCo estaría obligada frente al Municipio al desarrollo y operación del Proyecto y cumpliría materialmente esas obligaciones, directamente respecto de las actividades que el Contrato APP le asigne como Desarrollador, o por conducto de la Empresa Mixta, conforme al artículo 79, párrafo primero, de la Ley APP de Durango. Una vez adherida, la Empresa Mixta asumiría obligaciones directas de ejecución de la inversión y de las obras, operación, mantenimiento, prestación del servicio y cobro de las tarifas, sin limitar, condicionar ni sustituir la responsabilidad principal de la HoldCo.

D. Permanencia de HoldCo como Desarrollador y obligado principal durante toda la vigencia del Contrato APP

La HoldCo permanecería como Desarrollador, parte firmante y obligado principal frente al Municipio durante toda la vigencia del Contrato APP, en apego a los artículos 74 y 80 de la Ley APP de Durango. La Empresa Mixta, por otro lado, actuaría como ejecutora del Proyecto y prestadora de los servicios, conforme a las obligaciones que asuma directamente al adherirse al Contrato APP, sin sustituir a la HoldCo ni liberarla.

E. Asignación recomendada de obligaciones y responsabilidad

Se recomienda que el Contrato APP y el instrumento de adhesión distingan con claridad tres categorías de obligaciones: (i) las que permanecen como responsabilidad exclusiva de la HoldCo como Desarrollador, incluyendo la aportación al capital de la Empresa Mixta de los recursos para la inversión y la asistencia técnica a través de los Contratos Principales, (ii) las que asume directamente la Empresa Mixta respecto de la ejecución de la inversión y de las obras, la operación, el mantenimiento, la prestación del servicio y el cobro de las tarifas, y (iii) las que, en su caso, se comparten entre ambas, además de las que corresponden al Municipio. Asimismo, se recomienda documentar expresamente que la adhesión no constituirá cesión ni novación y que la HoldCo permanecerá como Desarrollador y obligado principal frente al Municipio por la totalidad de las obligaciones del Contrato APP durante toda la vigencia del Proyecto.

6. Instrumentos jurídicos complementarios

El Proyecto se instrumentaría a través de los siguientes instrumentos jurídicos:

A. Contrato APP y convenios de adhesión o modificación

El Contrato APP (incluyendo sus anexos, entre ellos el de Pagos por Terminación) sería el instrumento toral del Proyecto. A ello se suma el instrumento de adhesión de la Empresa Mixta (desarrollado en el apartado IX.5) y los convenios modificatorios que, en su caso, se celebren. El convenio de adhesión deberá confirmar que la HoldCo conservaría la calidad de Desarrollador y obligado principal frente al Municipio y que la adhesión no constituirá sustitución, cesión, novación ni liberación alguna.

B. Estatutos y Convenio de Accionistas de la Empresa Mixta

Los estatutos sociales de la Empresa Mixta se regirán por la Ley General de Sociedades Mercantiles, y el Convenio de Accionistas regularía la gobernanza de la sociedad, el mecanismo de toma de decisiones y los Asuntos Reservados, los derechos de veto de los socios, las obligaciones del Municipio relativas a la selección del Director General mediante terna y a la estructura administrativa de los directivos de primer nivel, el calendario y el mecanismo corporativo para la recompra, amortización o transmisión de las acciones de la HoldCo, y las reglas aplicables a las operaciones con partes relacionadas, conforme se desarrolla en los apartados IX.7, IX.12 y X.4 del presente Estudio.

C. Instrumentos relativos a bienes y derechos

Comprenderán (i) el acta de entrega-recepción de la infraestructura que se integraría al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley, (ii) las licencias o derechos de uso sobre los demás bienes que lo requieran, (iii) el Convenio de Suministro de Agua en Bloque, y (iv) la conservación de los títulos de aguas nacionales a nombre del Municipio y la operación del sistema a su amparo.

D. Instrumentos laborales, operativos, de asistencia técnica y de administración de ingresos

Comprenderán (i) el convenio de sustitución patronal directa de AMD a la Empresa Mixta, (ii) los Contratos Principales, incluido el Contrato de Asistencia Técnica (apartado IX.12), y (iii) el contrato del Fideicomiso del Proyecto y el instrumento de la Garantía Municipal (apartado IX.11).

7. Gobierno corporativo, materias reservadas y derechos de veto

En su momento, el gobierno corporativo de la Empresa Mixta se regirá por la Ley General de Sociedades Mercantiles y por el Convenio de Accionistas. En dicho convenio, se establecerán las materias reservadas que requieren mayorías especiales o unanimidad y los derechos de veto de los socios, mecanismos con los que se protegen tanto el interés público como la inversión privada, así como reglas claras para regular conflictos de interés de ambas partes. En el contexto del Proyecto propuesto, el Municipio tendría el peso preponderante en las Decisiones Corporativas, a través de la asamblea y del Consejo Directivo; las Decisiones Operativas recaerían en el Director General, seleccionado de una terna integrada por candidatos propuestos por la HoldCo, y en los directivos de primer nivel que éste nombre; y los Asuntos Reservados requerirían el voto favorable de la HoldCo, conforme al esquema y al organigrama descritos en el apartado X.4. El Convenio de Accionistas regularía, además, los mecanismos de aprobación de las operaciones con partes relacionadas a que se refiere el apartado IX.12.

8. Distribución de responsabilidad entre Municipio, HoldCo y Empresa Mixta

De conformidad con el artículo 76, fracción IX de la Ley APP de Durango, la distribución de los riesgos inherentes al Proyecto (técnicos, operativos, comerciales y financieros) se pactará en el Contrato APP, teniendo presente que el Ente Público Contratante no puede garantizar al Desarrollador pagos por riesgos distintos de los pactados.

En el contexto del Proyecto, la distribución de responsabilidad entre los tres sujetos será la siguiente:

- Conforme a los artículos 74 y 80 de la Ley APP de Durango la HoldCo, como Desarrollador, sería el obligado principal y responsable frente al Municipio del cumplimiento del Contrato APP, incluyendo la aportación a la Empresa Mixta, vía capital, de los recursos para la inversión y la prestación de *know-how*, asistencia técnica y transferencia de conocimientos a través de los Contratos Principales;

- La Empresa Mixta ejecutaría la inversión, con los recursos aportados por la HoldCo y con la tarifa, así como las obras, la operación, el mantenimiento, la prestación de

los servicios y el cobro de las tarifas, como obligada directa respecto de las funciones que asumiría por virtud de la adhesión; y

- El Municipio, como Ente Público Contratante y titular del servicio, sería responsable de instrumentar la integración de la infraestructura existente al patrimonio de la Empresa Mixta (artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua) y otorgar el uso de los demás bienes necesarios, de obtener las autorizaciones a su cargo, de suscribir y pagar su participación del 51% en el capital social de la Empresa Mixta, de afectar los ingresos tarifarios al Fideicomiso del Proyecto, de otorgar la Garantía Municipal, de extinguir AMD y transferir el servicio, y de garantizar la prestación del servicio, sin desprenderse de su titularidad.

9. Cambios de control, transmisión de acciones y derechos de intervención

Sin perjuicio de las reglas internas que acuerden los accionistas de la HoldCo, cualquier modificación a la escritura o estatutos de la HoldCo, cambio de su estructura accionaria, admisión o exclusión de socios o cesión, transmisión, gravamen o afectación de sus acciones requerirá la autorización previa del Municipio conforme al artículo 75 del Reglamento. En el plano interno del Consorcio, se prevé que la cesión de los derechos de un Promotor respecto del Proyecto a una Afiliada pueda hacerse mediante (i) aviso previo a los demás miembros, sin necesidad de su consentimiento, (ii) cumplimiento de los procedimientos de conocimiento del cliente (KYC), y (iii) suscripción por la Afiliada de un convenio de adhesión a los acuerdos entre los Promotores. Cualquier otra cesión requerirá el consentimiento previo y por escrito de todos los Promotores. Asimismo, ningún Promotor podrá experimentar un cambio de control -salvo una reorganización interna que deje inalterado el control último- sin el consentimiento previo de los demás Promotores, el cual no podrá negarse injustificadamente cuando se satisfagan los procedimientos de conocimiento del cliente y el adquirente cuente con solvencia, capacidad y reputación equivalentes.

Los derechos de intervención del Ente Público Contratante se establecen en los artículos 76, 95 y 96 de la Ley APP de Durango. Por un lado, en el Contrato APP se podrá prever que, en caso de incumplimiento del Desarrollador, se transfiera de manera temporal su control a los acreedores que hayan financiado el Proyecto. Además, el Ente Público Contratante y/o los acreedores podrían ejercer derechos de intervención en la ejecución del Contrato cuando el Desarrollador incumpla por causas imputables o ponga en grave peligro el desarrollo del proyecto. En el contexto del Proyecto, al no preverse financiamiento, los derechos de intervención serían los del Ente Público Contratante y pueden pactarse en el Contrato APP.

10. Mecanismos para asegurar la continuidad del servicio público

La continuidad del servicio público, exigible por su carácter esencial, se aseguraría mediante varios mecanismos:

- La Empresa Mixta debería quedar habilitada como organismo operador con fundamento en el artículo 28 de la Ley de Agua, como empresa pública de la administración paramunicipal, antes o en el mismo acto en que surta efectos la extinción de AMD. La Empresa Mixta debería observar la continuidad de los servicios de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

- Derechos de intervención del Ente Público Contratante ante el incumplimiento del Desarrollador, con fundamento en los artículos 95 y 96 de la Ley APP de Durango.

- La sustitución de AMD se ejecutaría de manera coordinada y simultánea con la transición al nuevo esquema, sin interrupción de la continuidad de prestación de los servicios de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

- El Contrato APP deberá prever las causales de terminación anticipada, así como la determinación del procedimiento de entrega y reversión al Municipio de los bienes afectos al servicio a la terminación, con fundamento en el artículo 76 fracciones VIII y XIII de la Ley APP de Durango, de modo que el servicio retorne al Municipio en condiciones de operación.

- El Fideicomiso del Proyecto preverá el orden de aplicación de los recursos, de modo que la operación del servicio a cargo de la Empresa Mixta quede cubierta tanto en la ejecución ordinaria del Proyecto como en caso de terminación anticipada.

11. Fideicomiso del Proyecto, fuente de pago y Garantía Municipal

La protección del retorno de la inversión del Desarrollador se instrumentaría tanto en el Contrato APP como en el Fideicomiso del Proyecto. El Contrato APP establecería las tarifas que se cobrarían a los usuarios y su fórmula de actualización, las cláusulas de revisión por desequilibrio económico, el Mecanismo de Ajuste y el régimen de Pagos por Terminación.

Fideicomiso del Proyecto

Al Fideicomiso del Proyecto se afectarían (i) las tarifas que paguen los usuarios y (ii) la Garantía Municipal. El Fideicomiso controlaría los flujos para la ejecución del Proyecto y prevería el orden y destino de los pagos según la circunstancia —ejecución ordinaria del Proyecto o terminación anticipada—: pagaría la operación a cargo de la Empresa Mixta, permitiría la recuperación de la inversión de la HoldCo y, en su caso, cubriría los Pagos por Terminación.

El Fideicomiso del Proyecto sería un fideicomiso irrevocable de administración y fuente de pago, constituido con una institución fiduciaria autorizada, cuyos elementos principales serían: (i) como fideicomitentes, la Empresa Mixta, quien en su carácter de organismo operador afectaría los ingresos derivados del cobro de las tarifas que perciba, en los términos que autoricen el Ayuntamiento y el Congreso del Estado, y, en su caso, el Municipio respecto de la Garantía Municipal, dependiendo del esquema de afectación de dicha garantía; (ii) como fideicomisario, la Empresa Mixta, respecto de los recursos destinados a la operación, el mantenimiento y la inversión del Proyecto, y, en el lugar que se determine, la HoldCo, respecto de los pagos que le correspondan conforme al orden de aplicación; y (iii) como fin, recibir los ingresos tarifarios afectados y aplicarlos conforme al orden de aplicación previsto en el apartado XII.8, que comprende la operación de la Empresa Mixta, los Contratos Principales, las reservas e inversiones, la recuperación de la inversión de la HoldCo y, en su caso, los Pagos por Terminación, en el entendido de que, por ser la Empresa Mixta organismo operador paramunicipal, dicho orden deberá observar el destino de los ingresos previsto en los artículos 31, 37 y 41, fracción VII, de la Ley de Agua.

Su constitución requeriría (i) la autorización del Ayuntamiento y del Congreso del Estado para la afectación de los ingresos tarifarios, como parte de la autorización del Proyecto (apartado XV.3); (ii) la aprobación del órgano de gobierno de la Empresa Mixta para su adhesión al contrato de fideicomiso; (iii) la inscripción de la afectación en el Registro Público

Único, conforme al artículo 34 de la Ley APP de Durango y los artículos 49 a 52 de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios; y (iv) la previsión de sus términos esenciales en las bases del concurso y en el Contrato APP. El Fideicomiso del Proyecto, como mecanismo para implementar la afectación, no formaría parte de la administración pública paramunicipal, sin perjuicio de que los recursos públicos que administre queden sujetos a transparencia y fiscalización (apartado XV.8). La prelación detallada de pagos se remite a los documentos del Proyecto.

Tanto la afectación de la tarifa como la Garantía Municipal requerirían la autorización del Ayuntamiento y del Congreso del Estado, que deberían obtenerse antes del procedimiento de adjudicación. Asimismo, por tratarse de un ente público, la afectación de ingresos propios de la Empresa Mixta requeriría la autorización del Ayuntamiento y del Congreso del Estado (apartados X.10.B y XV.7).

El Pago por Terminación se establecería en un anexo específico del Contrato APP, que precisaría (i) el monto a pagarse a la HoldCo según la causa de la terminación —imputable al Municipio o a la HoldCo— y el momento en que ocurra; (ii) la fórmula para calcularlo; y (iii) los componentes que, en términos generales, lo integrarían, incluyendo el saldo del capital aportado por la HoldCo no recuperado, capitalizado al costo de capital propio del proyecto previsto en el Modelo Económico y neto de los dividendos y demás distribuciones cobrados o, si fuere mayor, la parte que le sea atribuible de las utilidades retenidas no distribuidas, así como, en su caso, los servicios prestados y las inversiones no recuperables a cargo directo de la HoldCo que se hayan realizado y que no se encuentren reflejados en dicho saldo, cuando sean razonables, estén debidamente comprobadas y se relacionen directamente con el Proyecto. La fórmula no podrá prever pagos que excedan los costos de capital, financieros, de operación o de inversión asociados con el Proyecto. Las obligaciones municipales asociadas al Pago por Terminación y a la Garantía Municipal deberán cumplir, además, con la legislación de disciplina financiera aplicable (Capítulo XV).

Garantía Municipal

La Garantía Municipal sería una garantía de pago otorgada por el Municipio con fundamento en el artículo 32 de la Ley APP de Durango, cuyo objeto sería asegurar el cumplimiento de los Pagos por Terminación a que tenga derecho la HoldCo en caso de terminación anticipada del Contrato APP. Se instrumentaría mediante la afectación de participaciones federales que correspondan al Municipio y sean susceptibles de afectación, como garantía de pago de dicha obligación, por lo que su ejecución sólo procedería ante el incumplimiento del Municipio en el pago del Pago por Terminación exigible. Tendría el carácter de Obligación en términos del artículo 2 de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios, y su afectación quedaría comprendida en el artículo 34 de la Ley APP de Durango y en el artículo 5, fracción VI, de la Ley de Deuda Pública del Estado de Durango y sus Municipios, sin perjuicio de su registro (apartado XV.5).

El vehículo de la afectación sería el propio Fideicomiso del Proyecto, mediante un patrimonio o subcuenta separados y afectos exclusivamente a los Pagos por Terminación, o bien un fideicomiso maestro o de garantía distinto, según se determine en la estructuración. La afectación se notificaría a las autoridades competentes conforme al artículo 8, fracción VIII, de la Ley de Deuda Pública del Estado de Durango y sus Municipios, mediante una instrucción irrevocable que sólo podría modificarse con la previa aprobación del Congreso. El fiduciario sólo aplicaría las participaciones afectadas ante el incumplimiento del Municipio en el pago del Pago por Terminación exigible y, en tanto no se actualice ese

supuesto, las cantidades no aplicadas se liberarían en favor del Municipio en los términos del contrato de fideicomiso.

Su otorgamiento requeriría, antes del procedimiento de adjudicación: (i) la aprobación del Ayuntamiento, por mayoría calificada (a) como parte de la autorización del Proyecto, en términos del artículo 24 de la Ley APP de Durango, y (b) como acto que afecta la hacienda y el patrimonio municipal por un plazo que excede el periodo constitucional del Ayuntamiento, en términos del artículo 33, apartado C, fracción VIII, de la Ley Orgánica del Municipio Libre del Estado de Durango; y (ii) la autorización del Congreso del Estado, por el voto de las dos terceras partes de sus miembros presentes, previo análisis de la capacidad de pago del Municipio, del destino de la obligación y del otorgamiento de los recursos como garantía, en términos de los artículos 23 y 24 de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios, 55 de la Ley de Disciplina Financiera y de Responsabilidad Hacendaria del Estado de Durango y sus Municipios, 32 de la Ley APP de Durango y 5, fracción VI, de la Ley de Deuda Pública del Estado de Durango y sus Municipios. El decreto del Congreso precisaría el monto máximo garantizado, el plazo, las participaciones afectadas y el vehículo de la afectación.

En materia de disciplina financiera, registro y presupuesto, la Garantía Municipal debería (i) observar el artículo 9 de la Ley de Coordinación Fiscal, conforme al cual las participaciones sólo pueden afectarse al pago de obligaciones autorizadas por la legislatura local e inscritas en el Registro Público Único, a favor, entre otros, de personas morales de nacionalidad mexicana, como lo sería la HoldCo; (ii) inscribirse en el Registro Público Único, inscripción a la que se condiciona el inicio del servicio de construcción u operación del Proyecto, en términos de los artículos 37 y 38 de la Ley APP de Durango, y 21 del Reglamento del Registro Público Único de Financiamientos y Obligaciones de Entidades Federativas y Municipios; (iii) reportarse en los términos del artículo 35, fracción IV, de la Ley APP de Durango; y (iv) reconocerse en los presupuestos de egresos del Municipio conforme a su naturaleza (apartado XV.2). De hacerse exigible el Pago por Terminación, su cobertura se atendería con las previsiones presupuestales, las transferencias o el convenio de pago a que se refiere el artículo 87 de la Ley APP de Durango y, en su defecto, con la ejecución de la Garantía Municipal.

El monto garantizado en cada año sería el que resulte del anexo de Pagos por Terminación del Contrato APP, conforme al Modelo Económico, sin exceder el monto máximo que autorice el Congreso del Estado. El Contrato APP y el instrumento de la Garantía Municipal establecerían la periodicidad con la que se actualice dicho monto, la actualización correspondiente de la instrucción de afectación y de la inscripción en el Registro Público Único, y la liberación total de las participaciones afectadas al vencimiento ordinario del Contrato APP, o al cubrirse el Pago por Terminación que corresponda.

La ejecución procedería conforme al procedimiento que se pacte en el Contrato APP y en el fideicomiso. Determinado el finiquito y el Pago por Terminación conforme al artículo 86 de la Ley APP de Durango, si el Municipio no lo cubre en el plazo pactado, la HoldCo podría requerir al fiduciario la aplicación de las participaciones afectadas hasta el monto garantizado vigente. Fuera de los Pagos por Terminación, el riesgo tarifario se atendería exclusivamente conforme a la distribución de riesgos y al mecanismo de evento compensable, al Mecanismo de Ajuste y al restablecimiento del equilibrio económico del Contrato APP (apartados II.6 y XII.6).

12. Contratos Principales y operaciones con partes relacionadas

La Empresa Mixta contrataría con el Desarrollador o con sus partes relacionadas los servicios necesarios para la gestión operativa del Proyecto (los Contratos Principales). Entre ellos se prevé un Contrato de Asistencia Técnica y Transferencia de Know-how con el Desarrollador o con sus partes relacionadas, que comprendería, entre otros servicios, asistencia en materia de operación, administración y tecnología; aportación y capacitación del equipo directivo; gestión institucional, política y comercial; y transferencia de conocimientos, procedimientos y mejores prácticas del licitante que resulte adjudicado. La contraprestación y los demás términos económicos de los Contratos Principales se remiten al Modelo Económico.

Los Contratos Principales y cualquier otra operación que la Empresa Mixta celebre con el Desarrollador, sus accionistas o sus respectivas partes relacionadas deberían pactarse en condiciones de mercado. Se sujetarían a los mecanismos de aprobación por accionistas no interesados, abstención por conflicto de interés —en congruencia con el artículo 196 de la Ley General de Sociedades Mercantiles—, límites y supervisión que se establezcan en el Convenio de Accionistas y en los estatutos sociales.

Por tratarse la Empresa Mixta de un ente público, sus contrataciones se sujetarían, por regla general, al régimen de contratación pública aplicable (apartado X.10.C). Por ello, la identificación de cada Contrato Principal, su contraparte, su contraprestación, conforme al Modelo Económico, y sus términos esenciales deberían preverse en las bases y en el Contrato APP, de modo que queden comprendidos en el objeto del concurso del Proyecto y no requieran un procedimiento de contratación independiente. Así, su celebración por la Empresa Mixta constituiría un acto de ejecución del Contrato APP adjudicado mediante concurso conforme al Título Cuarto de la Ley APP de Durango y al artículo 134 de la CPEUM, cuyas condiciones habrían sido objeto de competencia, y no una contratación independiente. En este sentido, se recomienda que el acuerdo de creación de la Empresa Mixta y el decreto del Congreso reconozcan expresamente esta previsión.

X. EMPRESA MIXTA DE PARTICIPACIÓN MUNICIPAL MAYORITARIA

En el esquema propuesto, el Municipio detentaría el 51% del capital de la Empresa Mixta y, por ello y por su incorporación formal a la administración pública paramunicipal, adquiriría el carácter de entidad paramunicipal. Este capítulo desarrolla (i) su naturaleza jurídica, (ii) el procedimiento y autorizaciones para su creación, (iii) el tipo societario, integración accionaria y objeto social, (iv) gobierno corporativo, (v) patrimonio, aportaciones y capital, (vi) transferencia de activos, (vii) sustitución patronal, (viii) adhesión al Contrato APP, (ix) facultades para prestar servicios, (x) régimen público aplicable, (xi) rendición de cuentas, y (xii) terminación, liquidación y reversión.

1. Naturaleza jurídica como entidad paramunicipal o empresa de participación municipal mayoritaria

Conforme a los artículos 92 y 93 de la Ley Orgánica del Municipio, y 2, fracción VIII, de la Ley de Deuda Pública del Estado de Durango y sus Municipios, las entidades paramunicipales comprenden tres especies: los organismos descentralizados municipales, las empresas de participación municipal mayoritaria y los fideicomisos públicos municipales. La Empresa Mixta en la que el Municipio detenta la participación mayoritaria corresponde a la segunda especie. En consecuencia, su naturaleza jurídica es la de una entidad paramunicipal en su modalidad de empresa de participación municipal mayoritaria — una sociedad mercantil con capital mayoritariamente municipal.

En el contexto del Proyecto, se propone constituir una empresa mixta con participación municipal mayoritaria que sería una entidad paramunicipal y se calificaría como organismo operador de agua en los términos del artículo 28, fracción II, de la Ley de Agua. Por ello, no requeriría una concesión para prestar los servicios. Esta calificación no deriva de la sola participación accionaria mayoritaria: presupone su incorporación formal a la administración pública paramunicipal en el acuerdo de creación del Ayuntamiento.

2. Procedimiento y autorizaciones para su creación

Al ser una sociedad mercantil, la creación de la Empresa Mixta con participación municipal mayoritaria debería, en su caso, instrumentarse conforme a las formalidades y requisitos señalados en los artículos 89 a 91 de la Ley General de Sociedades Mercantiles, incluyendo la comparecencia ante fedatario público.

Desde el punto de vista administrativo, conforme a los artículos 92 a 94 de la Ley Orgánica del Municipio, corresponde al Ayuntamiento resolver la creación de la entidad paramunicipal, atendiendo por lo menos a su estructura jurídico-administrativa, vinculación con los instrumentos de planeación, servicios, objetivos y metas, recursos y destino de utilidades, y efectos económicos y sociales. Además, el artículo 33, apartado C, fracción VIII, faculta al Ayuntamiento para celebrar los actos que afecten el patrimonio municipal. El acuerdo del Ayuntamiento debería, en su caso, aprobar la incorporación de la Empresa Mixta a la administración pública paramunicipal, la participación municipal del 51%, la forma en que el Municipio integraría su aportación al capital social, y los elementos esenciales de la Empresa Mixta. Conforme a la ruta procedimental descrita en los Capítulos IV y VIII, este acuerdo se adoptaría en la etapa de aprobación del Proyecto por el Ayuntamiento, previa a la licitación.

Por su parte, el Congreso del Estado deberá, en su caso, aprobar el Proyecto APP y los actos u obligaciones cuya vigencia exceda el periodo constitucional del Ayuntamiento, sin que dicha aprobación sustituya el acuerdo municipal de creación ni el acto corporativo de constitución. Posteriormente, en caso de que se adjudique el Proyecto, la sociedad debería formalizarse ante fedatario público conforme a la Ley General de Sociedades Mercantiles, con la HoldCo o su afiliada como socio, precisando su denominación, objeto, capital, integración accionaria, órganos de gobierno y régimen aplicable.

3. Tipo societario, integración accionaria y objeto social

El Proyecto propuesto prevé que la Empresa Mixta se constituya como sociedad mercantil regida por la Ley General de Sociedades Mercantiles, con el Municipio como titular del 51% de su capital social y la HoldCo, directamente o a través de una afiliada, como titular del 49% restante. Puede adoptar la forma de sociedad anónima de capital variable (S.A. de C.V.) o de sociedad anónima promotora de inversión de capital variable (S.A.P.I. de C.V.). Esta última suele preferirse en esquemas de capital mixto, por la mayor flexibilidad que ofrece en materia de pactos entre socios, derechos de minoría y gobierno corporativo. En precedentes recientes en Veracruz, las sociedades de capital mixto constituidas para prestar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento se han instrumentado como S.A.P.I. de C.V., como el Grupo Metropolitano de Agua y Saneamiento, S.A.P.I. de C.V., en Medellín de Bravo, y la Compañía de Agua del Municipio de Boca del Río, S.A.P.I. de C.V., en Boca del Río. El objeto social de la Empresa Mixta sería la ejecución de las inversiones y obras del Proyecto, la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como la operación de la red (se desarrolla en el Capítulo IX).

4. Gobierno corporativo, control público y materias reservadas

Conforme a los artículos 178, 189 y 190 de la Ley General de Sociedades Mercantiles, la asamblea general es el órgano supremo de la sociedad y sus resoluciones ordinarias se adoptan por mayoría de los votos presentes, sujeto al quórum legal y a los estatutos. En el contexto del Proyecto, el Municipio detentaría el 51% del capital social por lo que tendría posición mayoritaria en la Empresa Mixta.

Por otro lado, la Empresa Mixta tendría dos ámbitos de decisión diferenciados. En el ámbito corporativo, que comprende las decisiones sobre la estructura, el capital y la existencia de la sociedad (las "**Decisiones Corporativas**"), el Municipio tendría el peso preponderante, como titular del 51% del capital social y a través del Consejo Directivo. En el ámbito operativo, que comprende la operación, el mantenimiento, la administración, la gestión comercial y la gestión de los impactos sociales y ambientales del Proyecto (las "**Decisiones Operativas**"), las decisiones recaerían en el Director General, seleccionado de una terna integrada por candidatos propuestos por la HoldCo, y en los directivos de primer nivel que éste nombre, de modo que el socio privado, que aporta la capacidad técnica y asume los riesgos de desempeño conforme al Contrato APP, sea responsable de la conducción del Proyecto. Determinadas materias que afectan la viabilidad del Proyecto o la inversión privada (los "**Asuntos Reservados**") requerirían el voto favorable de la HoldCo. Las operaciones de la Empresa Mixta con el Desarrollador o sus partes relacionadas, incluidos los Contratos Principales, se sujetarían a los mecanismos de aprobación por accionistas no interesados y abstención por conflicto de interés descritos en el apartado IX.12.

Conforme a la Ley de Agua, el Consejo Directivo es la máxima autoridad de la Empresa Mixta y la HoldCo no tiene en él representación con voto. Por ello, la participación de la HoldCo en la toma de decisiones se instrumentaría a través de los estatutos sociales, la asamblea de accionistas y el Convenio de Accionistas, y los estatutos sociales delimitarían el ejercicio de las facultades del Consejo Directivo conforme a las categorías de decisiones que se describen más adelante. Para compatibilizar este esquema con los artículos 47 a 54 de la Ley de Agua, que prevén como órganos de administración de los organismos operadores paramunicipales un Consejo Directivo, un Director General, un Comisario y un Consejo Consultivo, y que reservan al Consejo Directivo el nombramiento y remoción del Director General a propuesta del Presidente Municipal y la aprobación de la estructura administrativa (artículo 50, fracciones III y IX), se propone lo siguiente:

(i) Director General. Sería seleccionado por el Consejo Directivo de una terna que le presente el Presidente Municipal, integrada por candidatos propuestos por la HoldCo. En el Contrato APP y en el Convenio de Accionistas, el Municipio se obligaría a que el Presidente Municipal presente dicha terna y a que el Consejo Directivo seleccione de ella al Director General dentro del plazo que se pacte, así como a no proponer su remoción sino por causa justificada, en los términos que se definan en dichos instrumentos. En caso de remoción o vacante, se seguiría el mismo procedimiento con una nueva terna propuesta por la HoldCo. Si el Consejo Directivo no realiza la selección dentro del plazo pactado, el Municipio incurriría en incumplimiento del Contrato APP y, conforme lo prevean los estatutos sociales, en tanto se realiza la selección fungiría como encargado del despacho el candidato de la terna que designe la HoldCo.

(ii) Directivos de primer nivel. El Director de Operación (o Técnico), el Director Comercial, el Director de Administración y Finanzas y el Director de Impacto Social y Medio Ambiente serían nombrados por el Director General, dentro de la estructura administrativa que apruebe el Consejo Directivo.

(iii) Delegación de las Decisiones Operativas. El Consejo Directivo, que fungiría como órgano de administración de la Empresa Mixta, otorgaría al Director General los poderes generales necesarios (artículo 50, fracción XI) y establecería las políticas (artículo 50, fracción I) para que éste y los directivos de primer nivel adopten las Decisiones Operativas sin requerir su aprobación previa, dentro del presupuesto y del plan de inversiones aprobados. Dicha delegación tendría carácter permanente, y su revocación o limitación constituiría un Asunto Reservado.

(iv) Asuntos Reservados. Se someterían previamente a la asamblea de accionistas, en la que se requeriría el voto favorable de la HoldCo, y el Municipio se obligaría a que sus representantes en el Consejo Directivo resuelvan en el sentido acordado en la asamblea. La HoldCo podría asistir a las sesiones del Consejo Directivo con voz y sin voto (artículo 54 de la Ley de Agua). Los límites al ejercicio de las facultades del Consejo Directivo previstos en los estatutos sociales se incorporarían también en el acuerdo del Ayuntamiento por el que se cree la Empresa Mixta (artículo 40 de la Ley de Agua) y en el Reglamento Interno que apruebe el Consejo Directivo (artículo 50, fracción III).

(v) Vigilancia. El Municipio designaría al Comisario como órgano de vigilancia y no intervendría en la operación de la Empresa Mixta.

Los estatutos sociales de la Empresa Mixta y el Convenio de Accionistas deberán prever el mecanismo de toma de decisiones y los asuntos sujetos a cada régimen, tomando como, conforme a las siguientes categorías:

(i) Decisiones Operativas, que adoptarían el Director General y los directivos de primer nivel: la operación y el mantenimiento de la infraestructura; la ejecución del plan de inversiones aprobado; la administración y la gestión del personal; la gestión comercial, la medición, la facturación y la cobranza; las contrataciones dentro del presupuesto aprobado, conforme al régimen de contratación aplicable; la gestión de los impactos sociales y ambientales y el cumplimiento de licencias, permisos y autorizaciones; y la atención a usuarios.

(ii) Asuntos Reservados, que requerirían el voto favorable de la HoldCo: (i) la aprobación del plan de inversiones y del presupuesto anual, así como sus modificaciones que excedan el umbral que se pacte; (ii) las propuestas de cuotas y tarifas al Ayuntamiento; (iii) la celebración, modificación o terminación de los Contratos Principales; (iv) la contratación de deuda y el otorgamiento de garantías o gravámenes; (v) la política de dividendos y cualquier distribución en términos distintos de los previstos; (vi) la modificación de los estatutos sociales; (vii) la Amortización o Adquisición de Acciones; (viii) la enajenación o transmisión de la totalidad o de una parte sustancial de los activos; (ix) la aprobación o modificación de políticas y manuales significativos, incluidos los de cumplimiento, impacto social, medio ambiente y gestión de riesgos; (x) el nombramiento y la remoción de los auditores externos; y (xi) la modificación de la estructura administrativa y la remoción de los directivos de primer nivel.

(iii) Decisiones Corporativas, en las que prevalecería el Municipio: la integración del Consejo Directivo conforme al artículo 48 de la Ley de Agua; la designación del Comisario; la aprobación de los estados financieros y del informe anual de los administradores (artículo 181 de la Ley General de Sociedades Mercantiles); y los aumentos o reducciones de capital, la fusión, la escisión, la transformación, la disolución, la liquidación y el cambio de objeto de la sociedad. Estos últimos, por afectar la inversión de la HoldCo, requerirían además su voto favorable.

El Convenio de Accionistas preverá un procedimiento para el caso de que un Asunto Reservado no pueda resolverse dentro del plazo que se pacte, mediante su escalamiento a funcionarios de alto nivel del Municipio y de la HoldCo y, en su caso, el mecanismo de solución de controversias del Contrato APP, sin afectar la continuidad de los servicios. Mientras no se resuelva, continuarían vigentes el último presupuesto y plan de inversiones aprobados.

Las obligaciones del Municipio previstas en este apartado —presentar la terna integrada por candidatos propuestos por la HoldCo y seleccionar de ella al Director General, aprobar la estructura administrativa con los puestos de primer nivel, otorgar los poderes y emitir las políticas de delegación de las Decisiones Operativas, e incorporar los Asuntos Reservados en los estatutos sociales y en el Convenio de Accionistas— se preverían en el Contrato APP como condiciones suspensivas a cargo del Municipio para el inicio de la operación de la Empresa Mixta (apartado VIII.9), y deberán reflejarse en el acuerdo del Ayuntamiento por el que se cree la Empresa Mixta. Una vez satisfechas, su incumplimiento posterior —incluidas la falta de selección del Director General dentro del plazo pactado, su remoción sin causa justificada o la actuación del Consejo Directivo en contravención de los Asuntos Reservados— constituiría un incumplimiento del Municipio bajo el Contrato APP, con las

consecuencias que en él se prevean, incluida, en su caso, la terminación anticipada con el Pago por Terminación correspondiente.

A continuación, se presenta un organigrama ejemplificativo de los órganos de gobierno y de los directivos de primer nivel de la Empresa Mixta, compatible con la Ley de Agua:

Órgano	Integración y designación	Funciones principales	Fundamento
Asamblea de accionistas	Municipio (51%) y HoldCo, directamente o a través de una afiliada (49%).	Órgano supremo de la sociedad. Resuelve las Decisiones Corporativas, en las que prevalece el Municipio, y los Asuntos Reservados, que requieren el voto favorable de la HoldCo.	Artículos 178 a 190 de la Ley General de Sociedades Mercantiles; estatutos sociales y Convenio de Accionistas.
Consejo Directivo	Presidente Municipal, quien lo preside; dos representantes del Ayuntamiento, uno de ellos Vicepresidente; un representante de la Comisión; dos vocales nombrados por el Consejo Consultivo; y el Director General como Secretario Técnico, con voz y sin voto. La HoldCo podrá asistir con voz y sin voto.	Máxima autoridad del organismo operador y órgano de administración de la sociedad, con el ejercicio de sus facultades sujeto a los estatutos sociales (Asuntos Reservados y delegación permanente de las Decisiones Operativas). Establece las políticas generales, aprueba el presupuesto, la estructura administrativa y las propuestas de cuotas y tarifas, y selecciona al Director General de la terna que le presente el Presidente Municipal, integrada por candidatos propuestos por la HoldCo. Delega en el Director General las Decisiones Operativas mediante poderes y políticas.	Artículos 47, fracción I, 48 a 50 y 52 a 54 de la Ley de Agua.
Comisario	Designado por el Municipio.	Órgano de vigilancia. Único cargo, además de la integración del Consejo Directivo prevista en la Ley de Agua, reservado al Municipio.	Artículo 47, fracción III, de la Ley de Agua; artículos 164 a 171 de la Ley General de Sociedades Mercantiles.

Órgano	Integración y designación	Funciones principales	Fundamento
Consejo Consultivo	Representantes de organizaciones vecinales, comerciales, industriales y de la sociedad civil que sean usuarios del servicio.	Órgano de participación ciudadana; designa a dos vocales del Consejo Directivo.	Artículos 47, fracción IV, y 48, fracción IV, de la Ley de Agua.
Director General	Seleccionado por el Consejo Directivo de una terna presentada por el Presidente Municipal, integrada por candidatos propuestos por la HoldCo.	Representación legal y administración de la Empresa Mixta; nombramiento de los directivos de primer nivel; adopción y conducción de las Decisiones Operativas; ejercicio de los actos de autoridad que la Ley de Agua otorga al organismo operador; Secretario Técnico del Consejo Directivo.	Artículos 47, fracción II, 48, fracción V, y 50, fracciones IX y XI, de la Ley de Agua; Contrato APP y Convenio de Accionistas.
Director de Operación (Técnico)	Nombrado por el Director General.	Operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento; ejecución de las obras y del plan de inversiones aprobado.	Estructura administrativa aprobada por el Consejo Directivo (artículo 50, fracción III, de la Ley de Agua); estatutos y Convenio de Accionistas.
Director Comercial	Nombrado por el Director General.	Padrón de usuarios, medición, facturación, cobranza y atención a usuarios.	Ídem.
Director de Administración y Finanzas	Nombrado por el Director General.	Presupuesto, contabilidad gubernamental, tesorería, relación con el Fideicomiso del Proyecto, contrataciones y recursos humanos.	Ídem.
Director de Impacto Social y Medio Ambiente	Nombrado por el Director General.	Gestión de los impactos sociales y ambientales del Proyecto; cumplimiento de licencias, permisos, autorizaciones y normas oficiales mexicanas; relación con las comunidades.	Ídem.

5. Patrimonio, aportaciones y régimen de capital

Cada socio integraría su participación en el capital social de la Empresa Mixta mediante aportaciones. El Municipio, conforme al artículo 23 de la Ley APP —que le permite aportar recursos al proyecto "en bienes o cualquier otra forma"—, integraría su participación mediante mecanismos corporativos, como una aportación en numerario representativa y la aportación de capital con emisión de acciones sin valor nominal, que en todo caso mantengan su participación del 51% sin dilución. La aportación del Municipio constituiría una erogación que debería autorizarse y preverse en el presupuesto de egresos correspondiente (apartado VII.7).

Para que la empresa sea de participación municipal mayoritaria, las acciones de que sea titular el Municipio deben representar más del 50% del capital social; en el Proyecto, se propone que el Municipio detente el 51%. Ese porcentaje, junto con su incorporación formal a la administración pública municipal, es el que determina la naturaleza paramunicipal de la Empresa Mixta. La Amortización o Adquisición de Acciones de la HoldCo (apartados II.7 y X.12) no afectaría la participación mayoritaria del Municipio.

La Empresa Mixta se constituiría bajo la modalidad de capital variable, lo que permite aumentar o disminuir el capital social a lo largo de la vida del Proyecto sin reformar los estatutos en cada ocasión, de conformidad por lo dispuesto en los artículos 213 a 215 de la Ley General de Sociedades Mercantiles.

6. Transferencia de activos, pasivos, bienes, derechos y obligaciones de AMD

La infraestructura de los sistemas existentes se aportaría al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley (artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua). El resto del patrimonio, derechos y obligaciones de AMD pasaría al Municipio conforme al artículo 66 del Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Durango (apartado XI.11). Sin perjuicio de ello, la sustitución patronal operaría directamente de AMD a la Empresa Mixta (apartado X.7).

7. Sustitución patronal y transferencia de la plantilla laboral

En el esquema del Proyecto propuesto, el personal de AMD se incorporaría a la Empresa Mixta mediante sustitución patronal directa de AMD a la Empresa Mixta, sin cambio de régimen laboral: al ser la Empresa Mixta una sociedad mercantil de participación municipal, sus relaciones de trabajo se regirían por el apartado A del artículo 123 constitucional y la Ley Federal del Trabajo. Las obligaciones del patrón sustituido recaerían sobre la Empresa Mixta, que en principio asumiría la totalidad del pasivo laboral de AMD, sujeto a la información que proporcionen el Municipio o AMD (esto se desarrolla en los apartados XIV.1, XIV.2 y XIV.5).

8. Adhesión al Contrato APP y permanencia de HoldCo como Desarrollador y obligado principal

La Empresa Mixta se adheriría como coobligado principal al Contrato APP como ejecutora de la inversión, prestadora del servicio y operadora de la red, y la HoldCo se

mantendría, en todo momento como Desarrollador y obligado principal frente al Municipio respecto de la totalidad de las obligaciones del Contrato APP; así, se respetaría la estructura legal aplicable y se evitaría la sustitución del adjudicatario.

9. Facultades para prestar los servicios, proponer tarifas y recaudar

La Empresa Mixta prestaría los servicios en su carácter de empresa pública paramunicipal y organismo operador, sin requerir concesión. Con fundamento en los artículos 145 y 147 de la Ley Orgánica del Municipio, los ayuntamientos formulan y aprueban las iniciativas de leyes de ingresos para el siguiente ejercicio fiscal, en las que se proponen las tarifas de los servicios públicos. En el contexto del Proyecto, la Empresa Mixta propondría el esquema de cobranza y los mecanismos de actualización, indexación, ajuste y restablecimiento del equilibrio económico para su incorporación en la iniciativa de ley de ingresos que el Ayuntamiento someta al Congreso del Estado, conforme a las Medidas Tarifarias Comprometidas (apartados II.6 y XII.6).

Además, como se desarrollará en el apartado XII.8, la facturación y cobro corresponderían directamente a la Empresa Mixta, y los ingresos tarifarios se afectarían al Fideicomiso del Proyecto. Ésta podría recibir apoyo administrativo de la HoldCo a través de los Contratos Principales, sin transferirle la titularidad de la relación con los usuarios ni de la recaudación. Asimismo, conforme a los artículos 34, fracción XIV, 39 y 41, fracción I, de la Ley de Agua, la Empresa Mixta, como organismo operador paramunicipal, podría ejercer los actos de autoridad que dicha Ley otorga a los organismos operadores, incluida la determinación de créditos fiscales y su cobro por la vía económico-coactiva (apartado XII.7). Dichos actos serían ejercidos exclusivamente por los órganos y servidores públicos de la Empresa Mixta y no podrían delegarse en la HoldCo ni realizarse a través de los Contratos Principales.

10. Régimen público aplicable

Por su carácter de entidad paramunicipal, la Empresa Mixta quedaría sujeta al régimen público en los siguientes términos:

A. Planeación, presupuesto, contabilidad y disciplina financiera

La Empresa Mixta se sujetaría a la planeación municipal, a la programación y presupuestación, a la Ley General de Contabilidad Gubernamental y a la Ley de Disciplina Financiera y de Responsabilidad Hacendaria del Estado de Durango y sus Municipios, así como a la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios (la vinculación con el proyecto y articulado particular se desarrolla en los Capítulos XII y XV).

B. Financiamiento crediticio, deuda pública y autorizaciones aplicables

Conforme a los artículos 1 fracción IV y 3 fracción II de la Ley de Deuda Pública del Estado de Durango y sus Municipios, constituyen deuda pública, entre otras, las operaciones de préstamos o créditos (financiamiento crediticio) que lleven a cabo las entidades, incluyendo a las empresas de participación municipal mayoritaria. Atribuir el carácter de deuda pública implica que (i) las operaciones de financiamiento crediticio están sujetas a las autorizaciones del Congreso del Estado y de los ayuntamientos de conformidad con los artículos 11, 13, 14 y 17 de la Ley de Deuda Pública del Estado de Durango y sus Municipios,

y (ii) la deuda debe inscribirse en el Registro Público Único y estará sujeto al Sistema de Alertas. Por la misma razón, la afectación de los ingresos de la Empresa Mixta como fuente de pago o garantía requeriría la autorización del Ayuntamiento y del Congreso del Estado.

En este sentido, cualquier operación de financiamiento que celebre la Empresa Mixta constituye deuda pública para efectos de la Ley de Deuda Pública del Estado de Durango y sus Municipios y la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios. El Proyecto no prevé que la Empresa Mixta contrate financiamiento (Capítulo XVI).

C. Obra pública, adquisiciones y contratación

En materia de obra pública, los artículos 9 y 79, último párrafo, de la Ley APP de Durango excluyen de las leyes de adquisiciones y de obras públicas las obras, trabajos y servicios que el Desarrollador realice o subcontrate para cumplir el Contrato APP. En el esquema propuesto, la Empresa Mixta no sería el Desarrollador sino una empresa de participación municipal mayoritaria, por lo que, por su carácter paramunicipal, los contratos de obra, adquisiciones, arrendamientos y servicios que celebre con terceros se sujetarían al procedimiento de contratación pública que corresponda conforme a la legislación estatal y la reglamentación municipal aplicables.

La salvedad serían los Contratos Principales que la Empresa Mixta celebraría con el Desarrollador o sus partes relacionadas, los cuales, al estar previstos desde las bases del concurso y en el Contrato APP, quedarían comprendidos en el procedimiento competitivo del Proyecto y no requerirían un procedimiento de contratación posterior. Las obras de infraestructura hidráulica deberán estar previstas en el Contrato APP desde su celebración (apartado VIII.11), y su contratación con terceros por la Empresa Mixta se sujetaría al régimen señalado. Así ocurriría con la nueva PTAR Oriente, la Empresa Mixta la licitaría en su momento y los Promotores podrían participar en igualdad de condiciones con los demás licitantes, sin perjuicio de los impedimentos que establezca la legislación de contratación aplicable.

D. Transparencia, fiscalización, responsabilidades, anticorrupción y datos personales

La Empresa Mixta, como entidad paramunicipal, es sujeto obligado en materia de transparencia y protección de datos personales, y queda sujeta a la fiscalización de la Auditoría Superior del Estado conforme a la Ley de Fiscalización Superior y Rendición de Cuentas del Estado de Durango y a los regímenes de responsabilidades administrativas y del Sistema Local Anticorrupción del Estado.

11. Supervisión, rendición de cuentas y autorizaciones corporativas anuales

Para la supervisión de la Empresa Mixta concurrirían, en su caso, (i) el comisario, como órgano de vigilancia de la sociedad mixta, en apego a los artículos 164 a 166 de la Ley General de Sociedades Mercantiles; y (ii) la Auditoría Superior del Estado, que fiscalizaría los recursos públicos de las administraciones paramunicipales conforme al artículo 2 de la Ley de Fiscalización Superior y Rendición de Cuentas del Estado de Durango.

En materia de rendición de cuentas, los artículos 46, 52 y 53 de la Ley General de Contabilidad Gubernamental establecen que los entes públicos (incluyendo las entidades de la administración pública paramunicipal) deben llevar su contabilidad, a integrar su

información a la cuenta pública y formular sus estados financieros. Conforme al artículo 60 fracciones III y VII de la Ley Orgánica del Municipio, corresponde al Síndico vigilar la correcta administración del patrimonio municipal y que la cuenta pública se presente al Congreso del Estado, en ejercicio de sus atribuciones conforme a la Ley Orgánica del Municipio.

Además, conforme al artículo 181 de la Ley General de Sociedades Mercantiles, la asamblea de accionistas debe reunirse cuando menos una vez al año para discutir, aprobar o modificar el informe de los administradores y los estados financieros y para designar, en su caso, al consejo de administración y al comisario. La Empresa Mixta deberá cumplir con estas autorizaciones corporativas anuales porque toma la forma de una sociedad mercantil.

12. Terminación, liquidación y reversión

Durante la vigencia del Proyecto y a su terminación —por cumplimiento del plazo o de manera anticipada— se prevén las siguientes consecuencias: (i) la Amortización o Adquisición de Acciones; (ii) en caso de terminación anticipada, los Pagos por Terminación; (iii) la liquidación o transformación de la Empresa Mixta; y (iv) el destino de la infraestructura, en los siguientes términos:

- La Amortización o Adquisición de Acciones constituiría, junto con los dividendos ordinarios y el dividendo extraordinario previstos en el Modelo Económico, el mecanismo para que la HoldCo recupere el capital aportado a la Empresa Mixta y la parte que le sea atribuible de las utilidades retenidas (apartado II.7). Conforme al Modelo Económico, al término del plazo del Contrato APP la Empresa Mixta amortizaría con sus propios recursos las acciones de la HoldCo a su valor en libros, con cargo a la reserva de caja que constituiría desde 2051. El Municipio, por su parte, podría adquirir la totalidad o parte de dichas acciones con cargo exclusivamente a los dividendos que le correspondan en la Empresa Mixta, por lo que su obligación de pago se limitaría a dichos dividendos, sin pago adicional a su cargo. Al vencimiento ordinario del Contrato APP, la aportación de la HoldCo debería encontrarse íntegramente recuperada, sin perjuicio del régimen de transmisión de las acciones remanentes y de reversión de los activos del Proyecto. El calendario y el mecanismo corporativo para la recompra, amortización o transmisión de las acciones se regularían en el Convenio de Accionistas y en los estatutos sociales, y deberían estructurarse de forma compatible con la prohibición del artículo 134 de la Ley General de Sociedades Mercantiles. Para ello, la amortización por la Empresa Mixta debería instrumentarse mediante la emisión de las acciones de la HoldCo en una serie especial y la reducción del capital social por reembolso respecto de dicha serie, previa publicación y sujeta al derecho de oposición de los acreedores (artículos 9, 135 y 213 de dicha Ley), complementada con el pago como dividendos de las utilidades retenidas; ello, sin perjuicio de la adquisición por el Municipio o la adquisición de las acciones por un tercero, y no mediante la adquisición de sus propias acciones por la Empresa Mixta, salvo que ésta adopte la forma de S.A.P.I., caso en el cual el artículo 17 de la Ley del Mercado de Valores le permite adquirirlas, previo acuerdo del consejo de administración. En cualquier caso, el mecanismo debería preservar la participación mayoritaria del Municipio. Si la Empresa Mixta adopta la forma de S.A.P.I., los artículos 13 y 16 de la Ley del Mercado de Valores permiten estipular en los estatutos y en los convenios entre accionistas las opciones de compra o venta de acciones y el precio o las bases para su determinación;

- En caso de terminación anticipada, el Municipio cubriría a la HoldCo el Pago por Terminación, conforme al artículo 86 de la Ley APP. Su fórmula comprendería el saldo del capital aportado no recuperado, capitalizado al costo de capital propio del proyecto y neto de los dividendos, amortizaciones de acciones y demás distribuciones cobrados o, si fuere mayor, la parte de las utilidades retenidas no distribuidas atribuible a la HoldCo, así como, en su caso, los servicios prestados y las inversiones no recuperables a cargo directo de la HoldCo que no se encuentren reflejados en dicho saldo, sin exceder los costos de capital, financieros, de operación o de inversión asociados con el Proyecto (apartado IX.11). El Pago por Terminación estaría a cargo del Municipio y respaldado por la Garantía Municipal afecta al Fideicomiso del Proyecto;

- La liquidación o transformación de la Empresa Mixta se regiría por lo establecido en los Capítulos XI y IX de la Ley General de Sociedades Mercantiles; y

- La infraestructura integrada al patrimonio de la Empresa Mixta permanecería en una entidad íntegramente municipal una vez concluida la Amortización o Adquisición de Acciones, o pasaría al Municipio en caso de extinción o liquidación de la Empresa Mixta, conforme al artículo 66 del Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Durango.

13. Elementos principales

La presente sección destaca, a modo de resumen, las características principales del esquema de empresa mixta con carácter público mayoritario propuesto.

A. Compatibilidad con la Ley APP y posición del Desarrollador

El esquema propuesto es compatible con la Ley APP. La HoldCo sería, en su caso, el Desarrollador y obligado principal frente al Municipio durante toda la vigencia, y la Empresa Mixta se adheriría como ejecutora y operadora sin sustituirla ni limitar su responsabilidad.

B. Control público, gobierno corporativo y toma de decisiones

El Municipio detentaría la mayoría del capital y, con ella, la mayoría en la asamblea; las Decisiones Operativas recaerían en el Director General, seleccionado de una terna propuesta por el socio privado, y en los directivos que éste nombre, quien protegería su inversión con los Asuntos Reservados; el Municipio prevalecería en las Decisiones Corporativas y ejercería la vigilancia a través del Comisario (apartado X.4).

C. Autorizaciones y plazo de implementación

Creación de la Empresa Mixta por acuerdo del Ayuntamiento, y aprobación del Proyecto, de la afectación de la tarifa y de la Garantía Municipal por el Ayuntamiento y el Congreso, antes de la adjudicación. La Empresa Mixta no requiere concesión del servicio.

D. Transmisión o uso de bienes y derechos

Integración de la infraestructura al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley; el resto del patrimonio de AMD pasaría al Municipio. Los títulos de aguas nacionales se conservarían en el Municipio.

E. Tratamiento de pasivos y relaciones laborales

Incorporación del personal por sustitución patronal directa de AMD a la Empresa Mixta, bajo el régimen de la Ley Federal del Trabajo. En principio, la Empresa Mixta asumiría la totalidad del pasivo laboral, que el Modelo Económico consideraría como inversión, sujeto a su cuantificación con la información que proporcionen el Municipio o AMD.

F. Régimen tarifario, recaudación y administración de ingresos

Las tarifas son derechos municipales; la Empresa Mixta facturaría y cobraría, y los ingresos tarifarios se afectarían al Fideicomiso del Proyecto, con aplicación exclusiva al servicio. La fórmula tarifaria y su actualización se preverían en el Contrato APP, y la falta de aprobación de los ajustes conforme a dicha fórmula constituiría un evento compensable.

G. Presupuesto, contratación, fiscalización y transparencia

Sujeta al régimen público, contabilidad gubernamental, fiscalización de la Auditoría Superior del Estado y obligaciones de transparencia. Sus contrataciones con terceros se sujetarían al régimen de contratación pública aplicable a las entidades paramunicipales; los Contratos Principales, previstos desde el concurso y el Contrato APP, no requerirían un procedimiento de contratación posterior.

H. Naturaleza y tratamiento jurídico del financiamiento y de la deuda

No se prevé la contratación de financiamiento por parte de la HoldCo ni de la Empresa Mixta (Capítulo XVI). Por ser empresa de participación municipal mayoritaria, la afectación de sus ingresos requeriría autorización del Ayuntamiento y del Congreso (apartado X.10.B).

I. Continuidad del servicio y reversión

Continuidad asegurada mediante la integración de la infraestructura al patrimonio de la Empresa Mixta al surtir efectos la extinción de AMD. A la terminación, la infraestructura permanecería en una entidad íntegramente municipal o pasaría al Municipio (apartado X.12).

14. Ventajas, régimen aplicable y condiciones de viabilidad

Las ventajas principales del esquema de Empresa Mixta con carácter mayoritario son (i) el control público del servicio, (ii) que la infraestructura se integre por ministerio de ley al patrimonio de una entidad paramunicipal, (iii) que los títulos de aguas nacionales permanezcan a nombre del Municipio, conforme al artículo 44, párrafo segundo, de la Ley de Aguas Nacionales, y (iv) que la Empresa Mixta quede habilitada como organismo operador sin requerir concesión del servicio.

El régimen aplicable a este esquema comprende los controles de disciplina financiera, rendición de cuentas y contratación pública propios de un ente público, entre ellos: (i) la afectación de los ingresos de la Empresa Mixta requiere autorización del Ayuntamiento y del Congreso; (ii) la empresa queda sujeta al régimen público de fiscalización, transparencia, y contratación pública; y (iii) debe cuidarse que los derechos del socio privado no desvirtúen el control público.

Las condiciones de viabilidad del esquema propuesto son (i) la creación de la entidad paramunicipal, (ii) la integración de la participación del 51% del Municipio en el capital social, sin dilución, (iii) la aprobación del Congreso, incluyendo la afectación de la tarifa y la Garantía Municipal, (iv) el cumplimiento de la legislación de disciplina financiera, (v) la sujeción al régimen público, y (vi) la constitución del Fideicomiso del Proyecto.

XI. EXTINCIÓN DE AMD Y TRANSICIÓN AL NUEVO ESQUEMA

Este capítulo describe el modelo de transición propuesto: la extinción de AMD como organismo operador y la transición ordenada de sus bienes, derechos, obligaciones y personal al nuevo esquema, así como las condiciones para que la prestación del servicio no se interrumpa.

1. Autoridad competente, instrumento jurídico y procedimiento de extinción

En el orden municipal, la facultad para extinguir a AMD deriva de la que el Ayuntamiento tiene para crearla con fundamento en los artículos 33, apartado B, fracción IV, y 92 de la Ley Orgánica del Municipio Libre del Estado de Durango. De ahí que se desprenda que el órgano competente para crear un ente lo es también para extinguirlo, siguiendo el mismo procedimiento y con las mismas formalidades, esa facultad comprende la de aprobar su extinción.

Dado que el Acuerdo de Creación de AMD no prevé un procedimiento específico de extinción, ésta se rige por dicha facultad. AMD fue creada por acuerdo del Ayuntamiento, entonces se extingue por acuerdo del propio Ayuntamiento, adoptado con las formalidades y la mayoría que correspondan y previo el dictamen respectivo. Conforme al artículo 66 del Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Durango, al suprimirse AMD el Ayuntamiento se haría cargo de su patrimonio y asumiría todos sus derechos y obligaciones, con excepción de la infraestructura, equipo, instalaciones y demás bienes que se integrarían al patrimonio de la Empresa Mixta conforme al artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua, además de acordar la dependencia y la forma en que se asumirían sus funciones o servicios. El acuerdo de extinción debería instrumentar ese efecto legal, determinar que las funciones y servicios de AMD serían asumidos por la Empresa Mixta como entidad paramunicipal, precisar que la sustitución patronal operaría directamente de AMD a la Empresa Mixta, designar, en su caso, al responsable de la liquidación y fijar una fecha de efectos coordinada con la asunción del servicio por la Empresa Mixta. El acuerdo podría adoptarse junto con la autorización del Proyecto, con efectos diferidos hasta que se satisfagan las condiciones que se señalan en el apartado XI.2.

2. Secuencia de actos y condiciones para la transición

El artículo 32 de la Ley de Agua para el Estado de Durango sanciona con nulidad de pleno derecho la prestación del servicio por quien no esté calificado como organismo operador, y el carácter esencial del servicio impone su continuidad. De ahí que la Empresa Mixta debería estar constituida y habilitada como operador antes o en el mismo acto en que AMD se extinga. Es decir, no puede extinguirse AMD antes de que la Empresa Mixta esté en condiciones de operar.

Aplicado al Proyecto propuesto, la transición se ordenaría en una secuencia que no admite una interrupción de la continuidad de los servicios de suministro de agua, alcantarillado y saneamiento: (i) constitución de la Empresa Mixta y su habilitación como operador, así como su adhesión al Contrato APP; (ii) constitución del Fideicomiso del Proyecto, afectación de la tarifa y de la Garantía Municipal, y aportación por la HoldCo de los recursos para la inversión; (iii) surtimiento de efectos de la extinción de AMD, momento en que la infraestructura se integraría al patrimonio de la Empresa Mixta y el Municipio asume el resto de su patrimonio, derechos y obligaciones conforme al artículo 66 citado y,

simultáneamente, operaría la sustitución patronal directa de AMD a la Empresa Mixta; (iv) puesta inmediata a disposición de la Empresa Mixta de los bienes, derechos y elementos operativos necesarios mediante las licencias o derechos de uso que correspondan, y (v) entrada en vigor del Convenio de Suministro de Agua en Bloque. Los actos deberían, en su caso, coordinarse para que la Empresa Mixta asuma el servicio en el mismo acto de extinción de AMD.

3. Inventario, balance de cierre y determinación del patrimonio

De conformidad con los artículos 27, 46 fracción I inciso b) de la Ley General de Contabilidad Gubernamental, los entes públicos están obligados a levantar el inventario físico de sus bienes, debidamente conciliado con el registro contable, y a generar su estado de situación financiera, que refleja sus activos, pasivos y patrimonio. Además, conforme al artículo 31 de la misma Ley, en la transición de una administración a otra, los bienes deben entregarse mediante acta de entrega y recepción. A ello se añade que el acuerdo de extinción debe fijar la forma y términos de ésta y determinar el destino del patrimonio de AMD, toda vez que el artículo 94, fracción IV de la Ley Orgánica del Municipio prevé que el acuerdo de creación debe atender al monto de los recursos destinados al organismo y al destino de sus utilidades. De ahí que el acuerdo de extinción debe resolver el destino de su patrimonio.

En el contexto del Proyecto, como acto previo a la transferencia, AMD debería levantar el inventario de sus bienes, elaborar el balance de cierre y determinar su patrimonio —activos, pasivos, cuentas por cobrar y por pagar— y, en su caso, contar con el estudio correspondiente de sus obligaciones laborales, que constituirían la base de la transmisión de la infraestructura y demás bienes a la Empresa Mixta, de la transferencia del remanente al Municipio y de la determinación del pasivo laboral que asumiría la Empresa Mixta. La infraestructura y demás bienes que por ministerio de ley correspondan se entregaría a la Empresa Mixta y los demás bienes al Municipio, mediante las actas de entrega-recepción correspondientes.

4. Tratamiento de bienes, derechos, pasivos, cuentas por cobrar, contratos y litigios

El artículo 167 fracción II de la Ley Orgánica del Municipio y el artículo 3, fracción II, de la Ley de Bienes del Estado de Durango disponen que los bienes que hayan formado parte de una corporación pública u organismo público que se extingue pasan al dominio privado, excepto en caso de que se destinen a un servicio público, en cuyo caso los bienes pasan a formar parte del dominio público.

En el contexto del Proyecto, los bienes de AMD afectos al servicio de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento conservarían su carácter de dominio público (conforme se explora en el apartado XI.6), se integrarían al patrimonio de la Empresa Mixta y no quedarían libres con la extinción. Los pasivos, las cuentas por cobrar, los contratos vigentes y los litigios en curso deben inventariarse; el Municipio los asumiría inicialmente por efecto del artículo 66 citado y, posteriormente, determinaría cuáles pueden cederse, novarse o ponerse a disposición de la Empresa Mixta conforme a su naturaleza y al régimen aplicable, con excepción de los pasivos laborales, que asumiría la Empresa Mixta por virtud de la sustitución patronal directa (apartado XI.7). Los pasivos y litigios constituyen contingencias que deben identificarse y cuantificarse en la debida diligencia. El Proyecto no contempla la enajenación de inmuebles municipales; cualquier producto derivado de ellos correspondería al Municipio y no se computaría como fuente de fondeo del Proyecto.

5. Concesiones de aguas nacionales, permisos y demás títulos administrativos

En materia de concesiones hídricas, se distinguen dos tipos necesarias para la ejecución del Proyecto, en su caso:

- **En materia de concesiones para la explotación de aguas necesarias para el Proyecto**: el artículo 20 de la Ley de Aguas Nacionales prevé que la explotación de aguas nacionales se realice mediante concesión o asignación —esta última a favor de los municipios y organismos públicos para la prestación del servicio—. Sin embargo, los artículos 22, 37, 37 bis 1 y 37 bis 2 de la Ley de Aguas Nacionales señalan que los derechos amparados en las concesiones y asignaciones no son objeto de transmisión, y los derechos preferentes derivados de transmisión de propiedad, fusión y escisión de sociedades civiles o mercantiles, y derechos sucesorios, se reasignarán.

  Para efectos del Proyecto, y en congruencia con los Estudios de Bienes y Derechos y de Licencias, Permisos y Autorizaciones, se asume que las fuentes del sistema están amparadas por títulos expedidos a nombre del Municipio. Conforme al artículo 44, párrafo segundo, de la Ley de Aguas Nacionales, dichos títulos subsisten cuando el sistema se opere por una entidad paramunicipal o se concesione a un particular, por lo que no requieren cambio de titular ni reasignación a la Empresa Mixta. Ésta aprovecharía las aguas al amparo de los títulos municipales y debería cumplir las obligaciones operativas que se le asignen en el Contrato APP. La vigencia, los volúmenes y las condiciones de cada título deberían verificarse cuando se incorporen al expediente.

- **En materia de concesión del servicio público de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento**: el artículo 115, fracción III, inciso a), de la Constitución Federal y el artículo 9 de la Ley de Agua para el Estado de Durango disponen que los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento son un servicio público a cargo del Municipio, que lo presta por sí o a través de los organismos operadores. Además, el artículo 28 de la Ley de Agua establece que los servicios estarán a cargo de los Ayuntamientos y se prestarán a través de los organismos operadores, entre otras, por (i) empresas públicas de la administración paramunicipal, y (ii) los particulares que cuenten con concesión o contrato de prestación de servicios.

  En el contexto del Proyecto, la calificación de la Empresa Mixta como organismo operador se sustentaría en su constitución como empresa pública paramunicipal, conforme al artículo 28, fracción II, de la Ley de Agua. Por ello, no requeriría una concesión del servicio.

  El Municipio conservaría la titularidad de los títulos de aguas nacionales y habilitaría a la Empresa Mixta para extraerlas y aprovecharlas en la prestación, sin transmitirle título alguno sobre el recurso. Los permisos y demás títulos administrativos se regularizarían a favor de la Empresa Mixta como nuevo operador.

6. Distinción entre bienes de dominio público y privado

Los artículos 162 a 168 de la Ley Orgánica del Municipio, y los artículos 2, 3 y 6 de la Ley de Bienes del Estado de Durango distinguen los bienes de dominio público —entre ellos los inmuebles destinados a un servicio público, que son inalienables, imprescriptibles e inembargables— de los de dominio privado, y disponen que sobre los primeros sólo puede adquirirse el uso o aprovechamiento mediante concesión.

Aplicado al Proyecto, la infraestructura del sistema —redes, plantas, pozos y tanques—, por estar destinada al servicio público de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento, es de dominio público y no puede enajenarse: se integraría al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley (artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua), conservando ese carácter. Los bienes de AMD no afectos al servicio, de dominio privado, (por ejemplo, oficinas, mobiliario, vehículos, entre otros) se pondrían a disposición mediante derechos de uso, como el comodato o el arrendamiento, y los sistemas informáticos e información técnica mediante licencias. El Proyecto no contempla su transmisión en propiedad. Esta distinción determina el tratamiento de cada bien, conforme a lo que se desarrolla en el Estudio de Bienes y Derechos.

7. Transferencia de la plantilla laboral y obligaciones contingentes

El artículo 41 de la Ley Federal del Trabajo dispone que la sustitución de patrón no afecta las relaciones de trabajo y que el patrón sustituido responde solidariamente con el nuevo por las obligaciones nacidas antes de la sustitución, hasta por seis meses. Como se expondrá en el Capítulo XIV, la sustitución operaría sobre la unidad económica que se transfiere —el negocio en marcha—, y no sobre la persona de AMD, de modo que su extinción no impediría la continuidad de las relaciones de trabajo.

Aplicado al Proyecto, la sustitución patronal se produciría directamente de AMD a la Empresa Mixta, de manera que el personal pasaría en un solo acto al nuevo operador y las obligaciones del patrón sustituido recaerían sobre la Empresa Mixta. Es la vía más simple, de menor contingencia y la que mejor garantiza la continuidad del servicio.

Debe distinguirse, además, la sucesión del Municipio en el patrimonio, derechos y obligaciones de AMD conforme al artículo 66 del Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Durango, de la responsabilidad solidaria del patrón sustituido prevista en el artículo 41 de la Ley Federal del Trabajo, que se extiende por seis meses contados a partir del aviso de la sustitución al sindicato o a los trabajadores. Para que las obligaciones laborales recaigan en la Empresa Mixta, el acuerdo de extinción, el convenio de sustitución patronal y el Contrato APP deberían prever que la Empresa Mixta las asume en su totalidad y que mantendrá al Municipio en paz y a salvo respecto de cualquier reclamación derivada de ellas, incluida la que pudiera dirigírsele como sucesor de AMD durante dicho plazo.

En principio, la Empresa Mixta asumiría la totalidad del pasivo laboral de AMD —incluidas la prima de antigüedad, las obligaciones por pensiones y jubilaciones, los adeudos de seguridad social y los litigios laborales— y el Modelo Económico lo consideraría como inversión. Su alcance dependerá de la información que proporcionen el Municipio o AMD —monto del pasivo, número de trabajadores, jubilados y pensionados, obligaciones por prestaciones y, en su caso, estudios actuariales— y se definirá en mesas de trabajo con el Municipio, conforme al Capítulo XIV.

8. Archivos, bases de datos y padrón de usuarios

La legislación en materia de transparencia y de protección de datos personales obliga a tratar la información y los datos personales conforme a sus disposiciones y a conservar la documentación relevante. Aplicado al Proyecto, el Municipio asumiría inicialmente los archivos, las bases de datos y el padrón de usuarios de AMD y los pondría de inmediato a disposición de la Empresa Mixta para asegurar la continuidad de la facturación, el cobro y la atención a usuarios, con estricto apego al tratamiento de datos personales y a la conservación documental que la ley exige.

9. Cierre presupuestario, contable y fiscal

Los artículos 19, 31, 52 y 53 de la Ley General de Contabilidad Gubernamental, obliga a las entidades de la administración pública paramunicipal a (i) llevar su contabilidad por ejercicios, (ii) rendir su cuenta pública, y (iii) en la transición de una administración a otra, a entregar sus bienes mediante acta de entrega y recepción. A ello se suman las obligaciones fiscales del organismo —como contribuyente, retenedor y patrón— conforme al Código Fiscal de la Federación.

Aplicado al Proyecto, se propone que la extinción de AMD comprenda el cierre ordenado de su ejercicio: la formulación de su cuenta pública y de sus estados financieros de cierre, la entrega-recepción de sus bienes y registros, y el cumplimiento de sus obligaciones fiscales pendientes —incluidas las derivadas de la sustitución patronal—. Los términos de este cierre se fijan en el acuerdo de extinción (se desarrolla en el apartado XI.1)

10. Continuidad ininterrumpida de los servicios

El carácter esencial del servicio y su régimen en la Ley de Agua imponen que la prestación no se interrumpa, y la Ley APP prevé mecanismos de intervención para preservarla (se explora en el apartado IX.10). Aplicado al Proyecto, la extinción de AMD y la transición a la Empresa Mixta deben ejecutarse de modo que la Empresa Mixta opere el servicio desde el primer día, sin interrupción para los usuarios. La coordinación de la secuencia, la habilitación previa del operador y los mecanismos de continuidad aseguran ese resultado. Para ello, al surtir efectos la extinción de AMD deberían encontrarse en vigor el Convenio de Suministro de Agua en Bloque, de modo que no se interrumpa esa fuente de abastecimiento.

11. Tratamiento de la infraestructura y de los demás bienes de AMD

En el contexto del Proyecto propuesto, la Empresa Mixta es una entidad paramunicipal que permanece dentro del ámbito público. Por ello, al crearse como organismo operador, la infraestructura de los sistemas existentes se integraría a su patrimonio por ministerio de ley (artículos 40 y 42, fracción II, de la Ley de Agua). Los demás bienes, derechos y obligaciones de AMD pasarían al Municipio conforme al artículo 66 del Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Durango, que pondría a disposición de la Empresa Mixta, mediante licencias o derechos de uso, los que resulten necesarios.

12. Plan de transición y esquema de reversión

El carácter esencial del servicio y las condiciones de secuencia exigen que la transición se ejecute conforme a un plan que ordene, en el tiempo y por responsables, los actos

necesarios. Se propone que el plan de transición articule: (i) la constitución de la Empresa Mixta y su habilitación como operador, (ii) la constitución del Fideicomiso del Proyecto y la aportación de los recursos para la inversión, (iii) la extinción de AMD, la integración de la infraestructura y demás bienes al patrimonio de la Empresa Mixta y la transmisión del resto de su patrimonio, derechos y obligaciones al Municipio, manteniéndose los títulos de aguas nacionales a nombre de éste, (iv) la sustitución patronal directa del personal de AMD a la Empresa Mixta, (v) la puesta a disposición de la Empresa Mixta de los bienes, derechos, archivos y padrón de usuarios que correspondan, (vi) la entrada en vigor del Convenio de Suministro de Agua en Bloque, y (vii) las medidas de contingencia para asegurar la continuidad. Su finalidad es que la Empresa Mixta opere desde el primer día, sin interrupción de continuidad en los servicios para los usuarios.

Aplicado al Proyecto, a la terminación del Contrato APP —por cumplimiento del plazo de treinta años o por terminación anticipada— la infraestructura permanecería en la Empresa Mixta o una entidad íntegramente municipal o pasaría al Municipio (apartado X.12), y los bienes afectos al servicio, con sus mejoras, se entregarían al Municipio en condiciones de operación conforme al procedimiento pactado. Durante la vigencia del Contrato APP, la HoldCo recuperaría su aportación de capital mediante una combinación de dividendos, un dividendo extraordinario y la Amortización o Adquisición de Acciones, conforme al Modelo Económico; en caso de terminación anticipada, el Municipio le cubriría el Pago por Terminación, respaldado por la Garantía Municipal afecta al Fideicomiso del Proyecto, conforme al artículo 86 de la Ley APP y a los apartados IX.11 y X.12. La reversión debería ejecutarse mediante un plan de reversión —análogo al plan de transición— que asegure que el servicio retorne al Municipio sin interrupción.

XII. RÉGIMEN JURÍDICO DE LOS SERVICIOS, TARIFAS Y RECAUDACIÓN

1. Naturaleza y alcance de los servicios públicos municipales

Con fundamento en los artículos 115 fracción III, inciso a), de la CPEUM y el artículo 9 de la Ley de Agua, los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento son función y servicio público a cargo del Municipio. Su alcance comprende el suministro, la conducción y distribución de agua potable, el drenaje y alcantarillado y el tratamiento de las aguas residuales, en términos de lo desarrollado en el Capítulo II del presente Estudio.

2. Principios de continuidad, regularidad, calidad, igualdad y asequibilidad

Por su carácter esencial, la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento se rige por los principios de continuidad, regularidad, calidad, igualdad y asequibilidad, derivados del derecho humano al agua que se consagra en el artículo 4°, párrafo sexto, CPEUM, y en el régimen de la Ley de Agua. Dichos principios implican que:

- **Continuidad**: la prestación de los servicios de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento no puede interrumpirse sin causa justificada;

- **Regularidad**: los servicios de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento debe hacerse conforme a reglas y estándares preestablecidos, uniforme y previsible;

- **Calidad**: el agua debe ser salubre y apta, en cumplimiento de los estándares establecidos en la NOM-127-SSA1-2021 (agua potable) y la NOM-001-SEMARNAT-2021 (descargas); la presión, medición y atención también debe ser de calidad adecuada;

- **Igualdad**: los servicios de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento deben prestarse sin discriminación, y velando por el acceso universal; las tarifas diferenciales atienden situaciones distintas sin romper la igualdad; y

- **Asequibilidad**: costo accesible; tarifas sociales y subsidios para usuarios vulnerables (se relaciona con el apartado XII.9).

En materia de calidad, la presencia de arsénico y fluoruros en los pozos que abastecen al sistema, identificada en el Estudio de Viabilidad Técnica y en el Modelo Económico, requiere una atención específica. La NOM-127-SSA1-2021, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de mayo de 2022 y en vigor desde abril de 2023, es obligatoria para los organismos responsables de los sistemas de abastecimiento (punto 1.2) —carácter que tendría la Empresa Mixta— y exige aplicar procesos de tratamiento cuando se excedan los límites permisibles (punto 5.11). La norma fija para arsénico un límite general de 0.025 mg/L y un límite final de 0.010 mg/L, y para fluoruros, de 1.50 mg/L y 1.0 mg/L, respectivamente. Los límites finales son exigibles un año después de la entrada en vigor de la norma en localidades de más de 500,000 habitantes (aproximadamente abril de 2024), tres años en las de 50,000 a 499,999 (aproximadamente abril de 2026) y seis años en las de

menos de 50,000 (aproximadamente abril de 2029). En la ciudad de Victoria de Durango, por tanto, ya son exigibles.

La vigilancia de la norma corresponde a la Secretaría de Salud, a través de la COFEPRIS, y a las entidades federativas (punto 10 de la norma; artículos 116, 118, fracción II, y 119, fracción II, de la Ley General de Salud); en el Estado, la ejerce la Comisión para la Protección contra Riesgos Sanitarios del Estado de Durango (COPRISED) conforme a los acuerdos de coordinación con la COFEPRIS. Ninguna de ellas puede eximir a un operador del cumplimiento de la norma ni autorizar un calendario distinto del previsto en ella, y el supuesto de emergencia del punto 5.12 se refiere a incidentes temporales. Dado que el alcance inicial del Proyecto no incluye plantas de remoción (apartado II.3.A), la Empresa Mixta asumiría la operación de un sistema que podría encontrarse fuera de norma desde el primer día, por una situación preexistente. Para atenderlo, se proponen tres frentes:

(i) Reconocimiento formal de la situación. Previo a la convocatoria al concurso, AMD elaboraría o validaría la caracterización de arsénico y fluoruros por pozo y por sector de la red, conforme a la NOM-179-SSA1-2020; el Municipio la reconocería, mediante acuerdo del órgano competente, como condición preexistente del sistema; y la COPRISED la constataría mediante la verificación a que se refiere el inciso siguiente. Ello establecería la línea base del incumplimiento preexistente, que formaría parte de la información del Proyecto en las bases del concurso y en el Contrato APP.

(ii) Programa de acciones correctivas. Antes de la firma del Contrato APP o, a más tardar, como condición para el inicio de la operación de la Empresa Mixta, se gestionaría ante la COPRISED, con la intervención de la COFEPRIS, un programa de acciones correctivas documentado conforme al artículo 430 de la Ley General de Salud y al artículo 202 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios, que facultan a la autoridad sanitaria para dictar, con base en una verificación, las medidas para corregir las irregularidades y otorgar un plazo adecuado para su realización. El programa partiría de una verificación sanitaria al sistema operado por AMD, de modo que el incumplimiento quede formalmente atribuido a la etapa anterior, y preverá las acciones —mezcla con agua de la PTAP Victoria, sectorización, cierre o rehabilitación de pozos y, cuando sea necesario, procesos de remoción—, las metas y plazos, el monitoreo y la continuación de su ejecución por la Empresa Mixta. El programa no constituye una dispensa del cumplimiento de la norma, sino una tolerancia supervisada: la autoridad conserva sus facultades para imponer medidas de seguridad y el programa no impide reclamaciones de terceros.

(iii) Asignación del riesgo al Municipio. El Contrato APP asignaría al Municipio el riesgo del incumplimiento preexistente y de las sanciones y demás consecuencias que de él deriven durante el programa, y el incumplimiento del Municipio en esta materia sería un evento compensable, conforme a lo descrito en el apartado XVII.15.

3. Habilitación de la Empresa Mixta como operadora

La Empresa Mixta se calificaría como organismo operador en los términos del artículo 28 de la Ley de Agua por su calidad de empresa pública de la administración paramunicipal

conforme a la fracción II. Por ello, no requeriría una concesión del servicio. Esta calificación presupone su incorporación formal a la administración pública paramunicipal en el acuerdo de creación del Ayuntamiento (apartado X.1).

La calificación de la Empresa Mixta como operador es condición de validez del Contrato APP y de la prestación del servicio, de conformidad con el artículo 32 de la Ley de Agua.

4. Naturaleza jurídica de las tarifas y de los ingresos derivados de los servicios

De conformidad con los artículos 68 y 69 de la Ley de Ingresos del Municipio, las cuotas y tarifas por los servicios de agua tienen la naturaleza jurídica de derechos, y la naturaleza jurídica de los ingresos derivados de los servicios son ingresos públicos de carácter fiscal. En el Proyecto, los ingresos que se generen por el cobro de la tarifa se afectarían al Fideicomiso del Proyecto como fuente de pago, con la autorización del Ayuntamiento –quien la aprobaría como fuente de pago al autorizar el Proyecto (artículo 24 Ley APP de Durango) y como acto que afecta el patrimonio municipal (artículo 33, apartado C, fracción VIII)– y del Congreso del Estado previstas en el artículo 32 de la Ley APP de Durango. Dicha afectación no altera la naturaleza de ingreso público de la tarifa, por lo que su recaudación y aplicación seguirían sujetas a la legislación fiscal y a la regla de destino exclusivo al servicio (apartado XII.8).

5. Procedimiento para la propuesta y aprobación de tarifas por el Ayuntamiento y el Congreso del Estado

Los artículos 145 y 147 de la Ley Orgánica del Municipio dispone que el procedimiento para la propuesta y aprobación de tarifas por los ayuntamientos es el siguiente:

a. Los ayuntamientos formulan y aprueban las iniciativas de leyes de ingresos para el siguiente ejercicio fiscal, que deben contener las tarifas para el cobro de contribuciones municipales;

b. Los ayuntamientos remiten las iniciativas de leyes de ingresos al Congreso del Estado, anexando la información correspondiente; y

c. El Congreso del Estado aprueba las iniciativas de leyes de ingresos, así como las tarifas para el cobro de contribuciones municipales que se prevean en dichos instrumentos.

En el contexto del Proyecto, se propone que la Empresa Mixta recomiende el esquema de cobranza de tarifas, cómo se va a actualizar, indexar, ajustar, restablecer el equilibrio económico, etc. El esquema que se defina deberá llevarse ante el Ayuntamiento del Municipio para que se incluya en la iniciativa de ley de ingresos correspondiente al siguiente ejercicio fiscal. Lo anterior, sin perjuicio de que la fórmula tarifaria, su actualización y las Medidas Tarifarias Comprometidas (apartados II.6 y XII.6) deban autorizarse desde la estructuración del Proyecto, para que su aplicación no dependa de una nueva aprobación en cada ejercicio.

6. Fórmula de actualización, indexación y restablecimiento del equilibrio

Los artículos 2, fracción XXXIX, 170 y 171 de la Ley de Agua, disponen que las cuotas y tarifas se determinarán y actualizarán por el prestador de los servicios con base en las

fórmulas que defina la Comisión del Agua local. Dichas fórmulas establecerán los parámetros para el cálculo de las tarifas medias de equilibrio, que deben ser suficientes para cubrir los costos de operación, mantenimiento y administración, la rehabilitación de la infraestructura y la amortización de las inversiones. Conforme a los artículos 175 y 176 de la misma Ley, la estructura tarifaria que determine el prestador debe producir los mismos ingresos que resultarían de aplicar las tarifas medias, y la Comisión aprueba las tarifas medias y vigila su congruencia con la estructura tarifaria. Asimismo, conforme al artículo 177, las cuotas y tarifas se actualizan automáticamente cada vez que el Índice Nacional de Precios al Consumidor se incremente en un cuatro por ciento respecto del vigente la última vez que se establecieron.

En su caso, el Contrato APP prevería la fórmula para el cálculo de la tarifa y su actualización, con base en las fórmulas que defina la Comisión del Agua del Estado de Durango, bajo el mecanismo de actualización del artículo 177. Dentro de los costos de operación que deben cubrir las tarifas medias de equilibrio conforme al artículo 171 se encontraría el precio del agua en bloque adquirida de la PTAP Victoria, que se trasladaría a la tarifa.

Adicionalmente, la estructura tarifaria y su actualización se sujetarían a las Medidas Tarifarias Comprometidas descritas en el apartado II.6, incluida la adecuación tarifaria especial para usos comerciales, industriales y públicos en el primer año de operación. En congruencia con el artículo 175 de la Ley de Agua, la estructura tarifaria resultante debería producir, como mínimo, los ingresos previstos en el Modelo Económico.

Las Medidas Tarifarias Comprometidas, así como las fórmulas y resoluciones tarifarias correspondientes, deberán incorporarse desde la estructuración del Proyecto en los instrumentos respectivos y publicarse conforme al artículo 178 de la Ley de Agua.

El Contrato APP establecería la distribución del riesgo tarifario. Si no se aprueba un incremento conforme a la fórmula, o si las tarifas autorizadas no se aplican correctamente o no permiten alcanzar los ingresos mínimos previstos en el Modelo Económico por causas no imputables al Desarrollador o a la Empresa Mixta, se actualizaría un evento compensable. Éste podría dar lugar, según lo pactado y el caso en específico, a la revisión del Contrato APP por desequilibrio económico o conforme al Mecanismo de Ajuste y su consecuente ampliación de plazo o terminación anticipada, conforme a la distribución de riesgos que se pacte. El restablecimiento del equilibrio económico en términos del artículo 92 de la Ley APP de Durango procedería únicamente por actos de autoridad que reúnan los requisitos de dicho precepto; los demás supuestos que afecten los costos o los ingresos del Proyecto se atenderían mediante el Mecanismo de Ajuste (apartado II.6, inciso (v)).

7. Facturación, cobro y, en su caso, ejecución de adeudos

Los artículos 68, 69 y 71 de la Ley de Ingresos del Municipio, establece que los sujetos obligados al pago de tarifas son las personas que consuman agua potable y utilicen la red de drenaje del servicio público, y AMD realiza la cobranza de los derechos directamente. Los ingresos que se perciben por concepto de la prestación de servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales se administran, hoy, de forma independiente por AMD porque es un Organismo Público Descentralizado con personalidad

jurídica y patrimonio propio. Esto significa que AMD ejecuta los adeudos que, en su caso, generen los sujetos obligados al pago.

Conforme al artículo 9 de la Ley General de Aguas, la Empresa Mixta no podría suspender totalmente el suministro de agua potable ni el servicio de saneamiento por falta de pago, y debería suministrar en todo caso la cantidad mínima para el consumo humano básico. Las medidas de cobro y recuperación de cartera previstas en el Modelo Económico y en el Estudio de Viabilidad Técnica deberán ajustarse a esta limitación.

En el contexto del Proyecto, se plantea que la Empresa Mixta facture y cobre las tarifas a los usuarios, y que los ingresos cobrados se afecten al Fideicomiso del Proyecto. Podrá recibir apoyo administrativo de la HoldCo a través de los Contratos Principales, sin transferirle la titularidad de la relación con los usuarios ni de la recaudación. Conforme a los artículos 34, fracción XIV, 39 y 41, fracción I, de la Ley de Agua, la Empresa Mixta, como organismo operador paramunicipal, podría determinar los créditos fiscales derivados de los adeudos por la prestación de los servicios, así como sus recargos, sanciones pecuniarias y demás accesorios, y exigir su cobro, inclusive por la vía económico-coactiva, en términos de la legislación fiscal aplicable. Al tratarse de actos de autoridad, serían ejercidos exclusivamente por los órganos y servidores públicos de la Empresa Mixta que se designen conforme a su acuerdo de creación y estatutos sociales, y no podrían delegarse en la HoldCo ni realizarse a través de los Contratos Principales.

8. Destino, administración y afectación permitida de los ingresos

El artículo 70 de la Ley de Ingresos del Municipio para el Ejercicio Fiscal 2026 establece que la recaudación total debe invertirse exclusivamente en la prestación de los servicios de agua potable por conducto de AMD, quien administra de forma directa e independiente, la gestión y cobro de tarifas. Esto se concibe como una regla de no desvío, que impide al Municipio utilizar la recaudación por derechos de agua hacia fines ajenos al servicio de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento (por ejemplo, alumbrado, seguridad, gasto corriente general, etc).

El tratamiento detallado de los ingresos tarifarios por la prestación del servicio de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento se desarrolla en los apartados XII.8 y XV.4 del presente Estudio, pero, de forma preliminar, se propone la siguiente cascada de aplicación de ingresos, conceptos que se conciben como parte de la prestación de dichos servicios y que corresponden a los costos que deben cubrir las tarifas medias de equilibrio conforme al artículo 171 de la Ley de Agua:

- Operación, mantenimiento y administración a cargo de la Empresa Mixta, incluidos el precio del agua en bloque, la contraprestación a cargo de la Empresa Mixta por la nueva PTAR Oriente (apartado II.3.B) y las contraprestaciones de los Contratos Principales;

- Reservas e inversiones;

- La recuperación de la inversión de la HoldCo y su rendimiento, conforme al Modelo Económico, en congruencia con la amortización de las inversiones y los gastos financieros que deben cubrir las tarifas conforme al artículo 171 de la Ley de Agua; y

- En caso de terminación anticipada, los Pagos por Terminación, que se cubrirían adicionalmente con cargo a la Garantía Municipal.

La cascada de aplicación de recursos se instrumentaría en el Fideicomiso del Proyecto (apartado IX.11), que preverá el orden y destino de los pagos en diferentes supuestos – ejecución ordinaria del Proyecto o terminación anticipada – y, como condición suspensiva para la aplicación de pagos, la habilitación de la Empresa Mixta como nuevo organismo operador y la simultánea extinción de AMD.

9. Subsidios, tarifas sociales y atención de usuarios vulnerables

El artículo 16 de la Ley de Hacienda para los Municipios del Estado de Durango permite la existencia de cuotas y tarifas diferenciales por un mismo servicio cuando existan diferencias en el aprovechamiento o por razones de equidad. Además, el artículo 175 de la Ley de Agua establece que los prestadores de servicios pueden establecer tarifas sociales para determinar una estructura tarifaria que tome en cuenta el nivel socioeconómico y la capacidad de pago de los distintos estratos de usuarios, tomando en cuenta criterios de equidad. En este contexto, los subsidios que el Municipio determine deben, conforme a la Ley de Disciplina Financiera y de Responsabilidad Hacendaria del Estado de Durango y sus Municipios, identificar la población objetivo, el propósito y destino, y garantizar que los recursos se entreguen a dicha población, además de preverse en el Presupuesto de Egresos.

En el contexto del Proyecto, (i) la Empresa Mixta, como prestador principal de los servicios de suministro de agua potable, alcantarillado y tratamiento, podría proponer tarifas sociales para usuarios vulnerables, para su aprobación e incorporación en la estructura tarifaria conforme al procedimiento aplicable, y (ii) el Municipio debería determinar los subsidios que, en su caso, deban otorgarse a usuarios y poblaciones vulnerables.

10. Supervisión municipal, atención de quejas y protección de usuarios

En el esquema propuesto, el Municipio conservaría la supervisión del servicio y la tutela de los usuarios, y la Empresa Mixta, como operadora, atendería las quejas y reclamaciones conforme a la reglamentación municipal aplicable —el Reglamento de Servicios Públicos y el Reglamento para el Cuidado y Uso Eficiente del Agua del Municipio de Durango—, sin que el Municipio se desprenda de su responsabilidad de garantizar el servicio.

XIII. BIENES, ACTIVOS Y DERECHOS; CONSERVACIÓN Y REVERSIÓN

Este capítulo identifica los bienes, activos y derechos del Proyecto y su régimen, con base en el inventario de AMD disponible (enero de 2026). El análisis jurídico detallado se coordina con el Estudio de Bienes y Derechos.

1. Coordinación con el Estudio de Bienes y Derechos

El análisis jurídico detallado de los bienes y derechos es materia del Estudio de Bienes y Derechos, que se elabora por separado. Este capítulo se limita a su tratamiento en el marco de la viabilidad jurídica.

2. Identificación jurídica de los bienes y derechos requeridos

Conforme al inventario de AMD, el sistema comprende lo siguiente:

- En agua potable, 98 pozos, 27 tanques, 4 carros cisterna y aproximadamente 1,458 kilómetros de red de distribución. La PTAP Victoria, aunque integra la infraestructura de abastecimiento del sistema, no formaría parte de los bienes que se pondrían a disposición de la Empresa Mixta, toda vez que su operación y mantenimiento se encuentran en manos del gobierno estatal y en consecuencia no formarían parte del Proyecto;

- En alcantarillado, cerca de 186 kilómetros de colectores, un malacate y cuatro hidrojets;

- En saneamiento, cinco plantas de tratamiento y un cárcamo de bombeo; y

- En el ámbito comercial, 172,187 micromedidores; siete sistemas informáticos; y un parque móvil de 110 unidades (62 arrendadas y 48 propias).

La identificación jurídica de cada bien —naturaleza, régimen y titularidad— se precisa en los apartados siguientes y en el Estudio de Bienes y Derechos. Además de los bienes existentes, el Proyecto requiere el derecho a adquirir agua potable en bloque de la PTAP Victoria, que se constituiría mediante el Convenio de Suministro de Agua en Bloque, por volúmenes que, conforme al Estudio de Viabilidad Técnica y al Modelo Económico, exceden los 17 hm^3 anuales amparados por el título de concesión de dicha planta (apartados II.3.A y XIII.6).

3. Titularidad, situación registral y disponibilidad

A la fecha no se ha recibido información suficiente para analizar este aspecto, por lo que su desarrollo queda sujeto a la entrega de la información correspondiente.

4. Infraestructura existente y régimen de dominio público

La infraestructura del sistema —pozos, tanques, redes y plantas—, por estar destinada al servicio público, es de dominio público municipal y, como tal, inalienable, imprescriptible e inembargable, conforme a los artículos 2, 3 y 6 de la Ley de Bienes del Estado de Durango y

162 a 164 de la Ley Orgánica del Municipio. Conforme al artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua, se integraría al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley, conservando dicho carácter.

5. Transmisión, licencia o derecho de uso

La infraestructura de los sistemas existentes se integraría al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley. Los demás bienes necesarios se pondrían a su disposición conforme a su naturaleza: (i) derechos de uso, como el comodato o el arrendamiento, respecto de los bienes del dominio privado municipal; y (ii) licencias, respecto de los sistemas informáticos e información técnica cuyos derechos correspondan al Municipio. Los bienes que AMD utiliza al amparo de contratos con terceros —como las 62 unidades vehiculares arrendadas— dependerían de la cesión o novación del contrato respectivo. Se desarrolla en el apartado XI.11 y en el Estudio de Bienes y Derechos.

6. Concesiones de agua, permisos, contratos, derechos de cobro y otros intangibles

Entre los intangibles, el inventario reporta siete sistemas informáticos (comercial, inventarios, reportes, nómina, vehicular, contabilidad e incidencias).

Respecto de las concesiones de aguas nacionales, los permisos, los contratos vigentes y los derechos de cobro (cartera), a la fecha no se ha recibido información suficiente para analizar este aspecto, por lo que su desarrollo queda sujeto a la entrega de la información correspondiente. El régimen de las concesiones de agua se expone en los apartados V.1 y XI.5.

Entre los derechos necesarios para el Proyecto se encuentra, además, el de adquirir agua potable en bloque de la PTAP Victoria, que se constituiría mediante el Convenio de Suministro de Agua en Bloque. Su contenido mínimo —partes, volúmenes, punto y forma de entrega, calidad del agua, precio y garantía de pago, consecuencias de la interrupción del suministro y plazo coincidente con el Contrato APP— toma como referencia los artículos 117 a 119 de la Ley de Agua y se desarrolla en el Estudio de Bienes y Derechos. Dado que los volúmenes previstos en el Estudio de Viabilidad Técnica y en el Modelo Económico (450, 900, 1,450, 1,900 y 2,005 l/s, de manera escalonada) exceden los 17 hm^3 anuales amparados por el título de concesión de la PTAP Victoria, el Convenio deberá condicionar o escalonar los volúmenes comprometidos a la obtención, por el titular de la planta, de la modificación de dicho título o de un nuevo título ante la CONAGUA. Para efectos del Modelo Económico, el precio se estima en $2.00 M.N. por metro cúbico a partir de 2029, actualizado con la inflación, sujeto a su confirmación con el titular u operador de la planta, y se trasladaría a la tarifa (apartados II.3.A y XII.6).

7. Restricciones, gravámenes y autorizaciones para la disposición o afectación

Conforme a los artículos 6 de la Ley de Bienes del Estado de Durango, 163 de la Ley Orgánica del Municipio y 4 del Acuerdo de Creación de AMD, los bienes de dominio público del sistema están sujetos, por su naturaleza, a restricciones legales de disposición: son inalienables, imprescriptibles e inembargables, y los bienes inmuebles de AMD no pueden gravarse ni enajenarse. Además, el artículo 83 de la Ley APP de Durango dispone que,

durante la vigencia del proyecto, los bienes y derechos afectos a la prestación no podrán ser enajenados, hipotecados ni gravados sin autorización del Ente Público Contratante.

Sobre la existencia de gravámenes concretos que recaigan sobre bienes específicos, a la fecha no se ha recibido información, por lo que su verificación queda sujeta a su entrega.

El Proyecto no contempla la enajenación de inmuebles municipales. Cualquier producto que, en su caso, llegara a derivar de ellos correspondería al Municipio y no se computaría como fuente de fondeo del Proyecto.

8. Tratamiento de los bienes en el esquema de transición

El Proyecto prevé la integración de la infraestructura y demás bienes correspondientes al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley. Esto se desarrolla en el apartado XI.11.

9. Conservación, reposición y sustitución de activos

El Contrato APP debe imponer a la Empresa Mixta las obligaciones de conservar, mantener, reponer y sustituir los activos afectos al servicio durante la vigencia del Proyecto, de modo que se entreguen al Municipio en condiciones de operación a la terminación.

10. Reversión y destino de los bienes al término del Proyecto

A la terminación del Proyecto, la infraestructura permanecería en la Empresa Mixta o una entidad íntegramente municipal, o pasaría al Municipio, conforme a los apartados X.12 y XI.12. Los bienes construidos durante la vigencia del Contrato APP, incluida la nueva PTAR Oriente, se entregarían al Municipio conforme al régimen de reversión que establezca dicho contrato.

XIV. TRANSICIÓN LABORAL

Este capítulo describe la incorporación del personal de AMD a la Empresa Mixta mediante sustitución patronal directa y las condiciones jurídicas de esa transición.

1. Inventario de personal y determinación del régimen laboral aplicable

Conforme a lo previsto en el artículo 5 del Acuerdo de Creación de AMD, la plantilla de trabajadores se rige por las disposiciones de la Ley Federal del Trabajo, y existe una base sindicalizada que se rige por las facultades de las condiciones generales contenidas en su Contrato Colectivo de Trabajo. El régimen laboral y recursos humanos de AMD se heredaron del anterior Sistema Descentralizado de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Durango, respetando la calidad, escalafón y derechos laborales de los empleados que continuaron prestando sus servicios.

Los artículos 1 y 2 de la Ley de los Trabajadores al Servicio de los Tres Poderes del Estado de Durango comprende dentro del régimen del apartado B del artículo 123 CPEUM, a los Poderes del Estado y, entre otros, a las empresas de participación estatal. Sin embargo, ese ámbito se circunscribe al orden estatal: la ley no comprende a los municipios ni a las empresas de participación municipal. En el contexto del Proyecto, la Empresa Mixta es una entidad municipal (y no estatal), por lo que no queda comprendida en la ley estatal. A ello se añade que su antecesora, AMD, organismo municipal, se rige por la Ley Federal del Trabajo, lo que confirma que el orden municipal de Durango en materia hídrica opera bajo el apartado A del artículo 123 CPEUM.

Sobre esa base, aunque la empresa constituya una entidad paramunicipal, es una sociedad mercantil de participación municipal (que no se comprende en la ley estatal, que se refiere a las empresas de participación estatal); sus relaciones de trabajo se rigen por el apartado A y la Ley Federal del Trabajo.

Conforme al esquema propuesto, el régimen laboral aplicable a la Empresa Mixta es el del apartado A del artículo 123 constitucional y la Ley Federal del Trabajo. Como el personal de AMD ya se rige por la Ley Federal del Trabajo, su incorporación se produce sin cambio de régimen.

2. Sustitución patronal y continuidad de las relaciones de trabajo

Conforme al artículo 41 de la Ley Federal del Trabajo, la sustitución de patrón no afecta las relaciones de trabajo. Además, conforme al último párrafo del mismo artículo, para que surta efectos la sustitución patronal deberán transmitirse los bienes objeto de la empresa o establecimiento al patrón sustituto.

En el contexto del Proyecto, la incorporación del personal a la Empresa Mixta se instrumentará mediante sustitución patronal directa de AMD a la Empresa Mixta y existirá continuidad respecto de las relaciones laborales existentes. Esta continuidad está condicionada a que se transmita la unidad económica que constituye la empresa o establecimiento, lo que deberá instrumentarse mediante la integración de la infraestructura afecta al servicio al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley (artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua), que ocurriría en el mismo acto en que surta efectos la extinción de AMD. Así, la sustitución operaría directamente de AMD a la Empresa Mixta, sin que el Municipio asuma en ningún momento la posición patronal (apartados XI.2 y XI.7).

3. Contrato colectivo, sindicato y derechos individuales

Los artículos 386 y 396 de la Ley Federal del Trabajo disponen que el contrato colectivo se celebra respecto de la empresa o establecimiento y extiende sus estipulaciones a todos los trabajadores. Conforme al artículo 16 de la Ley Federal del Trabajo, una "empresa" se entiende como la unidad económica de producción o distribución de bienes o servicios, y el "establecimiento" la unidad técnica que forma parte de ella. Cuando la sustitución patronal tiene origen en la transmisión de una unidad económica a otra sociedad mercantil, el contrato colectivo se entiende celebrado respecto de la unidad económica, por lo que existe continuidad en la relación laboral de carácter colectivo.

En el contexto del Proyecto, la extinción de AMD extinguiría al organismo como persona moral, pero no a la unidad económica que opera el servicio: la plantilla y el padrón de usuarios se transferirían íntegramente a la Empresa Mixta, y la infraestructura se pondría a su disposición, que continuaría el negocio en marcha. Al subsistir la unidad económica y cambiar únicamente su titular, se actualizaría el supuesto de sustitución patronal, y el contrato colectivo que está ligado a esa unidad subsistiría y obligaría a la Empresa Mixta como patrón sustituto, que adquiriría las obligaciones en él contenidas, respetando así la representación sindical y los derechos derivados de los contratos individuales. La Empresa Mixta se subrogaría, así, en la posición patronal frente al sindicato y los trabajadores.

En principio, el contrato colectivo subsistiría en sus términos, sin modificaciones, sujeto a la revisión del instrumento vigente, sus convenios de revisión y constancias registrales, para identificar las obligaciones que asumiría la Empresa Mixta y las actuaciones necesarias frente al sindicato titular. Su subsistencia y asunción integral por la Empresa Mixta dependerán, además, de la información sobre el pasivo laboral de AMD a que se refiere el apartado XIV.5. Si la transición implicara una revisión del contenido del contrato colectivo, deberá observarse el procedimiento de consulta y aprobación por los trabajadores previsto en el artículo 400 Bis de la Ley Federal del Trabajo.

4. Antigüedad, prestaciones, seguridad social, vivienda y pensiones

La continuidad en las relaciones de trabajo por sustitución patronal implica conservar la antigüedad y las prestaciones de los trabajadores. En el contexto del Proyecto, la Empresa Mixta asumiría el registro patronal y las obligaciones ante el Instituto Mexicano del Seguro Social y el INFONAVIT, dando continuidad a la seguridad social y a la vivienda; el régimen de pensiones aplicable debe verificarse conforme a las condiciones vigentes.

5. Pasivos y contingencias laborales

La transición laboral exige identificar y cuantificar los pasivos y contingencias laborales (por ejemplo, prima de antigüedad, pasivos por pensiones y jubilaciones, adeudos en materia de seguridad social, y litigios en curso), cuya determinación es materia de la debida diligencia laboral y se encuentra pendiente de la información correspondiente. La determinación de su absorción y alcance dependerá de la información que el Municipio o AMD proporcionen, incluidos el monto del pasivo laboral, el número de trabajadores, jubilados y pensionados, las obligaciones por jubilaciones, pensiones y demás prestaciones, y cualquier estudio actuarial o información financiera disponible. Su tratamiento se definirá en mesas de trabajo con el Municipio.

6. Avisos, convenios y autorizaciones requeridos

La transición y sustitución patronal requiere los siguientes avisos, convenios y autorizaciones:

- Aviso de sustitución al sindicato o a los trabajadores, conforme al artículo 41 de la Ley Federal del Trabajo, a partir del cual corre el plazo de seis meses de responsabilidad solidaria del patrón sustituido.

- Comunicación de sustitución patronal al Instituto Mexicano del Seguro Social, en apego al artículo 15, fracción I de la Ley del Seguro Social.

- Notificar y avisar al INFONAVIT, conforme a los artículos 29 y 31 de su Ley.

- Actualización del contrato colectivo de trabajo ante el Centro Federal de Conciliación y Registro Laboral, conforme al artículo 387 de la Ley Federal del Trabajo.

- Convenio de sustitución patronal entre AMD y la Empresa Mixta, con la participación del Municipio, en el que se prevea la asunción por la Empresa Mixta del pasivo laboral y su obligación de mantener al Municipio en paz y a salvo respecto de las obligaciones laborales de AMD (apartado XI.7).

7. Plan de implementación laboral

La sustitución patronal directa debería ejecutarse de forma coordinada con la transmisión de la unidad de negocio que hoy tiene AMD (se estudiará en el Capítulo XI), de modo que la Empresa Mixta asumiría la posición patronal sin interrupción en la continuidad de la prestación de los servicios de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento y sin afectación de los derechos individuales y colectivos de los trabajadores. El convenio de sustitución patronal se debe formalizar al cierre de la operación.

XV. OBLIGACIONES PÚBLICAS DERIVADAS DEL CONTRATO APP, DISCIPLINA FINANCIERA, PRESUPUESTO Y FISCALIZACIÓN

Este capítulo analiza las obligaciones de carácter público que derivarían del Contrato APP y su régimen de disciplina financiera, presupuestación y fiscalización.

1. Clasificación jurídica de las obligaciones derivadas del Contrato APP

El artículo 2 fracción XXIX de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios define las "Obligaciones" como los compromisos de pago a cargo de los Entes Públicos derivados de los Financiamientos y de las APPs. En consecuencia, las obligaciones de pago que el Municipio en su caso asuma bajo el Contrato APP serían Obligaciones en el sentido de esa Ley y quedarían sujetas a su régimen de responsabilidad hacendaria, con independencia de que constituyan o no deuda pública. En el Proyecto, al no preverse una contraprestación periódica a cargo del Municipio, sus obligaciones serían, principalmente, (i) las derivadas de la Garantía Municipal y (ii) los Pagos por Terminación, que tendrían el carácter de Obligaciones en el sentido de dicha Ley; ambos constituirían erogaciones sujetas a su presupuestación.

2. Programación plurianual y presupuestación anual

Los artículos 25 a 28 de la Ley APP de Durango establecen que las erogaciones plurianuales se prevean en los presupuestos de egresos y se autoricen por el Congreso. A su vez, los artículos 1, 2 fracción XXIX y 19 de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios sujetan al Municipio a los criterios de responsabilidad hacendaria y les exige generar un balance presupuestario sostenible, lo que comprende las obligaciones plurianuales del Contrato APP, en su carácter de Obligaciones. En el Proyecto, los presupuestos de egresos deberían prever la aportación de capital del Municipio a la Empresa Mixta en el ejercicio en que se realice y las erogaciones derivadas de la Garantía Municipal y de los Pagos por Terminación conforme a su exigibilidad, así como las destinadas, en su caso, a la adquisición de acciones de la HoldCo por el Municipio en los ejercicios en que se realice (apartado X.12).

3. Autorizaciones del Ayuntamiento y del Congreso del Estado

Conforme a los artículos 24 y 26 a 28 de la Ley APP de Durango, los proyectos APP municipales requieren la autorización del Ayuntamiento por mayoría calificada de las dos terceras partes de sus integrantes y, posteriormente, la aprobación del Proyecto por el Congreso del Estado mediante decreto, incluido el tratamiento de las erogaciones plurianuales y demás elementos del artículo 28. Además de la autorización del Proyecto, la afectación de la tarifa al Fideicomiso del Proyecto y la Garantía Municipal requerirían la autorización del Congreso del Estado, conforme a los artículos 23 y 24 de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios, 32 de la Ley APP de Durango, y 5, fracción VI, de la Ley de Deuda Pública del Estado de Durango y sus Municipios, previa aprobación del Ayuntamiento como parte de la autorización del Proyecto (artículo 24 de la Ley APP de Durango) y como actos que afectan la hacienda y el patrimonio municipal (artículos 115, fracción IV, de la CPEUM y 33, apartado C, fracción VIII, de la Ley Orgánica del Municipio).

4. Fuente de pago y tratamiento de los ingresos tarifarios

El artículo 34 de la Ley APP excluye del concepto de deuda pública la afectación de ingresos como fuente de pago o garantía a cargo del Ente Público Contratante únicamente cuando se destine a servicios cuyo componente de pago incluya inversión pública productiva, sin perjuicio de su registro. En el Proyecto, la fuente de pago se integraría por (i) la tarifa que paguen los usuarios y (ii) la Garantía Municipal, cuyo objeto sería cubrir los Pagos por Terminación (apartado IX.11), ambas afectadas al Fideicomiso del Proyecto. La tarifa afectada cubriría la operación del servicio y la recuperación de la inversión en la infraestructura del sistema, por lo que su afectación se ubicaría en el supuesto del artículo 34 citado.

Los ingresos tarifarios tienen la naturaleza de derechos municipales e ingresos públicos de carácter fiscal (apartado XII.4). Forman parte de la hacienda municipal, cuyos recursos ejercen los ayuntamientos directamente o por quien ellos autoricen, conforme al artículo 115, fracción IV, de la CPEUM. Por ello, su afectación no puede realizarse unilateralmente por la Empresa Mixta: requiere la autorización del Ayuntamiento y del Congreso del Estado en los términos del apartado XV.3.

Toda vez que la Garantía Municipal se constituiría mediante la afectación de participaciones federales, deberá observarse además el artículo 9 de la Ley de Coordinación Fiscal (apartado IX.11). Por otra parte, en congruencia con el artículo 9, fracción VIII, de la Ley de Deuda Pública del Estado de Durango y sus Municipios, el Fideicomiso del Proyecto, como mecanismo para implementar la afectación, no formaría parte de la administración pública paramunicipal.

5. Inscripción en el Registro Público Único y registros estatales, en su caso

Los artículos 37 y 38 de la Ley APP de Durango, 49 a 52 de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios, y el Reglamento del Registro Público Único establecen que todas las obligaciones derivadas de un Contrato APP deben inscribirse en el Registro Público Único de Financiamientos y Obligaciones de Entidades Federativas y Municipios. Además, los artículos 2, fracción XIV y 20 de la Ley de Deuda Pública del Estado de Durango y sus Municipios establecen que el Registro Estatal de Deuda Pública procede respecto de toda deuda contraída por las entidades conforme a esa Ley (entre otras, incluyendo a las empresas de participación municipal mayoritarias).

En el contexto del Proyecto, las obligaciones derivadas del Contrato APP —incluidas la Garantía Municipal y la afectación de la tarifa como fuente de pago— deberían inscribirse en el Registro Público Único de Financiamientos y Obligaciones de Entidades Federativas y Municipios. Al ubicarse en la fracción VI del artículo 5, la afectación de la tarifa al Fideicomiso del Proyecto no sería objeto de inscripción en el Registro Estatal, sin perjuicio de su inscripción en el Registro Público Único.

6. Sistema de Alertas y componente de inversión pública productiva, en su caso

Conforme a los artículos 6, 14, 38 y 43 a 48 de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios, el Sistema de Alertas mide el nivel de endeudamiento de los entes públicos y modula su capacidad de contratar financiamiento, utilizando los Techos de Financiamiento Netos establecidos en la propia ley, como parámetro para saber si un endeudamiento es sostenible. En el contexto de obligaciones

derivadas de Contratos APP, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público realizará evaluaciones considerando las erogaciones pendientes de pago destinadas a cubrir los gastos correspondientes a la Inversión pública productiva.

De conformidad con el artículo 33 penúltimo párrafo del Reglamento del Registro Público Único de Financiamientos y Obligaciones de Entidades Federativas y Municipios, la Garantía Municipal, en tanto no se haga efectiva, no formará parte del saldo de la deuda pública del Municipio.

7. Efectos específicos para la Empresa Mixta mayoritaria

El hecho de que la Empresa Mixta de participación municipal mayoritaria sería un ente público sujeto a la Ley de Deuda Pública del Estado de Durango y sus Municipios y a la legislación de disciplina financiera, tendría ciertos efectos específicos, incluyendo: (i) que debería cumplir con las autorizaciones, techos, el Sistema de Alertas e inscripción, (ii) que la afectación de sus ingresos en garantía o como fuente de pago requeriría la autorización de su órgano de gobierno y del Ayuntamiento como requisito para la autorización del Congreso, y (iii) que sus contrataciones con terceros se sujetarían al régimen de contratación pública aplicable, salvo los Contratos Principales previstos desde el concurso (apartado X.10.C).

8. Fiscalización, contabilidad gubernamental, transparencia y rendición de cuentas

En el esquema de Empresa Mixta de participación mayoritaria propuesto, esta quedaría sujeta a la Ley General de Contabilidad Gubernamental, a la fiscalización de la Auditoría Superior del Estado (Ley de Fiscalización Superior y Rendición de Cuentas del Estado de Durango) y a las obligaciones de transparencia como sujeto obligado, conforme se expuso en el apartado X.10.D. Asimismo, en la medida en que el Fideicomiso del Proyecto administre recursos públicos —la tarifa y los recursos de la Garantía Municipal—, dichos recursos quedarían sujetos, en lo conducente, a las obligaciones de transparencia y a la fiscalización aplicables. Además, el artículo 100 de la Ley APP establece que el ayuntamiento debe informar al Congreso sobre el ejercicio de las partidas correspondientes al contrato al rendir la cuenta pública municipal.

9. Alcance y reserva: exclusión del análisis financiero cuantitativo

El presente análisis se limita al régimen jurídico de las obligaciones del Proyecto propuesto. No comprende el análisis financiero cuantitativo (los montos, la capacidad de pago, el cálculo de los indicadores del Sistema de Alertas ni la evaluación de la sostenibilidad de la deuda), que corresponde a los estudios financieros y se realiza con base en la información y el Modelo Económico respectivos.

XVI. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

Conforme a la estructura propuesta, el Proyecto sería autofinanciable, sin contraprestación a cargo del Municipio. La HoldCo aportaría a la Empresa Mixta, vía capital, los recursos para la inversión del Proyecto, que se complementarían con los ingresos tarifarios conforme se cobren, y recuperaría su inversión en los términos del apartado X.12. En este sentido, no se prevé que la HoldCo ni la Empresa Mixta contraten financiamiento.

XVII. PRINCIPALES TÉRMINOS Y CONDICIONES DEL CONTRATO APP

Este capítulo enuncia los principales términos y condiciones que debería, en su caso, contener el Contrato APP, conforme al artículo 76 de la Ley APP y a lo desarrollado en los capítulos precedentes. No sustituye ni se pretende fijar el clausulado del Contrato APP, que se elaborará en su oportunidad.

1. Partes, capacidad, antecedentes y definiciones

El contrato se celebraría entre el Municipio de Durango, como Ente Público Contratante, y la HoldCo, como Desarrollador, con la adhesión posterior de la Empresa Mixta. Debería identificar sus antecedentes y los preceptos que facultan al Municipio para celebrarlo, así como el nombre, los datos de identificación, la capacidad jurídica y la personalidad de los representantes de ambas partes, además de las definiciones aplicables, conforme al artículo 76, fracciones I a III, de la Ley APP.

2. Objeto, alcance y niveles de servicio

El Contrato APP tendría por objeto la inversión en la infraestructura del sistema y la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el Municipio, conforme al alcance desarrollado en el Capítulo II del presente Estudio.

3. Plazo, fecha de inicio y etapas del Proyecto

Se pactaría un plazo de treinta años, con la fecha de inicio y las etapas del Proyecto, incluyendo planes de obra y de erogaciones.

4. Condiciones precedentes y actos de implementación

Se establecerían las condiciones que deberían cumplirse antes de la eficacia o el inicio del Contrato APP. Conforme a los Capítulos VIII y IX del presente Estudio, esto comprendería (i) la constitución de la Empresa Mixta y su adhesión al Contrato APP, (ii) la constitución del Fideicomiso del Proyecto y la afectación de la tarifa y la Garantía Municipal, (iii) la aportación por la HoldCo de los recursos para la inversión, (iv) la extinción de AMD con efectos coordinados con la asunción del servicio por la Empresa Mixta y la integración de la infraestructura al patrimonio de la Empresa Mixta, (v) la celebración del Convenio de Suministro de Agua en Bloque, con volúmenes congruentes con el volumen concesionado a la PTAP Victoria o con su ampliación, y (vi) la autorización expresa del Municipio para el comienzo de la prestación de los servicios, conforme al artículo 77, fracción I, del Reglamento.

5. Constitución, adhesión y gobierno de la Empresa Mixta

El Contrato APP regularía la constitución de la Empresa Mixta, su adhesión al Contrato APP como ejecutora de la inversión, prestadora del servicio y operadora de la red, y su gobierno corporativo. Conforme al Capítulo IX, la HoldCo permanecería como Desarrollador y obligado principal, y el Convenio de Accionistas fijaría el mecanismo de toma de decisiones y los Asuntos Reservados descritos en el apartado X.4, incluidos los

derechos de veto de la HoldCo, el calendario y mecanismo de la Amortización o Adquisición de Acciones y las reglas aplicables a los Contratos Principales y demás operaciones con partes relacionadas. El Contrato APP prevería, además, que la participación del Municipio del 51% en el capital social se mantenga como mínimo durante toda su vigencia, sin perjuicio de que pueda incrementar como resultado de la Amortización o Adquisición de Acciones. Además, conforme al artículo 5 del Reglamento, se propone establecer que la constitución de la Empresa Mixta no sería un resultado directo del Contrato APP. Asimismo, el Contrato APP preverá como condiciones suspensivas a cargo del Municipio la selección del Director General de la terna integrada por candidatos propuestos por la HoldCo, la aprobación de la estructura administrativa con los directivos de primer nivel que éste nombre, la delegación de las Decisiones Operativas y la incorporación de los Asuntos Reservados en los estatutos sociales y en el Convenio de Accionistas; su incumplimiento posterior constituiría incumplimiento del Municipio (apartado X.4).

6. Extinción de AMD y transición operativa

Se propone regular la extinción de AMD y la transición operativa sin interrupción en la continuidad de los servicios. Conforme al Capítulo XI, la extinción de AMD debe ser simultánea a la asunción del servicio por la Empresa Mixta, con la puesta a disposición ordenada de los bienes y derechos, la sustitución patronal directa del personal y la transferencia del padrón de usuarios.

7. Bienes, derechos, predios e infraestructura existente

Se regularía la integración de la infraestructura que correspondan al patrimonio de la Empresa Mixta y el tratamiento de los bienes y derechos afectos al servicio. Conforme a los Capítulos XI y XIII, el Municipio conservaría la titularidad de los títulos de aguas nacionales. Asimismo, se regularía la relación con el Convenio de Suministro de Agua en Bloque y la delimitación del punto de entrega de la PTAP Victoria.

8. Autorizaciones, licencias, permisos y concesiones

Identificaría las autorizaciones, licencias, permisos y concesiones necesarias y la responsabilidad de obtenerlas. Entre ellas, las autorizaciones ambientales y de uso de suelo de las obras, y los títulos de aguas nacionales, materia del Estudio de Licencias, Permisos y Autorizaciones. La Empresa Mixta no requeriría concesión del servicio (apartado X.1).

9. Personal y obligaciones laborales

Regularía la incorporación del personal mediante sustitución patronal directa de AMD a la Empresa Mixta. Conforme al Capítulo XIV, el personal de AMD pasaría a la Empresa Mixta sin cambio de régimen laboral —el de la Ley Federal del Trabajo—, conservando antigüedad y prestaciones, sobre la unidad económica que se transferiría. El Contrato APP prevería que la Empresa Mixta asuma el pasivo laboral de AMD en los términos que se definan y que mantenga al Municipio en paz y a salvo respecto de dichas obligaciones (apartado XI.7).

10. Obras, inversiones, mantenimiento, reposición y expansión

El Contrato APP establecería las obras e inversiones que ejecutaría la Empresa Mixta con los recursos aportados por la HoldCo y con la tarifa, que deberán estar previstas desde su celebración, y las obligaciones de mantenimiento, reposición y expansión de la infraestructura. Conforme al Capítulo XIII, la Empresa Mixta debería conservar y reponer los activos afectos al servicio y entregarlos al Municipio en condiciones de operación a la terminación.

11. Operación, calidad, indicadores y continuidad de los servicios

Se pactarían los estándares de operación, los indicadores de desempeño y las obligaciones de calidad y continuidad del servicio. Conforme a los Capítulos VI y XII, la prestación de los servicios se regiría por los principios de continuidad, regularidad, calidad, igualdad y asequibilidad, y debería cumplir las normas oficiales de calidad del agua y de descargas.

12. Tarifas, facturación, recaudación y relación con usuarios

El Contrato APP regularía el régimen tarifario, la facturación, la recaudación y la relación con los usuarios. Conforme al Capítulo XII, las tarifas son derechos municipales que se aprueban por la vía de la Ley de Ingresos, y su actualización se sujeta a las fórmulas de la tarifa media de equilibrio, al Mecanismo de Ajuste y al restablecimiento del equilibrio económico. El Contrato APP prevería expresamente la fórmula de cálculo y de actualización de la tarifa; las Medidas Tarifarias Comprometidas (apartado II.6); la afectación de la tarifa al Fideicomiso del Proyecto y su orden de aplicación; el traslado a la tarifa del precio del agua en bloque; y la distribución del riesgo tarifario, incluidos los eventos compensables por la falta de aprobación o aplicación de las Medidas Tarifarias Comprometidas.

Aunque el Proyecto no prevé una contraprestación periódica a cargo del Municipio, el régimen financiero debería precisar la fuente de ingresos del Desarrollador, los niveles de desempeño, las deducciones y penalizaciones aplicables y la compensación que, en su caso, correspondería por rescisión o terminación anticipada, conforme al artículo 76, fracción VII, de la Ley APP.

13. Obligaciones del Municipio, HoldCo y la Empresa Mixta

El Contrato APP debería distribuir las obligaciones entre el Municipio, la HoldCo y la Empresa Mixta. Conforme al Capítulo IX, la HoldCo sería el obligado principal (Desarrollador) y responsable de aportar a la Empresa Mixta, vía capital, los recursos para la inversión y de prestar know-how, asistencia técnica y transferencia de conocimientos a través de los Contratos Principales; la Empresa Mixta, adherente, ejecutaría la inversión y las obras, operaría la red, prestaría los servicios y cobraría las tarifas; y el Municipio conservaría la titularidad del servicio y las salvaguardas de gobierno corporativo, y sería responsable de instrumentar la integración de la infraestructura existente al patrimonio de la Empresa Mixta (artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua) y otorgar el uso de los demás bienes necesarios, integrar su participación en el capital social de la Empresa Mixta, afectar los ingresos tarifarios al Fideicomiso del Proyecto, otorgar la Garantía Municipal, obtener las autorizaciones a su cargo y extinguir AMD y transferir el servicio. La Empresa Mixta se adheriría por convenio y asumiría obligaciones directas sin sustituir ni liberar a la HoldCo.

14. Supervisión, auditoría, información y reportes

Se establecerían las facultades de supervisión y auditoría del Ente Público Contratante y las obligaciones de información y reportes del Desarrollador, sin perjuicio de la fiscalización que corresponde a la Auditoría Superior del Estado respecto de la Empresa Mixta (Capítulo XV).

15. Asignación y administración de riesgos

Se propone que en el Contrato APP se pacte la distribución de los riesgos del Proyecto —técnicos, operativos, comerciales y financieros—, incluyendo el riesgo tarifario y el riesgo de suministro del agua en bloque —incluido el de que no se obtenga oportunamente la ampliación del volumen concesionado a la PTAP Victoria—, sin que el Ente Público Contratante garantice pagos por riesgos distintos de los pactados.

En particular, en materia de calidad del agua para uso y consumo humano (apartado XII.2), y conforme al artículo 76, fracciones VII y IX, de la Ley APP de Durango, el Contrato APP preverá que: (i) el Municipio asuma el riesgo del incumplimiento preexistente de la NOM-127-SSA1-2021 en materia de arsénico y fluoruros, así como el de las sanciones, medidas de seguridad, reclamaciones de terceros y demás consecuencias que deriven de él durante la vigencia del programa de acciones correctivas, siempre que la Empresa Mixta ejecute las acciones a su cargo conforme al programa, y que indemnice por ello a la Empresa Mixta y a la HoldCo; (ii) el incumplimiento del Municipio de sus obligaciones en esta materia —incluidos el reconocimiento de la situación, la gestión del programa y, en su caso, la entrega del agua en bloque necesaria para la mezcla—, así como la insuficiencia del agua en bloque de la PTAP Victoria para alcanzar la mezcla prevista, constituyan eventos compensables, con derecho a la compensación correspondiente, al ajuste del calendario de inversiones y de las metas de desempeño y, en su caso, a la prórroga de los plazos del programa; y (iii) concluido el programa en sus términos, el cumplimiento de la norma quede a cargo de la Empresa Mixta conforme a los estándares de desempeño, y que las plantas de remoción u otras inversiones no previstas que se requieran se traten como necesidades extraordinarias de inversión, mediante la modificación del Contrato APP en los términos de los artículos 90 y 91 de la Ley APP de Durango.

16. Garantías, fianzas y seguros

Se establecerían las garantías, fianzas y seguros que el Desarrollador debería otorgar y mantener para respaldar el cumplimiento del Contrato APP y la continuidad del servicio tales como las fianzas de cumplimiento del contrato y de las obras, los seguros sobre la infraestructura y la operación, entre otras. El monto, la vigencia y las coberturas específicas se determinarían en el Contrato APP y en sus anexos. Asimismo, el Contrato APP regularía la Garantía Municipal a favor de la HoldCo para cubrir los Pagos por Terminación, la afectación de participaciones federales que la respalde, su vehículo, su ejecución y su liberación (apartado IX.11).

17. Subcontratación, cesión, cambio de control y derechos de intervención

Se regularían la subcontratación, la cesión, el cambio de control y los derechos de intervención. Conforme al Capítulo IX, la cesión y el cambio de control requieren

autorización del Ente Público Contratante y se sujetan, además, a las restricciones de los acuerdos entre los accionistas de la HoldCo y del Convenio de Accionistas.

18. Modificaciones, cambio en ley y restablecimiento del equilibrio económico

El Contrato APP prevería el procedimiento de modificación del contrato y los efectos del cambio en la ley; el restablecimiento del equilibrio económico asiste al Desarrollador cuando un acto administrativo, legislativo o jurisdiccional altere sustancialmente los costos o beneficios del Proyecto, incluyendo la falta de aprobación o aplicación de los ajustes tarifarios conforme a la fórmula pactada. Asimismo, debería establecer la metodología para comprobar y actualizar incrementos de costos, identificando los insumos, el índice de precios, la fórmula y las fechas y plazos aplicables, conforme al artículo 77, fracción III, del Reglamento.

19. Caso fortuito y fuerza mayor

Se regularían los efectos del caso fortuito y la fuerza mayor sobre las obligaciones de las partes, incluidas la suspensión de obligaciones, la extensión de plazos y, en su caso, la terminación, así como su tratamiento conforme al Mecanismo de Ajuste (apartado II.6, inciso (v)).

20. Responsabilidad, indemnizaciones, penas y sanciones

Se establecería el régimen de responsabilidad, las indemnizaciones, las penas convencionales y las sanciones por incumplimiento.

21. Intervención, suspensión y continuidad del servicio

El Contrato APP regularía la intervención, la suspensión y las medidas para asegurar la continuidad del servicio. Conforme a los Capítulos IX y XI, ante el incumplimiento del Desarrollador procedería la intervención del Ente Público Contratante sin interrumpir la prestación.

22. Terminación, rescisión y terminación anticipada

Se pactarían las causales de rescisión y los supuestos de terminación anticipada, sus efectos y procedimientos.

23. Efectos económicos y operativos de la terminación; reversión

Se regularían los efectos económicos y operativos de la terminación y la reversión de los bienes al Municipio. Conforme a los Capítulos XI y XIII, la infraestructura permanecería en una entidad íntegramente municipal o pasaría al Municipio (apartado X.12). En caso de terminación anticipada, se volvería exigible el Pago por Terminación, que se regularía en un anexo específico. Ese anexo precisaría (i) el monto a pagarse a la HoldCo según la causa —imputable al Municipio o a la HoldCo— y el momento de la terminación; y (ii) la fórmula de cálculo, que comprendería el saldo del capital no recuperado, capitalizado al costo de capital propio del proyecto y neto de los dividendos, amortizaciones de acciones y demás distribuciones cobrados o, si fuere mayor, la parte de las utilidades retenidas no distribuidas

atribuible a la HoldCo, así como, en su caso, los servicios prestados y las inversiones no recuperables a cargo directo de la HoldCo que no se encuentren reflejados en dicho saldo, en los términos y con el límite del artículo 86 de la Ley APP de Durango. El Pago por Terminación estaría a cargo del Municipio y respaldado por la Garantía Municipal afecta al Fideicomiso del Proyecto (apartados IX.11 y X.12).

24. Solución de controversias y jurisdicción

Se podrían, en su caso, establecer mecanismos de solución de controversias ante los tribunales competentes o mediante arbitraje, en los términos permitidos por la Ley APP. El Contrato APP se regiría por la legislación del Estado de Durango y debería precisar separadamente la jurisdicción competente o, en su caso, la sede, el lugar, reglamento y el alcance del arbitraje.

25. Integridad, transparencia, datos personales y confidencialidad

Se pactarían obligaciones de integridad, transparencia, protección de datos personales y confidencialidad, en los términos que correspondan a la Empresa Mixta como sujeto obligado y a la HoldCo como Desarrollador.

26. Notificaciones y disposiciones generales

Se incluirían las reglas, domicilios y datos de atención para notificaciones y las disposiciones generales del contrato.

27. Anexos técnicos, operativos, financieros y jurídicos

El contrato se integraría con los anexos técnicos, operativos, financieros y jurídicos, que forman parte de él, entre ellos los relativos a (i) la distribución de obligaciones entre el Municipio, la HoldCo y la Empresa Mixta; (ii) el programa de obras e inversiones; (iii) la fórmula tarifaria y su actualización; (iv) los Pagos por Terminación; y (v) los modelos del contrato del Fideicomiso del Proyecto, del instrumento de adhesión y de los Contratos Principales.

XVIII. CONCLUSIONES

Con base en el análisis desarrollado en los capítulos precedentes, se concluye lo siguiente sobre la viabilidad jurídica del Proyecto.

1. Viabilidad jurídica de la estructura

El Proyecto es jurídicamente viable en la estructura propuesta, sujeto a la evaluación de la PNS por el Municipio, a las autorizaciones del Ayuntamiento y del Congreso del Estado y al resultado del concurso. El Municipio de Durango es competente para desarrollarlo, por ser titular del servicio y ejercerse el gobierno municipal por el Ayuntamiento de manera exclusiva. El Proyecto reúne los elementos de una asociación público-privada y encuadra en la Ley APP, toda vez que la Ley de Agua prevé la participación del sector privado en las actividades que comprende. En este tenor, su desarrollo por la vía de la Propuesta No Solicitada es procedente, mediante un concurso con el doble objeto de adjudicar el Contrato APP y seleccionar al socio privado de la Empresa Mixta, con la participación de la Comisión del Agua del Estado de Durango. La estructura corporativa y contractual —el Consorcio como Promotor, la HoldCo constituida por el licitante que resulte adjudicado como Desarrollador y obligado principal, y la Empresa Mixta adherida como ejecutora y operadora— es viable jurídicamente en términos de la legislación federal, estatal y municipal aplicable al momento de la elaboración del presente Estudio. La condición esencial de validez es que la Empresa Mixta quede formalmente incorporada a la administración pública paramunicipal y, con ello, correctamente calificada como organismo operador en los términos del artículo 28 de la Ley de Agua, pues la prestación del servicio por quien no esté previsto en dicho precepto es nula de pleno derecho.

2. Viabilidad de la Empresa Mixta de participación municipal mayoritaria

La Empresa Mixta de participación municipal mayoritaria es jurídicamente viable en términos de la legislación federal, estatal y municipal aplicable al momento de la elaboración del presente Estudio. Como empresa pública de la administración pública paramunicipal, quedaría habilitada como organismo operador sin requerir una concesión del servicio. Sus características principales serían:

(i) el Municipio sería titular del 51% de su capital social y conservaría el control público directo; su participación se integraría mediante mecanismos corporativos —como una aportación en numerario o la emisión de acciones sin valor nominal— y sin dilución;

(ii) la infraestructura y demás bienes afectos de los sistemas existentes se integraría a su patrimonio por ministerio de ley;

(iii) el personal de AMD se incorporaría mediante sustitución patronal directa, bajo el régimen de la Ley Federal del Trabajo, y la Empresa Mixta asumiría, en principio, el pasivo laboral; y

(iv) la HoldCo recuperaría su aportación de capital mediante una combinación de dividendos, un dividendo extraordinario y la Amortización o Adquisición de Acciones, conforme al Modelo Económico y, en caso de terminación anticipada, mediante el Pago por Terminación, respaldado por la Garantía Municipal.

3. Condiciones, reservas y acciones siguientes

La viabilidad del Proyecto se sujeta a las condiciones y reservas identificadas a lo largo del Estudio, entre ellas: (i) la incorporación formal de la Empresa Mixta a la administración pública paramunicipal y su calificación como organismo operador conforme al artículo 28, fracción II, de la Ley de Agua; (ii) las autorizaciones del Ayuntamiento por mayoría calificada y del Congreso del Estado, incluyendo las relativas a la creación de la Empresa Mixta, la afectación de los ingresos que se generen por el cobro de la tarifa al Fideicomiso del Proyecto, la Garantía Municipal y las Medidas Tarifarias Comprometidas y, en su caso, la adquisición de acciones de la HoldCo por el Municipio, que deberán obtenerse antes del procedimiento de adjudicación (apartado XV.3); (iii) la definición de los términos de la Garantía Municipal, incluidos su vehículo y la determinación anual de su monto, y la constitución del Fideicomiso del Proyecto; (iv) la verificación de que los títulos de aguas nacionales se encuentran vigentes y a nombre del Municipio; (v) la integración de la infraestructura y demás bienes al patrimonio de la Empresa Mixta conforme al artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua, la transmisión del resto del patrimonio de AMD al Municipio conforme al artículo 66 del Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Durango y la ejecución coordinada de la transición, sin interrupción en la continuidad de los servicios de agua, alcantarillado y saneamiento; (vi) la previsión en el Contrato APP y en el Modelo Económico, desde su celebración, de las obras de infraestructura hidráulica y de la distribución de obligaciones entre el Municipio, la HoldCo y la Empresa Mixta; (vii) la participación de la Comisión del Agua del Estado de Durango en la licitación; (viii) la integración de la participación del 51% del Municipio en el capital social de la Empresa Mixta sin dilución; (ix) un gobierno corporativo que preserve el control público y regule las operaciones con partes relacionadas, incluidos los Contratos Principales, cuyos términos esenciales deberán preverse en las bases y en el Contrato APP; (x) la celebración del Convenio de Suministro de Agua en Bloque, la designación del responsable de operar la PTAP Victoria y la ampliación del volumen de agua concesionado a ésta; (xi) la actualización de la Ley de Ingresos del Municipio para designar al nuevo operador; y (xii) el reconocimiento formal del incumplimiento preexistente en materia de arsénico y fluoruros, el programa de acciones correctivas ante la autoridad sanitaria y la asignación de dicho riesgo al Municipio en el Contrato APP (apartados XII.2 y XVII.15).

* * *

aguas de valencia internacional

Ecolimpio Water Solutions

WaterConnect

Municipio de Durango

Empresa Mixta:

Servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Propuesta no solicitada

Presentada por Consorcio:

Aguas de Valencia – Ecolimpio Water Solutions – Water Connect



Conforme a la

Ley de asociaciones público-privadas para el estado de Durango



TOMO II
VIABILIDAD TÉCNICA, INGENIERÍA Y GESTIÓN DE ACTIVOS

TOMO II

VIABILIDAD TÉCNICA, INGENIERÍA Y GESTIÓN DE ACTIVOS

Descripción General del Proyecto (Inciso a)

La presente propuesta técnica detalla el plan integral de ingeniería, gestión de activos y modernización operativa diseñado para transformar a Aguas del Municipio de Durango (AMD) bajo un modelo de Empresa Mixta, en estricto apego a la Ley de Asociaciones Público-Privadas (APP). Este proyecto atiende el rezago estructural del sistema y justifica técnica y legalmente la viabilidad de la asociación.

Actualmente, la red enfrenta un déficit de 170 litros por segundo (l/s), derivado de una demanda de 1,251 l/s frente a una oferta entregada efectiva de apenas 1,081 l/s. Con un valor de Agua No Contabilizada (ANC) total del 63.8% (compuesta por 49% de pérdidas físicas y 15% de pérdidas aparentes), la solución no radica únicamente en inyectar más agua, sino en optimizar la gestión del recurso existente. Si no se interviene la red estratégicamente, cualquier volumen adicional proveniente de proyectos hídricos estatales y federales —como la Planta Potabilizadora (PTAP) Guadalupe Victoria o la Presa El Tunal II— se perderá en el subsuelo.

Para fungir como el habilitador tecnológico indispensable de estas infraestructuras y cumplir con los preceptos de la Ley de APP, la intervención se estructura en los siguientes pilares:

- **Gestión Inteligente y Estándares de Desempeño:** La implementación de distritos hidrométricos y búsqueda activa de fugas con tecnología acústica y gases trazadores tiene como meta reducir las pérdidas físicas 35% (2031), 25% (2033), 20% (2037). Bajo el modelo APP, abatir el déficit de 170 l/s no es solo una promesa técnica, sino un estándar de desempeño obligatorio. La rentabilidad para el desarrollador privado se obtendrá de los dividendos generados en la operación de la Empresa Mixta.
- **Transición Hídrica y Transferencia de Riesgos:** La mejora en el rendimiento hidráulico permitirá el cese paulatino de los pozos profundos, priorizando el agua superficial de la PTAP Victoria para recargar el acuífero Valle del Guadiana y mitigar el impacto del arsénico y flúor. Al mismo tiempo, la Empresa Mixta asume íntegramente los riesgos de diseño, construcción, operación y obsolescencia tecnológica durante los 30 años de vida del proyecto a través de las tarifas previstas que permitirán contar con el flujo necesario para las inversiones y operación propuestas.
- **Sostenibilidad, Saneamiento y Valor por Dinero (VpD):** La propuesta contempla un esquema BOT cuya puesta en marcha se contempla a partir del año 5 para la nueva PTAR Oriente, garantizando el cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-2021 y potenciando el reúso agrícola e industrial. La digitalización (Smart Water)

y modernización sanitaria genera eficiencias operativas que la gestión pública tradicional no podría ejecutar con sus recursos, lo que demuestra cuantitativamente el Valor por Dinero (VpD) y la alta rentabilidad social del proyecto, ya que con las tarifas comprometidas será posible realizar las inversiones necesarias para el proyecto.

Este Tomo II desglosa el diagnóstico situacional, la ingeniería básica de las intervenciones y las metas operativas que, respaldadas por el capital de inversión de MXN 490 millones aportados en efectivo por el privado y con la caja generada por la operación para sumar un CAPEX superior a los MXN 2,600 millones más otras inversiones por MXN 1,652.4 millones, sin que la Empresa Mixta adquiera deuda financiera en ningún ejercicio, convertirán el estrés hídrico actual de Durango en una gestión resiliente, eficiente y orientada al bienestar de sus ciudadanos.

Contexto del Proyecto

La ciudad de Victoria de Durango es la capital del Estado homónimo (Durango), ubicado al norte de la República Mexicana. Cuenta con una población de 687,000 habitantes (INEGI, 2025), colocándose dentro de las 30 ciudades más pobladas de México.

Su fundación se remonta al siglo XVI, por lo que cuenta con un centro histórico muy antiguo. No obstante, el crecimiento urbano y demográfico se concentra fundamentalmente a partir de la década de los 1940. Esto determina la antigüedad de las colonias (y redes) que conforman la mayoría de la ciudad.

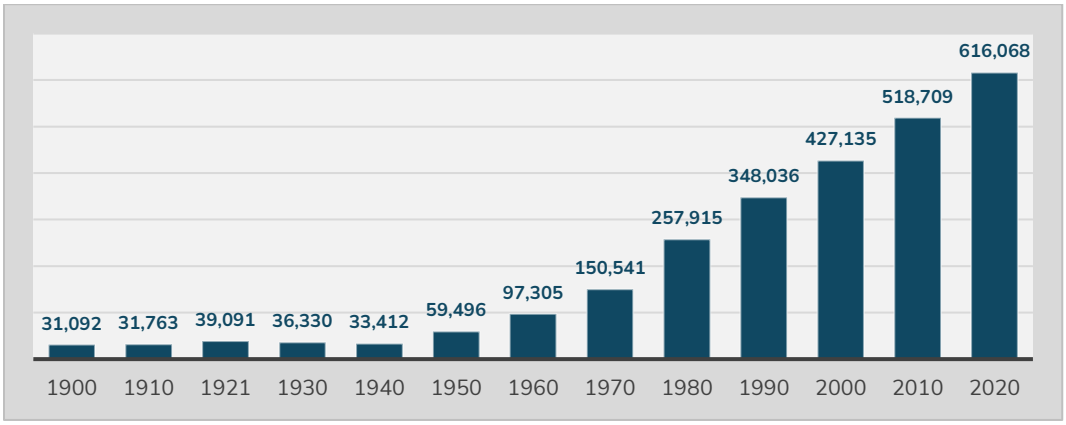


Tabla 1: Crecimiento demográfico durante ss. XX y XXI.

En cuanto al relieve, la mancha urbana se encuentra en una depresión, concretamente en la zona Oeste del valle del Guadiana. La ciudad está rodeada de montes al norte, oeste y sur. En dichos montes se encuentra la Presa Guadalupe Victoria que provee de agua superficial a la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) y de la que surge el río Tunal.



Ilustración 1: Mapa con relieve de la ciudad de Durango.

Con respecto al clima, se trata de un área semiseco-templada (clasificación de Köppen). Con unas precipitaciones anuales de 385 mm, que se concentran fundamentalmente en verano. La evaporación se sitúa en un promedio de 150 mm/mes.

Esto explica la baja disponibilidad de recursos hídricos, puesto que la zona no cuenta naturalmente con grandes cuerpos de agua superficiales. Por esta razón, históricamente la población viene cubriendo con aguas subterráneas las necesidades de agua relativas al crecimiento poblacional.

Por lo tanto, la principal fuente de agua para consumo en la ciudad proviene del acuífero 1003-Valle del Guadiana. Esto ha conllevado el descenso marcado del nivel freático, dando acceso a estratos del acuífero con presencia natural de Arsénico y Flúor.

A su vez, la región cuenta con varias presas que embalsan y regulan el agua superficial. Es aquí donde la Administración ha encontrado una solución al deterioro del acuífero. Por un lado, mediante la construcción (y operación en el año 2025) de una PTAP y, por otro lado, la construcción de una represa (Tunal II) aguas arriba para el control del recurso hídrico. Esto permite proveer a la población de agua potable de origen superficial, dando oportunidad al acuífero de recomponerse.



Ilustración 2: Esquema del sistema de presas y PTAP.

De modo que, AMD se encuentra actualmente en un punto de transición entre un suministro netamente subterráneo a compensar y sustituir con suministro de aguas superficiales. Esto conlleva una serie de desafíos que requerirán de ajustes y aprendizajes para la correcta gestión del cambio. Por ejemplo, el aumento de la presión en la red, el cese paulatino de pozos o la garantía de calidad en el agua residual tratada para su reúso.

Situación Actual

AMD es la entidad pública encargada de la gestión del ciclo del agua a nivel Municipal. Otras entidades relacionadas en estos son la CAED a nivel de Estado y CONAGUA a nivel nacional-federal. Existen organismos menores responsables del agua en poblaciones menores en zonas rurales. En el caso de Durango, AMD funciona como un organismo descentralizado del Gobierno Municipal, con autonomía operativa y recursos y finanzas propios.



Ilustración 3: Gobernanza de gestión del agua en la ciudad.

En la actualidad, Aguas del Municipio de Durango cuenta con más de 600 empleados, organizados en departamentos, tal y como se muestra en el siguiente organigrama. El personal se divide entre:

- Sindicalizados.
- Administrativos.
- Bloque directivo compuesto por 4 directivos y 13 jefaturas.



Ilustración 4: Organigrama de AMD.

La entidad tiene delante una serie de retos que debe afrontar para la correcta gestión del ciclo del agua:

a) Entrada de agua desde la PTAP en la red
b) Crecimiento demográfico, especialmente en asentamientos irregulares
c) Entrada en vigor (expirando la prórroga) de la NOM-001
d) Cambio climático con lluvias más concentradas y sequías más prolongadas

a) PTAP Guadalupe Victoria

Se encuentra operativa desde marzo de 2025. De acuerdo con información recabada durante el diagnóstico realizado, el caudal de operación inicial oscilaba entre 550 y 600 l/s y se espera que llegue a su capacidad instalada de 1,100 l/s entre 2026 y 2027. La proyección de incremento de caudal de la PTAP Victoria de acuerdo con información de BANOBRAS, INDETEC y la CONAGUA, contempla un crecimiento hasta 2,700 l/s. después de 2028. En la presente propuesta se ha considerado un crecimiento conservador para sustentar la sustitución de fuentes (de subterránea a superficial) a un caudal de 1,450 l/s en 2033, 1,900 l/s en 2040 y 2,005 l/s en 2056.



Ilustración 5: Vista aérea de la PTAP.

El volumen que aporta llega al sistema de distribución de la Ciudad para sumarse a los volúmenes extraídos de pozos y distribuirse a través de la red existente.

Con este plan de incremento de capacidad de la PTAP Victoria, se considera un cese paulatino de operación de pozos para ir de un caudal actual de 2,786 l/s (2025) a 1,214 l/s en 2032, 33 l/s en 2040 y 10 l/s en 2056.

b) Demografía

Como se ha mostrado anteriormente, la población duranguense ha ido en aumento durante las últimas décadas. Esto ha supuesto la expansión de la mancha urbana. En este aspecto es relevante señalar la expansión no planificada a través de asentamientos irregulares los cuales no suelen contar con alcantarillado o pavimentación. También cabe señalar la conexión de nuevas urbanizaciones por parte de los desarrolladores al alcantarillado sin la autorización o revisión previo por parte de AMD, dando lugar a puntos de la red saturados.

En cuanto a la mancha urbana, en las siguientes imágenes se aprecia la expansión urbanística (planificada e irregular) de la ciudad comparando el año 1985, 2005 y 2025.

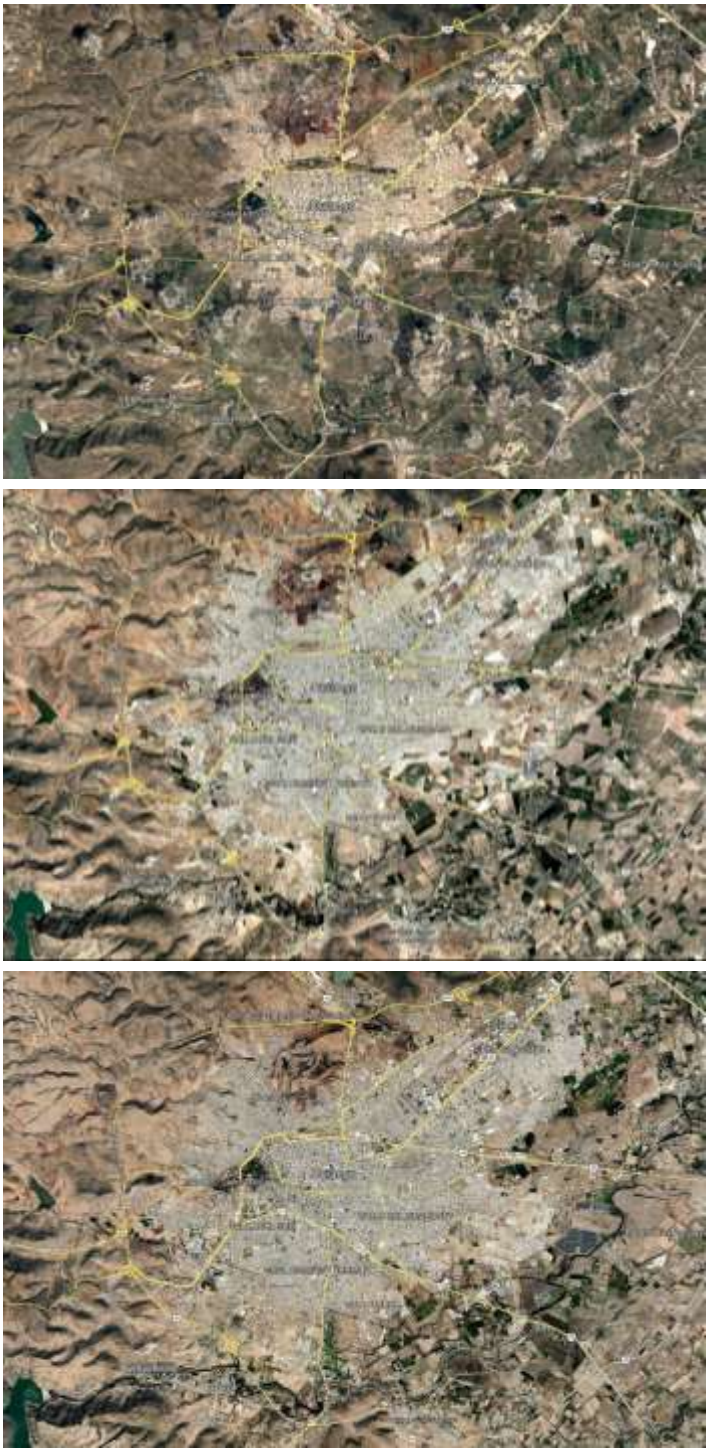


Ilustración 6: Imágenes satelitales de la ciudad de Durango, a lo largo del tiempo.

Por su parte, existe un plan urbanístico de cara a 2040 que prevé la habilitación de múltiples zonas para uso de suelo “habitacional”, marcando un crecimiento hacia el Sureste principalmente.

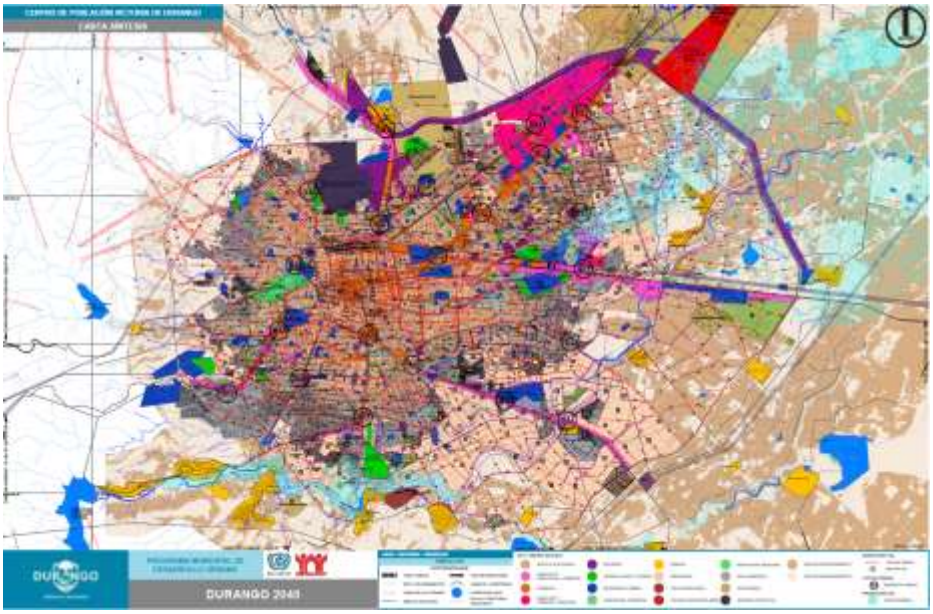


Ilustración 7: Plan urbanístico 2040, marcando un crecimiento hacia el SE.

c) NOM-001-SEMARNAT-2021

Antiguamente, las descargas de aguas residuales tratadas por parte de las PTARs se regían por los límites marcados en la NOM-001-SEMARNAT-1996. En el año 2021, se publicó la nueva versión de esta Norma, la cual actualizaba los límites permitidos con valores más estrictos, además de sustituir o asignar valores límite a parámetros que no los tenían. Destaca el cambio de medir el contenido de contaminación orgánica con el parámetro Demanda Química de Oxígeno (DQO), en lugar de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).

Parámetro	NOM-001 1996	NOM-001 2021	Unidad
Temperatura	40	35	°C
Grasas	15	15	*mg/l*
SS_T	150	60	*mg/l*
DQO	-	150	*mg/l*
DBO_5	150	-	*mg/l*
N_T	40	25	*mg/l*
P_T	20	15	*mg/l*
E. Coli	2,000	250	*NMP/100ml*

Tabla 2: Comparativa general de NOM-001-SEMARNAT para descargas a río o canal (promedio mensual).

Dichos límites entraron en vigor (en su mayoría) en 2023. No obstante, se han concedido prórrogas para su cumplimiento hasta no más de marzo de 2027. Siendo este el caso de

la ciudad de Durango. Una vez superada la fecha, de incumplir la entidad podría incurrir en sanciones.

Por su parte, AMD cuenta con una serie de Plantas de distinta ubicación, tipología y capacidad para tratar las aguas residuales generadas en la ciudad. Siendo la principal la PTAR Oriente con un sistema de lagunas, la cual trata en torno al 81% del caudal total; seguida de la PTAR Sur con un sistema convencional de lodos, la cual trata en torno al 14% del caudal total; y acompañada de otras tres Plantas que tratan el caudal restante.

	PTAR Oriente	PTAR Sur	PTAR Colón	PTAR Dalila	PTAR Parque
Caudal	105,000	18,000	4,800	700	350
Capacidad	128,000	34,500	8,600	1,700	2,600
Tipología	Lagunas	Lodos activados	Lodos activados	Lodos activados	Lodos activados

Tabla 3: Caudales (m^3/d) y tipos de PTARs.

De estos datos se puede comprender la relevancia de la PTAR Oriente, la cual genera una cantidad muy significativa (en proporción y volumen) del agua tratada de Durango. De ahí la importancia de cumplir con los nuevos requisitos normativos en dicha Planta. No obstante, de los resultados analíticos de laboratorio del efluente, se observan valores superiores esporádicos en la DQO y recurrentes en el N_T. Esto puede suponer incurrir en incumplimientos y por ende en sanciones.

Por otro lado, cabe destacar el alto volumen de agua tratada destinado a reúso en la ciudad. Suponiendo un total de 40,747,000 m^3 de efluente reutilizado en el año 2024, de 49,700,000 m^3 de influente recibido. De ellos, la gran mayoría se reutilizó en riego agrícola en Arroyo Grande y El Módulo de Riego 3 (Distrito 052). El resto se reparte entre una Planta Termoeléctrica, llenado de pipas y riego de áreas verdes.

Caudales	m^3
Influente	**49,738,794**
Reutilizado	**40,747,000**
Agricultura	39,646,723
Termoeléctrica	351,862
Pipas	154,842
Otros	593,573

Tabla 4: Caudales reutilizados en 2024.

Estos caudales destinados a agricultura, industria o áreas verdes, provenientes de agua residual tratada, suponen un volumen importante que no proviene de otras fuentes, como agua potable de la PTAP o de los pozos.

d) Clima

Dada la crisis ambiental en la que se encuentra el planeta, los eventos climáticos son cada vez más recurrentes e intensos. En el caso de Durango los más significativos son las sequías prolongadas y las inundaciones provocadas por lluvias torrenciales.

En cuanto a sequía, en regiones de clima semiseco es crucial gestionar los recursos hídricos con eficiencia y previsión para evitar interrupciones y dificultades de abastecimiento (como se ha podido dar en los últimos años en urbes como Monterrey, N.L., Baja California o Barcelona en España).

Con respecto al régimen de lluvias, estas suelen generar inundaciones estacionales. Cabe destacar que el Río Sauceda y sus afluentes atraviesan buena parte de la ciudad. De modo que cuando las lluvias son intensas, sus márgenes se desbordan con facilidad anegando colonias y vialidades, destacando algunos como Boulevard de las Rosas o el Boulevard Zarco. Habiéndose dados eventos de inundación destacando fechas como septiembre de 2025 o septiembre de 2016.



Ilustración 8: Presa del Hielo, foco de inundación en 2016.

Diagnóstico Técnico Situacional

Con base en el levantamiento técnico realizado en enero 2026, se han identificado las condiciones actuales de la red que representan áreas de mejora prioritaria para el organismo:

- **Brecha entre infraestructura y nivel de servicio:** Se identifica una diferencia significativa entre las condiciones actuales del sistema y el nivel de servicio objetivo, lo que requiere intervenciones estructurales para garantizar continuidad, eficiencia y calidad en la prestación del servicio.
- **Balance Hídrico y Eficiencia Física:** Se observa una brecha significativa entre la producción y la facturación. De un volumen suministrado en el año 2025 de 94.26 hm^3, proveniente de pozos y la PTAP Guadalupe Victoria, el volumen facturado asciende a 34,092,655 m^3, lo que sitúa la eficiencia física en un nivel que permite una amplia ventana de recuperación de caudales.
- **Red de distribución con limitaciones estructurales:** La red de distribución tiene una longitud de 1,458 km, de los cuales alrededor del 26% corresponde a tuberías de asbesto-cemento, material que en gran medida ha superado su vida útil (40–50 años) y presenta alta susceptibilidad a fugas. Además, existe una fuerte concentración en diámetros reducidos, ya que cerca del 82% de la red está compuesta por tuberías de 3” y 4”, lo que limita la capacidad hidráulica y aumenta las pérdidas de carga, configurando un sistema vulnerable que requiere renovación y optimización
- **Operación por Tandeo e Inestabilidad:** La red opera bajo esquemas de tandeo, lo que genera la entrada de aire y transitorios hidráulicos (golpes de ariete) que dañan la infraestructura ante la falta de válvulas de admisión y expulsión de aire.
- **Déficit de Macro y Micro Medición:** Existe una falta de precisión en las lecturas de los pozos y un parque de medidores domiciliarios que ha superado su vida útil, impidiendo un balance hidráulico confiable.
- **Gestión de la infraestructura:** Se identifica una oportunidad de mejora en la medición y el control, dado que el organismo requiere fortalecer sus sistemas de telemetría, actualizar su cartografía (actualmente en formatos CAD no georreferenciados)
- **Déficit en gestión documental y trazabilidad:** La información operativa se encuentra dispersa, con formatos no estandarizados y baja integración entre plantas, lo que dificulta la toma de decisiones basada en datos.
- **Capacidad instalada en saneamiento con oportunidades de optimización:** Aunque existe una infraestructura robusta de tratamiento destacando la PTAR Oriente, que concentra más del 80% del caudal tratado, se identifican áreas críticas de mejora en términos de modernización tecnológica y eficiencia operativa.

Propuesta

La propuesta se organiza en cuatro líneas de actuación: abastecimiento de agua potable, gestión comercial, saneamiento y digitalización transversal. Cada línea fundamenta el modelo económico proyectado a 30 años (2027-2056) y asegura la transferencia de riesgos de diseño, construcción y obsolescencia a la Empresa Mixta, justificando así el Valor por Dinero (VpD) exigido por la Ley APP.

- **Abastecimiento de Agua Potable (Transición Hídrica y Eficiencia):**
    - Rehabilitación integral y sectorización de redes mediante la creación de distritos hidrométricos.
    - Búsqueda activa y reparación de fugas utilizando tecnología acústica y gases trazadores.
    - Gestión automatizada de presiones para cumplir la meta contractual de reducir el ANC del 63.8% a 38.2% (2031) y 24% (2036).
    - Abatimiento del déficit hídrico de 170 l/s, habilitando el cese paulatino de extracción en pozos profundos al priorizar el agua superficial (PTAP Victoria).
- **Gestión Comercial y Eficiencia en la Micromedición:**
    - Renovación estratégica y modernización del parque de medidores, ejecutando la sustitución programada del 75% de los 172,000 equipos existentes durante el periodo 2027–2030 (con cargo al OPEX proyectado).
    - Despliegue de infraestructura de resguardo metrológico, abarcando la renovación del 80% de las cajas de medición en un horizonte de 10 años (con cargo al CAPEX), asegurando la protección de los activos frente a vandalismo y garantizando la fiabilidad de las lecturas.
    - Plan de choque metrológico enfocado en la calidad de la toma de lecturas, la regularización de usuarios para suprimir la cuota fija (transición a medición real) y la recuperación de caudales por submedición.
    - Optimización integral de los procesos de facturación y cobranza comercial para blindar los flujos de ingreso del proyecto y asegurar su sostenibilidad financiera a largo plazo.

- **Tratamiento de Aguas Residuales (Saneamiento Sostenible):**
    - Implementación de un esquema BOT cuya puesta en marcha será a partir del año 5 para el desarrollo de la nueva PTAR Oriente.
    - Estricto cumplimiento de los parámetros de descarga actualizados en la NOM-001-SEMARNAT-2021, incluyendo el nuevo límite máximo permisible de la Temperatura de 35 °C.
    - Aprovechamiento del efluente tratado para reúso agrícola e industrial.
- **Digitalización y Smart Water (Telemetría y Control):**
    - Despliegue transversal de tecnología para generar eficiencias operativas superiores a las de la gestión pública tradicional, sin comprometer el presupuesto municipal.

En conjunto, estas líneas de actuación generan un impacto directo sobre los KPIs definidos para AMD. Bajo la normativa APP, estos KPIs fungen como **Estándares de Desempeño** para evaluar la calidad del servicio. Esto garantiza la sostenibilidad del sistema en tres dimensiones: la técnica (mejora operativa sin riesgo tecnológico para el Municipio), la financiera (viabilidad del CAPEX/OPEX) y la ambiental (uso eficiente y estricto apego normativo).

Tabla 5. Indicadores de gestión a mejorar

ID	KPI	Área	Línea base	Objetivo	Tiempo (años)	Unidad	Acciones
C1	Eficiencia de la cobranza	Comercial	79.6	92 95 98	2028 2031 2034	% anual	Mejora en la toma de lecturas y cobranza proactiva
F1	Ejercicio del CAPEX	Financiero	N/A	100	Anual	% anual	Gestión de inversiones
P1	ANC	Potables	63.8	38.2 24	2031 desde 2036	% anual	Sectorización. Gestión de la presión

Ingeniería Básica y Anteproyecto de Infraestructura

Abastecimiento de Agua Potable

En este apartado se describen las acciones más prioritarias para la mejora del rendimiento hidráulico, electromecánico y financiero del sistema de abastecimiento de agua. **Estas acciones permiten la reducción de pérdidas físicas y la mejora de la eficiencia energética.** Es importante destacar que existe un nexo directo agua–energía, donde ambos componentes están estrechamente relacionados: la optimización en la gestión hidráulica del sistema conlleva, de forma inherente, una mejora en la eficiencia energética.

La mejora del rendimiento hidráulico, particularmente en lo relativo al control de pérdidas físicas en el sistema operado por AMD, se fundamenta en la gestión de tres factores clave que determinan el nivel de pérdidas reales:

- El tiempo de actividad (t)
- Presión (p)
- Tamaño de la rotura (Af)

Estos tres elementos están directamente interrelacionados y condicionan el volumen total de agua perdida. Por tanto, cualquier estrategia efectiva de reducción de Agua No Contabilizada (ANC) debe enfocarse en actuar de manera simultánea y coordinada sobre estos tres pilares.

En este contexto, las principales líneas de acción son:

- Rapidez y calidad de las reparaciones (reducción de *t* y control de *Af*)
- Gestión de la presión (control de *p*)
- Control activo de fugas (reducción de *t*)
- Gestión de la infraestructura (control estructural de *Af*)

Esta última línea la gestión de la infraestructura engloba tanto las acciones orientadas a mejorar la operatividad y el control activo de la red, como aquellas destinadas a la optimización energética de los principales activos del sistema (equipos de bombeo, estaciones, válvulas y sistemas asociados). El objetivo es garantizar que dichos activos operen dentro de rangos óptimos, prolongando su vida útil, reduciendo los costos energéticos de explotación y minimizando penalizaciones asociadas a ineficiencias eléctricas, como las derivadas de un bajo factor de potencia.

Rehabilitación de redes

El núcleo técnico del proyecto es la rehabilitación estratégica de redes, una acción fundamental para la reducción del ANC. Esta intervención actúa sobre el tiempo de permanencia de las fugas y sobre la magnitud de las roturas, por lo que constituye un pilar de la Gestión Patrimonial de Infraestructuras (GPI).

Se propone una renovación aproximada del 7,6 % de la longitud total de la red (111 km), ya sea por obsolescencia del material o por optimización hidráulica, con el fin de reducir pérdidas energéticas y mejorar los parámetros operativos del sistema de distribución. Para ello, se plantea un plan de choque multianual orientado a la sustitución prioritaria de la red de asbesto-cemento. Este material que representa el 26 % de la infraestructura existente en un horizonte de varios años y constituye un punto crítico de fallas estructurales y fugas reales, debido a que ha superado ampliamente su vida útil estimada. La sustitución propuesta equivale a 5.55 km anuales a un costo estimado de $ 2.55 M por kilómetro; el plan de inversiones es de 14.2 millones de pesos anuales de 2028 a 2047, para una inversión total de 284 millones de pesos y un proyecto ejecutivo de 20 millones.

Asimismo, dado que el 82 % de la red se concentra en tuberías de diámetros reducidos (56 % en diámetros menores a 3” y 26 % en 4”), la propuesta contempla la renovación del 1 % de la red total mediante un nuevo diseño hidráulico. El objetivo es eliminar cuellos de botella, optimizar la capacidad de transporte y reducir las pérdidas de carga por fricción. Esta medida tiene un impacto directo en el nexo agua-energía, al disminuir el esfuerzo de bombeo y, en consecuencia, el consumo eléctrico asociado.

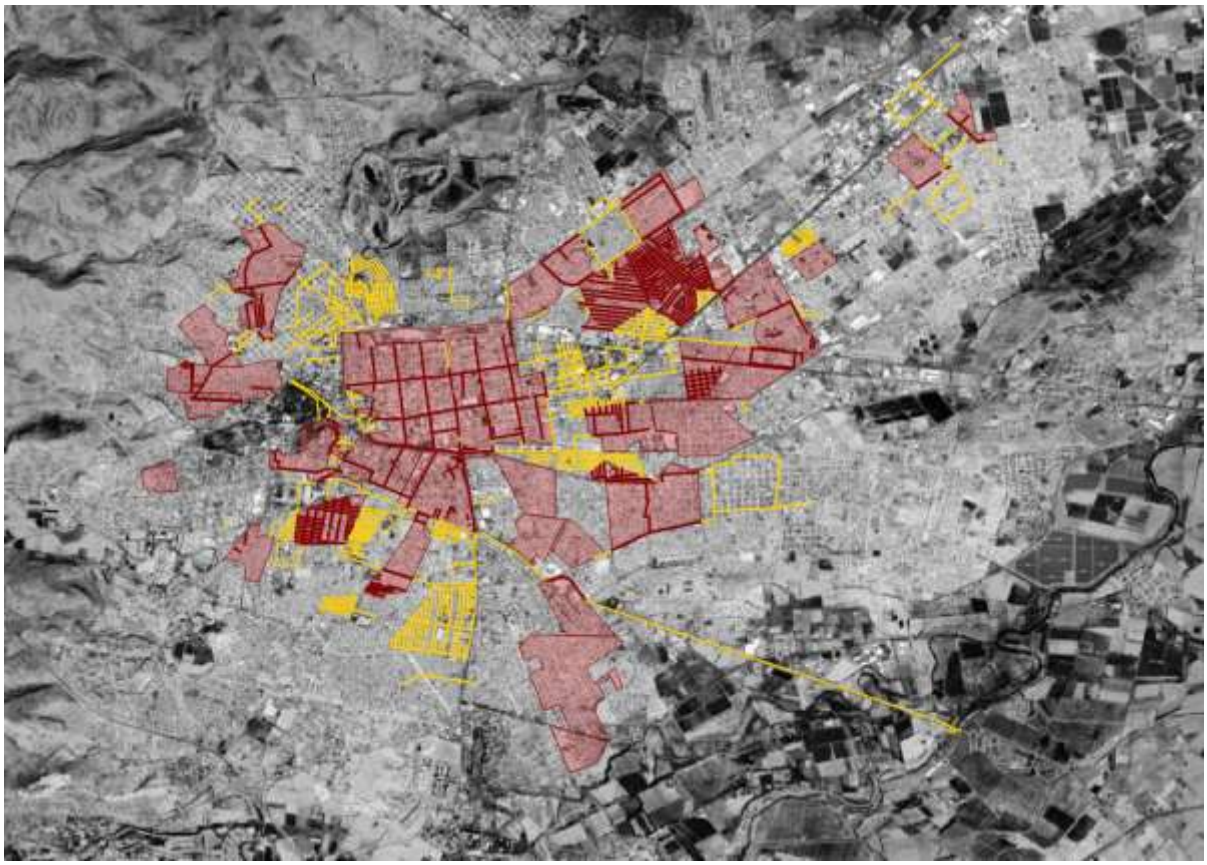


Ilustración 9 : Tuberías críticas a rehabilitar

El alcance de esta intervención trasciende la simple sustitución “tubo por tubo”, ya que incorpora un recálculo de diámetros nominales basado en modelación hidráulica. Por ello, la sustitución debe ser parcial, selectiva y permanente.

El carácter selectivo de la renovación debe apoyarse en diversas herramientas y técnicas, como software de gestión de activos, análisis de indicadores, evaluación multicriterio y mediciones de caudal, entre otras, que se complementen para tomar la decisión más adecuada.

El beneficio esperado será una reducción significativa del índice de roturas por kilómetro-año, una mayor continuidad del servicio, mejores niveles de presión en los hogares, una mejora sustancial del rendimiento hídrico y la protección de la calidad del agua al minimizar el riesgo de intrusión de contaminantes en la red. Asimismo, se lograrán reducciones importantes en los costos asociados a reparaciones de emergencia y consumo energético.

Búsqueda y reparación de fugas

La mejora en la rapidez y calidad de las reparaciones constituye una de las palancas más efectivas para la reducción del tiempo de actividad de las fugas (t) y la contención del tamaño de las roturas (Af). Actualmente, el modelo operativo presenta un enfoque predominantemente reactivo, centrado en la atención de fugas visibles, lo que limita la capacidad del sistema para reducir pérdidas reales de forma estructural.

El análisis operativo del año 2025 evidencia que solo el 2 % de los reportes corresponde a fugas en la red de distribución, mientras que el 98 % restante se concentra en tomas domiciliarias.

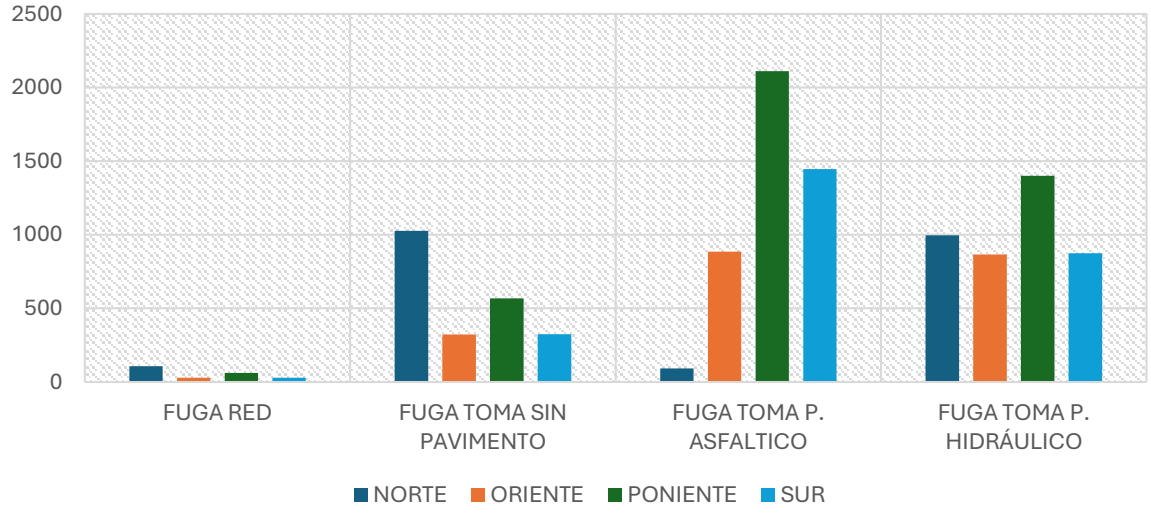


Gráfico 1: Reportes de fugas en la red de distribución año 2025

Esta situación genera una saturación de las brigadas, que destinan la mayor parte de sus recursos a incidencias de menor impacto hidráulico, en detrimento de la detección y reparación de fugas no visibles, las cuales representan el mayor volumen de pérdidas.

Frente a este escenario, se plantea en primer lugar una campaña de choque orientada a la eliminación del rezago de fugas visibles, principalmente en tomas domiciliarias. Esta intervención permitirá reducir la carga operativa acumulada, mejorar la percepción del servicio por parte de los usuarios y, sobre todo, liberar recursos técnicos para abordar problemas de mayor impacto en la eficiencia del sistema. De forma paralela, resulta imprescindible optimizar el protocolo de atención de incidencias, reduciendo los tiempos de respuesta desde la detección hasta la reparación, estandarizando los procedimientos técnicos y elevando la calidad de las intervenciones para evitar recurrencias. La mejora en la gestión de órdenes de trabajo y en la trazabilidad de las actuaciones será un elemento clave en este proceso.

Una vez estabilizada la operación, el sistema debe evolucionar hacia un enfoque proactivo basado en la detección activa de fugas no visibles. En la actualidad, una parte significativa del agua se pierde en el subsuelo sin manifestarse en superficie, infiltrándose hacia el manto freático o los sistemas de drenaje. Para abordar esta problemática, se propone la implementación de una estrategia permanente apoyada en tecnologías acústicas, sectorización de la red y análisis operativo avanzado. El uso de dispositivos como loggers de ruido, correladores y geófonos permitirá localizar fugas con alta precisión, mientras que el análisis de caudales mínimos nocturnos y la gestión por sectores hidráulicos facilitarán la identificación de anomalías en tiempo casi real.



Ilustración 10 : Tecnologías de búsqueda de fugas de agua

Se propone la creación de una unidad especializada con presencia en las cinco zonas de actuación de AMD. Este departamento será dotado con tecnología de punta para la inspección no invasiva de las redes. En la siguiente tabla se describe el equipamiento técnico mínimo proyectado para la ejecución de esta actividad:

Tabla 6: Unidades tentativas de equipos para la búsqueda de fugas

Concepto de Equipamiento	Unidades Tentativas	Aplicación Técnica
Equipos prelocalizadores	90	Monitoreo acústico nocturno para identificar áreas sospechosas.
Geófonos	5	Localización exacta de la fuga mediante triangulación de señales.
Sistemas de Gas Trazador	2	Detección en redes de baja presión o materiales plásticos.
Radar	2	Trazado preciso de la red para guiar la inspección.

Concepto de Equipamiento	Unidades Tentativas	Aplicación Técnica
Odómetros	5	Georreferenciación de distancias entre nodos de inspección.

Adicionalmente, este enfoque podrá complementarse con herramientas de modelación hidráulica y plataformas de gestión activa de fugas, que permitan priorizar intervenciones y optimizar la toma de decisiones. La integración de estas técnicas representa un cambio de paradigma, pasando de un modelo reactivo a uno predictivo y preventivo.

A continuación, se adjunta una tabla con los dos tipos de redes y como afecta el GIS, material y presión de cada red a cada dispositivo de inspección de redes.

Tabla 7: Comparación de técnicas de búsqueda de fugas en redes de agua

	Dispositivo	*Requiere fiabilidad GIS*	*Materiales plásticos*	*Materiales no plásticos*	*Alta presión*	*Baja presión*
Red de transporte agua potable	Smart Ball	Alta	No depende	No depende	No depende	No depende
	Satelital	Alta	No depende	No depende	No depende	No depende
	Fibra Óptica	Alta	No depende	No depende	No depende	No depende
Red distribución agua potable	Geófono	Alta	Media	Alta	Alta	Baja
	Correlador	Alta	Media	Media	Alta	Baja
	Logger sonido	Alta	Baja	Media	Alta	Baja
	Hidrófono	Alta	Alta	Alta	Alta	Media
	Termografía	Media	No depende	No depende	No depende	No depende
	Gas Trazador	Media	No depende	No depende	No depende	No depende

El éxito de la búsqueda de fugas radica en el análisis previo en gabinete. Antes del despliegue de campo, se establecerán rutas de inspección óptimas mediante el análisis de las siguientes variables:

- Área geográfica e influencia de la presión: Priorización de zonas con mayores gradientes de presión.
- Antigüedad y materialidad: Identificación de sectores con tuberías de asbesto-cemento propensas a la falla.
- Histórico de incidencias: Mapeo de la recurrencia de roturas por sector.

- Calidad del agua y tipo de usuario: Evaluación de factores de corrosión o perfiles de demanda que afecten la inspección acústica.

El resultado esperado de esta estrategia es la reducción del tiempo medio de reparación y un incremento sustancial en el volumen de agua recuperada, alineando a AMD con los estándares internacionales de eficiencia operativa en la gestión de pérdidas reales.

Sectorización de la red de abastecimiento

Actualmente, la Red de Distribución de Agua (RDA) operada por Aguas del Municipio de Durango (AMD) presenta una carencia estructural de delimitación hidráulica. La operación se fundamenta en estimaciones empíricas sobre las áreas de influencia de tanques y pozos, lo que deriva en una gestión eminentemente reactiva. La ausencia de fronteras hidráulicas definidas, sumada a la falta de instrumentación y control avanzada, telemando y herramientas de modelación, impide la realización de balances hídricos precisos y el seguimiento del Caudal Mínimo Nocturno (CMN).

Esta incertidumbre operativa se traduce en un servicio intermitente, afectando con mayor severidad a la zona norte (zona alta) del municipio. Asimismo, la inexistencia de un catastro técnico georreferenciado (GIS) actualmente limitado a archivos CAD desactualizados y procesos manuales en plataformas no técnicas como Google Earth imposibilita una planificación estratégica.

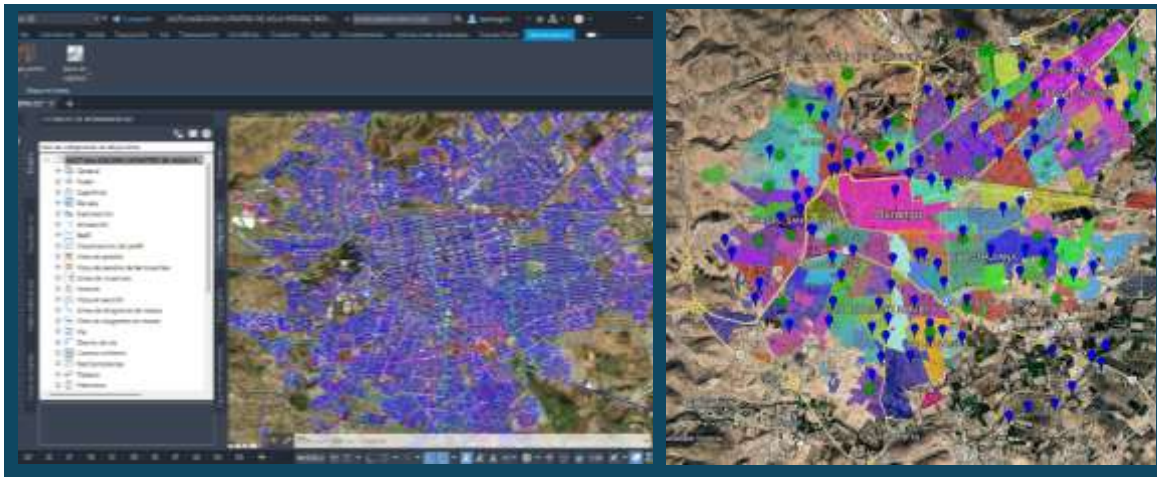


Ilustración 11 : Levantamiento de infraestructuras

Bajo este escenario, la sectorización de la red de agua potable es un requisito indispensable para la viabilidad financiera y operativa del organismo. Este efecto se logra a través de los procesos habilitadores necesarios para la sectorización, como la actualización y digitalización del catastro técnico.

En este contexto, la sectorización de la red de distribución se plantea como una estrategia estructural para mejorar la eficiencia hidráulica, física y comercial del sistema. Esta medida se fundamenta en la división de la red en sectores hidráulicos o distritos hidrométricos (DMAs), que constituyen unidades operativas delimitadas, homogéneas y

controlables. Cada sector se configura de manera que pueda ser aislado hidráulicamente y monitorizado de forma independiente, permitiendo un control preciso de los caudales de entrada y de las condiciones de operación.

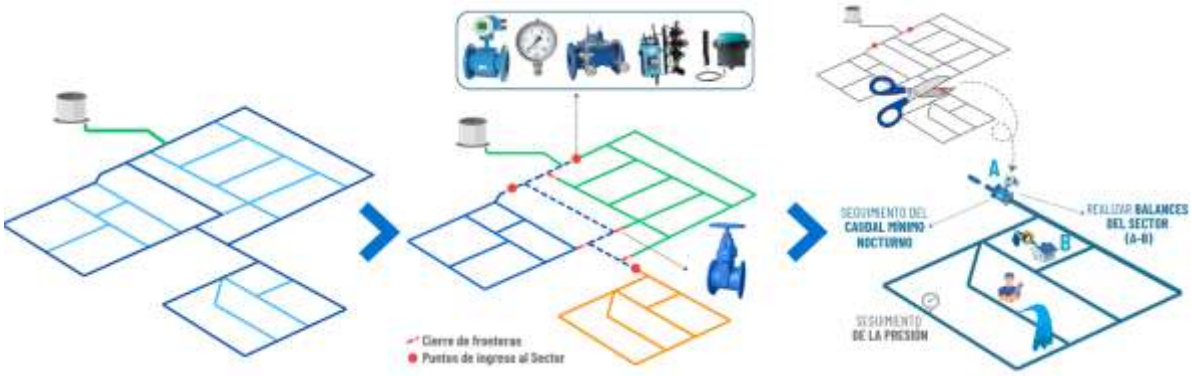


Ilustración 12 : Sectorización de redes de abastecimiento de agua

La implementación de sectores hidráulicos representa un cambio de paradigma en la gestión del sistema, al permitir actuar de manera directa sobre los tres factores clave que determinan las pérdidas reales: el tiempo de actividad de las fugas, la presión del sistema y el tamaño de las roturas. Al reducir la extensión de red a analizar ante una anomalía, se facilita la detección temprana de fugas, disminuyendo el tiempo de localización y, por tanto, el volumen de agua perdido.

Desde el punto de vista operativo, cada sector contará con puntos de medición de caudal y presión en sus entradas, lo que permitirá establecer balances hídricos sectorizados y monitorear de forma continua indicadores como el caudal mínimo nocturno.

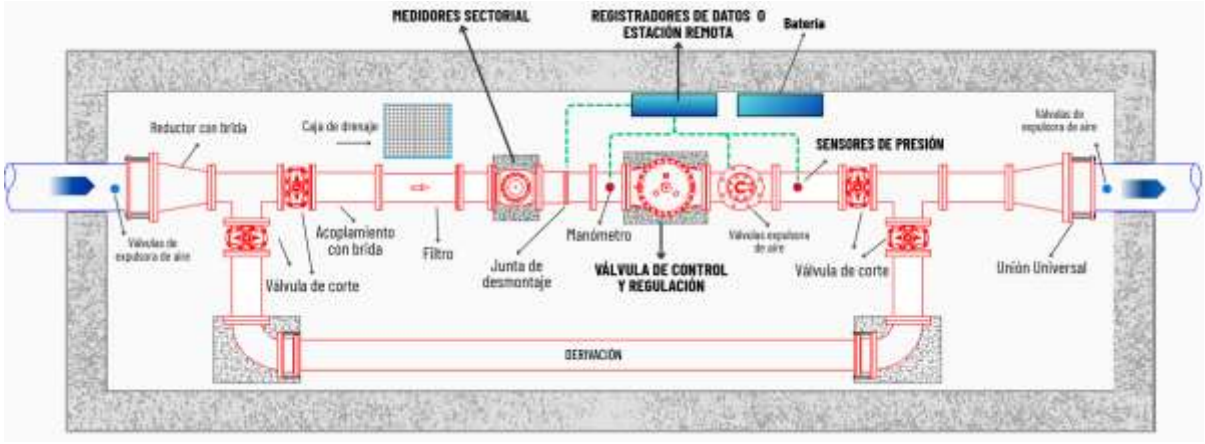


Ilustración 13 : Esquema de entrada a un sector hidrométrico

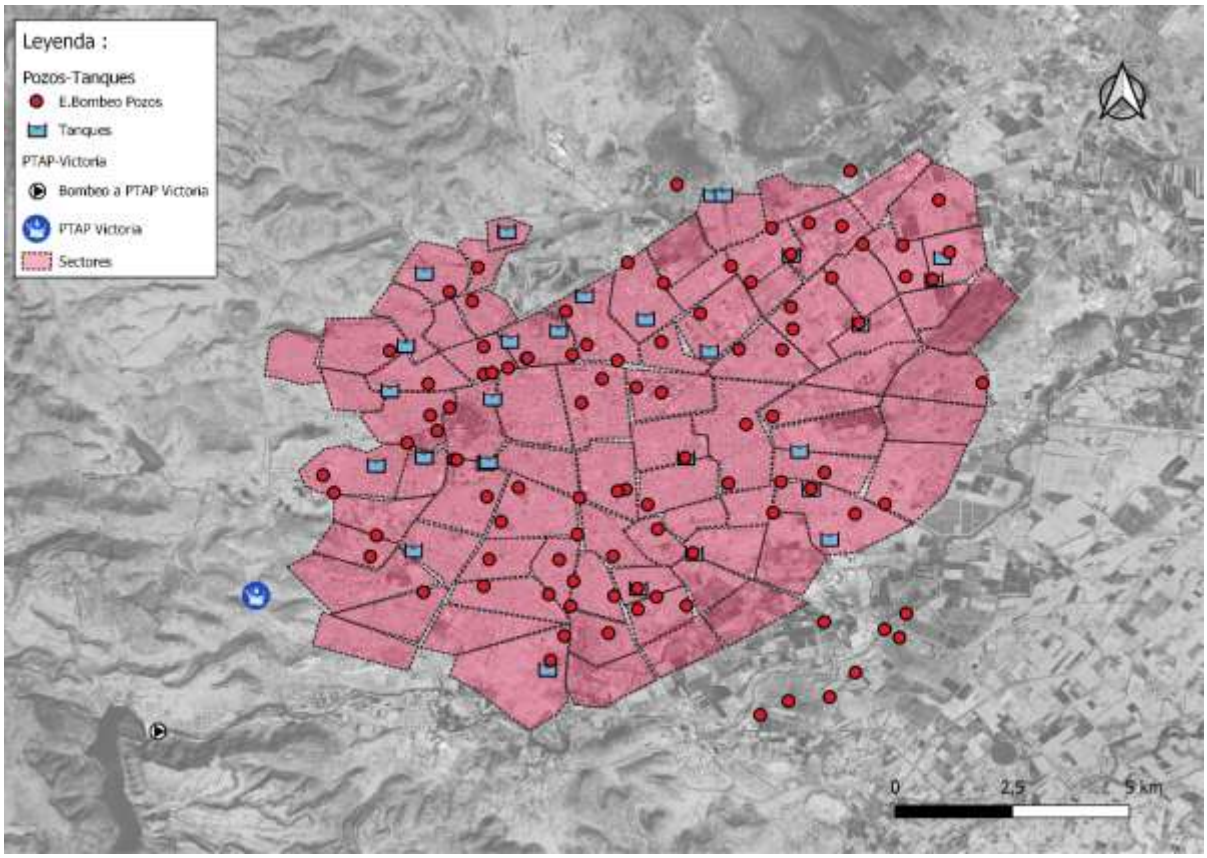
Esta información será fundamental para la identificación de pérdidas no visibles, la priorización de intervenciones y la evaluación del desempeño de la red.

El diseño de los sectores deberá basarse en criterios técnicos rigurosos, considerando aspectos como la estabilidad de las presiones de servicio, la conservación de la calidad del agua, la fiabilidad del suministro ante fallas, y la coherencia con la configuración física y urbana del sistema. Asimismo, se buscará que los sectores tengan dimensiones

operativamente manejables, de modo que permitan una rápida inspección y localización de fugas. La delimitación deberá apoyarse, en la medida de lo posible, en referencias físicas reconocibles en el territorio, facilitando las labores de operación y mantenimiento.

Será necesario desarrollar un modelo hidráulico que permita evaluar los impactos de la sectorización, identificar posibles cuellos de botella, optimizar la configuración de válvulas y garantizar condiciones adecuadas de servicio en términos de presión y continuidad.

Como parte de la estrategia, se contempla en una primera fase la actualización integral del catastro comercial y técnico en un entorno GIS, que servirá como base para el diseño de la sectorización. A partir de esta información, y mediante el uso de modelación hidráulica, se plantea una propuesta preliminar de aproximadamente 80-90 sectores hidrométricos, sujeta a validación y ajuste en fases posteriores de ingeniería de detalle.



La implementación incluirá la instalación de infraestructura de medición (caudalímetros y sensores de presión), la construcción de cámaras de control, la ejecución de cierres hidráulicos para la delimitación física de los sectores y la habilitación de sistemas de comunicación para su integración en plataformas SCADA. Esta arquitectura permitirá la explotación avanzada de datos operativos, facilitando la implementación de estrategias de control activo de fugas y el seguimiento continuo de indicadores clave.

Es importante destacar que la sectorización no constituye una solución inmediata, sino una estrategia de mediano y largo plazo que requiere un compromiso sostenido en su

implementación, operación y mantenimiento. No obstante, cuando se diseña y ejecuta correctamente, se posiciona como una de las herramientas más eficaces para la reducción de pérdidas de agua y la mejora integral del desempeño del sistema.

La implementación se ejecutará en fases lógicas para asegurar la transición digital del organismo:

1. Migración y Actualización GIS: Como paso previo, se realizará el levantamiento de la infraestructura existente para consolidar un Catastro Técnico y Comercial en una plataforma GIS robusta.
2. Modelación Hidráulica: Se desarrollará el modelo matemático del sistema para validar el comportamiento de los flujos y presiones.
3. Ejecución de Sectores Hidrométricos: Con base en el modelo, se construirán cuadros de medición de caudales y presiones, incluyendo el suministro e instalación de equipos con escalabilidad para conectividad SCADA.
4. Delimitación Física: Realización de cortes y cierres de válvulas para establecer las fronteras hidráulicas permanentes.
5. Control Activo de Fugas (CAF): Implementación de un software especializado para el balance hídrico automatizado y el seguimiento del Caudal Mínimo Nocturno (CMN) por sector.

Sin esta división, es imposible medir el avance real de los indicadores de pérdidas físicas. Cada sector permitirá monitorear el Caudal Mínimo Nocturno (CMN), identificando anomalías en tiempo casi real. Esta infraestructura es la base para asegurar que la inversión en rehabilitación impacte donde la eficiencia es menor.

Una vez concluida la fase de estudios de detalle, se procederá a validar y, en su caso, optimizar el número de sectores propuestos. Cabe destacar que la sectorización aquí descrita constituye la base técnica necesaria para el Control y Gestión de Presiones de Servicio, actividad que permitirá prolongar la vida útil de la red y reducir drásticamente el índice de roturas.

Gestión de la presión

La gestión de la presión se define como una estrategia de optimización operativa fundamental para la reducción de las pérdidas reales de agua en una red de distribución. Para el caso específico de Durango, donde la red opera bajo esquemas de intermitencia y presenta una composición material heterogénea, el control de presiones representa una solución técnica de alta rentabilidad y ejecución inmediata.

Desde la perspectiva de la ingeniería hidráulica, existe una relación directa y exponencial entre la presión operativa y el caudal de fuga. La implementación de distritos hidrométricos (sectorización) permite que la gestión de presiones no sea un proceso uniforme, sino una administración quirúrgica de las cargas hidrostáticas, adaptándose a la topografía de la ciudad y a los perfiles de demanda horaria.

La gestión de la presión es la acción más rentable para la reducción del ANC. Existe una relación exponencial entre la presión (p) y el caudal de fuga. Al estabilizar las presiones máximas, se reduce la frecuencia de estallidos y se prolonga la vida útil de los activos, garantizando que la tasa de renovación del 7.6% sea efectiva y no se vea superada por nuevas roturas.



Ilustración 14 : Gestión de la presión

El manejo de la presión no debe percibirse únicamente como una herramienta de contención de fugas, sino como una política de gestión de activos que genera beneficios transversales para el organismo operador, el medio ambiente y el usuario final.



Ilustración 15 : Ejemplo de regulación de presión en un sector

En la siguiente tabla se desglosan los impactos positivos derivados de la reducción de presiones promedio y máximas en exceso:

Tabla 8 : Beneficios de la reducción de presiones de la red

Gestión de presión: reducción de presiones promedio y máximas en exceso		
Beneficios para la conservación	**Beneficios para la empresa del agua**	**Beneficios para el cliente**
Fugas reducidas	Frecuencia reducida de estallidos y fugas	

Consumo reducido	Caudales reducidos de fugas y estallidos	Costos de reparación reducidos en las troncales y servicios	Renovaciones diferidas y mayor vida de activos	Costo reducido del control activo de fugas	Menos quejas de clientes	Menos problemas en las tuberías y aparatos interiores

La implementación de esta estrategia fomenta la conservación del agua mediante la reducción del consumo pasivo. Diversos estudios demuestran que el consumo en dispositivos como duchas, grifos y sistemas de irrigación declina de manera natural ante una presión estabilizada.

Adicionalmente, la estabilización de la red mitiga la aparición de nuevas roturas. Las uniones, accesorios y válvulas dejan de estar sujetos a los esfuerzos mecánicos derivados de las fluctuaciones extremas de presión. Para el Municipio de Durango, esto se traduce en una mayor durabilidad de la infraestructura de asbesto-cemento y PVC existente, postergando la necesidad de inversiones de capital (CAPEX) masivas en sustitución de tuberías en el corto plazo.

Más allá de los efectos hidráulicos directos, la gestión de la presión actúa como un catalizador de equidad social y eficiencia energética:

- Equidad en la Distribución: Al controlar las sobrepresiones en las zonas bajas de la ciudad, se facilita el tránsito de caudales hacia las zonas altas (como la zona norte de Durango), permitiendo una distribución más justa y equilibrada del recurso.
- Ampliación de Cobertura y Horarios: La reducción de pérdidas físicas libera volúmenes de agua que pueden ser redireccionados para aumentar el número de hogares con acceso al suministro o para incrementar las horas de servicio diario, transitando gradualmente del tandeo hacia el flujo continuo.
- Optimización Energética: Existe una correlación intrínseca entre la presión y el consumo de energía. Al evitar el bombeo de agua que se pierde por fugas inducidas por alta presión, se optimiza el rendimiento de los motores renovados y se maximiza el beneficio de la energía consumida.

Es imperativo señalar que la gestión de la presión, aunque altamente eficaz y de rápido retorno de inversión, debe integrarse como un componente de un conjunto de medidas estratégicas. Mientras que el control de presiones alivia los impactos inmediatos y protege la infraestructura, el plan integral contempla también el remedio de las causas raíz mediante la rehabilitación de redes y la búsqueda activa de fugas.

Dada la estructura de costos de AMD y los niveles actuales de ANC detectados en el diagnóstico (63.8%), la gestión de presiones se establece como el punto de partida técnico ideal, asegurando periodos de recuperación de la inversión (payback) sumamente cortos y liberando flujo de caja para las fases subsecuentes del proyecto de modernización.

Digitalización y Smart Water (Telemetría y Control).

La modernización del sistema hidráulico de Durango requiere una capa digital robusta que trascienda la simple recolección de datos. La situación actual de AMD presenta una oportunidad estratégica para transitar de una operación basada en información dispersa hacia una gestión inteligente basada en activos de alto impacto. Bajo esta premisa, la propuesta de *Smart Water* no busca una digitalización masiva e indiscriminada, sino una instrumentación quirúrgica de la infraestructura crítica que sustenta el equilibrio del sistema.

La estrategia se centra en la digitalización de los activos con mayor relevancia en la captación y regulación de caudales. El objetivo es obtener visibilidad total y control remoto sobre los puntos donde se gestiona el mayor volumen de agua y energía del organismo:

- Línea de conducción Ferrería: Se priorizará la instrumentación integral de la zona Ferrería, instalando macromedición electromagnética de alta precisión y sensores de calidad de energía. Esto permitirá conocer el caudal real inyectado al sistema.
- Regulación y Almacenamiento (Tanque Los Remedios y Tanques Críticos): El Tanque Los Remedios, por su ubicación estratégica y capacidad de regulación, será equipado con sensores de nivel ultrasónicos y transductores de presión en sus salidas. Esta misma lógica se aplicará a los tanques identificados como críticos dentro de la red, permitiendo una gestión de inventarios de agua en tiempo real, evitando derrames y garantizando reservas para periodos de máxima demanda.
- Integración de Sistemas Victoria: Se proyecta la integración digital completa del Sistema Victoria unificando su telemetría con la red existente bajo una plataforma común. Esta unión de flujos de datos permitirá un balance hídrico automatizado, eliminando los silos de información que hoy impiden una toma de decisiones transversal.

Para garantizar la sostenibilidad de la inversión, se implementará una arquitectura de comunicación abierta y escalable:

1. Instrumentación de Campo: Instalación de caudalímetros, sensores de presión y nivel con capacidad de transmisión inalámbrica (protocolos IoT como LoRaWAN o NB-IoT) para asegurar conectividad en zonas de difícil acceso.
2. Plataforma de Integración (SCADA): Todos los puntos críticos (Gabino Santillán actual o relocalizado), Los Remedios, Ferrería, Victoria y demás activos críticos necesarios) convergerán en un centro de control unificado. Esta plataforma permitirá visualizar, en tiempo real, desbalances, anomalías hidráulicas y rendimientos energéticos por zona.
3. Gestión de Activos y Modelación Dinámica: La información técnica del sistema hidráulico se vinculará con el catastro georreferenciado (GIS). Esto permitirá que las alertas generadas por los sensores se traduzcan inmediatamente en órdenes de trabajo en sectores específicos, optimizando el tiempo de respuesta.

La digitalización propuesta incluye la definición de estándares de nomenclatura y protocolos de validación de datos. No se trata únicamente de instalar equipos, sino de asegurar que la información generada sea confiable y útil para la operación diaria. La integración del sistema con *Aquatel o* con una nueva plataforma técnica permitirá cruzar los reportes ciudadanos con la realidad hidráulica de los sectores, validando patrones de fallo y priorizando inversiones en infraestructura de manera objetiva.

El enfoque en los activos de mayor peso garantiza resultados inmediatos:

- Seguridad Hídrica: Prevención de desabastos mediante el monitoreo de niveles en Tanque Los Remedios y tanques críticos.
- Eficiencia Energética: Aseguramiento del punto BEP en las estaciones de bombeos digitalizadas y eliminación de penalizaciones por factor de potencia.
- Transparencia Operativa: Certeza total sobre los caudales distribuidos en los sistemas Ferrería y Victoria.

En conclusión, la digitalización de la infraestructura crítica constituye el "cerebro" del proyecto. Junto con la sectorización técnica de la red constituyen la base fundamental para mejorar el indicador de Energía Específica, permitiendo alcanzar la meta de reducción de 0,5 a 0,45 kWh/m³. Estas actuaciones permiten optimizar la operación del sistema mediante un mayor control sobre los caudales, presiones y consumos energéticos.

Inversiones planificadas.

Para mejorar las condiciones actuales o ampliar la cobertura de servicio, se tiene contempladas algunas inversiones mayores, las cuales se describen en seguida.

1. Relocalización del Sistema Gabino Santillán: Consiste en la construcción de nueva infraestructura de captación con equipos de bombeo centrífugos de pozo profundo o turbina vertical, integrando variadores de frecuencia y telemando para la automatización del flujo ante inestabilidades eléctricas, con una inversión asignada de $407.0 M para el periodo 2029-2037.
2. Línea de conducción Acuaférico Norte: línea de conducción primaria de acero de 36", incluyendo macromedición telemétrica para el control dinámico de presiones, con un presupuesto de $266.0 M (2028-2033).
3. Línea de conducción Acuaférico Sur: Diseñado para el cierre del anillo sur e interconectado a su respectiva línea de acero de 36", este sistema operará según las variaciones de demanda diurna y nocturna, contemplando una inversión de $375.9 M entre 2032 y 2038.
4. Línea de conducción La Ferrería: Implica la modernización y digitalización de la extracción existente mediante la sustitución por equipos sumergibles de alta eficiencia acoplados a la línea de acero de 36", implementando telemando total

para abandonar la operación manual reactiva y optimizar el consumo energético por un monto de $114.5 M.

5. Líneas de conducción a Tanques (Integral, Morelos Norte y La Tinaja): líneas de conducción a gravedad para ingresar al sistema el caudal de la PTAP Guadalupe Victoria a través de una línea de PVC de 10" hacia el tanque Integral y líneas de PVC de 20" hacia los tanques Morelos Norte y La Tinaja, con una inversión conjunta en líneas de $117.9 M.
6. Colectores Acequia Grande, Ferrocarril, Martinica y San Isidro: colectores a gravedad para llevar las aguas residuales a las plantas de tratamiento, con una inversión conjunta de $132.4 M
7. Otras inversiones en redes y colectores: se ha considerado una inversión de $238.8 M para renovaciones o instalaciones complementarias den las redes de agua potable y colectores. Este monto se invertirá según las necesidades y de acuerdo con los procesos regulares de revisión y diagnóstico con la finalidad de prevenir o reparar fugas, eficientar la operación y el rendimiento de las redes.

Tratamiento de Aguas Residuales

Como se ha comentado anteriormente, los requisitos en la calidad del efluente serán más exigentes a partir de marzo de 2027 para el efluente de las PTARs. Para garantizar el cumplimiento de la normativa y la buena calidad del agua tratada reutilizada por sus usuarios, resulta imprescindible llevar a cabo una serie de acciones que modernicen y mejoren el estado de las infraestructuras, optimicen los procesos y faciliten la operación.

Para la adaptación y modernización de las Plantas, se propone una serie de acciones que pasan por:

- Automatización de la operación: Esto implica medidas simples, como instalación de temporizadores en los tableros eléctricos, o un poco más complejas y eficientes, como la instalación de controladores (PLCs) y plataformas con algoritmos de control.
  Esta acción supondrá la reducción de operaciones manuales (ej. bombas) y, por ende, la implicación del personal en actividades rudimentarias.
- Digitalización de documentos y operaciones: Esto implica la conexión de señales de equipos a una central (ej. SCADA) desde la cual se pueda visualizar e incluso controlar el estado de los equipos. Esta acción supondrá la reducción de actividades rudimentarias, como la lectura recurrente en campo del valor de sensores o equipos (ej. bombas o caudalímetros).
  Por otro lado, la digitalización de datos y documentos (ej. históricos de caudales o manuales de operación) facilitará el acceso a los datos y apoyará la toma de decisiones.

- Digitalización de procesos e infraestructura: Esta acción supone la instalación de equipos de medida que monitoricen en vivo y en continuo el estado del sistema (ej. caudal en bombas, nivel en pozos u O.D. en reactores)
  Esto implicará un control más eficiente del sistema y, por ende, una operación óptima de las Plantas.
- Simplificación de la explotación: Todas estas acciones en su conjunto generarán nuevos métodos de trabajo que simplifiquen el acceso a los datos, que faciliten la toma de decisiones y permitan un mayor control sobre la explotación del sistema.
-

Mejoras propuestas

En lo específico, para lograr dichos objetivos de la modernización las principales medidas serían las expuestas en los próximos apartados.

Equipos de instrumentación y control

Para la adecuación de la infraestructura de Saneamiento, una de las medidas clave es la instalación de equipos de instrumentación y control. Estos equipos serán los "ojos" del sistema que permitirán a los operarios y responsables conocer en vivo cómo está operando.

Se propone la instalación de los elementos más elementales de una plantilla de instrumentación y control en un sistema de saneamiento, en términos de supervisión, control y seguridad.

En cuanto a supervisión, destacan los medidores de flujo. Estos equipos de medida ayudan a conocer en detalle y con precisión el funcionamiento de cualquier sistema hidráulico. En el caso de las PTARs, permite conocer volúmenes de agua influente (a tratar), de recirculación de lodos, de aireación o de dosificación de reactivos, por ejemplo.



Medidores de flujo instalados y por instalar, en PTAR Dalila

Por otro lado, en supervisión destacan también los sensores de nivel. Estos sensores ayudan a conocer la altura de la lámina de agua o lodos en estructuras como los reactores, los decantadores, pozos de entrada o cárcamos.

Con respecto a control, existen sensores de parámetros concretos. Entre ellos, los más destacables son los sensores de oxígeno (O.D.), conductividad o turbidez. Con la información que proveen estos equipos los operarios y responsables serán capaces de controlar el proceso de la Planta, ajustando factores como la aireación aportada, el tiempo de decantación o el caudal de recirculación.



Sensor de OD averiado, en PTAR Sur

En términos de seguridad, los equipos de medida más destacables son los sensores de H_2S. Estos se recomiendan en áreas con altos niveles de septicidad y olores (especialmente si son cerrados) como el pretratamiento o la línea de lodos. Estos equipos ayudan a detectar ambientes tóxicos que pueden poner en riesgo a los trabajadores y controlar sistema de ventilación o desodorización.

Por otro lado, existen otros equipos que pueden ser útiles. Entre ellos, destacan sensores de presión o muestreadores automáticos. Más aún, algunos de los equipos requieren de accesorios como pértigas o cuadros de protección.



Muestreador automático no operativo, en PTAR Sur

En el caso de AMD, se cuenta con algunos equipos de medida, como caudalímetros de influente. No obstante, algunos elementales, como sensores de O.D., faltan. De modo que convendría completar el catálogo de instrumentación y control de las PTARs para mejorar la supervisión del sistema, el control de la operación y la seguridad de la plantilla.

Plataforma de control

Para la explotación eficiente de sistemas de saneamiento, resulta crucial contar con una plataforma de control. Para ello se propone la implementación de SCADAs o de plataformas más complejas (como XylemVue).



Ilustración 16: Plataforma de control de Aguas de Valencia.

En el caso de AMD, de acuerdo con la visita se observó que anteriormente algunas de las Plantas han contado con SCADA. No obstante, en la actualidad se encuentran sin lectura (señal) telemétrica de los sensores a una central y las plataformas de control se encuentran dañadas, obsoletas o sencillamente ausente.



SCADAs dañados, en PTAR Dalila (izq.) y PTAR Sur (der.)



Medidores de flujo de bombeo sin telemetría, en PTAR Oriente.

Entramado eléctrico

Para sostener los sistemas de instrumentación y control y control mencionados, existe un entramado eléctrico y de comunicación detrás. Este permite conectar los valores (señales) tomados por los equipos de medida en campo con el sistema de supervisión (SCADA) y controlar a través de lógicas (PLCs) de manera automática, semiautomática o manual el funcionamiento de la Planta.

Por lo tanto, resulta imprescindible sanear y adaptar la base electrónica de las PTARs. Esto pasa por tableros eléctricos, PLCs, cableado de señales, etc.



Ilustración 17: Cuadro PLCs en desuso, en PTAR Dalila (izq.) y cuadros en mal estado, en PTAR Oriente (der.).

Renovación y adquisición de equipos

Contar con un buen inventario es un aspecto de suma importancia también en la correcta operación de una PTAR, especialmente en relación a equipos clave. Darle un adecuado seguimiento y mantenimiento, a la vez que renovar los equipos al término de su vida útil, permitirá operar sin interrupciones ni fallas.

Los equipos clave se determinan por varios factores, como disponibilidad de equipo en reserva, cuello de botella en el proceso o criticidad. Los principales serían las bombas de entrada, los sopladores o los equipos de deshidratación de lodos.

En el caso de AMD, algunos de los equipos clave detectados son:

- Sopladores, en PTAR Oriente y PTAR Sur.
- Deshidratación de lodos, en PTAR Sur.

De modo que plantear la renovación de los elementos clave del sistema es una de las propuestas de peso para la adecuación de las PTARs de AMD, con el objetivo de garantizar el cumplimiento continuo y holgado de la nueva normativa.

Otras medidas

Por último, cabe destacar algunas medidas menos específicas, pero igualmente importantes y de ayuda para la adecuación de las PTARs. Entre ellas, se encuentra la digitalización de los documentos y protocolos. Esto incluye la generación de bases de información en formato digital, más allá de la analógica ya presente.

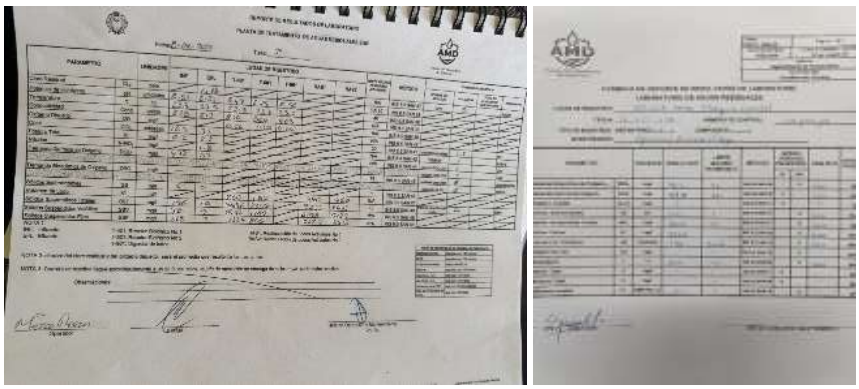


Ilustración 18: Resultados de laboratorio en analógico.

Esta medida va de la mano con otras mencionadas, como la implementación de plataformas de control o instalación de sensores, los cuales ayudarán a alimentar la base digital de información. En resumidas cuentas, se trata de la implementación de métodos de trabajo como:

- Almacenamiento y compartir de datos en una nube.
- Preparación de plantillas para el registro de datos, como hojas de cálculo.
- Unificación de formatos en la documentación digital ya existente.
- Digitalización de información ya existente, como planos o diagramas.

En el caso de AMD, ha contado con la ISO 9001 (de Calidad) durante años. No obstante, desde 2020 no ha sido renovado el certificado ni se han mantenido los métodos de trabajo bajo ese estándar. Esto facilitaría la implementación de nuevo de métodos de trabajo estandarizados, incluyendo la digitalización.

La otra medida está relacionada con la seguridad y vigilancia de los recintos de las Plantas. En concreto, el cerramiento de la PTAR Oriente se encuentra incompleto en algunos tramos, debido a vandalismo. Esto deja abierto el acceso a personal externo a la

PTAR sin control, lo cual supone un riesgo en la seguridad de los equipos e infraestructura y de los propios trabajadores. Por lo que sería conveniente cercar adecuadamente los tramos abiertos del recinto.



Ilustración 19: Caseta de entrada, en PTAR Oriente.



Ilustración 20: Recinto con verja en 2014 y sin verja en 2023, en PTAR Oriente.

Resultados esperados

1. Adelantarse a las restricciones de la normativa
2. Reducir trabajos rudimentarios, por ende, horas de trabajo manual
3. Mejorar la calidad de agua tratada dotada a reúso
4. Control y optimización de ciertos *ratios* de operación como energía, reactivo…
5. Mayor resiliencia y fortaleza del sistema
6. Mejor capacitación del personal y posicionamiento de AMD en el sector

En resumen, mejora general del servicio y establecimiento de una base sólida para una mejora continua

Inversión en una nueva PTAR Oriente.

Como se ha mencionado, la PTAR Oriente se encuentra al final de su vida útil, por lo cual para lograr cumplir con las metas de saneamiento se realizará la construcción de una nueva PTAR Oriente.

La capacidad estimada será de 1,400 l/s (121,000 m^3/d) y su diseño deberá garantizar el cumplimiento del efluente con la NOM-001-SEMARNAT-2021, para lo cual se prevé un sistema basado en un sistema biológico de lodos activados con fases de remoción de nutrientes (anóxica) y un tratamiento terciario mediante filtración y desinfección.

Se propone ejecutar este proyecto mediante un esquema BOT (*Build-Operate-Transfer*) que sería licitado por la Empresa Mixta en el año 2 para que se construya durante el año 3 y 4, de forma tal que a partir del año 5 se cuente con un sistema en funcionamiento incorporando el costo de operación y pago del financiamiento en 18 años. La inversión total se estima en $900 millones, su construcción entre 2029 y 2030, y un canon de operación y mantenimiento de 2031 a 2048; bajo este esquema, en 2049 se realizaría la reversión del BOT para transferir los activos a propiedad de la Empresa Mixta.

Para mantener una situación regular con la autoridad del Agua, se gestionaría ante la CONAGUA un Plan de Acción y la inscripción al programa PROSANEAR, a fin de que, durante el período de diseño y construcción de la planta no se apliquen multas ni pago de derechos al ente operador.

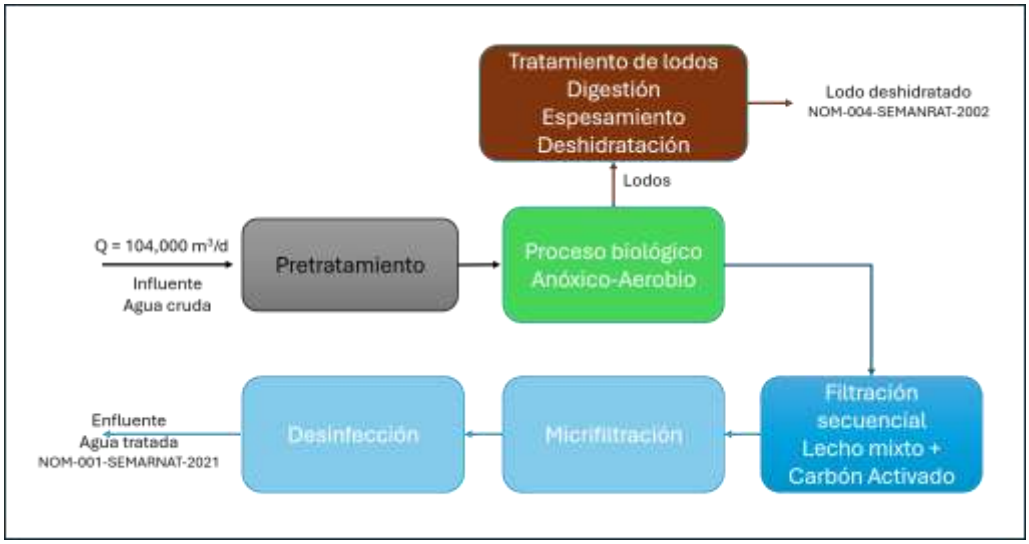


Ilustración 21. Esquema de tratamiento de aguas residuales

Gestión Comercial y Eficiencia en la Micromedición

La Gestión Comercial y la Eficiencia en la Micromedición constituyen el pilar fundamental para garantizar la sostenibilidad financiera y la equidad social de Aguas del Municipio de Durango (AMD). Esta área se centra en la capacidad de transformar el recurso hídrico distribuido en ingresos tangibles y verificables, cerrando el ciclo comercial a través de una medición precisa y un proceso de facturación transparente.

La estrategia integral que se detalla a continuación no solo busca la recuperación de costes operativos, sino que persigue la modernización de la relación entre el operador y el ciudadano, fundamentada en la confianza y el uso responsable del agua.

Las acciones englobadas en este bloque estratégico responden a la necesidad de mitigar las pérdidas comerciales o aparentes, aquellas que ocurren cuando el agua consumida no es contabilizada o facturada correctamente debido a deficiencias técnicas o administrativas. El objetivo central es transitar de un modelo de gestión reactivo, condicionado por quejas ciudadanas y estimaciones arbitrarias, hacia un modelo proactivo basado en la integridad del dato y la excelencia operativa en campo.

Para alcanzar esta transformación, la estrategia se articula sobre tres ejes de actuación coordinados:

a) En primer lugar, se aborda la justicia tarifaria mediante la eliminación de los esquemas de cobro basados en cuotas fijas o aforadas. Estas modalidades, aunque simplifican la administración inicial, ocultan la realidad del consumo y eliminan los incentivos para que el cliente detecte y repare sus propias fugas internas. Al asegurar que cada usuario disponga de un dispositivo de medición efectivo, se promueve un ajuste natural de la demanda y se garantiza que el pago sea estrictamente proporcional al volumen de agua consumido.

b) En segundo lugar, se busca blindar la integridad de la información comercial. La toma de lecturas es identificada como un proceso crítico donde cualquier desviación impacta directamente en la credibilidad del recibo y en la salud del flujo de caja. Las acciones en este sentido se orientan a profesionalizar y supervisar rigurosamente el trabajo de campo, incorporando herramientas tecnológicas que eliminen la posibilidad de lecturas estimadas o visitas no realizadas. El objetivo es minimizar los errores manuales y las regularizaciones bruscas de facturación que generan desconfianza y elevadas cargas administrativas por reclamaciones, además de demoras en la cobranza.

c) Finalmente, la estrategia contempla la gestión patrimonial del parque de medidores. Los dispositivos de medición deben ser tratados como activos críticos que requieren una vigilancia técnica constante, ya que su desgaste natural y antigüedad comprometen su precisión metrológica. El enfoque aquí es también preventivo y no meramente correctivo, estableciendo programas de renovación sistémica que sustituyan aquellos equipos que han superado su vida útil o que presentan indicios de fallos en el registro. Se busca recuperar el volumen

"perdido" por subcontaje, asegurando que la infraestructura de medición esté siempre a la altura de las exigencias normativas y operativas.

En conjunto, estas líneas de acción persiguen un ecosistema comercial robusto donde la precisión técnica y la eficiencia administrativa se traduzcan en una mejor recaudación y una percepción ciudadana positiva. Al mejorar la calidad del dato comercial, el operador obtiene la certidumbre necesaria para planificar inversiones futuras y asegurar la continuidad del servicio en un marco de desarrollo sostenible.

Regularización y Transición a Medición Real

Contexto actual e impacto en la gestión

La situación de la Micromedición en Aguas del Municipio de Durango (AMD) presenta un panorama de transición crítica donde la infraestructura física y los procesos administrativos aún no logran una cobertura universal y precisa. Al cierre del ejercicio 2025, el padrón total del organismo asciende a 215,633 contratos. A pesar de los esfuerzos por modernizar el servicio, el diagnóstico revela que el 20.29% de los usuarios son facturados bajo el esquema de cuota fija y el 79.71 mediante servicio medido. Esta modalidad implica que una quinta parte de la base de clientes no posee un dispositivo de medición efectivo o, de poseerlo, este no es utilizado para determinar el cobro mensual, basándose en su lugar en estimaciones aforadas.

Es fundamental reconocer que AMD no es ajeno a esta problemática. El organismo ha demostrado tener conciencia del déficit en micromedición y ha emprendido acciones previas para intentar mitigar el rezago. Durante el ejercicio fiscal 2025, AMD ejecutó la instalación de 11,111 aparatos de micromedición, alcanzando un cumplimiento del 90.6% respecto a su meta anual. De estas instalaciones, 2,388 se destinaron a nuevas contrataciones, mientras que el resto buscaba la regularización de servicios existentes. Sin embargo, a pesar de este volumen de trabajo, la acción ha resultado insuficiente para atajar el problema de raíz, ya que el crecimiento vegetativo del padrón y la obsolescencia acumulada del parque existente neutralizan el avance porcentual neto.

La permanencia de un esquema de cuota fija para el 20.29% de la población y las deficiencias en las instalaciones existentes generan una cascada de consecuencias negativas que afectan la sostenibilidad técnica y financiera del organismo. La consecuencia más inmediata es el incremento elevado de las pérdidas comerciales o aparentes. Cuando el agua consumida no es medida, el usuario no tiene incentivos económicos para moderar su demanda, lo que deriva en un desperdicio del recurso y en la falta de reparación de fugas internas en los domicilios. Al facturarse un volumen aforado fijo (por ejemplo, 15 m^3), cualquier consumo excedente representa una pérdida directa para el organismo, ya que el agua producida y distribuida no tiene un retorno económico asociado.

Desde una perspectiva operativa, la ausencia de medición real impide la realización de balances hídricos confiables. Actualmente, AMD reporta un Agua No Contabilizada (ANC) situada en el 63.8%. Esta "ceguera" operativa impide distinguir qué parte de la

pérdida es física (fugas en la red) y qué parte es comercial (subcontaje o cuota fija), lo que conduce a una asignación ineficiente de los recursos de inversión.

La inequidad tarifaria es otra consecuencia social y política grave. Mientras que los usuarios con medidor ajustan sus hábitos de consumo al pago real, los usuarios en cuota fija pueden consumir volúmenes superiores pagando el mismo monto, lo que genera una percepción de injusticia en la ciudadanía. Además, la falta de medición en los asentamientos irregulares atendidos por carros cisterna genera una presión financiera adicional, ya que el organismo asume el costo total de la potabilización y transporte.

Acciones propuestas para la mejora del desempeño

Para transformar este escenario, se propone una estrategia de Regularización y Transición a Medición Real que va más allá de la simple colocación de dispositivos. La primera acción estratégica es la eliminación progresiva de la facturación por cuota fija para llegar a 0% a partir de 2028, estableciendo la medición como la única base legal y técnica para el cobro del servicio. Este cambio no busca solo aumentar la facturación inicial, sino forzar un ajuste en la demanda del cliente, quien, al verse confrontado con su consumo real, tiende a reparar sus fugas internas y a optimizar el uso del agua.

En segundo lugar, se debe implementar un Plan de Instalación Masiva priorizando los grandes calibres y los usuarios comerciales. Dado que el sector comercial representa el 7% de los contratos, pero tiene un potencial de consumo e ingresos unitarios mucho mayor, asegurar que estos clientes tengan medición precisa genera un retorno de inversión (ROI) más rápido. Esta acción incluye la revisión de los diámetros de conexión para evitar el sobredimensionamiento, el cual ocurre cuando el caudal de funcionamiento habitual cae en la zona inferior de precisión del medidor, provocando que volúmenes significativos queden sin registrar.

La tercera línea de acción es la regularización técnica y administrativa de las 100 colonias periféricas, integrando a estas 15,000 personas al padrón facturable mediante medidores individuales. Con esta medida, el agua suministrada deja de ser un gasto social puro para convertirse en un servicio controlado y recuperable financieramente. El presupuesto para esta incorporación está integrado a los rubros de compra de medidores y otras inversiones planificadas.

La implementación de estas acciones requiere una coordinación estrecha entre las áreas comercial, técnica y jurídica. El proceso debe iniciarse con una declaración normativa clara en el contrato de adhesión, donde se establezca la obligatoriedad de la medición real y se faculte al organismo para instalar el dispositivo en caso de negativa del usuario. Se sugiere simplificar el proceso de contratación a "una sola vuelta", permitiendo que la solicitud, el cobro de la factibilidad y la orden de instalación se realicen en el mismo acto administrativo, reduciendo tiempos muertos y costos operativos.

Para las instalaciones físicas, se debe optar por un enfoque diferenciado según la ubicación. En los casos de nueva instalación en viviendas que carecen de un espacio adecuado, se plantea el uso de gabinetes o cuadros normalizadas en banqueta, lo que

garantiza el acceso libre para la lectura y el mantenimiento sin depender de la voluntad del usuario para entrar al predio. Para las renovaciones simples donde ya existe un emplazamiento, se realizará un cambio directo del equipo. Es muy importante realizar un plan claro de instalación de nuevos medidores que permita obtener un éxito contundente en estas acciones.

Impacto y beneficios esperados

La culminación exitosa de este plan de regularización traerá beneficios sustanciales a corto y largo plazo. El impacto financiero más relevante es la captura de ingresos adicionales derivados del paso de cuota fija a medición real. Esta recuperación de fondos es vital para dotar a AMD de la liquidez necesaria para seguir invirtiendo en la mejora de la red, creando un círculo virtuoso de sostenibilidad.

En términos de eficiencia hídrica, se espera que la medición real actúe como un regulador natural de la demanda. La experiencia en otros sistemas indica que el paso a medición real reduce el consumo per cápita al eliminar el desperdicio inconsciente, lo que podría traducirse en una reducción de la demanda total de agua en los sectores regularizados. Esto aliviaría la presión sobre las fuentes de abastecimiento, como los pozos que actualmente sufren por el descenso de niveles freáticos, y permitiría una mejor distribución del caudal aportado por la nueva Planta Potabilizadora Victoria.

La integridad del dato comercial alcanzará un nivel de alto de confianza. Al contar con mediciones reales y georreferenciadas, AMD podrá realizar balances hídricos por distrito hidrométrico (DMA), identificando con precisión quirúrgica dónde se localizan las fugas no visibles. Esto permitirá pasar de una operación reactiva y saturada por reportes de fugas en tomas domiciliarias a una gestión proactiva que atienda la red de distribución principal, donde se pierde el mayor volumen de agua.

Desde el punto de vista social, la regularización de las colonias periféricas mejorará la calidad de vida de 15,000 personas, quienes dejarán de depender de un suministro incierto por pipas para contar con agua entubada, medida y facturada equitativamente. Esto no solo dignifica el servicio, sino que formaliza la relación entre el ciudadano y el estado, fomentando una cultura de pago y cuidado del agua basada en la transparencia de un recibo que refleja el consumo real.

Finalmente, la profesionalización de la medición fortalecerá la viabilidad de una gestión sostenible. Al limpiar la cartera de adeudos inflados por estimaciones erróneas y estabilizar el flujo de caja mediante una facturación íntegra, AMD se presenta como un organismo sólido y moderno, capaz de cumplir con las exigencias normativas cada vez más estrictas en materia de gestión hídrica. La transición a la medición real es, en última instancia, el paso necesario para dejar atrás un modelo de gestión basado en la inercia y avanzar hacia una gobernanza del agua basada en la eficiencia y la justicia económica.

Plan de Choque para la Calidad en la Toma de Lecturas

Contexto actual e impacto en la gestión

La toma de lecturas en Aguas del Municipio de Durango (AMD) constituye una de las piezas angulares del ciclo comercial, pues de este proceso depende la conversión del agua distribuida en ingresos financieros para la entidad. Según los datos disponibles, en 2025 el 79.75% de la facturación total del organismo se realiza mediante el sistema de consumo medido, lo que otorga a la captura de datos en campo una relevancia estratégica absoluta. El padrón actual, que asciende a 215,633 contratos, presenta una distribución geográfica altamente concentrada: el núcleo urbano central del municipio alberga colonias con rangos superiores a los 13,000 contratos por sector, lo que exige una logística de lectura sumamente eficiente y precisa para evitar distorsiones en la facturación masiva.

En la actualidad, este proceso no es gestionado directamente por personal del organismo, sino que se encuentra tercerizado a cuatro empresas externas concesionarias que se reparten la geografía del municipio por zonas. Este modelo de subcontratación, que teóricamente debería aportar agilidad operativa, ha derivado en una situación de "contaminación del dato comercial". El diagnóstico técnico realizado durante las visitas de campo en enero de 2026 reveló que el proceso de lectura es identificado por los responsables comerciales como el "eslabón débil" de la cadena. Se han detectado patrones recurrentes de incumplimiento por parte de estas empresas, que incluyen desde la omisión de visitas domiciliarias durante periodos prolongados hasta la captura de lecturas "estimadas" o simuladas sin presencia física en el predio.

Es fundamental subrayar que AMD tiene pleno conocimiento de esta problemática y ha intentado implementar medidas correctivas. En los documentos de "Acciones" del organismo, se identifica explícitamente un "Plan de Mejora (Plan de Choque)" que ya se encuentra teóricamente en marcha para supervisar el desempeño de estos contratistas. Sin embargo, la propia Línea Base califica la situación actual como deficiente, otorgando a los indicadores de eficiencia comercial un Índice de Confianza Bajo, lo que demuestra que las acciones previas han sido insuficientes para atajar el problema de raíz. Las medidas aplicadas hasta ahora han carecido de un soporte tecnológico robusto que permita una auditoría en tiempo real, limitándose AMD a una gestión reactiva basada en la atención de la avalancha de quejas ciudadanas una vez que el error ya ha sido facturado.

En resumen, AMD opera hoy con un sistema de lectura que genera datos de baja calidad, capturados por empresas con escasa supervisión técnica y procesados en una plataforma administrativa que requiere una modernización urgente para garantizar la integridad financiera.

La deficiente calidad en la toma de lecturas produce un efecto en cadena que impacta negativamente todas las dimensiones del organismo, desde la solvencia financiera hasta la paz social del municipio. La consecuencia más crítica es el volumen masivo de incidencias de facturación, que según la Línea Base alcanza las 22,000 reclamaciones

mensuales en 2025. Este nivel de quejas no es solo un indicador administrativo, sino un síntoma de una fractura en la relación entre el ciudadano y el prestador del servicio. Las denominadas "regularizaciones bruscas" —cobros elevados acumulados que llegan al usuario tras meses de lecturas estimadas o no realizadas— disparan el malestar social y saturan los módulos de atención ciudadana.

Desde el punto de vista financiero, la consecuencia directa es una eficiencia de cobranza estancada en el 80%. Esto significa que, por cada peso facturado, el organismo deja de percibir veinte centavos debido a impugnaciones, retrasos y ajustes manuales derivados de lecturas erróneas. El impacto es especialmente severo en el flujo de caja, ya que el tiempo promedio para la recuperación de una factura se extiende mientras se resuelven las aclaraciones, forzando a AMD a operar en una situación de estrechez de liquidez.

Otra consecuencia de gravedad institucional es la inflación artificial de la cartera de adeudos. El organismo reporta una deuda total elevada, pero los responsables admiten que gran parte de esta cifra es "irreal", producto de años de lecturas incorrectas y recibos anómalos que son, en la práctica, incobrables. Al no contar con datos limpios, los estados financieros de AMD no reflejan la verdadera capacidad de recaudación del municipio.

De igual modo que con los suministros aforados, la falta de una lectura de calidad anula la posibilidad de realizar balances hídricos confiables. Sin una medición precisa de lo que consume cada usuario, es imposible calcular con rigor el Agua No Contabilizada (ANC), que hoy se estima en 63.8%. AMD se encuentra "ciega" ante la magnitud de sus pérdidas físicas.

Acciones propuestas para la mejora del desempeño

Para revertir este ciclo de ineficiencia, se propone la continuidad y potenciamiento del Plan de Choque para la Calidad en la Toma de Lecturas, que transforme la supervisión reactiva en un modelo de auditoría digital proactiva. La primera acción estratégica es la renegociación de los contratos con las cuatro empresas externas, migrando de un esquema de pago por "intento de lectura" a uno de pago por desempeño basado en indicadores (KPIs). La retribución de los contratistas debe estar directamente vinculada a la precisión del dato y a la reducción de quejas en su zona asignada, estableciendo penalizaciones severas para proveedores con reincidencia en lecturas simuladas.

La segunda línea de acción, y núcleo tecnológico de la propuesta, es el blindaje digital de la captura de datos. Se propone el uso obligatorio de herramientas de movilidad que exijan varias validaciones técnicas (o todas ellas, según grado de adopción de la propuesta) para dar por buena cualquier lectura:

1. Georreferenciación obligatoria (GPS): El sistema solo permitirá capturar la lectura si el operario se encuentra dentro de un radio de pocos metros de la coordenada exacta del medidor.

2. Evidencia fotográfica del visor: Cada lectura debe ir respaldada por una fotografía nítida del totalizador del medidor, permitiendo auditorías visuales remotas y eliminando la posibilidad de "lecturas de escritorio".
3. Registro tipificado de incidencias en campo: El lecturista actuará como un inspector, reportando obligatoriamente anomalías como "medidor parado", "tapa obstruida", "fuga en toma" o "sospecha de manipulación", alimentando automáticamente el sistema de mantenimiento técnico.

Como tercera acción, se propone la creación de una Unidad Interna de Auditoría de Rutas y Muestreo. Este equipo de AMD realizará verificaciones aleatorias al 5% de las lecturas reportadas cada mes, contrastando físicamente el dato en las 48 horas posteriores a la visita oficial. Este esquema de "doble lectura" (visual vs. reporte de contrata) es el mejor mecanismo capaz de restaurar la disciplina operativa en campo y limpiar la base de datos de forma permanente.

Finalmente, se integrará el proceso de lectura con la nueva plataforma comercial y app móvil de AMD. Al capturar una lectura válida con foto, el sistema podrá reportar al usuario con su consumo y el importe a pagar. Esta transparencia proactiva corta de raíz el ciclo de reclamaciones, ya que el usuario recibe la evidencia de su consumo antes de que se genere el recibo físico, incentivando el pago puntual y fortaleciendo la confianza en el organismo.

La ejecución de este Plan de Choque requiere inversión inicial, destinada principalmente a la actualización tecnológica y el fortalecimiento de la supervisión. El despliegue debe realizarse de forma escalonada, iniciando por la Zona Centro y colonias de alta densidad, donde se concentra el mayor volumen de facturación y, por ende, donde el retorno de la inversión será más rápido. Las fases propuestas:

a) En una primera fase administrativa, se recomienda proceder a la actualización de los pliegos de condiciones técnicas para las empresas de lectura. Se definirán las principales directrices: prohibición total de lecturas estimadas (salvo causas de fuerza mayor debidamente documentadas con foto), cuotas mínimas de lectura efectiva del 90%, y responsabilidad solidaria de la empresa ante errores evidentes de facturación. AMD debe establecer un canal de comunicación único y digital donde los ficheros de lectura se carguen diariamente, permitiendo un monitoreo del avance de las rutas sin esperar al cierre de mes.
b) En la segunda fase tecnológica, se capacitará al personal en los nuevos protocolos de toma de evidencia y se activará la plataforma de georreferenciación. Es recomendable que AMD designe a un Analista de Calidad del Dato que supervise diariamente las alarmas generadas por el sistema (lecturas fuera de rango, consumos nulos o variaciones bruscas) para ordenar relecturas inmediatas antes de que la factura se emita.
c) Para la fase de consolidación, se activarán las campañas de detección de fraudes y regularización de usos. Aprovechando que el lecturista ahora visita cada domicilio y toma fotos, se realizará un censo de actividades comerciales no

declaradas (negocios operando con tarifa doméstica), lo que permitirá realizar reclasificaciones masivas con sustento legal y aumentar la recaudación volumétrica sin necesidad de subir tarifas generales. Las sanciones aplicadas a las empresas de lectura por "lecturas simuladas" deben ser reinvertidas directamente en el fortalecimiento de la Unidad de Auditoría interna, creando un sistema autosostenible de control de calidad.

Impacto y beneficios esperados

El éxito en la profesionalización de la toma de lecturas transformará radicalmente la salud financiera de AMD. El beneficio más impactante es un retorno económico importante en un horizonte de dos años. Este ingreso adicional no proviene de nuevos impuestos, sino de la captura de eficiencia: al leer bien, se cobra mejor y se recauda más rápido. La meta operativa es elevar la eficiencia de cobranza del 79.6% inicial hasta el 92% en 2028, alcanzando el 98% a partir de 2034, eliminando las fricciones administrativas que hoy retienen el flujo de caja.

En términos de atención al cliente, se espera una reducción drástica del volumen de reclamaciones, pasando de 22,000 a una meta de 5,000 incidencias mensuales. Esta caída del 77% en las quejas liberará al personal comercial de labores de limpieza de errores para enfocarse en la recuperación de la deuda depurada, convirtiendo al área comercial de un centro de quejas en un motor de generación de valor. La disponibilidad de evidencia fotográfica en el portal web y app reducirá las visitas presenciales de aclaración en un 60%, mejorando la percepción ciudadana.

El impacto metrológico será igualmente significativo. Al contar con lecturas reales y precisas, el Índice de Confianza de los balances hídricos subirá de nivel, permitiendo a AMD identificar sus pérdidas físicas reales. Con datos auditados, el organismo podrá demostrar ante CONAGUA y organismos financieros internacionales su capacidad de gestión eficiente.

Renovación y Modernización del Parque de Medidores

Contexto actual e impacto en la gestión

Al cierre de 2025, Aguas del Municipio de Durango (AMD) gestiona un padrón de 215,633 contratos, de los cuales el 79.71% cuentan con servicio medido. Sin embargo, la existencia física de un medidor no garantiza la precisión del registro. La realidad operativa revela un parque de activos profundamente degradado por el paso del tiempo y la falta de una estrategia de mantenimiento preventivo sistemático.

El indicador más crítico del escenario actual es la edad promedio del parque de medidores, que se sitúa en torno a 13 años basándonos en los datos disponibles. Este dato es alarmante si se considera que la normativa metrológica internacional y las recomendaciones, dependiendo de la tecnología de micromedición, establecen una vida útil técnica de menos de 10 años, tras la cual la incertidumbre en la medición supera los límites permitidos. En Durango, la meta de gestión ideal se ha fijado en reducir este promedio a 8 años, lo que evidencia una brecha de cinco años de obsolescencia acumulada en la infraestructura de medición.

La heterogeneidad tecnológica es otro factor que define la situación presente. El parque está compuesto por una amalgama de marcas, modelos y tecnologías instaladas en diferentes épocas (algunas previas a 1985), lo que dificulta la unificación de criterios de lectura. A esto se suma una vulnerabilidad física extrema: las inspecciones de campo realizadas en enero de 2026 a muestras de clientes revelaron que el 83.3% de las instalaciones presentan irregularidades técnicas críticas que afectan a la calidad de la medición. Entre los hallazgos más recurrentes se encuentran medidores instalados sin caja de protección (expuestos a manipulación y vandalismo), dispositivos colocados dentro de las fachadas sin accesibilidad adecuada para la lectura, y, de forma sistemática, medidores de chorro único instalados en posición vertical o rotada.



Ilustración 22. Emplazamientos de medidor con incidencias que afectan a su calidad metrológica

Es importante destacar que AMD es consciente de este rezago y ha implementado acciones para la renovación del parque de micromedidores. Durante el ejercicio fiscal 2025, el organismo ejecutó la instalación de más de 11,000 aparatos de micromedición,

alcanzando un cumplimiento del 90.6% de su meta anual. Sin embargo, el enfoque de estas acciones ha sido predominantemente reactivo o destinado a nuevas contrataciones, resultando insuficiente para revertir el envejecimiento global del parque. Las renovaciones actuales no siguen un criterio metrológico basado en curvas de error o volumen acumulado, sino que responden a la necesidad inmediata de sustituir equipos parados o atender reclamaciones por altos consumos, lo que permite que el grueso de la infraestructura obsoleta siga en campo subestimando el consumo real.

La permanencia de un parque de medidores envejecido e instalado de forma deficiente genera consecuencias transversales que afectan la solvencia financiera del organismo y la equidad social del servicio. La consecuencia técnica más grave es el subcontaje metrológico sistemático. Con el paso del tiempo, el desgaste mecánico de las turbinas y la acumulación de sedimentos aumentan el rozamiento interno, elevando el "caudal de arranque" del dispositivo. Esto significa que el medidor pierde la capacidad de registrar flujos bajos, como los derivados de goteos o fugas internas en los domicilios, provocando que volúmenes significativos de agua sean consumidos sin ser facturados. De igual modo, el desgaste provoca que el medidor vaya aumentando su error hacia la submedición con el uso y el paso del tiempo.

Desde la perspectiva financiera, este subcontaje se traduce directamente en pérdidas comerciales o aparentes masivas. Actualmente, AMD produce y potabiliza volúmenes de agua que no tienen un retorno económico porque la infraestructura de medición no es capaz de capturarlos. El impacto es tal que se ha identificado un retorno potencial elevado solo por el concepto de renovación de medidores fuera de norma. Mientras no se modernice el parque, el organismo está dejando de percibir ingresos vitales que podrían financiar la mejora de la red de distribución.

La incorrecta instalación detectada agrava estas pérdidas. Un medidor de chorro único instalado verticalmente, cuando su diseño es para posición horizontal, sufre una alteración en su centro de gravedad que incrementa el error de medición desde el primer día. Esta falla sistémica anula la inversión realizada en equipos nuevos, ya que el dato que generan nace con un error metrológico de origen.

Operativamente, la consecuencia es una saturación del área comercial por reclamaciones. En 2025 se realizaron 4,902 inspecciones derivadas de quejas de usuarios por consumos irregulares o altos consumos. Gran parte de estas incidencias nacen de la desconfianza del ciudadano ante medidores visiblemente deteriorados o lecturas que varían bruscamente cuando un equipo viejo finalmente se detiene o es sustituido sin previo aviso. Esta dinámica de gestión de crisis consume recursos humanos y vehiculares que deberían estar destinados a la recuperación proactiva de cartera, elevando el OPEX comercial de forma evitable.

También es importante destacar que la consecuencia hídrica es la insostenibilidad del acuífero. Al no medir correctamente y no cobrar el volumen real, no existe un incentivo económico para que el usuario repare sus fugas internas. Esto mantiene una demanda

artificialmente alta que obliga a AMD a extraer más agua de los pozos, agravando la sobreexplotación de las fuentes subterráneas.

Acciones propuestas para la mejora del desempeño

Para transformar este escenario, se propone una estrategia de Renovación y Modernización del Parque de Medidores que transite del reemplazo reactivo a una gestión patrimonial de activos.

La primera acción estratégica es el lanzamiento de un Plan de Renovación Masiva con una guía multicriterio. A diferencia de las acciones previas de AMD, este plan no esperará a que el medidor se detenga, sino que priorizará la sustitución basada en tres factores: antigüedad superior a 10 años, volumen acumulado crítico y sospecha de subcontaje por promedios anómalos.

La segunda línea de acción es la Normalización Técnica de las Instalaciones. Es importante que las irregularidades en los emplazamientos no crezcan y se vayan corrigiendo en la medida que sea posible. Esto incluye la obligatoriedad de instalar cada medidor con la orientación recomendada para garantizar la precisión del registro.

Como tercera acción, se recomienda analizar la Incorporación de Tecnologías de Medición Inteligente (Smart Metering). La propuesta de modernización contempla el uso de micromedidores con tecnologías de radiofrecuencia. Esta tecnología permite obtener el dato de consumo de forma remota, algo de mucha utilidad en emplazamientos de medidores en el interior del predio o en aquellos clientes que se consideren relevantes.

La cuarta acción estratégica es la creación de una Unidad de Metrología y Banco de Ensayos. AMD debe considerar contar con la capacidad técnica para ensayar muestras estadísticas del parque retirado y del nuevo suministro, así como poder realizar controles de recepción de medidores. El objetivo es determinar la curva de error real de los equipos en las condiciones específicas del agua de Durango (dureza, sedimentos), lo que permitirá ajustar con base científica los periodos de renovación y maximizar el retorno de inversión.



Ilustración 23. Banco de ensayo de medidores (Global Omnium - Aguas de Valencia Internacional)

Finalmente, se propone opcionalmente un Software de Determinación de Reglas de Renovación. Esta herramienta digital procesará las variables de fabricante, modelo, edad y patrón de consumo para generar automáticamente órdenes de cambio en aquellas zonas donde el "Valor Actual Neto de la Cadena de renovaciones" (VANC) indique que el costo del nuevo medidor se pagará rápidamente con el incremento en la facturación.

La implementación de este plan requiere una inversión para la modernización general del parque. El despliegue se ejecutaría en cuatro fases operativas:

- Fase de Diagnóstico y Estandarización: Se realizará un levantamiento detallado del parque para clasificar los medidores por marca y año de instalación. Paralelamente, se redactarán los nuevos Pliegos de Prescripciones Técnicas para la adquisición de medidores, priorizando cuerpos de latón o materiales compuestos resistentes a la corrosión y exigiendo garantías mínimas de 12 años para las baterías de los módulos de comunicación.
- Fase de Contratación y Logística: Se procederá a la compra centralizada de los activos para buscar economías de escala. Se seleccionarán varios proveedores que cumplan con las especificaciones para evitar la dependencia de un solo fabricante.
- Ejecución de Campo y Validación Digital: El reemplazo masivo comenzará en la Zona Centro y colonias de alta densidad, donde el potencial de recuperación de caudales es mayor. Los instaladores utilizarán herramientas digitales para capturar la georreferenciación, el número de serie y la foto del estado final de la instalación.

- Monitoreo y Auditoría Metrológica (Continuo): Una vez instalado el nuevo parque, la Unidad de Metrología realizará muestreos periódicos del 5% de los equipos para verificar que la degradación metrológica sea coherente con lo esperado.

Impacto y beneficios esperados

La modernización integral del parque de medidores constituye la inversión más rentable para AMD en términos de retorno económico y eficiencia operativa. El beneficio financiero más directo es un retorno económico elevado derivado de la recuperación del volumen de agua anteriormente no registrado. Este flujo de recursos permitirá que el Plan de Renovación se convierta en un programa autosustentable a largo plazo.

En términos de eficiencia hídrica, se espera un incremento medio de 17.6 (pasando de 13.18 a 15.5 m³/usuario/mes) derivado de recuperar una submedición estimada de 15% tan solo por la mejora metrológica de los equipos. Al contar con mediciones precisas, el indicador de Agua No Contabilizada (ANC) dejará de ser una estimación para convertirse en una herramienta de gestión de red de Alta Confianza (Grado 3). Esto permitirá a AMD identificar con exactitud cuánta agua se pierde realmente por fugas físicas en las tuberías y cuánta era simplemente una ineficiencia comercial.

La modernización tecnológica, especialmente la telelectura, aportará beneficios operativos drásticos, por ejemplo, la reducción del 60% en las reclamaciones por errores de facturación, ya que el dato será capturado digitalmente y estará respaldado por un historial de consumo horario accesible para el ciudadano. Al pasar de una gestión basada en la inercia y equipos obsoletos a un modelo de medición precisa, el organismo asegura su viabilidad financiera y se posiciona como una operadora de vanguardia.

Renovación de oficinas y activos utilitarios

Con la finalidad de armonizar la modernización de los componentes técnicos con el mobiliario y herramientas de trabajo del personal, se planea la inversión de $20 millones en modernizar y adecuar las oficinas administrativas y $25 millones para la implementación de un sistema de gestión tipo ERP (*Enterprise Resources Planner*), que sirva como herramienta digital para la estandarización de los procesos y la gestión de datos.

Para la movilidad de las cuadrillas y el personal de campo, se contempla una inversión de $269 millones para renovación de flota vehicular y equipos de trabajo.

Conclusiones y Visión Estratégica del Sistema Hídrico

El diagnóstico integral y la ingeniería básica desarrollada en el presente Tomo II demuestran fehacientemente que los desafíos operativos de Aguas del Municipio de Durango (AMD) —caracterizados por un déficit de 170 l/s, ANC del 63.8% y una

dependencia crítica de pozos profundos con presencia de contaminantes— no pueden resolverse bajo un esquema de gestión convencional.

La viabilidad técnica de la Empresa Mixta se sustenta en la sinergia de cuatro pilares estratégicos de intervención:

- **Eficiencia Física y Control de Presiones:** La sectorización mediante distritos hidrométricos (80-90 sectores proyectados) y la búsqueda activa de fugas permitirán abatir las pérdidas físicas a 35% (2031), 25% (2033) y 20% (2037), protegiendo la infraestructura existente de asbesto-cemento, prolongando su vida útil.
- **Transición Hídrica y Sostenibilidad Ambiental:** Al optimizar la red y reducir la demanda por desperdicio, se disminuirá de manera drástica la extracción subterránea. Esto habilitará el aprovechamiento seguro del agua superficial proveniente de la PTAP Guadalupe Victoria, permitiendo la recarga natural del Acuífero Valle del Guadiana y mitigando la exposición de la población al arsénico y flúor.
- **Modernización del Saneamiento y Economía Circular:** La adopción de esquemas BOT para la nueva PTAR Oriente, respaldada por un sistema de telemetría y medición en línea (Smart Water), garantizará el cumplimiento riguroso de la NOM-001-SEMARNAT-2021 y potenciará el reúso del efluente para fines agrícolas e industriales.
- **Excelencia Comercial y Sostenibilidad Financiera:** La regularización del padrón, la transición a micromedición real y el plan de choque en la toma de lecturas blindarán los ingresos del organismo, asegurando un flujo de caja sano y predecible.

En conclusión, la transferencia de riesgos de diseño, construcción, operación y obsolescencia tecnológica hacia la Empresa Mixta —respaldada por la inyección de capital inicial y la digitalización transversal— garantiza la generación del *Valor por Dinero (VpD)* exigido por la Ley de Asociaciones Público-Privadas. Este plan de ingeniería no es meramente una actualización de infraestructura, sino la habilitación técnica indispensable para transformar el estrés hídrico de Durango en un modelo de gestión inteligente, resiliente, normativamente sustentable y orientado firmemente al bienestar y la salud pública de sus ciudadanos.

aguas de valencia internacional | Ecolimpio. Water Solutions | WaterConnect

aguas de valencia internacional

Ecolimpio Water Solutions

WaterConnect

Municipio de Durango

Empresa Mixta:

Servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Propuesta no solicitada

Presentada por Consorcio:

Aguas de Valencia – Ecolimpio Water Solutions – Water Connect



Conforme a la

Ley de asociaciones público-privadas para el estado de Durango



TOMO III

IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL

TOMO III

IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL

Análisis de la Justificación Socioeconómica (Inciso d)

La modernización del sistema de gestión del agua de la Ciudad de Durango a través de la conformación de la Empresa Mixta propuesta trasciende la ejecución de obras de infraestructura; representa, ante todo, un proyecto de justicia social, sostenibilidad hídrica, protección ambiental inaplazable. Si bien los indicadores técnicos de rentabilidad y el modelo financiero se detallan exhaustivamente en el Tomo exclusivo del Estudio de Costo-Beneficio, la verdadera justificación socioeconómica de este proyecto radica en el impacto directo y transformador que tendrá sobre la calidad de vida de los duranguenses y la sostenibilidad de su entorno natural.

El presente documento expone cómo el nuevo modelo de gestión y la aplicación de tecnología permitirán revertir el deterioro crítico del Acuífero Valle del Guadiana. Al optimizar la red y priorizar el abastecimiento con agua superficial, se reducirá la extracción profunda que hoy arrastra altas concentraciones de Arsénico y Flúor hacia los hogares, y que mantiene al acuífero en condiciones de sobreexplotación, de acuerdo con la clasificación de la CONAGUA. Resolver este problema de raíz garantiza el cumplimiento de la normatividad vigente para agua potable (NOM-127-SSA1-2021) previniendo el desarrollo de enfermedades crónicas, liberando de una carga sanitaria enorme a las familias y al sistema de salud del Estado.

Asimismo, mediante la implementación de una economía circular que destina agua tratada de alta calidad al sector agrícola e industrial, se asegura la recarga de nuestros mantos freáticos. Garantizar agua continua, segura y libre de contaminantes para todos los polígonos del municipio es el pilar que detonará la competitividad y la atracción de inversiones (IED) en Durango, asegurando el desarrollo económico y el bienestar de las próximas generaciones.

Beneficios en Salud Pública y Calidad de Vida.

La modernización del sistema hídrico mediante la Empresa Mixta resuelve retos de infraestructura y genera una altísima rentabilidad social. La Organización Mundial de la Salud, en su documento 'Análisis y Evaluación Mundial del

Saneamiento y el Agua Potable 2014 (GLAAS 2014, por sus siglas en inglés), estimó que por cada dólar (o unidad monetaria de cada país) invertido en servicios de agua y saneamiento, se genera un retorno económico promedio de $4.3, principalmente por la reducción en gastos médicos, de hospitalización y mitigación de externalidades como el ausentismo laboral o escolar.

Adicionalmente, el proyecto permitirá eficientar la red, garantizando presión y volúmenes suficientes para llevar el vital líquido a aquellas personas y polígonos del municipio que hoy sufren intermitencia o que no cuentan con acceso regular a agua potable. **Proveer agua de calidad es un acto de justicia social que detiene la marginación y eleva de forma inmediata y sostenible el bienestar y la dignidad de las familias**.

Impactos en la Salud por Arsénico y Flúor (incumplimiento de la Norma Oficial Mexicana (NOM-127-SSA1-2021).

El actual déficit del acuífero obliga a extraer agua a grandes profundidades, donde de manera natural entra en contacto con formaciones volcánicas ricas en minerales. El consumo de agua con concentraciones elevadas de Arsénico es un grave problema de salud pública, fuertemente vinculado al desarrollo de padecimientos cardiovasculares, diabetes y diversos tipos de cáncer a largo plazo. Por su parte, la sobreexposición a Flúor detona fluorosis dental (deterioro del esmalte) y fluorosis esquelética, un padecimiento doloroso y debilitante.

La reciente actualización de la NOM-127-SSA1-2021 volvió mucho más estrictos los parámetros de control para proteger a la población, estableciendo el límite máximo en 0.01 mg/L para el Arsénico y obligando a una reducción gradual de los límites de Flúor hasta llegar a 1.0 mg/L. Actualmente, debido a la sobreexplotación (con pozos extrayendo a más de 75 metros de profundidad), varios pozos operados por Aguas del Municipio de Durango (AMD) presentan un incremento histórico en las concentraciones de estos elementos, así como de Fierro. Al mejorar la eficiencia y sustituir estas fuentes subterráneas comprometidas con agua superficial potabilizada, se mitigará el riesgo de exposición crónica para miles de duranguenses, cumpliendo con la normatividad y protegiendo el futuro de los niños.

Impacto en la Competitividad de Durango.

Una ciudad con certidumbre hídrica y servicios de agua de alta calidad es el pilar fundamental para la atracción de Inversión Extranjera Directa (IED). Al asegurar un manejo sustentable del agua y disponibilidad garantizada, el municipio de Durango proyecta una ventaja competitiva frente a otras regiones, fomentando la llegada de industrias limpias y desarrollos que exigen sustentabilidad operativa.

Esta transformación, a través del plan de inversiones prioritarias (CAPEX) proyectado para el **Año 1,** garantizará intervenciones inmediatas en sectorización y control de presiones, permitiendo que los polígonos con mayor intermitencia comiencen a estabilizar su abasto de forma progresiva durante los primeros 24 a 36 meses de operación de la Empresa Mixta.

Estudio de Rentabilidad Social (Metodología Costo-Beneficio)

La evaluación de la rentabilidad social bajo la metodología de costo-beneficio demuestra la viabilidad absoluta y la pertinencia del proyecto de la Empresa Mixta. Los beneficios directos generados a lo largo del horizonte de evaluación superan ampliamente la inversión requerida, traduciéndose en mejoras tangibles para la economía local, la salud pública y el bienestar de los habitantes de Durango. Los componentes principales de esta rentabilidad social comprenden:

- **Ahorros energéticos y operativos:** Al disminuir la succión en pozos profundos y optimizar la red mediante sectorización y control de presiones, se detiene la operación de los pozos de Aguas del Municipio de Durango (AMD) que resultan más costosos y ambientalmente comprometidos.
- **Impacto directo en el bolsillo de los ciudadanos:** Al mejorar de manera sustancial la calidad y continuidad del agua suministrada a la red, se reduce la necesidad y el gasto constante que las familias duranguenses destinan a la compra de agua embotellada o garrafones de agua purificada.
- **Reducción de costos de salud pública:** Se generan ahorros directos para el sistema sanitario del estado al prevenir las morbilidades crónicas asociadas a la exposición prolongada a metales pesados y metaloides, disminuyendo, además, el ausentismo laboral y escolar.

- **Revalorización del agua agrícola:** Mediante la inserción y aprovechamiento de efluentes tratados con calidad normativa, se potencia la capacidad de riego y siembra del municipio sin comprometer ni presionar las reservas destinadas al consumo humano.

Análisis de Impacto Ambiental y Sustentabilidad

El municipio de Durango se encuentra asentado sobre el manto acuífero 1003-Valle del Guadiana, el cual, de acuerdo con la clasificación de la CONAGUA, comprende una superficie de 4,817 km². Lamentablemente, este cuerpo se encuentra en un estado crítico de sobreexplotación y déficit prolongado. Para el año 2024, registra una disponibilidad negativa de **-20.82 hm³**, con una recarga media anual de apenas 131.9 hm³ frente a un alto volumen de extracción de más de 145 hm³ (habiendo alcanzado históricamente registros de extracción de hasta 158.2 hm³).



Figura 1: Manto acuífero Valle del Guadiana.

Año	Recarga Media Anual	Descarga Natural Comprometida	Volumen de Extracción	Disponibilidad Media
2024	131.9	7.4	145.32	-20.82
2014	133.1	6.0	132.45	-5.35

Tabla 1: Disponibilidad de aguas subterráneas del acuífero 1003-Valle del Guadiana.

De estos volúmenes extraídos, históricamente el suministro público-urbano administrado por los pozos de AMD acapara más de la mitad (54.5%), seguido muy de cerca por el consumo agrícola (36.9%). Este ritmo de succión incesante es insostenible y ha sido el detonante de la reducción de los niveles estáticos y la aparición de arsénico y flúor.

El acuífero Valle del Guadiana pertenece al Organismo de Cuenca III "Pacífico Norte", al Consejo de Cuenca Ríos Presidio-San Pedro, instalado el 15 de junio de 2000, y es jurisdicción territorial de la Dirección Local en el estado de Durango.

La superficie del acuífero se encuentra parcialmente vedada. En la porción oriental y nororiental de su territorio está en vigor el "Decreto que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona del Valle de Guadiana, Dgo.", publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) en 1956. Esta veda es tipo III en la que la capacidad de los mantos acuíferos permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros.

Por lo demás, en la mayor parte del territorio del acuífero no rige ningún decreto de veda para la extracción de agua subterránea. Sin embargo, se encuentra sujeto a las disposiciones del "Acuerdo General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento en las porciones no vedadas, no reglamentadas o no sujetas a reserva de los 112 acuíferos que se indican", publicado en el DOF en 2013. A través del Acuerdo, se prohíbe la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, y el incremento de volúmenes autorizados o registrados, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo.

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua, vigente para el año 2024, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 2.

El uso principal es el público-urbano. En el territorio del acuífero se localiza parte del Distrito de Riego 052 "Estado de Durango", módulos II (Guadalupe Victoria), IV (Peña del Águila) y V (Santiago Bayacora). Los usuarios se encuentran organizados a través del Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS) del Acuífero Valle del Guadiana, A.C., instalado en 2003.

En el territorio que cubre el acuífero se localiza una gran cantidad de corrientes superficiales la mayoría de ellas de régimen intermitente, ríos perennes, lagunas, zonas inundables. Las principales corrientes superficiales son los ríos La Sauceda, Tunal y Santiago de Bayacora, con una gran cantidad de arroyos afluentes en ambas márgenes.

El Río El Tunal se sitúa en el centro y noreste del acuífero, su punto inicial se ubica al oeste de la localidad El Durazno en la cortina de la Presa Presidente Guadalupe Victoria.

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un acuífero **tipo libre** heterogéneo y anisótropo, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales, fluviales, de pie de monte y lacustres, así como por conglomerados polimícticos, cuyo espesor puede alcanzar varios metros en el centro del valle. Esta es la unidad que se explota actualmente en mayor proporción para satisfacer las necesidades de agua de la región. Debido a la existencia de sedimentos arcillosos, se presentan condiciones locales de semiconfinamiento.

La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas volcánicas entre las que destacan las tobas ácidas, riolitas, ignimbritas, andesitas y basaltos, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. Las fronteras al flujo subterráneo y el basamento geohidrológico del acuífero están representadas por las mismas rocas volcánicas cuando a profundidad desaparece el fracturamiento.

A mayor profundidad las calizas constituyen sistemas acuíferos profundos que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y condiciones de semiconfinamiento y confinamiento, debido a que su litología incluye alternancia con lutitas y limolitas.

Como parte de las actividades del estudio realizado en el 2014, se realizaron 9 pruebas de bombeo de corta duración, en etapa de abatimiento y recuperación. De los resultados de su interpretación por métodos analíticos convencionales se establece que los valores promedio de transmisividad varían entre **0.75x10-3** y **26.7x10-3 m^2/s**, con un valor promedio de **6.1 x10-3 m^2/s**.

Los valores de conductividad hidráulica varían de **2.29 x10-4** a **5.28 x10-6 m/s (19.8 a 0.5 m/d)**, con un valor promedio de **6.9 x 10-5 m/s (6.0 m/d)**, que se asocian a sedimentos de granulometría media a fina.

Ninguna prueba de bombeo contó con pozo de observación por lo que no fue posible estimar el valor del coeficiente de almacenamiento. Sin embargo, para el propósito del balance de aguas subterráneas, se consideró un valor de rendimiento específico **Sy promedio** de **0.1.**

En 2014 los valores de profundidad al nivel del agua subterránea variaron de 4 a 75 m, los cuales se incrementan por efecto de la topografía hacia las estribaciones de las sierras que limitan el valle. Los niveles estáticos más someros, de 4 a 10 m, se registraron en el centro del valle y en la porción norte del área urbana de la ciudad de Durango, aumentando gradualmente, conforme se asciende topográficamente. Los más profundos, de 50 a 75 m, se presentaron en la porción suroriental, hacia el límite con el acuífero Valle del Mezquital (figura 4).

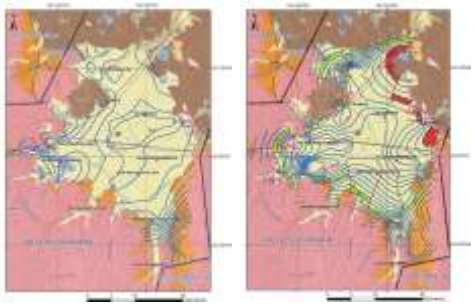


Figura 41: Nivel estático del acuífero (izq.) y red de flujo subterráneo (der.)

El volumen de extracción asciende a **158.2 hm³ anuales**, de los cuales 58.3 hm³ (36.9%) se destinan al uso agrícola, 86.2 hm³ (54.5%) se utilizan para uso público-urbano, 8.7 hm³ (5.5%) para uso industrial, 1.5 hm3 (0.9%) para servicios y 3.5 hm³ (2.2%) para otros usos múltiples. Adicionalmente, a través de **manantiales** se descarga un caudal de 25 lps, que representa un volumen anual de **0.8 hm³**, destinados a los usos doméstico-pecuario.

En 2014 indican 52.57 para público-urbano y 39.43 para agrícola y el resto (18'75%) para lo demás.

De acuerdo con la información del censo de aprovechamientos, llevado a cabo como parte del estudio realizado en el 2014 se identificaron un total de 1,643 aprovechamientos, de los cuales 1342 son pozos, 286 norias, 10 tajos y 5 manantiales; del total de obras, 1,549 están activas y las restantes 94 inactivas.

Una vez expuesta la situación del acuífero, se explica las dos patas de acción: quitar pozos y arreglar fugas para reducir extracción en urbano; maximizar agua reutilizada en PTARs para reducir extracción en agrícola.

Considerando una recarga media anual de 139 hm³ en 2024 y 133 en 2014, bastaría con reducir el volumen de extracción a menos de eso para permitir que se recargue el acuífero y vaya subiendo el nivel poco a poco, alejándose de las capas que naturalmente poseen Arsénico (As) y Flúor (F).

Para reducir dicho volumen de extracción se proponen dos medidas: 1) reducción de agua extraída en pozos (a cambio de insertar agua desde la PTAP y reducir las fugas en red) y 2) reducción del agua para riego a cambio de agua de las PTARs.

En cuanto al consumo urbano por parte de los pozos, de acuerdo con el balance oficial e histórico de los estudios hidrogeológicos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para el acuífero 1003-Valle del Guadiana, el volumen total de extracción anual asciende a **145.32 hm³** (con registros históricos de hasta 158.2 hm³). De este total, el sector **público-urbano**, administrado primordialmente a través de la infraestructura de pozos de Aguas del Municipio de Durango (AMD), representa el uso predominante al acaparar el **60.5% del volumen extraído**, lo que equivale a **87.9 hm³ anuales** (aproximadamente 2,786 litros por segundo en términos nominales de succión).

Este elevado consumo urbano sustentado exclusivamente en fuentes subterráneas ha provocado un régimen de succión incesante e insostenible. Al sumarse con el uso agrícola (36.9%, equivalente a 58.3 hm³), el volumen extraído supera ampliamente la recarga media anual del acuífero (fijada en 131.9 hm³), generando el déficit histórico de **-20.82 hm³ anuales**.

Para revertir esta presión sobre el acuífero, el modelo de la Empresa Mixta plantea un esquema de sustitución y eficiencia: mediante la inyección del caudal proveniente de la Planta Potabilizadora (PTAP) Guadalupe Victoria y al abatir las pérdidas físicas del 49% inicial a un 20% en 2037, la Empresa Mixta recuperará **17 hm³ anuales**, volumen que dejará de extraerse del acuífero, permitiendo dar descanso a los acuíferos y clausurar paulatinamente los pozos con mayor afectación por metales pesados.

En lo referente al saneamiento y la infraestructura de tratamiento, el municipio de Durango cuenta actualmente con una **capacidad instalada total de tratamiento de 175,400 m³/d**, distribuida en sus plantas principales (entre las que destacan la PTAR Oriente, Sur, Parque, Colón y Dalila). Sin embargo, el diagnóstico técnico revela una limitante operativa crítica: la **capacidad operativa real se encuentra restringida a un 68% de su potencial**, debido a rezagos en mantenimiento, plataformas de control obsoletas y falta de automatización.

La **PTAR Oriente** constituye el eje central de este sistema, ya que por sí sola gestiona **más del 80% del caudal total de aguas residuales de la ciudad**. La propuesta de la Empresa Mixta contempla un plan de modernización integral y rescate tecnológico de esta planta (incorporando un esquema BOT que inicie operaciones a partir del año 5), garantizando la recuperación de su capacidad de diseño y el cumplimiento riguroso de los parámetros de la **NOM-001-SEMARNAT-2021** (incluyendo el límite térmico estricto de 35 °C).

Este saneamiento efectivo y robusto es el habilitador de la estrategia de economía circular: al asegurar un efluente de alta y constante calidad, se maximizará el **intercambio de aguas**, ofertando volúmenes confiables para el riego agrícola del Distrito 052 y el sector industrial. Con ello, se logra que los agricultores disminuyan el bombeo en sus propios pozos agrícolas, cerrando el ciclo de sobreexplotación y logrando que el acuífero Valle del Guadiana recupere sus niveles naturales de recarga.

Plan de Conservación del Acuífero Valle del Guadiana.

El proyecto contempla una contundente estrategia de rescate geohidrológico de doble acción:

Eficiencia en la extracción urbana: Al insertar el agua proveniente de la Planta Potabilizadora (PTAP) en la red de abastecimiento y al reparar masivamente las fugas en la ciudad, se reducirá dramáticamente la necesidad de bombear agua subterránea. Esto permitirá a AMD dar descanso y clausurar paulatinamente los pozos que exceden la normatividad, extrayendo mucho menos caudal del subsuelo.

Reúso Agrícola e Intercambio de Agua: Se maximizará el volumen procesado por las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTARs). Esta agua saneada y de alta calidad será entregada para riego, logrando que los agricultores disminuyan drásticamente la perforación y el bombeo en los pozos del sector agrícola.

Al reducir los volúmenes de extracción en ambos sectores (urbano y agrícola) hasta colocarlos por debajo de la recarga media natural (131.9 hm^3), el acuífero Valle del Guadiana dejará de estar sobreexplotado por primera vez en décadas. Este respiro permitirá que el manto freático incremente sus niveles de manera natural y que el agua subterránea se aleje de las capas geológicas contaminadas, consolidando este proyecto como la solución definitiva y sustentable para la seguridad hídrica de Durango.

Diagnóstico y Retos Actuales en el Saneamiento: En la actualidad, el sistema de saneamiento del municipio cuenta con una capacidad instalada de tratamiento de 2,190 lps; sin embargo, la capacidad operativa real se encuentra restringida a un 68% de su potencial. El diagnóstico técnico ha evidenciado que las plantas operan bajo esquemas deficientes de mantenimiento, carencia de automatización, plataformas de control (SCADA) obsoletas o dañadas y una falta generalizada de instrumentación, control y, en general, automatización.

Esta operación rudimentaria e inestable genera fluctuaciones en la calidad del efluente, lo que representa un riesgo inminente de incumplimiento frente a los nuevos y más estrictos parámetros de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021. Además, esta inestabilidad reduce drásticamente la confiabilidad del agua tratada ante los usuarios finales (agricultores e industria), quienes requieren certidumbre absoluta en el volumen y la calidad del recurso para sus actividades productivas.

Modernización de la Infraestructura y Aseguramiento de Calidad: Para revertir esta situación y consolidar un modelo de economía circular, la propuesta técnica contempla un plan de modernización y rescate integral de las instalaciones. El esfuerzo de renovación se centrará estratégicamente en la **PTAR Oriente**, la instalación más grande del sistema que gestiona más del 80% del caudal total de la ciudad.

La intervención asegurará tanto la recuperación de la capacidad de diseño como la calidad del efluente mediante:

- **Automatización y Digitalización:** Implementación de nuevos controladores (PLCs) y un sistema SCADA centralizado que elimine las operaciones manuales rudimentarias.
- **Monitoreo en línea:** Instalación de medidores de flujo, sensores de oxígeno disuelto (O.D.) y medidores de nivel para un control de procesos en tiempo real.
- **Renovación de Equipamiento Crítico:** Sustitución de equipos electromecánicos que han superado su vida útil, como sistemas de deshidratación, sopladores y bombas.

Impacto Estratégico: Intercambio de Aguas y Sostenibilidad

Al garantizar la calidad normativa y la máxima capacidad de la PTAR Oriente y plantas periféricas, se potenciará exponencialmente la estrategia de reúso e intercambio de aguas. Se logrará ofertar un volumen altamente confiable para el Distrito de Riego y el sector industrial (termoeléctrica), sustituyendo el uso de agua subterránea por efluentes tratados de alta calidad.

Esta acción desencadena un ciclo de beneficios socioambientales y económicos incalculables:

1. **Protección y Recarga del Acuífero:** Al reducir la demanda de agua nueva (de primer uso) en el sector agrícola e industrial, se disminuye directamente la extracción en los pozos, permitiendo que el acuífero Valle del Guadiana descanse y recupere sus niveles de recarga natural.
2. **Mejora Inmediata en Salud Pública:** Al detener la sobreexplotación y el abatimiento de los pozos, se evita la extracción de agua en capas geológicas profundas, reduciendo las concentraciones de Arsénico y Flúor en el suministro destinado al consumo humano.
3. **Reducción de Costos (OPEX) y Eficiencia:** La combinación de un mayor aprovechamiento de agua superficial y la disminución del bombeo profundo se traduce en un ahorro energético sustancial, maximizando la rentabilidad del proyecto y asegurando un ecosistema hídrico sostenible y resiliente para Durango.

Asimismo, bajo el esquema de la Asociación Público-Privada, la Empresa Mixta asume de manera íntegra la responsabilidad operativa y el **riesgo de cumplimiento normativo ambiental**. Esto significa que cualquier actualización o exigencia de la CONAGUA y SEMARNAT —como el riguroso control de la NOM-001-SEMARNAT-2021 en las descargas de las PTARs— será solventada mediante la inyección de tecnología privada y el plan de rescate de la infraestructura, eximiendo al Municipio de Durango de cargar con presupuestos extraordinarios para evitar sanciones o clausuras. En este sentido, la Empresa Mixta, a tener participación mayoritaria del Municipio, se apegará a los plazos de adecuación o moratorias para el cumplimiento de las posibles actualizaciones regulatorias otorgadas de forma general los municipios en

México, para dar tiempo a obtener el financiamiento necesario y ejecutar los planes y proyectos que lleven el sistema al cumplimiento necesario.


aguas de valencia
internacional


Ecolimpio. Water Solutions


WaterConnect

Municipio de Durango

Empresa Mixta:

Estudio de Viabilidad Técnica, Económica y Financiera.

Propuesta no solicitada

Presentada por Consorcio:

Aguas de Valencia Internacional – Ecolimpio Water Solutions



Conforme a la

Ley de asociaciones público-privadas para el estado de Durango



TOMO IV
VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA

TOMO IV

VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA

0. Introducción y objeto del documento

El presente documento tiene por objeto mostrar como las propuestas técnicas, de inversión y de gestión realizadas en esta Propuesta No Solicitada de empresa mixta para la gestión de los servicios de agua, drenaje y saneamiento del municipio de Durango, contribuyen en la viabilidad económico y financiera del proyecto y en su sustentabilidad durante su vida útil (2027-2056).

La función del presente documento no es repetir el detalle de información de otros documentos dentro de la presente propuesta, sino mostrar de forma sintética cómo las inversiones y mejoras de gestión propuestas responden a necesidades técnicas identificadas y objetivadas, y cómo esa respuesta se traduce en un proyecto económica y financieramente sustentable.

El documento se estructura en cuatro secciones:

- Antecedentes: situación técnica de partida y déficit de inversión histórico del sistema.
- Justificación del Plan de Inversiones (CAPEX) y beneficios esperados para el sistema.
- Mejoras previstas en la gestión: instrumentación y control, reducción del Agua No Contabilizada y eficiencia comercial.
- Resumen de viabilidad técnica, económica y financiera del proyecto.

1. Antecedentes

El diagnóstico técnico realizado sobre el sistema de Aguas del Municipio de Durango (AMD) parte del reconocimiento al esfuerzo sostenido que el personal del organismo ha realizado históricamente, en un contexto de retos estructurales complejos derivados de la orografía local y el crecimiento urbano acelerado. Sobre esa base, el diagnóstico identifica una brecha significativa entre las condiciones actuales de la infraestructura y el nivel de servicio objetivo, consecuencia de un déficit de inversión sostenido en el tiempo que ha impedido modernizar la red al ritmo de su deterioro natural y del crecimiento de la ciudad.

1.1 Agua potable: una red que ha superado su vida útil

- Red de distribución de 1,458 km, con antigüedad estimada de 40 a 50 años.
- Entre el 15% y el 20% de la red es de asbesto-cemento, material que en gran medida ha superado su vida útil y presenta alta susceptibilidad a fugas.
- Cerca del 82% de la red está compuesta por tuberías de diámetros reducidos (3" y 4"), lo que limita la capacidad hidráulica y aumenta las pérdidas de carga.
- Agua No Contabilizada (ANC) en torno al 63.8%: de un volumen suministrado de 94,260,000 m³ (2025), solo se factura 34,092,655 m³.
- Servicio intermitente en el 38% de la red, con operación por tandeo que genera entrada de aire y transitorios hidráulicos (golpes de ariete) ante la falta de válvulas de admisión y expulsión de aire.
- Ausencia de sectorización de la red, lo que impide realizar balances hidráulicos o dar seguimiento al caudal mínimo nocturno — la principal herramienta de control de fugas en sistemas modernos.
- Catastro técnico no georreferenciado: la información se limita a archivos CAD desactualizados, sin integración con un sistema de información geográfica (GIS).

1.2 Drenaje y saneamiento: infraestructura envejecida y en riesgo normativo

- Red de alcantarillado con aproximadamente el 70% de sus tuberías más allá de su vida útil, de tipo unitaria (combinada con pluvial), con problemas de conexiones no autorizadas.
- Colapsos recurrentes del sistema en época de lluvias y post-lluvias, con roturas y fugas asociadas.
- El tratamiento de aguas residuales se realiza mediante 5 PTARs (Oriente, Sur, Colón, Dalila y Parque), con capacidad instalada conjunta de 189,216 m³/día y una eficiencia operativa del 68% (127,841 m³/día tratados).
- La PTAR Oriente concentra el 81.3% del caudal tratado, supera los 30 años de antigüedad, y presenta la tecnología más rudimentaria del sistema, con incumplimientos puntuales de la NOM-001.

1.3 Gestión comercial y digitalización: un sistema operado de forma reactiva

- El parque de medidores domiciliarios ha superado en gran medida su vida útil metrológica: solo el 79.71% de los usuarios cuenta con medidor, y de ese universo, una parte relevante no factura por consumo real.

- Los procesos de toma de lecturas carecen de trazabilidad y precisión digital, generando refacturaciones y quejas de usuarios.
- La eficiencia comercial (cobrado sobre facturado) se sitúa en 79.6%, con margen relevante de mejora sin necesidad de incrementar impuestos ni tarifas.
- No existen sistemas de instrumentación y control (telemetría, telemando, SCADA) ni modelación hidráulica; la operación es fundamentalmente reactiva ante incidencias, no preventiva.

En conjunto, estos elementos configuran un sistema con una base técnica y humana sólida, pero operado con un nivel de inversión histórico insuficiente para sostener el ritmo de deterioro de la infraestructura y las exigencias normativas y de servicio actuales. Esta situación es precisamente la que da origen y justifica el Plan de Inversiones (CAPEX) que se describe en la siguiente sección: no se trata de una modernización discrecional, sino de la respuesta necesaria a un déficit estructural identificado y cuantificado.

Fuente: Diagnóstico Técnico Integral del sistema AMD (Aguas de Valencia Internacional, enero de 2026).

2. Justificación del Plan de Inversiones (CAPEX) y beneficios esperados

El Plan de Inversiones del Modelo Económico-Financiero no es una lista de proyectos aislados: cada categoría de inversión responde directamente a una de las carencias identificadas en el diagnóstico técnico. La siguiente tabla vincula cada categoría de CAPEX con la necesidad técnica que atiende y el beneficio esperado sobre el sistema.

Categoría de inversión (CAPEX)	Necesidad técnica que atiende	Beneficio esperado
Sectorización de la red y distritos hidrométricos	Ausencia total de sectorización; imposibilidad de medir caudal mínimo nocturno o hacer balances hídricos	Reducción del ANC de 63.8% a 38.2% en 2031 y al 24% a partir de 2036; localización activa de fugas no visibles
Renovación de tuberías críticas (Acuaférico Norte/Sur, Sistema La Ferrería, líneas PVC)	Red con 40-50 años de antigüedad, 15-20% en asbesto-cemento fuera de vida útil	Menos roturas y costos de mantenimiento; estabilización hidráulica; mayor vida útil de la infraestructura

Categoría de inversión (CAPEX)	Necesidad técnica que atiende	Beneficio esperado
Rehabilitación de redes de distribución	Diámetros reducidos (82% en 3"-4") que limitan capacidad hidráulica	Mejora de presión y continuidad del servicio; reducción del tandeo
Obra de alcantarillado (colectores)	70% de la red de drenaje fuera de vida útil; colapsos recurrentes en temporada de lluvias	Eliminación de colapsos; reducción de conexiones no autorizadas y roturas
Digitalización y adecuación de PTARs (SCADA, automatización)	PTAR Oriente (81.3% del caudal) con 30 años y tecnología rudimentaria; incumplimientos NOM-001	Cumplimiento normativo permanente; reducción del riesgo de sanciones; mejora de eficiencia energética
Digitalización de la Red de Agua (RDA) y Sistema GIS	Catastro no georreferenciado (CAD desactualizado); operación reactiva sin telemetría	Monitoreo en tiempo real; base tecnológica habilitante para el resto de mejoras
Regularización y transición a medición real; renovación del parque de medidores	Parque de medidores fuera de vida útil metrológica; 20.29% de usuarios en cuota fija	Balances hídricos fiables; incremento del volumen facturado sin aumentar producción

El CAPEX total del Modelo asciende a MXN 3,376.4 millones a lo largo del horizonte de 30 años, ejecutado en dos etapas: una primera concentrada en los primeros cinco años del proyecto (2027-2031), que atiende el déficit de infraestructura crítica identificado en el diagnóstico, y una segunda etapa (2038-2042) centrada en las obras de agua potable y alcantarillado de mayor envergadura. Este perfil de inversión se detalla en la Sección 6 del Documento Explicativo del Modelo Económico-Financiero, al que este documento remite para el desglose año a año.

2.1 Capacidad de ejecución: la experiencia del operador

La magnitud y la naturaleza técnica de las inversiones descritas —sectorización, renovación de redes, automatización de plantas de tratamiento, digitalización integral— exigen no solo la disponibilidad de capital, sino la capacidad de ejecutarlas con solvencia técnica. Esta capacidad de ejecución la aporta Aguas de Valencia Internacional, operador técnico del consorcio y responsable de la elaboración del Diagnóstico Técnico que sustenta este documento.

- Aguas de Valencia Internacional forma parte del Grupo Aguas de Valencia (Global Omnium), con más de 130 años de experiencia en el ciclo integral del agua.
- Opera actualmente en Europa, América, África y Oriente Medio, gestionando cerca de 18,000 km de redes de distribución.
- El grupo matriz presta servicio a más de 671,000 abonados en 91 municipios de la provincia de Valencia (España), con más de 2 millones de habitantes atendidos.
- Cuenta con antecedentes de selección directa por gobiernos para proyectos de gestión de agua a gran escala, como el proyecto de asesoría al Gobierno de Angola (Ministerio de Energía y Aguas) para la gestión del ciclo integral del agua de la ciudad de Malanje (500,000 habitantes), seleccionado precisamente por su experiencia internacional en la gestión de más de 2.7 millones de habitantes en más de 360 municipios.

Esta trayectoria es relevante para la viabilidad del proyecto en un sentido concreto: las tecnologías que requiere el Plan de Inversiones (sectorización, control de fugas, SCADA, GIS) son tecnologías maduras y de implementación estándar en el sector (ver Sección 4), pero su éxito depende de la capacidad de planificación y ejecución en campo del operador — precisamente el ámbito en el que Aguas de Valencia Internacional aporta un historial demostrable. La combinación de un diagnóstico técnico propio, actualizado y verificado en campo, con un operador que ya ha ejecutado proyectos de naturaleza equivalente en otros contextos, reduce de forma significativa el riesgo de ejecución del CAPEX proyectado.

Fuentes: Diagnóstico Técnico Integral del sistema AMD; Aguas de Valencia Internacional; Asociación Española de Empresas Gestoras de los Servicios de Agua Urbana (AEAS); Alimarket.

3. Mejoras previstas en la gestión

Junto con la renovación física de la infraestructura, el proyecto incorpora un conjunto de mejoras de gestión que actúan como eje habilitador y multiplicador del efecto de la inversión: sin instrumentación y control, sin reducción del Agua No Contabilizada y sin una gestión comercial eficiente, el CAPEX físico no se traduciría plenamente en sostenibilidad financiera.

3.1 Instrumentación y control

La transición de una operación mayoritariamente manual y reactiva hacia un sistema de control inteligente es la base tecnológica del resto de mejoras. El Plan de Inversiones incorpora:

- Sistema de información geográfica (GIS) y catastro técnico-comercial georreferenciado, en sustitución de los archivos CAD desactualizados actuales.
- Plataforma SCADA para el control de plantas de tratamiento: medición de caudal y parámetros de proceso (oxígeno disuelto, potencial redox) en tiempo real.
- Instrumentación y control en la red de distribución (Digitalización de la Red de Agua, RDA): monitoreo de presión y caudal en puntos estratégicos.
- Equipamiento de detección acústica de fugas no visibles (geófonos de alta precisión) y capacitación del personal técnico en métodos no destructivos.

La viabilidad técnica de estas tecnologías es alta: se trata de soluciones estándar en el sector, con implantación probada en sistemas urbanos de escala similar. El reto principal no es tecnológico, sino de integración de datos existentes y de definición de una arquitectura de comunicaciones adecuada — precisamente el tipo de ejecución en la que la experiencia del operador (Sección 2.1) aporta valor.

3.2 Reducción del Agua No Contabilizada (ANC)

El Modelo fija como meta reducir el ANC del 63.8% actual (línea base) al 38.2% en 2031 y al 24% a partir de 2036, mediante una inversión específica de MXN 261.8 millones en sectorización, catastro y campañas activas de detección y reparación de fugas.

- Sectorización de la red en distritos hidrométricos, que permite aislar zonas, medir el caudal mínimo nocturno y localizar pérdidas con precisión.
- Gestión activa de la presión mediante válvulas reguladoras, reduciendo tanto la frecuencia de roturas como el volumen perdido por fugas no reparadas.
- Búsqueda y reparación sistemática de fugas no visibles, hoy no atendidas por la falta de equipo especializado.

Cada punto porcentual de reducción del ANC recupera caudal que ya fue producido y potabilizado —es decir, incrementa el volumen facturable sin necesidad de ampliar la capacidad de producción—, lo que convierte a esta inversión en una de las de mayor retorno relativo del Plan.

3.3 Gestión comercial y eficiencia comercial

La eficiencia comercial (relación entre lo cobrado y lo facturado) parte de 79.6% en el año base (2025) y el Modelo proyecta su mejora progresiva hasta estabilizarse en 98% a partir de 2034, mediante:

- Regularización y transición a medición real (Plan de Choque de Lecturas), con una inversión de MXN 93.1 millones para corregir el sub-registro y las irregularidades detectadas en el parque de medidores.
- Renovación y modernización del parque de medidores: incremento de usuarios con medidor de 79.71% a 90% en el primer año de operación (2027) y a 100% a partir de 2028 (CAPEX MXN 22.6 millones), y reducción correspondiente de la cuota fija (sin medición) del 20.29% mediante una sustitución programada del 75% de los 172,000 equipos existentes durante el periodo 2027–2030 (CAPEX MXN 11.3 millones).
- Optimización del ciclo de lectura y facturación mediante lecturas georreferenciadas y auditorías de campo, reduciendo refacturaciones y quejas de usuarios.

El efecto conjunto de estas medidas es doble: por un lado, incrementa los ingresos genuinos del organismo sin necesidad de aumentar tarifas ni impuestos; por otro, mejora la equidad del cobro entre los usuarios, corrigiendo el sub-registro que hoy traslada el costo del servicio de forma desigual.

Fuente: hoja "Supuestos" (Sección 6, Metas KPI) del modelo económico-financiero; Diagnóstico Técnico Integral del sistema AMD.

4. Resumen del proyecto: viabilidad técnica, económica y financiera

Las tres secciones anteriores muestran una misma lógica desde tres ángulos distintos: existe un déficit técnico identificado y cuantificado (Sección 1); existe un plan de inversiones diseñado específicamente para resolverlo, con un operador capaz de ejecutarlo (Sección 2); y existe un conjunto de mejoras de gestión que aseguran que la inversión se traduzca en resultados operativos medibles (Sección 3). Esta sección cierra el enlace mostrando que ese mismo plan es, además, viable en términos técnicos, económicos y financieros.

4.1 Viabilidad técnica

El diagnóstico técnico concluye que las cuatro líneas de actuación del proyecto —abastecimiento de agua potable, gestión comercial y micromedición, tratamiento de aguas residuales, y digitalización transversal— presentan un grado de viabilidad técnica alto o muy alto, al basarse en tecnologías maduras y ampliamente probadas en el sector:

Componente	Viabilidad técnica
Abastecimiento de agua potable (rehabilitación, fugas, sectorización, presión)	Alta
Instrumentación y control (SCADA, telemetría)	Alta
Gestión comercial y micromedición	Muy alta
Tratamiento de aguas residuales (PTARs)	Media-alta
Digitalización transversal (GIS, integración de sistemas)	Muy alta

En palabras del propio diagnóstico técnico: "la infraestructura de Durango posee una base sólida que, mediante la inyección estratégica de capital y tecnología propuesta, alcanzará niveles óptimos de desempeño". La complejidad del proyecto no reside en la tecnología —de implementación estándar en el sector— sino en la planificación y ejecución en campo, ámbito en el que la experiencia del operador (Sección 2.1) constituye una garantía adicional.

4.2 Viabilidad económica

El Modelo proyecta un resultado operativo positivo desde el primer año de operación (2027), que se consolida rápidamente conforme maduran las mejoras de gestión comercial y de eficiencia descritas en la Sección 3:

- EBITDA positivo desde 2027 (MXN 23.0 millones, 3.2% sobre ingresos netos), creciendo hasta representar el 31.9% de los ingresos netos en el año 30 (2056).
- Utilidad neta del ejercicio: resultado ligeramente negativo en el año de arranque (2027), positivo desde 2028, alcanzando MXN 758.0 millones en 2056, con un margen neto del 17.5%.
- Ingresos netos recaudados crecen de MXN 721.5 millones (2027) a MXN 4,128.9 millones (2056), impulsados tanto por el crecimiento vegetativo del padrón como por la mejora de la eficiencia comercial (Sección 3.3).

Estos resultados confirman que el modelo tarifario y de gestión comercial propuesto es capaz de cubrir los costos operativos crecientes del sistema —incluida la operación de la infraestructura renovada— sin comprometer la asequibilidad del servicio para el usuario final.

4.3 Viabilidad financiera

Desde la perspectiva de la totalidad del capital invertido y desde la perspectiva del inversionista, el proyecto genera valor económico de forma consistente a lo largo del horizonte de 30 años:

Indicador	Valor del Modelo	Mínimo exigido
VAN del proyecto (a WACC 9.84%)	MXN 1,733.1 millones	> 0
VAN del equity (a Ke 16.45%)	MXN 398.3 millones	> 0
TIR del equity (FCFE)	22.59%	18.45%
MOIC — múltiplo del capital invertido	13.23x	—

- El Financiamiento operativo neto (necesidad de caja no cubierta por la operación) es igual a cero en todos los años del horizonte: el proyecto no incurre en déficit de caja en ningún ejercicio.
- El flujo de caja libre del proyecto (FCFF) descontado acumulado se vuelve positivo en el año 11 (2037); el flujo de caja libre del equity (FCFE) sigue el mismo patrón.
- La deuda financiera de largo plazo se mantiene en todo momento por debajo del tope de financiamiento (MXN 910,000 miles), alcanzando su saldo máximo en 2030 (MXN 861.3 millones) y amortizándose de forma progresiva.

Estos indicadores se sustentan en el Plan de Inversiones descrito en la Sección 2: el CAPEX no compite con la rentabilidad del proyecto, sino que es la causa directa de ella — la reducción del ANC y la mejora de la eficiencia comercial (Sección 3) son las palancas que permiten que el crecimiento de ingresos supere el crecimiento de los costos operativos y financieros asociados a la inversión.

4.4 Conclusión

El proyecto de constitución de la Empresa Mixta de agua potable, drenaje y saneamiento del municipio de Durango responde a una necesidad técnica identificada, objetivada y cuantificada (Sección 1); plantea un Plan de Inversiones dimensionado específicamente para resolverla, respaldado por un operador con

trayectoria demostrable en proyectos de naturaleza equivalente (Sección 2); incorpora las mejoras de gestión necesarias para que esa inversión se traduzca en resultados operativos sostenibles (Sección 3); y es, con esa base, técnica, económica y financieramente viable a lo largo de toda su vida útil (Sección 4). El proyecto constituye así una estrategia coherente para transformar el sistema actual en un modelo sostenible, transparente y resiliente, capaz de acompañar el desarrollo del municipio de Durango durante las próximas tres décadas.

Fuentes: Diagnóstico Técnico Integral del sistema AMD (Aguas de Valencia Internacional, enero de 2026); Documento Explicativo del Modelo Económico-Financiero de la Empresa Mixta; hoja de cálculo Modelo_Economico_AMD_version_presentacion.xlsx.


aguas de valencia
internacional


Ecolimpio. Water Solutions


WaterConnect

aguas de valencia internacional

Ecolimpio. Water Solutions

Municipio de Durango

Empresa Mixta:

Servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Propuesta no solicitada

Presentada por Consorcio:

Aguas de Valencia – Ecolimpio Water Solutions



Conforme a la

Ley de asociaciones público-privadas para el estado de Durango



TOMO IV
VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA


aguas de valencia
internacional


Ecolimpio. Water Solutions

aguas de valencia internacional

Ecolimpio Water Solutions

WaterConnect

Municipio de Durango

Empresa Mixta:

Servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Propuesta no solicitada

Presentada por Consorcio:

Aguas de Valencia – Ecolimpio Water Solutions – Water Connect



Conforme a la

Ley de asociaciones público-privadas para el estado de Durango



TOMO V
ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

TOMO V

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

1. Resumen Ejecutivo

El presente Tomo tiene como propósito exponer, de manera detallada y accesible, la evaluación económica y socioeconómica que respalda el proyecto de modernización integral del sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la ciudad de Durango a través de una **Empresa Mixta**.

El análisis evalúa si la infraestructura propuesta y el plan estratégico de inversiones (CAPEX) permiten atender la demanda futura bajo criterios de máxima eficiencia, y si los beneficios sociales y económicos generados justifican los costos asociados a lo largo de un horizonte de evaluación de **30 años (2027-2056)**.

Bajo la metodología oficial y la tasa social de descuento (10%), el estudio demuestra que la Alternativa 1 es la de menor costo para alcanzar los objetivos del proyecto y que el modelo de Empresa Mixta —en el que la Empresa Mixta, con la participación de su socio inversionista, asume los riesgos de diseño, construcción, operación y obsolescencia tecnológica— convierte las actuales ineficiencias operativas en un modelo financiero autosustentable y sin deuda que garantiza seguridad hídrica, salud pública y rentabilidad social.

2. Diagnóstico, Demanda y Balance Hídrico (Situación Sin Proyecto vs. Con Proyecto)

Para comprender la lógica económica del proyecto, el estudio parte de un riguroso diagnóstico de la situación actual y su proyección a largo plazo, estructurado en torno a la interacción entre población, tomas, consumos y disponibilidad de fuentes.

2.1. Proyección de Población y Tomas domiciliarias

La población del municipio de Durango muestra una trayectoria de crecimiento moderado, con una tasa media anual cercana al **0.5%**.

- **Población inicial (2025):** 733,138 habitantes.
- **Población proyectada (2056):** 855,605 habitantes (un incremento acumulado del 17%).

Esta dinámica demográfica guarda una correlación directa con la proyección de conexiones o tomas de agua potable, las cuales pasan de **215,909 tomas en 2025** a **251,996 tomas en 2056**. La gran mayoría corresponde al uso doméstico (~92%), seguido por comercios (7.64%), industrias (0.36%) y tomas públicas (0.49%).

2.2. La Problemática Central: El Déficit y las Pérdidas del Sistema

Actualmente, el sistema enfrenta un desbalance crítico:

- **Oferta Nominal:** 2,786 l/s disponibles en fuentes (pozos y agua superficial).
- **Pérdidas Físicas y Comerciales (Agua No Contabilizada - ANC):** El sistema registra un alarmante **61.2% de pérdidas**, lo que significa que de los 87.8 millones de m^3 suministrados anualmente, solo se facturan 34.1 millones de m^3. En el Modelo Económico, que incluye el volumen de la PTAP Victoria, el agua no contabilizada de partida es del 63.8%.
- **Oferta Efectiva:** Apenas **1,081 l/s** llegan efectivamente a las cuentas de los usuarios.
- **Demanda Actual (2025):** Se ubica en **1,251 l/s**, calculada mediante funciones de demanda metodológicamente avaladas por CONAGUA.

El Déficit Identificado: Al contrastar la oferta efectiva (1,081 l/s) con la demanda actual (1,251 l/s), el sistema presenta un **déficit inicial de -170 l/s**, el cual se ampliaría dramáticamente hasta alcanzar **-379 l/s hacia el año 2056** de continuar bajo el esquema actual de gestión ineficiente.

2.3. El Efecto del Proyecto: Recuperación de Caudales y Cese de Sobreexplotación

El proyecto no plantea depender exclusivamente de la incorporación de nuevas fuentes de abastecimiento, sino **atacar el problema de raíz mediante la eficiencia física**.

- **Meta de Pérdidas:** Mediante la sectorización, el control activo de fugas y la rehabilitación de redes, el proyecto se fija como meta reducir las

pérdidas físicas del **61.2% al 25% en un plazo de 5 años**. En el Modelo Económico, el agua no contabilizada total baja del 55.6% en 2027 al 24% desde 2036 y se mantiene en ese nivel.

- **Evolución de la Oferta Efectiva:** Gracias a esta recuperación de volúmenes perdidos, la oferta efectiva del sistema se incrementará progresivamente hasta alcanzar los **2,090 l/s** en 2032, superando con holgura la demanda proyectada; el déficit se elimina a partir de 2028.
- **Respiro al Acuífero Valle del Guadiana:** Al disponer de un mayor volumen efectivo de agua y optimizar la integración de agua superficial (PTAP Victoria), el proyecto habilitará el **cese paulatino y estratégico de la extracción en pozos profundos**, permitiendo que el acuífero (actualmente con un déficit anual de -20.82 hm^3) comience su proceso de recuperación y recarga natural.

3. Plan de Inversiones (CAPEX) y Análisis de Alternativas

3.1. Monto Total de Inversión (CAPEX)

El proyecto contempla una inversión total de **$3,558,220,561 MXN (IVA incluido)**: $2,658,220,561 de la Empresa Mixta y $900,000,000 de la nueva PTAR Oriente. La inversión de la Empresa Mixta —equivalente a $2,291.6 millones sin IVA— se financia con la aportación de 490 millones de pesos del socio inversionista y con la caja generada por la operación, sin deuda financiera. La nueva PTAR Oriente se construye en 2029–2030 en esquema BOT: la financia el operador del contrato, que la Empresa Mixta licitará, y se retribuye mediante un canon entre 2031 y 2048; en 2049 la planta revierte a la Empresa Mixta. Los componentes de inversión se distribuyen de la siguiente manera:

Concepto de Inversión (CAPEX)	Monto (MXN)
Rehabilitación de redes de distribución	$ 267,485,136
Adquisiciones (incluye Parque Vehicular)	$ 231,873,190
Regularización y Transición a Medición Real	$ 178,342,202
Sectorización de la red (Distritos Hidrométricos)	$ 99,607,532
Digitalización y adecuación de PTARs	$ 26,753,457
Digitalización de la Red (RDA y Smart Water)	$ 24,229,430
Instalación ERP Comercial / Contable	$ 21,551,724
Adecuación de Oficinas	$ 17,241,379
Otras inversiones planificadas AMD (Gabino Santillán, líneas de conducción y colectores)	$ 1,424,485,399
Subtotal inversión (sin IVA)	$ 2,291,569,449
IVA (16%)	$ 366,651,112
CAPEX DE LA EMPRESA MIXTA (con IVA)	$ 2,658,220,561

Nueva PTAR Oriente (esquema BOT, a cargo del operador)	$ 900,000,000
INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO	$ 3,558,220,561

3.2. Análisis Comparativo de Alternativas de Solución

Para garantizar el uso eficiente de los recursos públicos y privados, el estudio evaluó bajo la metodología de **Costo Anual Equivalente (CAE)** dos alternativas técnicas que cumplen exactamente con los mismos objetivos funcionales, la misma población beneficiaria y los mismos resultados de servicio:

- **Alternativa 1:** Configuración de referencia basada en sectorización estándar, rehabilitación selectiva de redes, micromedición por radiofrecuencia, equipos de búsqueda acústica de fugas y flota vehicular convencional.
- **Alternativa 2:** Configuración alternativa que incorpora gestión dinámica de presión, tecnologías sin zanja (trenchless), monitoreo acústico permanente, infraestructura AMI de red fija y electrificación selectiva del parque vehicular.

Resultados de la Evaluación de Alternativas (Tasa de Descuento: 10%):

Alternativa	Vida Útil	Inversión (Sin IVA)	VPC O&M	Valor Presente de Costos (VPC)	Costo Anual Equivalente (CAE)
Alternativa 1	**28 años**	**$2,291,569,449**	**$10,816,279,760**	**$12,054,115,053**	**$1,295,226,875**
Alternativa 2	28 años	$2,353,719,348	$10,816,279,760	$12,149,696,313	$1,305,497,178

Conclusión de la Selección: Dado que ambas alternativas generan idénticos beneficios funcionales, sociales y ambientales, la **Alternativa 1** resulta ser la opción económica más eficiente al presentar un menor Valor Presente de Costos ($12,054.1 millones) y un menor Costo Anual Equivalente ($1,295.2 millones), consolidándose como la base definitiva para la situación con proyecto.

4. Beneficios Socioeconómicos y Cuantificación de Impactos

El proyecto genera un valor social extraordinario que justifica plenamente su ejecución bajo los siguientes ejes:

4.1. Beneficios en Salud Pública y Calidad de Vida

- **Mitigación de Contaminantes Críticos (Arsénico y Flúor):** La sobreexplotación histórica obliga a extraer agua de pozos profundos (>75 metros), donde el líquido entra en contacto con formaciones geológicas ricas en arsénico y fluoruros. Su consumo prolongado está vinculado a padecimientos cardiovasculares, diabetes, fluorosis y diversos tipos de cáncer. Al sustituir y complementar estas fuentes con agua superficial potabilizada (PTAP Victoria) y recuperar caudales, se elimina la exposición crónica de la población.
- **Rentabilidad Social en Salud:** Organismos internacionales estiman que por cada peso invertido en agua potable segura y saneamiento, el municipio y el sistema de salud estatal ahorran hasta **cuatro pesos** en gastos médicos directos, reducción de ausentismo escolar y laboral, y mejora de la dignidad humana.

4.2. Estrategia de Reúso y Sostenibilidad Ambiental

- **Economía Circular del Agua:** Mediante la modernización y ampliación tecnológica de la infraestructura de tratamiento (con la nueva PTAR Oriente, una inversión de 900 millones de pesos en esquema BOT que entra en operación en el año 5, 2031), se garantiza el estricto cumplimiento de la **NOM-001-SEMARNAT-2021** (incluyendo el límite térmico de 35°C).
- **Intercambio de Aguas:** El efluente tratado de alta calidad será canalizado masivamente para uso agrícola e industrial (como la termoeléctrica), permitiendo que los agricultores reduzcan drásticamente la extracción en pozos agrícolas. Esto, sumado a la reducción de fugas urbanas, equilibra el balance hídrico del acuífero por debajo de su recarga media anual (131.9 hm^3), logrando su rescate definitivo.

4.3. Impacto en la Competitividad de Durango

Garantizar certidumbre hídrica, continuidad en el servicio (transición del tandeo al flujo 24/7) y calidad en el suministro convierte a la capital del estado en un polo altamente atractivo para la Inversión Extranjera Directa (IED) y el establecimiento de industrias limpias.

5. Viabilidad Financiera, Estructura de Capital y Dividendos

5.1. Migración hacia un Modelo Autosustentable

Actualmente, AMD opera bajo un esquema financiero presionado por un nivel de pérdidas globales superior al 61% y una baja eficiencia comercial, lo que impide fondear mantenimientos preventivos. La Empresa Mixta incorpora 490 millones de pesos de capital privado para corregir estas ineficiencias de raíz. Con una **inversión de 370.7 millones de pesos en los dos primeros años (2027–2028)**, IVA incluido, se financian la sectorización, la digitalización de la red, la micromedición masiva y la regularización de la medición.

5.2. Estructura Societaria y Beneficios para el Municipio

- **Capital Social de Constitución:** $1,000.00 pesos, representados por acciones sin expresión de valor nominal: **$510.00 pesos del H. Ayuntamiento (51%) y $490.00 pesos del socio inversionista (49%)**.
- **Aportación Municipal:** El H. Ayuntamiento no desembolsa efectivo adicional. La infraestructura existente no se aporta al capital social: pasa al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley, al constituirse como organismo operador paramunicipal. El Ayuntamiento aporta además al Proyecto las licencias, autorizaciones y permisos necesarios.
- **Aportación del Socio Inversionista:** Aporta **490 millones de pesos en efectivo**, que forman parte del capital social y no modifican la participación accionaria. La Empresa Mixta no contrata deuda financiera.
- **Rentabilidad y Dividendos:** Con una **TIR del proyecto (FCFF) de 34.39%** y una **TIR del socio inversionista de 18.69%**, el modelo genera flujos suficientes para cubrir la operación, ejecutar el plan de inversiones y distribuir dividendos. El municipio recibirá el **51% de los dividendos**: se reparte el 50% de la utilidad neta en 2027–2031, el 70% en 2032–2041 y el 100% en 2042–2055, con pago en el ejercicio siguiente, más un dividendo extraordinario de 910 millones de pesos en 2040–2046, una vez terminadas las obras. Estos recursos incrementarán el erario municipal para destinarse a mayor obra social.
- **Amortización de las Acciones del Socio (2056):** La Empresa Mixta amortiza con su propia caja el 49% de las acciones a valor en libros, por

1,140.0 millones de pesos. El H. Ayuntamiento no realiza ningún pago al término del contrato y queda como titular del 100% de la Empresa Mixta.

6. Conclusiones del Análisis Costo-Beneficio

El análisis socioeconómico y financiero demuestra que el proyecto es **necesario, técnicamente viable y altamente rentable**. Al asignar el riesgo de inversión y operación a la Empresa Mixta, con la participación de su socio inversionista, bajo el marco de la Ley de Asociaciones Público-Privadas, el municipio de Durango resuelve su crisis hídrica sin comprometer las finanzas públicas, garantizando agua de primera calidad para proteger la salud de las familias, rescatando el acuífero y consolidando un modelo de negocio próspero, transparente y generador de valor a largo plazo.

aguas de valencia internacional | Ecolimpio. Water Solutions | WaterConnect

ESTUDIO DE BIENES Y DERECHOS

Propuesta No Solicitada para la constitución de una sociedad de capital mixto para la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el Municipio de Durango, Estado de Durango a través de un Contrato de Asociación Publico Privada

Noviembre de 2026

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN 4

1. Antecedentes y finalidad del Estudio 4

2. Fundamento legal y contenido exigible conforme a la Ley APP y su Reglamento 4

3. Información revisada, premisas, supuestos y limitaciones 5

4. Coordinación con los Estudios de Viabilidad Jurídica y de Licencias, Permisos y Autorizaciones 6

5. Términos definidos 6

II. DESCRIPCIÓN EJECUTIVA DEL PROYECTO 9

1. Objeto, alcance operativo y ámbito territorial 9

2. Infraestructura existente y principales actuaciones previstas 9

3. Extinción de Aguas del Municipio de Durango y transición al nuevo esquema 10

4. HoldCo como Desarrollador, y Empresa Mixta como vehículo de ejecución; esquema propuesto de participación municipal mayoritaria 10

III. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS BIENES Y DERECHOS NECESARIOS 12

1. Criterios de identificación, clasificación y vinculación con el Proyecto 12

2. Infraestructura de abastecimiento de agua potable: pozos, conducciones, redes, tanques, bombeo y medición; agua en bloque de la PTAP Victoria 12

3. Infraestructura de alcantarillado y saneamiento: redes, colectores, cárcamos y plantas de tratamiento existentes, incluida la PTAR Oriente 13

4. Predios y derechos requeridos para la sustitución de la PTAR Oriente actual por la nueva PTAR Oriente 14

5. Edificios, instalaciones, equipos, vehículos, medidores y sistemas operativos, comerciales y administrativos 14

6. Concesiones y títulos de agua, servidumbres, derechos de vía, accesos y demás derechos administrativos o reales 15

7. Contratos, derechos de cobro, padrón de usuarios, información técnica y demás activos intangibles 16

8. Bienes que deberán construirse o adquirirse durante la vigencia del Proyecto 17

IV. ANÁLISIS JURÍDICO Y PATRIMONIAL 18

1. Titularidad e información registral de los inmuebles; gravámenes y anotaciones marginales 18

2. Clasificación de los bienes como de dominio público o privado y restricciones para su disposición o afectación 18

3. Situación posesoria, catastral y registral; necesidades de regularización 19

4. Compatibilidad de uso de suelo, modificaciones requeridas y problemática de los inmuebles 19

5. Bienes de terceros que podrían resultar afectados y estimación preliminar del costo de las afectaciones 19

6. Estimación preliminar del valor de los inmuebles, bienes y derechos necesarios... 19
7. Factibilidad de adquirir los bienes u obtener los derechos necesarios y autorizaciones patrimoniales aplicables 20
V. MECANISMOS PARA PONER LOS BIENES Y DERECHOS A DISPOSICIÓN DEL PROYECTO 22
1. Actos previos para la transición patrimonial derivada de la extinción de AMD 22
2. Esquema propuesto: transmisión de la infraestructura por ministerio de ley 23
3. Mecanismos aplicables a cada categoría de bienes 23
4. Alcance, condiciones de la transmisión y de las licencias o derechos de uso 24
5. Tratamiento de concesiones de agua, servidumbres, contratos, derechos de cobro, padrón de usuarios e información técnica 25
6. Adquisición de agua en bloque de la PTAP Victoria 26
7. Titularidad y régimen de los bienes nuevos; restricciones para su gravamen o afectación 27
8. Conservación, reposición, sustitución y destino de los bienes al término del Contrato APP 28
VI. CONDICIONES Y RIESGOS PRINCIPALES 30
1. Integración y validación del inventario patrimonial de AMD 30
2. Regularización de títulos, inscripciones, posesión, gravámenes y derechos de terceros 30
3. Disponibilidad de los predios y derechos requeridos para la nueva PTAR Oriente y para las líneas de conducción y colectores 30
4. Continuidad de los títulos, contratos y derechos necesarios durante la transición . 30
5. Suministro de agua en bloque de la PTAP Victoria 31
VII. CONCLUSIONES 32
1. Suficiencia y disponibilidad jurídica de los bienes y derechos necesarios 32
2. Factibilidad del mecanismo aplicable al esquema propuesto 32
3. Mecanismo recomendado y condiciones para su implementación 33

I. INTRODUCCIÓN

1. Antecedentes y finalidad del Estudio

El Municipio de Durango presta los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a través del organismo público descentralizado Aguas del Municipio de Durango ("**AMD**"). El sistema enfrenta un deterioro relevante: según el diagnóstico del Consorcio, registra un nivel de agua no contabilizada del 63.8% (aproximadamente 49% de pérdidas físicas y 15% de pérdidas aparentes), sin que el organismo disponga de recursos suficientes para su renovación y ampliación. En ese contexto, el Consorcio integrado por Aguasval Mex, S.A. de C.V., Canromex Operaciones, S.A. de C.V., y WaterConnect LLC — teniendo a Aguasval Mex, S.A. de C.V. como el miembro líder del Consorcio para las gestiones administrativas frente al Municipio— promueve, mediante una Propuesta No Solicitada, una posible solución consistente en la constitución de una sociedad de capital mixto que preste los servicios de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el marco de un Contrato APP (el "**Proyecto**"). La eventual ejecución del Proyecto implicaría la extinción de AMD y la creación, por acuerdo de Cabildo, de la Empresa Mixta como organismo operador paramunicipal. Conforme al artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua para el Estado de Durango, los bienes inmuebles, equipo e instalaciones que a la fecha de su constitución formen parte de los sistemas existentes integrarían su patrimonio por ministerio de ley. El resto del patrimonio, derechos y obligaciones de AMD pasaría al Municipio conforme al artículo 66 del Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Durango.

El presente Estudio tiene como finalidad identificar y clasificar los inmuebles, bienes y derechos necesarios para la ejecución del Proyecto, analizar su titularidad y situación jurídica, y determinar el mecanismo idóneo para ponerlos a disposición del Proyecto y, en su caso, de la Empresa Mixta, conforme al esquema propuesto, en el que la Empresa Mixta se constituiría como empresa de participación municipal mayoritaria.

2. Fundamento legal y contenido exigible conforme a la Ley APP y su Reglamento

El artículo 41, fracción I, inciso e), de la Ley de Asociaciones Público Privadas para el Estado de Durango (la "**Ley APP Durango**") y el artículo 34, fracción VI, de su Reglamento (el "**Reglamento**") exigen que la Propuesta No Solicitada incluya estimaciones de inversión y aportaciones, con referencia al costo estimado de adquisición de los inmuebles, bienes y derechos necesarios. El contenido analítico aplicable a esos bienes y derechos se desarrolla en el artículo 26, fracción III, de la Ley APP Durango y en el artículo 19 del Reglamento.

El artículo 26, fracción III, de la Ley APP Durango incluye, entre el contenido del dictamen de autorización del proyecto, los inmuebles, bienes y derechos necesarios para su desarrollo. El artículo 19 del Reglamento desarrolla puntualmente ese requisito y dispone que dicho análisis deberá contener: (i) información del registro público de la propiedad de ubicación de los inmuebles necesarios, relativa a la titularidad, gravámenes y anotaciones marginales; (ii) la factibilidad de adquirir los inmuebles y, en su caso, los demás bienes y derechos de que se trate; (iii) una estimación preliminar sobre el posible valor de los inmuebles, bienes y derechos necesarios; (iv) un análisis preliminar sobre el uso de suelo, sus modificaciones y problemática; (v) una relación de los demás inmuebles, construcciones,

instalaciones, equipos y otros bienes que resultarían afectados y el costo estimado de tales afectaciones; y (vi) una conclusión que determine si resulta factible o no adquirir los bienes, u obtener los derechos necesarios.

El presente Estudio tiene por objeto atender estos componentes de análisis con base en la información actualmente disponible, sujeto a las limitaciones y puntos abiertos que se identifican.

3. Información revisada, premisas, supuestos y limitaciones

El presente Estudio se preparó con base en (i) la revisión de las disposiciones normativas vigentes a la fecha, contenidas en las leyes, reglamentos y otras disposiciones administrativas de carácter general a nivel federal, estatal y municipal, y (ii) conforme a la información proporcionada por el Consorcio respecto de las características particulares del Proyecto, con la finalidad de determinar si será susceptible de cumplir con dicha regulación.

Este Estudio parte del mismo supuesto que el Estudio de Licencias, Permisos y Autorizaciones: que los títulos que amparan la extracción de aguas nacionales se encuentran expedidos a nombre del Municipio y permanecerían a su nombre, al igual que los permisos de pozos y obras hidráulicas, de ocupación de zona federal y de descarga de aguas residuales a cuerpos receptores de propiedad nacional; y que la habilitación para prestar los servicios, que deriva del artículo 28 de la Ley de Agua para el Estado de Durango, no constituye un título patrimonial y se extingue con AMD.

Naturaleza del Inventario AMD. El Inventario AMD es un documento de naturaleza técnica y operativa que reporta cantidades, longitudes de red, tipologías y estado físico de los activos, pero no acredita la titularidad, la situación registral ni la ausencia de gravámenes de los bienes que identifica. No constituye, por tanto, el inventario patrimonial que exige la legislación municipal, ni sustituye la documentación registral necesaria para determinar la disponibilidad jurídica de cada bien. Todas las conclusiones de este Estudio relativas a la titularidad, al régimen de dominio y a la factibilidad de disposición son, en consecuencia, preliminares.

Supuestos. Además del supuesto enunciado sobre la titularidad de los títulos de aguas nacionales y sobre la extinción de la habilitación de AMD, este Estudio parte de los siguientes: (i) que la totalidad de la infraestructura reportada en el Inventario AMD se encuentra afecta a la prestación de los servicios y que ninguna porción de ella ha sido desincorporada o destinada a un fin distinto; (ii) que el Municipio conserva la titularidad de los servicios públicos conforme al artículo 115, fracción III, inciso a), de la Constitución Federal y al artículo 9 de la Ley de Agua para el Estado de Durango, y que la extinción de AMD no altera esa titularidad; (iii) que la extinción de AMD se instrumentaría por acuerdo del Ayuntamiento con las formalidades que determine el Estudio de Viabilidad Jurídica; (iv) que, conforme al esquema propuesto, la Empresa Mixta se constituiría como empresa de participación municipal mayoritaria creada por acuerdo de Cabildo como organismo operador paramunicipal, de modo que la infraestructura de los sistemas existentes integraría su patrimonio por ministerio de ley; (v) que la operación y mantenimiento de la PTAP Victoria no formarían parte del Proyecto, el cual prevé la adquisición de agua potable en bloque producida por dicha planta; y (vi) que la PTAP Victoria y sus obras asociadas se excluirían expresamente de la infraestructura que se integraría al patrimonio de la Empresa Mixta.

Limitaciones. No se recibió información registral, catastral ni documental de propiedad respecto de ninguno de los inmuebles asociados a la infraestructura reportada;

tampoco el inventario de títulos de aguas nacionales, el de servidumbres y derechos de vía, el de contratos vigentes de AMD, ni información predial o técnica relativa a la sustitución de la PTAR Oriente actual por la nueva PTAR Oriente, incluido su predio. Tampoco se recibió información sobre el titular y el operador de la PTAP Victoria, el punto de entrega, los volúmenes disponibles, las condiciones de la compra de agua en bloque prevista en el Proyecto. El Plan de Inversión y Desempeño, el Estudio de Viabilidad Técnica y el Modelo Económico contienen referencias generales sobre activos e inversión, pero no acreditan titularidad ni sustituyen los avalúos y dictámenes periciales especializados que quedan fuera del alcance de este Estudio.

4. Coordinación con los Estudios de Viabilidad Jurídica y de Licencias, Permisos y Autorizaciones

Este Estudio se coordina con los otros dos estudios jurídicos que integran la Propuesta No Solicitada y no reproduce las materias que a ellos corresponden.

Con el Estudio de Viabilidad Jurídica. Desarrolla la estructura corporativa y contractual del Proyecto, el esquema propuesto de Empresa Mixta de participación municipal mayoritaria, la instrumentación de la extinción de AMD y el régimen del Contrato APP, y su capítulo relativo a bienes, activos y derechos remite expresamente al desarrollo detallado que aquí se contiene. Este Estudio toma la procedencia y mecánica de la extinción de AMD, la caracterización de la HoldCo como Desarrollador y de la Empresa Mixta como vehículo de ejecución, la integración de su capital social, y el régimen de la Amortización o Adquisición de Acciones de la HoldCo, de los Pagos por Terminación y de la Garantía Municipal.

Con el Estudio de Licencias, Permisos y Autorizaciones. Identifica las autorizaciones administrativas necesarias para el desarrollo del Proyecto y determina la titularidad recomendada de cada una. Este Estudio toma el régimen de los títulos de aguas nacionales, el tratamiento de las autorizaciones vigentes de AMD y la secuencia de obtención de las autorizaciones que condicionan la disposición de los bienes.

5. Términos definidos

Para efectos del presente Estudio, los términos siguientes tendrán el significado que se les atribuye a continuación:

AMD: Aguas del Municipio de Durango, Organismo Público Descentralizado de la Administración Pública del Municipio de Durango, con personalidad jurídica y patrimonio propios, encargado de operar el Sistema Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.

Acuerdo de Creación: el acuerdo por el que el Ayuntamiento creó AMD, que establece su objeto, patrimonio, estructura orgánica y régimen de disposición de bienes.

Aguasval: Aguasval Mex, S.A. de C.V., líder y representante común del Consorcio para la presentación y gestión de la PNS.

Ayuntamiento: el Ayuntamiento del Municipio de Durango, Estado de Durango.

Canromex: Canromex Operaciones, S.A. de C.V., integrante del Consorcio.

CAED: la Comisión del Agua del Estado de Durango.

Consorcio: el integrado por Aguasval, Canromex y WCX, que promueve el Proyecto.

Contrato APP: el contrato de asociación público-privada de largo plazo que se celebraría entre el Municipio y la HoldCo, al que se adheriría la Empresa Mixta, para el desarrollo y operación del Proyecto.

Convenio de Suministro de Agua en Bloque: el convenio que, en su caso, celebrarían la Empresa Mixta y el titular u operador de la PTAP Victoria para la compraventa de agua potable en bloque producida por dicha planta, conforme al Capítulo V, Apartado 6.

Desarrollador: la sociedad de propósito específico que celebraría el Contrato APP y asumiría el carácter de obligado principal frente al Municipio; en el Proyecto, la HoldCo.

Empresa Mixta: la sociedad de capital mixto que constituirían el Municipio (con el 51% de su capital social) y la HoldCo, directamente o por conducto de una afiliada (con el 49% de su capital social) para la prestación de los servicios y la ejecución de las obras que le correspondan conforme al Contrato APP, como empresa de participación municipal mayoritaria integrada a la administración pública paramunicipal y creada por acuerdo de Cabildo como organismo operador, conforme al esquema propuesto.

Estudio: el presente Estudio de Bienes y Derechos.

Estudio de Licencias, Permisos y Autorizaciones: el Estudio de Licencias, Permisos y Autorizaciones del Proyecto, que identifica las autorizaciones administrativas necesarias para su desarrollo y determina la titularidad recomendada de cada una.

Estudio de Viabilidad Jurídica: el Estudio de Viabilidad Jurídica del Proyecto, que desarrolla su estructura corporativa y contractual, el esquema propuesto de Empresa Mixta con participación municipal mayoritaria y la instrumentación de la extinción de AMD.

Estudio de Viabilidad Técnica: el Tomo II, Viabilidad Técnica, Ingeniería y Gestión de Activos, que forma parte de los estudios que sustentan la PNS.

Fideicomiso del Proyecto: el fideicomiso de administración y fuente de pago al que se afectarían los ingresos tarifarios y la Garantía Municipal, y que controlaría los flujos del Proyecto.

Garantía Municipal: la garantía que otorgaría el Municipio para cubrir los Pagos por Terminación, mediante la afectación de participaciones federales, sujeta a la autorización del Ayuntamiento y del Congreso del Estado.

HoldCo: la sociedad mercantil mexicana de objeto específico cuyo capital pertenecería en su totalidad al licitante ganador del concurso, que celebraría el Contrato APP con el Municipio en carácter de Desarrollador, aportaría a la Empresa Mixta, vía capital, los recursos para la inversión del Proyecto y sería, directamente o a través de una afiliada, socio minoritario de ésta.

Inventario AMD: el Informe Técnico de Visita — Inventario Actual de AMD, de enero de 2026, documento de naturaleza técnica y operativa que reporta cantidades, longitudes de red, tipologías y estado físico de los activos del sistema, y que no acredita titularidad, situación registral ni ausencia de gravámenes.

LAN: la Ley de Aguas Nacionales.

Ley APP Durango: la Ley de Asociaciones Público Privadas para el Estado de Durango.

Ley de Agua Durango: la Ley de Agua para el Estado de Durango.

Ley Orgánica: la Ley Orgánica del Municipio Libre del Estado de Durango.

Modelo Económico: el modelo económico del Proyecto (Anexo C1 Modelo Económico y su Documento Explicativo, Anexo C2) que forma parte de la PNS.

Municipio: el Municipio de Durango, Estado de Durango.

Pagos por Terminación: los pagos que, conforme al Contrato APP, corresponderían a la HoldCo en caso de terminación anticipada.

Propuesta No Solicitada o PNS: la propuesta no solicitada mediante la cual el Consorcio, por conducto de Aguasval, promueve el Proyecto ante el Municipio, en los términos de los artículos 41 y siguientes de la Ley APP Durango.

Promotores: en conjunto, Aguasval, Canromex y WCX, actuando a través del Consorcio para la presentación de la PNS y durante el eventual procedimiento de contratación.

Proyecto: la posible constitución de una sociedad de capital mixto para la prestación de los servicios de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el área del Municipio de Durango que actualmente atiende AMD en el marco de un Contrato APP.

PTAP Victoria: la planta potabilizadora Victoria, integrante de la infraestructura de abastecimiento del sistema reportada en el Inventario AMD, cuya operación y mantenimiento no formarían parte del Proyecto, que no se integraría al patrimonio de la Empresa Mixta y de la cual el Proyecto prevé la adquisición de agua potable en bloque.

PTAR: planta de tratamiento de aguas residuales. Las del sistema son PTAR Oriente, PTAR Sur, PTAR Cristóbal Colón, PTAR Dalila y PTAR Parque. La PTAR Oriente es la planta existente que sería sustituida, como parte del alcance del Proyecto, por una nueva planta de tratamiento (la "**nueva PTAR Oriente**").

Reglamento: el Reglamento de la Ley de Asociaciones Público-Privadas para el Estado de Durango.

Reglamento Interno de AMD: el Reglamento Interno de Aguas del Municipio de Durango.

RLAN: el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

WCX: WaterConnect LLC, integrante del Consorcio.

II. DESCRIPCIÓN EJECUTIVA DEL PROYECTO

1. Objeto, alcance operativo y ámbito territorial

El Proyecto propuesto mediante la PNS consiste en la constitución de una sociedad de capital mixto que, en el marco de un Contrato APP, preste los servicios de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el Municipio de Durango, en sustitución de AMD como organismo operador, salvo la operación y mantenimiento de la PTAP Victoria, que no formarían parte del Proyecto. Conforme al Estudio de Viabilidad Técnica, la población del área de servicio es de 687,000 habitantes (INEGI 2025), con un padrón de 215,633 contratos al cierre de 2025. Para efectos de proyección, el Modelo Económico parte de una población del área de servicio de 733,138 habitantes, conforme a la proyección de CONAPO para 2025. Ambas cifras de población son referenciales, y quedan sujetas a su validación con la información que proporcionen el Municipio o AMD.

El ámbito territorial del Proyecto es la totalidad del área del Municipio de Durango que actualmente atiende AMD, en congruencia con los artículos 39 y 42, fracción II, de la Ley de Agua Durango. Los asentamientos irregulares quedarían fuera de su alcance, sin perjuicio de la regularización y la incorporación al servicio medido de las colonias periféricas que prevé el Estudio de Viabilidad Técnica.

2. Infraestructura existente y principales actuaciones previstas

Conforme al Inventario AMD, la infraestructura existente comprende 98 pozos, 27 tanques, 1,458,137 m de red de distribución de agua potable, 186,039 m de colectores de alcantarillado y 5 plantas de tratamiento de aguas residuales. Entre las principales actuaciones previstas para el Proyecto, se encuentran la sectorización y rehabilitación de la red, incluida la sustitución de tubería de asbesto-cemento; la digitalización y medición del sistema; la modernización de las PTAR existentes; las líneas de conducción de los Acuaféricos Norte y Sur; la relocalización del sistema de pozos Gabino Santillán; la modernización de la línea de conducción La Ferrería; las líneas de conducción de la PTAP Victoria a los tanques Integral, Morelos Norte y La Tinaja; las obras de alcantarillado previstas en el plan de inversiones del Modelo Económico; el reúso de las aguas residuales tratadas; y la sustitución de la PTAR Oriente actual por la nueva PTAR Oriente. A la PTAR Oriente se encuentran asociados 96,500 m de los 186,039 m de colectores principales reportados en el Inventario AMD, equivalentes aproximadamente al 51.9% de la longitud total reportada. La solución técnica deberá determinar si esos colectores permanecen en operación o requieren redirección o adaptación, conforme a lo desarrollado en el Capítulo III de este Estudio.

Por lo que respecta a la PTAP Victoria, su operación y mantenimiento no formarían parte del Proyecto. El Proyecto prevé, en cambio, la adquisición de agua potable en bloque producida por dicha planta, a un precio que para efectos del Modelo Económico se estima en $2.00 M.N. (dos pesos 00/100 Moneda Nacional) por metro cúbico a partir de 2029, actualizado con la inflación, y que deberá confirmarse con el titular u operador de la planta. Conforme al Estudio de Viabilidad Técnica y al Modelo Económico, el suministro de agua en bloque aumentaría escalonadamente a 450, 900, 1,450, 1,900 y 2,005 l/s, volumen que excede los 17 hm^3 anuales amparados por el título de concesión de la planta, por lo que su disponibilidad dependerá de la modificación de dicho título o de la obtención de uno nuevo (Capítulo V, Apartado 6). El precio que finalmente se pacte se incorporaría al Modelo Económico y se trasladaría a la tarifa que la Empresa Mixta cobre a los usuarios finales por

los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Las consecuencias de esta definición sobre los bienes y derechos necesarios para el Proyecto se analizan en los Capítulos III, V y VI de este Estudio.

Queda fuera del alcance inicial del Proyecto la instalación de plantas para el tratamiento de la calidad del agua de los pozos —señaladamente para la remoción de arsénico y flúor—, sin perjuicio de que la Empresa Mixta, como organismo responsable del sistema de abastecimiento, asuma las obligaciones sanitarias que le corresponden conforme a la normativa aplicable, en los términos de los apartados XII.2 y XVII.15 del Estudio de Viabilidad Jurídica: el reconocimiento formal de la condición preexistente por el Municipio, AMD y la COPRISED; un programa de acciones correctivas ante la autoridad sanitaria; y la asignación al Municipio del riesgo del incumplimiento preexistente.

3. Extinción de Aguas del Municipio de Durango y transición al nuevo esquema

El esquema propuesto contempla la extinción de AMD como organismo operador. La infraestructura de los sistemas existentes se integraría al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley, al crearse ésta como organismo operador paramunicipal (artículos 40 y 42, fracción II, de la Ley de Agua Durango). Conforme al artículo 66 del Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Durango, respecto del resto del patrimonio de AMD que no se integraría a la Empresa Mixta por ministerio de ley, el Municipio se haría cargo y asumiría sus derechos y obligaciones; los bienes de ese remanente que resulten necesarios para el Proyecto se pondrían a disposición de la Empresa Mixta mediante las licencias, concesiones o derechos de uso que correspondan, al amparo del Contrato APP. La PTAP Victoria, cuya operación y mantenimiento no formarían parte del Proyecto, se excluiría expresamente de la infraestructura transmitida. La transición debería ejecutarse sin interrupción de la continuidad en la prestación del servicio y su mecánica se desarrolla en el Estudio de Viabilidad Jurídica.

Para efectos del presente Estudio, la extinción de AMD resulta relevante exclusivamente en cuanto a sus consecuencias sobre los inmuebles, bienes y derechos actualmente vinculados con la prestación de los servicios. Los Capítulos IV y V analizan, con base en la información disponible, el régimen patrimonial aplicable y los mecanismos mediante los cuales dichos bienes y derechos podrían quedar jurídicamente disponibles para la ejecución del Proyecto, sin prejuzgar sobre la procedencia o instrumentación de la extinción de AMD.

4. HoldCo como Desarrollador, y Empresa Mixta como vehículo de ejecución; esquema propuesto de participación municipal mayoritaria

El licitante que resulte adjudicado constituiría la HoldCo con el objeto exclusivo de desarrollar el Proyecto, y ésta suscribiría el Contrato APP, fungiendo como Desarrollador y obligado principal frente al Municipio durante toda su vigencia y aportando a la Empresa Mixta, vía capital, los recursos para la inversión y prestándole asistencia técnica. Sobre esa base, el Municipio y la HoldCo, directamente o por conducto de una afiliada, constituirían la Empresa Mixta con una participación de 51% y 49% respectivamente, que se adheriría como coobligado principal al Contrato APP como operadora; el esquema particular y las obligaciones de las partes se desarrollan en el Estudio de Viabilidad Jurídica. La Empresa Mixta sería, por tanto, el vehículo de operación del sistema y de ejecución, directamente o a través de contratistas, de las obras previstas en el Contrato APP, incluida la nueva PTAR

Oriente conforme al esquema descrito en el Capítulo III, Apartado 4, así como la titular de la infraestructura de los sistemas existentes, conforme al Capítulo V.

Conforme al esquema propuesto, la Empresa Mixta se constituiría como empresa de participación municipal mayoritaria y se incorporaría formalmente a la administración pública paramunicipal mediante el acuerdo de Cabildo de creación previsto en el artículo 40 de la Ley de Agua Durango, en el que se asentaría su incorporación al Sistema Estatal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, como empresa pública paramunicipal en el supuesto de la fracción II del artículo 28 de dicha Ley, del que derivaría su calidad legal de organismo operador. Esta calificación no deriva de la sola participación accionaria mayoritaria, sino que presupone dicha incorporación formal. La Empresa Mixta no requeriría, por tanto, una concesión del servicio.

Para efectos del presente Estudio, la consecuencia relevante de esa calificación es patrimonial: la infraestructura de los sistemas existentes integraría el patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley, conservando su afectación al servicio público. Los bienes no comprendidos en dicha transmisión se pondrían a su disposición mediante las licencias, concesiones o derechos de uso que correspondan, como se desarrolla en el Capítulo V de este Estudio.

III. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS BIENES Y DERECHOS NECESARIOS

1. Criterios de identificación, clasificación y vinculación con el Proyecto

El presente Capítulo identifica y clasifica los bienes, inmuebles y derechos que resultan necesarios para la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el Municipio de Durango, tomando como base (i) el Inventario AMD, y (ii) la extinción de AMD y la constitución de la Empresa Mixta que operaría el servicio bajo el Contrato APP.

Para efectos de este Estudio, los bienes y derechos se clasifican en las siguientes categorías: (a) infraestructura hidráulica y sanitaria (captación, conducción, almacenamiento, distribución y saneamiento –drenaje y tratamiento–); (b) predios e inmuebles asociados a dicha infraestructura; (c) bienes muebles, equipo y parque vehicular; (d) sistemas informáticos y activos intangibles; (e) concesiones, títulos de agua y derechos administrativos; y (f) contratos, padrón de usuarios y derechos de cobro. Esta clasificación permite, en el Capítulo IV, analizar de manera diferenciada la titularidad, el régimen jurídico y la factibilidad de disposición de cada categoría, y en el Capítulo V, definir el mecanismo por el cual cada una quedaría a disposición del Proyecto —transmisión por ministerio de ley, licencia, concesión o derecho de uso—conforme al esquema propuesto. Adicionalmente, el Estudio identifica como derecho necesario para el Proyecto el que derivaría del Convenio de Suministro de Agua en Bloque, toda vez que la PTAP Victoria no formaría parte de los bienes que integrarían el patrimonio de la Empresa Mixta.

2. Infraestructura de abastecimiento de agua potable: pozos, conducciones, redes, tanques, bombeo y medición; agua en bloque de la PTAP Victoria

De acuerdo con el Inventario AMD, la infraestructura actual de abastecimiento de agua potable se integra por:

- 98 pozos de extracción;
- 27 tanques de almacenamiento y regulación;
- la PTAP Victoria, cuya operación y mantenimiento no formarían parte del Proyecto, conforme a lo señalado más adelante;
- equipos de bombeo y macromedición asociados a pozos y tanques, cuyo detalle queda sujeto a la presentación de la información correspondiente;
- 4 carros cisterna para distribución de apoyo; y
- 1,450 km de red de distribución (1,458,137 m conforme al detalle por diámetro), de la cual, conforme al Estudio de Viabilidad Técnica y al Modelo Económico, aproximadamente el 26% es de asbesto-cemento y el resto de PVC, con diámetros que van de 1" a 40", concentrándose el 74.8% de la longitud total en diámetros de 3" y 4".

PTAP Victoria y agua en bloque. Aunque la PTAP Victoria figura en la infraestructura reportada en el Inventario AMD, su operación y mantenimiento no formarían parte del Proyecto. De acuerdo con lo señalado por el Municipio, la planta es operada por la CAED y cuenta con título federal propio. En consecuencia, la planta, su predio y sus equipos, así como, en su caso, las obras de captación y

conducción de agua cruda que la abastecen, no se encuentran entre los bienes que integrarían el patrimonio de la Empresa Mixta, y permanecerían en el de su titular, según se acredite. En la medida en que alguno de esos bienes forme parte del patrimonio de AMD o del Municipio, el acuerdo de Cabildo de creación de la Empresa Mixta debería excluirlo expresamente de la transmisión prevista en el artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua Durango, al destinarse a un servicio de agua en bloque distinto del que prestaría la Empresa Mixta (artículo 2, fracción XXXIV, de dicha Ley). Lo que el Proyecto requiere respecto de la PTAP Victoria no es un derecho sobre la planta, sino un derecho contractual de abastecimiento: la compra de agua potable en bloque producida por ella, que se instrumentaría mediante el Convenio de Suministro de Agua en Bloque conforme al Capítulo V, Apartado 6.

Para ello, deberá delimitarse el punto de entrega del agua en bloque, que marcaría la frontera entre la infraestructura que permanecería a cargo del titular u operador de la PTAP Victoria y la que integraría el patrimonio de la Empresa Mixta. Las líneas de conducción, tanques y equipos de bombeo ubicados a partir de dicho punto formarían parte de la infraestructura de abastecimiento del Proyecto. El Inventario AMD no permite identificar ese punto ni la infraestructura asociada a él, por lo que se requiere la información técnica correspondiente.

3. Infraestructura de alcantarillado y saneamiento: redes, colectores, cárcamos y plantas de tratamiento existentes, incluida la PTAR Oriente

La red de colectores principales reportada por AMD asciende a 186,039 metros, distribuidos por sector de la siguiente manera:

Sector	Longitud
Pluviales	42,967 m
PTAR Parque	3,500 m
PTAR Dalila	740 m
PTAR Sur	35,011 m
PTAR Colón	7,322 m
PTAR Oriente	96,500 m
Total	186,039 m

Se destaca que, conforme al Inventario AMD, 96,500 m de colectores, equivalentes al 51.9% de la longitud total reportada, se encuentran asociados a la PTAR Oriente. Esto es relevante para el análisis del Apartado III.4 siguiente, pues la solución técnica deberá determinar si esos colectores permanecen en operación, se redireccionan o se adaptan con motivo de la sustitución de dicha planta. Por otra parte, los 42,967 m de colectores pluviales reportados corresponderían a infraestructura destinada exclusivamente al drenaje pluvial que, conforme al apartado II.3.B del Estudio de Viabilidad Jurídica y en congruencia con los artículos 4, fracción XIII, y 44 de la Ley General de Aguas, permanecería a cargo del Municipio; respecto de ella la Empresa Mixta únicamente realizaría labores de desazolve en temporada de lluvias.

Como equipo complementario de mantenimiento de la red, AMD cuenta con 1 malacate de doble correa y 4 hidrojets (3 de 11.5 m^3 y 1 de 7.5 m^3).

En materia de saneamiento, existen 5 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR Oriente, PTAR Sur, PTAR Cristóbal Colón, PTAR Dalila y PTAR Parque) y 1 cárcamo de bombeo (Cárcamo 20 de noviembre).

4. Predios y derechos requeridos para la sustitución de la PTAR Oriente actual por la nueva PTAR Oriente

La sustitución de la PTAR Oriente actual es la actuación de mayor incidencia patrimonial del Proyecto. Conforme al Inventario AMD, a dicha planta se encuentran asociados 96,500 metros de colectores principales, equivalentes al 51.9% de la longitud total reportada. La información disponible no permite concluir que todos ellos deban redireccionarse o adaptarse; esa determinación dependerá de la solución técnica de cierre y sustitución que finalmente se adopte.

No es posible determinar en esta etapa los predios y derechos requeridos para dicha actuación. El Inventario AMD no contiene información predial de ninguna de las cinco plantas de tratamiento —ubicación catastral, superficie, colindancias, titularidad, gravámenes ni anotaciones marginales—, no reporta la capacidad instalada ni la capacidad de diseño de las cuatro plantas que subsistirán, y no se ha proporcionado un plan técnico de sustitución de la PTAR Oriente actual ni la identificación del predio de la nueva PTAR Oriente. En consecuencia, no puede establecerse si la solución técnica requerirá la adquisición de predios adicionales, la ampliación de los existentes, la constitución de servidumbres para nuevos emisores o alguna combinación de ellas.

Conforme al esquema propuesto, la nueva PTAR Oriente se desarrollaría mediante un contrato de construcción, operación y transferencia (BOT) que la Empresa Mixta licitaría con la participación de la CAED (artículos 82, 113, fracción III, y 116 de la Ley de Agua Durango), a cambio de una contraprestación periódica a su cargo pagadera con los ingresos tarifarios (apartado II.3.B del Estudio de Viabilidad Jurídica). El predio en que se ubique dependerá de la solución técnica que se adopte y se pondría a disposición del tercero mediante el título que corresponda conforme a dicho esquema, sin enajenación de inmuebles municipales.

Si la sustitución de la PTAR Oriente actual dejara superficies que dejen de estar afectas al servicio, el Proyecto no contempla su enajenación ni computa su eventual producto como fuente de fondeo. Al integrarse el predio al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley, el acuerdo de Cabildo de creación y el Contrato APP deberían prever que dichas superficies se restituyan al Municipio, a quien correspondería decidir sobre su desincorporación y destino conforme a la Ley Orgánica.

5. Edificios, instalaciones, equipos, vehículos, medidores y sistemas operativos, comerciales y administrativos

El inventario de AMD refleja la siguiente composición de instalaciones, equipos, vehículos, medidores y sistemas operativos, comerciales y administrativos:

Parque vehicular. AMD cuenta con 110 unidades vehiculares (62 arrendadas / 48 propias), de las cuales 106 se encuentran funcionales, 3 están destinadas a desguace y 1 pendiente de baja por siniestro. La antigüedad media es de 10.6 años (mediana 8 años; rango 3–22 años), con la siguiente composición:

Tipología	Unidades
Pick-up	89 (80.9%)
Motocicletas	8 (7.3%)
Sedán/compacto	7 (6.4%)
Camión/estacas	2 (1.8%)
SUV	1 (0.9%)
Otros	3 (2.7%)

Las unidades propias que formen parte del equipo de los sistemas existentes quedarían comprendidas en la transmisión prevista en el artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua Durango; las demás se pondrían a disposición de la Empresa Mixta mediante derechos de uso, según su clasificación individual (Capítulo V, Apartado 3), y las arrendadas seguirían el régimen del contrato respectivo.

Sistemas comerciales. El padrón cuenta con 172,187 micromedidores instalados.

Sistemas informáticos. AMD opera actualmente 7 sistemas: (i) Sistema Comercial AMD Suite (base SQL, propiedad de AMD); (ii) Sistema de control de Inventarios (desarrollo in-house); (iii) App Móvil de generación de Reportes (con API al sistema comercial); (iv) Compaq Recursos Humanos (nómina); (v) Sistema de control Vehicular (desarrollo in-house); (vi) SAAC (contabilidad y registro de facturas); y (vii) Aquatel (registro de reportes de incidencias).

Edificios e instalaciones administrativas y operativas del sistema. El Inventario AMD no detalla las oficinas centrales, los centros de atención a usuarios, las cajas de cobro, los almacenes ni los talleres de mantenimiento, ni precisa su ubicación, superficie o régimen de propiedad. Su identificación es necesaria porque se trata de inmuebles que, a diferencia de la infraestructura hidráulica, pueden no estar afectos de manera directa a la prestación del servicio y quedar sujetos, por ello, a un régimen de dominio distinto y a un tratamiento patrimonial diferenciado; en particular, para determinar si forman parte de los sistemas existentes en los términos del artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua Durango, o si deben ponerse a disposición de la Empresa Mixta mediante licencia o derecho de uso. Se requiere el listado de dichos inmuebles con su ubicación, superficie, régimen de propiedad o de uso y, en su caso, los contratos de arrendamiento correspondientes.

6. Concesiones y títulos de agua, servidumbres, derechos de vía, accesos y demás derechos administrativos o reales

Títulos de aguas nacionales. Conforme al supuesto enunciado en el Capítulo I, Apartado 3, la extracción en los pozos del sistema se encuentra amparada por títulos expedidos a nombre del Municipio. Conforme al artículo 3, fracción VIII, y al artículo 20, párrafo cuarto, de la LAN, en su texto vigente tras la reforma publicada el 11 de diciembre de 2025, la asignación es el título que se otorga a los municipios, a los estados y a la Ciudad de México para los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico, mientras que la explotación por dependencias y organismos descentralizados se realiza mediante concesión. Conforme al esquema propuesto, dichos títulos, así como los permisos de pozos y obras hidráulicas, de ocupación de zona federal y de descarga de aguas residuales a cuerpos receptores de propiedad nacional, permanecerían a nombre del Municipio; su tratamiento se desarrolla en el Capítulo V, Apartado 5. El Inventario AMD no incluye los títulos que amparan la extracción en los pozos reportados, ni sus volúmenes, usos, puntos de

extracción, vigencia o situación en el Registro Público Nacional del Agua. Se requiere el inventario completo de títulos, así como la confirmación de si alguno de los pozos opera al amparo de un título de concesión distinto de una asignación. Los títulos que amparen el aprovechamiento de las aguas que se potabilizan en la PTAP Victoria (que, según lo señalado por el Municipio, corresponden a la CAED) no forman parte de los derechos que se pondrían a disposición de la Empresa Mixta, toda vez que el Proyecto no comprende la operación de dicha planta, sino la adquisición del agua ya potabilizada.

Servidumbres, derechos de vía y accesos. Tampoco es posible identificar en esta etapa los derechos reales o administrativos constituidos en favor de AMD respecto de la red de distribución, los colectores, las líneas de conducción y los accesos a los pozos, tanques y plantas. El Inventario AMD no reporta servidumbres de paso, derechos de vía, permisos de ocupación ni convenios con propietarios colindantes. Esta ausencia es particularmente relevante porque una parte considerable de la red se ubica previsiblemente en vía pública, supuesto en el que no se requiere servidumbre, pero los tramos que atraviesen predios privados, cauces o derechos de vía federales, estatales o ferroviarios sí exigen un título que legitime la ocupación. Sin ese inventario no puede afirmarse que la infraestructura existente se encuentre jurídicamente regularizada en toda su extensión.

Nuevos derechos de vía y servidumbres. Los distintos elementos previstos dentro del Proyecto podrían requerir derechos de vía, servidumbres u otros títulos de ocupación sobre predios de terceros, además de los cruces con bienes y derechos de vía federales, estatales o ferroviarios cuyas autorizaciones identifica el Estudio de Licencias, Permisos y Autorizaciones. Al no contarse con sus trazos, no es posible identificarlos en esta etapa.

7. Contratos, derechos de cobro, padrón de usuarios, información técnica y demás activos intangibles

Padrón de usuarios y derechos de cobro. El Inventario AMD reporta 172,187 micromedidores instalados. No es posible determinar en esta etapa la composición del padrón de usuarios, su estructura por tipo de usuario, el estado de la cartera ni el monto y antigüedad de los adeudos, elementos todos que condicionan el valor de los derechos de cobro y el mecanismo de su puesta a disposición. Se requiere el padrón con su estructura, el estado de cartera y la identificación de los contratos de prestación celebrados con los usuarios.

Contratos vigentes. No se ha proporcionado el listado de contratos vigentes de AMD. Su identificación es necesaria porque de sus términos particulares depende el mecanismo de continuidad aplicable a cada uno —cesión de posición contractual, novación o terminación y nueva contratación—. Es de especial relevancia el arrendamiento de las 62 unidades vehiculares que el Inventario AMD reporta bajo esa modalidad, equivalentes al 56.4% del parque vehicular, cuya continuidad depende íntegramente de lo pactado con el arrendador.

Agua en bloque de la PTAP Victoria. Además de los contratos vigentes de AMD, el Proyecto requiere un derecho que hoy no existe: el de adquirir agua potable en bloque producida por la PTAP Victoria. Al no formar parte del Proyecto la operación de dicha planta, ese derecho deberá constituirse mediante el Convenio de Suministro de Agua en Bloque, cuyo contenido mínimo, contraparte y precio se analizan en el Capítulo V, Apartado 6.

Activos intangibles e información técnica. El Inventario AMD reporta siete sistemas informáticos, varios de ellos desarrollados internamente por personal de AMD. No es posible determinar en esta etapa la titularidad de los derechos de propiedad intelectual sobre dichos desarrollos, cuestión que condiciona su licenciamiento a la Empresa Mixta y que debe distinguirse del tratamiento aplicable a los bienes materiales. Tampoco se ha proporcionado la información técnica del sistema —catastro de redes, planos, memorias, modelos hidráulicos y bases de datos operativas—, que constituye un activo intangible cuya continuidad es indispensable para la operación y cuya puesta a disposición debe preverse expresamente.

8. Bienes que deberán construirse o adquirirse durante la vigencia del Proyecto

Con base en lo identificado en los apartados anteriores y en el Estudio de Viabilidad Técnica y el Modelo Económico, a los que se remite, y sujeto a las limitaciones señaladas anteriormente, se anticipan como bienes a construirse o adquirirse durante la vigencia del Contrato APP:

(i) la nueva PTAR Oriente, que sustituiría a la PTAR Oriente, y las obras de modernización de las PTAR existentes;

(ii) las obras, instalaciones y equipos necesarios para la rehabilitación, sectorización, medición y digitalización de las redes e instalaciones, conforme a la definición técnica del Proyecto;

(iii) las líneas de conducción de los Acuaféricos Norte y Sur, las obras de alcantarillado y los colectores, así como los nuevos pozos e instalaciones derivados de la relocalización del sistema Gabino Santillán, cuyos predios deberán identificarse; y

(iv) la renovación de vehículos y equipos, así como la rehabilitación, sustitución o ampliación de tramos de red que determine el diagnóstico técnico.

Estos bienes integrarían el patrimonio de la Empresa Mixta, que los construiría o adquiriría directamente o a través de contratistas (artículo 42, fracción IV, de la Ley de Agua Durango), con excepción de la nueva PTAR Oriente, que sería titularidad del tercero que la construya hasta su reversión a la Empresa Mixta (Capítulo III, Apartado 4). Su régimen se desarrolla en el Capítulo V, Apartado 7.

IV. ANÁLISIS JURÍDICO Y PATRIMONIAL

Conforme a lo señalado en el Capítulo I, Apartado 3, el Inventario AMD tiene naturaleza operativa y no patrimonial, por lo que el presente Capítulo se desarrolla, respecto de cada categoría de bienes, en la medida en que la información disponible lo permite.

1. Titularidad e información registral de los inmuebles; gravámenes y anotaciones marginales

La información disponible no incluye títulos de propiedad, folios reales, certificados de libertad de gravamen ni demás documentación registral respecto de los inmuebles asociados a los pozos, tanques, PTAR, cárcamo y demás infraestructura reportada. En consecuencia, en esta instancia no es posible determinar su titularidad registral, naturaleza patrimonial, existencia de gravámenes o derechos de terceros.

2. Clasificación de los bienes como de dominio público o privado y restricciones para su disposición o afectación

El artículo 162, fracción II, de la Ley Orgánica clasifica como bienes del dominio público municipal los destinados por el Ayuntamiento a un servicio público y los propios que de hecho utilice para dichos fines, y su fracción V incluye las servidumbres cuando el predio dominante sea uno de ellos. En consecuencia, la infraestructura destinada o efectivamente utilizada para la prestación de los servicios —pozos, tanques, redes, colectores, cárcamos y plantas de tratamiento— previsiblemente pertenece al dominio público. La clasificación del parque vehicular, equipo y bienes de uso administrativo deberá determinarse individualmente, pues sólo corresponderán al dominio privado cuando no estén incorporados o destinados al servicio público.

Tratándose de bienes del **dominio público**, los artículos 163, 164 y 166 de la Ley Orgánica establecen las siguientes consecuencias:

- Son inalienables e imprescriptibles;
- Los particulares y las instituciones de derecho público sólo pueden adquirir sobre ellos, **sin que se constituyan derechos reales**, su uso, aprovechamiento y explotación mediante el otorgamiento de las concesiones respectivas;
- Su transmisión en propiedad exige la desincorporación previa, que sólo procede cuando el bien deje de ser útil para fines de servicio público y requiere dictamen técnico, plano de localización con superficie, medidas y colindancias, especificación del aprovechamiento pretendido y acuerdo del Ayuntamiento.

Tratándose de bienes del **dominio privado**, el artículo 168 de la Ley Orgánica permite que sean objeto de los contratos que regula el Código Civil únicamente en tanto no sean incorporados al uso común ni destinados a un servicio público, y con excepción de la enajenación onerosa y la donación. A ello se añaden las restricciones propias del régimen del organismo: el artículo 42, último párrafo, de la Ley de Agua Durango dispone que los bienes muebles e inmuebles propiedad de los organismos operadores paramunicipales sólo podrán gravarse o enajenarse en términos de las leyes aplicables. El artículo 4, último

párrafo, del Acuerdo de Creación de AMD prohíbe directamente gravar o enajenar sus bienes inmuebles, con remisión expresa a la Ley Orgánica.

Régimen de los bienes en el patrimonio de la Empresa Mixta. La transmisión por ministerio de ley no alteraría la afectación de la infraestructura al servicio público. Integrada al patrimonio de la Empresa Mixta, quedaría sujeta a que: (i) sólo pueda gravarse o enajenarse en términos de las leyes aplicables (artículo 42, último párrafo, de la Ley de Agua Durango) y con la autorización previa y por escrito del Municipio (artículo 83 de la Ley APP Durango); (ii) goce de los privilegios de los bienes de las entidades públicas y sea inembargable en cuanto se destine directamente a la prestación de los servicios, salvo que se ejerzan acciones de crédito hipotecario (artículo 46), supuesto que no se actualizaría al no prever el Proyecto financiamiento ni garantías sobre dichos bienes; y (iii) su desincorporación del dominio público se tramite en los términos de ley (artículo 50, fracción XI). Esta última disposición confirma que los bienes del organismo operador conservan su carácter de dominio público. La Empresa Mixta debería, además, formular y mantener actualizado el inventario de los bienes que integran su patrimonio (artículo 41, fracción V).

3. Situación posesoria, catastral y registral; necesidades de regularización

Con la información actualmente disponible, no es posible determinar la situación posesoria, catastral o registral de los inmuebles asociados a la infraestructura identificada. En particular, no se cuenta con información que permita determinar si AMD o el Municipio cuentan con propiedad inscrita, posesión, servidumbres, derechos de vía u otro título suficiente respecto de los predios sobre los cuales se encuentran los pozos, tanques, plantas de tratamiento, cárcamos, redes y demás infraestructura. En consecuencia, deberá realizarse una revisión individual de dichos inmuebles y derechos a efecto de identificar, en su caso, las acciones de regularización necesarias.

4. Compatibilidad de uso de suelo, modificaciones requeridas y problemática de los inmuebles

La información disponible no incluye la identificación catastral ni la zonificación aplicable a los inmuebles vinculados con la infraestructura existente o con aquella que pudiera requerirse para el Proyecto. En consecuencia, no es posible determinar en esta etapa la compatibilidad de los usos de suelo existentes ni identificar las modificaciones que, en su caso, pudieran resultar necesarias.

5. Bienes de terceros que podrían resultar afectados y estimación preliminar del costo de las afectaciones

El Inventario AMD no reporta bienes de terceros susceptibles de afectación por el Proyecto. No obstante, no puede descartarse la necesidad de afectar predios de propiedad privada, en particular en relación con el predio de la nueva PTAR Oriente y con los derechos de vía y servidumbres que requieran las líneas de conducción y los colectores, lo que, en su caso, podría implicar costos de adquisición, constitución de derechos, afectación o indemnización, según el mecanismo jurídico que resulte aplicable. No es posible estimar esos costos mientras no se definan los sitios, trazos y derechos requeridos.

6. Estimación preliminar del valor de los inmuebles, bienes y derechos necesarios

Conforme al esquema propuesto, el Municipio suscribiría su participación en el capital social de la Empresa Mixta mediante una aportación en numerario y mediante la emisión de acciones sin valor nominal, de modo que conserve el 51% sin dilución. La infraestructura de los sistemas existentes se integraría al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley.

Con independencia de lo anterior, la estimación del valor de los inmuebles, bienes y derechos necesarios sigue siendo exigible conforme al artículo 19 del Reglamento, y resulta relevante para el registro contable de la infraestructura transmitida (artículo 43 de la Ley de Agua Durango), para integrar el inventario de los bienes que se destinarían al Municipio a la terminación del Contrato APP y para aislar su valor de los conceptos que se computen en la Amortización o Adquisición de Acciones, en las utilidades retenidas y en los Pagos por Terminación a favor de la HoldCo. La información disponible no permite estimar el valor de reposición o de mercado de dichos bienes y derechos. La estimación validada deberá obtenerse antes de formalizar el acta de entrega-recepción y de definir el régimen de terminación del Contrato APP.

El precio de compra del agua en bloque de la PTAP Victoria no constituye el valor de un bien o derecho que se ponga a disposición del Proyecto, sino un costo de operación de la Empresa Mixta, por lo que su determinación corresponde al Modelo Económico conforme al Capítulo V, Apartado 6.

7. Factibilidad de adquirir los bienes u obtener los derechos necesarios y autorizaciones patrimoniales aplicables

Respecto de los bienes muebles y activos intangibles reportados en el Inventario AMD, la factibilidad de su puesta a disposición del Proyecto dependerá de la acreditación de su titularidad y del régimen jurídico aplicable a cada activo. En particular, deberán distinguirse los bienes reportados como propiedad de AMD de aquellos utilizados bajo contratos de arrendamiento, licencia u otros títulos respecto de los cuales la continuidad de su utilización dependerá de los términos contractuales correspondientes.

Respecto de los inmuebles, la factibilidad depende de la clasificación de cada bien:

(i) tratándose de bienes del dominio privado municipal, cualquier acto que transmita su propiedad —incluida su compraventa, donación o permuta— requerirá la previa desincorporación y la autorización de la mayoría calificada de los miembros presentes del Ayuntamiento. Si comprende inmuebles, deberán precisarse, además, su superficie, medidas, linderos y ubicación; valor fiscal y comercial certificado por perito; condiciones y motivos de la operación; documentación de propiedad; acreditación de que no están destinados a un servicio público ni tienen valor arqueológico, histórico o artístico; destino de los recursos que, en su caso, se obtengan; acuerdo del Ayuntamiento; y certificado de libertad de gravamen, conforme a los artículos 170 y 171 de la Ley Orgánica;

(ii) tratándose de bienes incorporados al dominio público por estar afectos al servicio, su transmisión en propiedad requiere la desincorporación, un dictamen técnico, plano de localización con superficie y colindancias, especificación del aprovechamiento y acuerdo del Ayuntamiento y, si busca enajenación, además el cumplimiento del artículo 171 de la Ley Orgánica (valor fiscal y comercial certificado por perito, documentación de propiedad, comprobación de que no está destinado a servicio público, certificado de libertad de gravamen);

(iii) conforme al esquema propuesto, la infraestructura de dominio público afecta al servicio no se enajenaría, sino que se integraría al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley (artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua Durango). Esa transmisión previsiblemente no requeriría desincorporación, pues deriva de la ley, se produce a favor de una entidad de la administración pública paramunicipal y no altera la afectación de los bienes al servicio público; y

(iv) los bienes del dominio privado no comprendidos en dicha transmisión y los activos intangibles se pondrían a disposición de la Empresa Mixta mediante los derechos de uso o licencias a que se refiere el Capítulo V, Apartado 3.

Fuera de la transmisión por ministerio de ley, el esquema propuesto no prevé la enajenación de bienes del Municipio. En particular, el Proyecto no contempla la enajenación de inmuebles municipales ni computa su producto como fuente de fondeo, incluidas las superficies de la PTAR Oriente que pudieran quedar excedentes tras su sustitución (Capítulo III, Apartado 4), y cualquier producto que llegara a derivar de ellas correspondería al Municipio. Los requisitos de desincorporación y enajenación descritos en los incisos (i) y (ii) anteriores sólo resultarían aplicables si, en la implementación, se planteara excepcionalmente transmitir la propiedad de algún bien. Respecto de la PTAP Victoria, no se requiere adquirir la planta ni obtener derecho alguno sobre ella; la factibilidad se refiere a la celebración del Convenio de Suministro de Agua en Bloque.

V. MECANISMOS PARA PONER LOS BIENES Y DERECHOS A DISPOSICIÓN DEL PROYECTO

1. Actos previos para la transición patrimonial derivada de la extinción de AMD

La extinción de AMD como organismo operador y su eventual sustitución por la Empresa Mixta requerirían los siguientes actos:

(i) el acto formal de extinción de AMD, cuyos efectos deberán incluir que el Municipio se haga cargo de su patrimonio y asuma todos sus derechos y obligaciones, conforme al artículo 66 del Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Durango, con excepción de los bienes que integrarían el patrimonio de la Empresa Mixta conforme al artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua Durango, y de los derechos y obligaciones frente a los usuarios a que se refiere el Apartado 5 de este Capítulo;

(ii) la integración y validación del inventario patrimonial referido en el Capítulo VI.1, como condición previa e indispensable para cualquier acto de disposición;

(iii) la determinación, respecto de cada bien, de su naturaleza como bien de dominio público o privado, y de si forma parte de los sistemas existentes, en tanto ello determina si queda comprendido en la transmisión por ministerio de ley o si debe ponerse a disposición de la Empresa Mixta mediante licencia, concesión o derecho de uso;

(iv) la coordinación entre AMD, el Municipio y la Empresa Mixta para que los contratos, el padrón de usuarios y los derechos de cobro pasen a la Empresa Mixta conforme al Apartado 5 de este Capítulo, sin interrumpir la prestación del servicio;

(v) la delimitación de la PTAP Victoria y del punto de entrega del agua en bloque, a efecto de excluir dicha planta de los bienes que integrarían el patrimonio de la Empresa Mixta y de asegurar que, desde la fecha en que la Empresa Mixta asuma la prestación de los servicios, se encuentre celebrado el Convenio de Suministro de Agua en Bloque;

(vi) la opinión que el artículo 84 de la Ley de Agua Durango impone al organismo operador existente respecto de los procedimientos que considere necesario adoptar para la transferencia de los bienes destinados a la prestación de los servicios, acto que corresponde a AMD y que sólo puede emitirse antes de su extinción;

(vii) el acuerdo de Cabildo de creación de la Empresa Mixta (artículo 40 de la Ley de Agua Durango), que debería: (a) identificar los bienes que integrarían su patrimonio conforme al artículo 42, fracción II, de dicha Ley; (b) excluir expresamente la PTAP Victoria y sus obras asociadas; (c) declarar que dichos bienes conservan su afectación al servicio público y su carácter de dominio público; y (d) prever su destino en caso de desafectación y a la terminación del Contrato APP, conforme a los Apartados 7 y 8 de este Capítulo;

(viii) la coordinación de las fechas de efectos, de modo que la transmisión de la infraestructura, la extinción de AMD y la asunción de los servicios por la Empresa Mixta ocurran en la misma fecha;

(ix) la documentación de la transmisión mediante acta de entrega-recepción con el inventario de los bienes transmitidos, su estado y su valor, que serviría además como inventario inicial de la Empresa Mixta (artículo 41, fracción V, de la Ley de Agua Durango). Respecto del titular de AMD, el acto se sujetaría además a la Ley para la Entrega-Recepción de las Administraciones Públicas del Estado y Municipios de Durango; y

(x) la inclusión, en las autorizaciones del Ayuntamiento y, en su caso, del Congreso del Estado que se identifican en el Estudio de Viabilidad Jurídica y en el Estudio de Licencias, Permisos y Autorizaciones.

2. Esquema propuesto: transmisión de la infraestructura por ministerio de ley

Conforme al esquema propuesto, la Empresa Mixta se crearía como organismo operador paramunicipal y, por ese solo hecho, los bienes inmuebles, equipo e instalaciones que formen parte de los sistemas existentes integrarían su patrimonio por ministerio de ley (artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua Durango). La transmisión no derivaría de un acto de disposición del Municipio ni de AMD, sino de la propia ley, y se documentaría en los términos del Apartado 1 de este Capítulo. El resto del patrimonio de AMD que no se transmita por ministerio de ley a la Empresa Mixta, pasaría al Municipio conforme al artículo 66 del Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Durango; los bienes de ese remanente que resulten necesarios para el Proyecto se pondrían a disposición de la Empresa Mixta conforme al Apartado 3 de este Capítulo, en términos del Contrato APP.

La transmisión por ministerio de ley no constituiría una enajenación de bienes del dominio público. Previsiblemente no requeriría desincorporación: deriva de la ley, se produce a favor de una entidad de la administración pública paramunicipal y no altera la afectación de los bienes al servicio. Para robustecer esta conclusión, el acuerdo de Cabildo de creación debería declarar que los bienes conservan su afectación y su carácter de dominio público, y que sólo podrán gravarse, enajenarse o desincorporarse en términos del artículo 42, último párrafo, de la Ley de Agua Durango y de los artículos 166, 170 y 171 de la Ley Orgánica.

Fuera de la transmisión por ministerio de ley, el esquema propuesto no contempla otras transmisiones de propiedad a la Empresa Mixta. Si en la implementación se planteara transmitir en propiedad algún bien de dominio privado no afecto al servicio, el acto requeriría las autorizaciones y el cumplimiento de los requisitos descritos en el Capítulo IV, Apartado 7, incluida su inscripción en el Registro Público de la Propiedad tratándose de inmuebles.

3. Mecanismos aplicables a cada categoría de bienes

El mecanismo mediante el cual cada bien quedaría a disposición de la Empresa Mixta, al amparo del Contrato APP, depende de su naturaleza y régimen de dominio, conforme a lo siguiente:

(i) Transmisión por ministerio de ley de la infraestructura de los sistemas existentes —pozos, tanques, redes de distribución, colectores, cárcamo y plantas de tratamiento existentes—, de los inmuebles en que se ubica y del equipo e instalaciones del sistema, con exclusión de la PTAP Victoria. Estos bienes no requerirían título alguno de uso, al integrarse al patrimonio de la Empresa Mixta conforme al Apartado 2 de este Capítulo;

(ii) **Derechos de uso** sobre los bienes del dominio privado municipal no comprendidos en dicha transmisión que resulten necesarios —según su clasificación individual, vehículos propios, equipos, mobiliario e inmuebles administrativos no afectos al servicio—, mediante los contratos respectivos en términos de la ley, como el comodato o el arrendamiento, con la aprobación del Ayuntamiento que corresponda conforme al artículo 33, apartado C, fracción VIII, de la Ley Orgánica cuando el acto afecte el patrimonio municipal y, en su caso, la del Congreso del Estado cuando sus obligaciones excedan el periodo constitucional del Ayuntamiento;

(iii) **Licencias** sobre los sistemas informáticos, desarrollos internos, bases de datos e información técnica cuyos derechos patrimoniales correspondan al Municipio como sucesor de AMD, en los términos de la legislación en materia de derechos de autor. Tratándose de sistemas de terceros, la continuidad dependería de los términos de la licencia respectiva, conforme al Apartado 5 de este Capítulo; y

(iv) **Bienes de terceros.** Los bienes que AMD utiliza al amparo de contratos con terceros no son susceptibles de transmisión por ministerio de ley ni de licencia o derecho de uso por parte del Municipio; su continuidad depende de la cesión o novación del contrato respectivo, conforme al Apartado 5 de este Capítulo.

La Empresa Mixta no requeriría concesión del servicio, al derivar su calidad de organismo operador del artículo 28, fracción II, de la Ley de Agua Durango, ni sobre la infraestructura de los sistemas existentes, al integrarse ésta a su patrimonio. La HoldCo no ejecutaría obras ni sería titular de bienes afectos al servicio, por lo que no requeriría título alguno de uso. El tercero que construya la nueva PTAR Oriente ocuparía el predio respectivo mediante el título que corresponda conforme al esquema que se defina (Capítulo III, Apartado 4).

4. Alcance, condiciones de la transmisión y de las licencias o derechos de uso

La transmisión comprendería la infraestructura de los sistemas existentes necesaria para la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Quedarían excluidas la PTAP Victoria y la infraestructura que, conforme a la delimitación del punto de entrega, permanezca a cargo de su titular u operador.

El acuerdo de Cabildo de creación y el Contrato APP deberían establecer como condiciones de la transmisión:

(i) la conservación de la afectación de los bienes al servicio;

(ii) la prohibición de enajenarlos, gravarlos o afectarlos sin la autorización previa y por escrito del Municipio (artículo 83 de la Ley APP Durango);

(iii) la exclusión de su valor de los conceptos a que se refiere el Capítulo IV, Apartado 6;

(iv) la restitución al Municipio de los bienes que dejen de estar afectos al servicio; y

(v) su destino a la terminación, conforme al Apartado 8 de este Capítulo.

Las licencias o derechos de uso sobre los demás bienes tendrían un plazo coincidente con la vigencia del Contrato APP, con la consecuente restitución de los bienes al Municipio.

Dada la insuficiencia de información registral señalada en el Capítulo IV, no es posible precisar si la identificación de los bienes transmitidos en el acuerdo de Cabildo de creación y en el acta de entrega-recepción puede hacerse como universalidad o debe hacerse bien por bien.

5. Tratamiento de concesiones de agua, servidumbres, contratos, derechos de cobro, padrón de usuarios e información técnica

Concesiones de agua. El artículo 44, párrafo segundo, de la LAN dispone que las asignaciones de aguas nacionales a centros de población otorgadas a los ayuntamientos, a los estados o a la Ciudad de México que administren los respectivos sistemas de agua potable y alcantarillado subsistirán aun cuando estos sistemas sean administrados por entidades paraestatales o paramunicipales, o se concesionen a particulares por la autoridad competente. El precepto comprende de manera expresa el supuesto de las entidades paramunicipales, en el que se ubicaría la Empresa Mixta conforme al esquema propuesto. En consecuencia, la ruta correcta no consiste en transmitir los títulos a la Empresa Mixta, sino en que permanezcan a nombre del Municipio y que aquélla administre el sistema a su amparo, sin que ello afecte su subsistencia. Esta conclusión coincide con el Estudio de Licencias, Permisos y Autorizaciones. Por su parte, los títulos que amparen el aprovechamiento de las aguas que se potabilizan en la PTAP Victoria no se pondrían a disposición de la Empresa Mixta: al no formar parte del Proyecto la operación de dicha planta, la Empresa Mixta recibiría el agua ya potabilizada, en el punto de entrega, al amparo del Convenio de Suministro de Agua en Bloque.

Servidumbres, derechos de vía y accesos. Los derechos reales o administrativos que se encuentren constituidos en favor de AMD siguen la suerte del bien al que acceden y, por tanto, el régimen que corresponda a la infraestructura respectiva; las constituidas en favor de bienes comprendidos en la transmisión pasarían con éstos al patrimonio de la Empresa Mixta. Tratándose de derechos administrativos otorgados por autoridades distintas del Municipio —ocupaciones de zona federal, derechos de vía carreteros o ferroviarios—, su continuidad no depende del mecanismo patrimonial sino del régimen de cada autorización, conforme al Estudio de Licencias, Permisos y Autorizaciones. Una vez integrado el inventario, deberá determinarse respecto de cada uno si admite cambio de titular, si subsiste sin acto alguno o si debe constituirse nuevamente.

Nuevos derechos de vía y servidumbres. Los derechos de vía, servidumbres u otros títulos de ocupación sobre predios de terceros que requieran los distintos componentes del Proyecto se obtendrían, preferentemente, mediante convenio con los propietarios. A falta de acuerdo, el Ayuntamiento podría promover ante el Ejecutivo del Estado la expropiación, la ocupación temporal o la limitación de dominio que correspondan, en favor del Municipio o de la Empresa Mixta. Los cruces con bienes y derechos de vía federales, estatales o

ferroviarios se sujetarían a las autorizaciones que identifica el Estudio de Licencias, Permisos y Autorizaciones.

Contratos. Conforme al artículo 66 del Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Durango, el Municipio asumiría inicialmente los derechos y obligaciones de AMD bajo los contratos vigentes. Su posterior cesión o novación a favor de la Empresa Mixta dependerá de los términos de cada contrato y deberá coordinarse con la fecha de extinción para evitar interrupciones. Los contratos cuya cesión no sea posible o conveniente deberán terminarse ordenadamente y sustituirse por nuevas contrataciones de la Empresa Mixta, previendo el costo y plazo correspondientes.

Padrón de usuarios y derechos de cobro. Al no ser concesionaria la Empresa Mixta, no le resultaría aplicable la subrogación prevista en el artículo 96 de la Ley de Agua Durango. La continuidad de la relación con los usuarios derivaría de su calidad de organismo operador: los ingresos por la prestación de los servicios integrarían su patrimonio (artículos 37 y 42, fracción I) y su recaudación le correspondería (artículo 43). Para evitar una cesión usuario por usuario, el acuerdo de Cabildo de creación y el de extinción de AMD deberían prever expresamente dos cosas: que la Empresa Mixta se subrogue en los derechos y obligaciones de AMD frente a los usuarios a partir de la fecha en que asuma la prestación de los servicios, y que los contratos celebrados con AMD continúen vigentes en tanto se formalizan los nuevos, en términos análogos a los del artículo 96. Deberá definirse, además, el tratamiento de la cartera vencida, que podrá ponerse a disposición de la Empresa Mixta o retenerse por el Municipio para su recuperación por la vía aplicable. En el primer caso, la Empresa Mixta podría exigir su cobro, inclusive por la vía económico-coactiva, conforme a los artículos 34, fracción XIV, 39 y 41, fracción I, de la Ley de Agua Durango (apartado XII.7 del Estudio de Viabilidad Jurídica).

Información técnica y activos intangibles. La puesta a disposición de los sistemas informáticos y de la información técnica del sistema requiere un tratamiento distinto del aplicable a los bienes materiales. Tratándose de desarrollos internos, deberá acreditarse previamente la titularidad de los derechos patrimoniales de autor, que corresponde a AMD únicamente si los desarrollos se realizaron en los términos que prevé la legislación en materia de derechos de autor respecto de las obras creadas bajo relación laboral o por encargo; en caso contrario, la titularidad podría corresponder a los programadores y su uso por la Empresa Mixta requeriría licencia. Respecto de los sistemas de terceros, la continuidad depende de los términos de la licencia correspondiente. La información técnica del sistema —catastro de redes, planos, memorias, modelos y bases de datos— debe entregarse a la Empresa Mixta como condición de la transición, con independencia del mecanismo patrimonial que se adopte, y su entrega debería documentarse en el acta de entrega-recepción a que se refiere el Apartado 1 de este Capítulo.

6. Adquisición de agua en bloque de la PTAP Victoria

Conforme al esquema propuesto, la operación y mantenimiento de la PTAP Victoria no formarían parte del Proyecto. El Proyecto prevé, en cambio, la compra de agua potable en bloque producida por dicha planta, que la Empresa Mixta recibiría en el punto de entrega que se convenga y distribuiría a los usuarios a través de la infraestructura que integraría su patrimonio. El derecho a recibir ese suministro no derivaría de la extinción de AMD ni de los mecanismos a que se refieren los Apartados 2 a 5 de este Capítulo, sino del Convenio de Suministro de Agua en Bloque, que debería celebrarse antes de la fecha en que la Empresa Mixta asuma la prestación de los servicios.

La Ley de Agua Durango define el servicio de agua en bloque como el volumen de agua predeterminado que se proporciona al usuario sin que para ello se haga necesaria la construcción de la red de distribución (artículo 2, fracción XXXIV), y regula, en sus artículos 117 a 119, el que presta la CAED, previa celebración de un convenio que debe consignar, por lo menos, la infraestructura que aportará la Comisión, el caudal a suministrar, la forma y el sitio de la entrega, la tarifa a pagar y la forma de garantizar el pago. Según lo señalado por el Municipio, la PTAP Victoria es operada por la CAED, por lo que esas disposiciones serían previsiblemente aplicables de forma directa. Conforme al Estudio de Viabilidad Técnica y al Modelo Económico, el suministro de la PTAP Victoria aumentaría escalonadamente a 450, 900, 1,450, 1,900 y 2,005 l/s, volumen que excede el de 17 hm³ anuales amparado por el título de concesión de la planta; por ello, el Convenio de Suministro de Agua en Bloque deberá condicionar o escalonar los volúmenes comprometidos a que su titular obtenga de la CONAGUA la modificación de dicho título o un nuevo título por el volumen adicional (apartado XIII.6 del Estudio de Viabilidad Jurídica).

Precio. El precio de compra del agua en bloque se estima, para efectos del Modelo Económico, en $2.00 M.N. (dos pesos 00/100 Moneda Nacional) por metro cúbico a partir de 2029, actualizado con la inflación, sujeto a su confirmación con el titular u operador de la planta. El precio que finalmente se pacte se incorporaría al Modelo Económico y se trasladaría a la tarifa que la Empresa Mixta cobre a los usuarios finales por los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Traslado a la tarifa. El traslado del precio a la tarifa es congruente con el artículo 171 de la Ley de Agua Durango, conforme al cual las tarifas medias de equilibrio deben ser suficientes para cubrir, entre otros, los costos derivados de la operación de los sistemas, dentro de los cuales se ubicaría el del agua adquirida en bloque. Sin embargo, el traslado no operaría de manera automática: las cuotas y tarifas se determinan y actualizan conforme a las fórmulas que defina la CAED (artículo 170) y, tratándose de organismos operadores que dependan del Municipio, se cubren conforme a las Leyes de Ingresos Municipales (artículo 179, último párrafo). Por ello, el precio final y su mecanismo de actualización deberían incorporarse a la propuesta tarifaria que se someta al procedimiento de aprobación descrito en el Estudio de Viabilidad Jurídica, y el Contrato APP debería prever el tratamiento de cualquier diferencia temporal entre el precio pactado y la tarifa aprobada, en congruencia con los mecanismos de actualización y de compensación que en él se establezcan.

7. Titularidad y régimen de los bienes nuevos; restricciones para su gravamen o afectación

Los bienes que se construyan o adquieran durante la vigencia del Contrato APP, identificados preliminarmente en el Capítulo III, Apartado 8, tendrían el siguiente régimen:

(i) los que construya o adquiera la Empresa Mixta integrarían su patrimonio (artículo 42, fracción IV, de la Ley de Agua Durango), con el mismo régimen que la infraestructura transmitida;

(ii) la nueva PTAR Oriente sería titularidad del tercero que la construya hasta su reversión a la Empresa Mixta, conforme al contrato de construcción, operación y transferencia (BOT) que ésta licite (Capítulo III, Apartado 4); mientras tanto, su régimen sería el que establezca el contrato que dicho tercero celebre con la Empresa Mixta. A su reversión, integraría el patrimonio de la Empresa Mixta libre de gravámenes, con el mismo régimen que la infraestructura transmitida, y

dicho contrato debería coordinar los plazos de reversión con los de terminación del Contrato APP;

(iii) los bienes afectos al servicio que integren el patrimonio de la Empresa Mixta sólo podrían gravarse en términos de las leyes aplicables (artículo 42, último párrafo) y con la autorización previa y por escrito del Municipio (artículo 83 de la Ley APP Durango), sin comprometer su inembargabilidad (artículo 46) y asegurando su destino al Municipio libre de gravámenes. La Empresa Mixta no podría gravar bienes de propiedad municipal; y

(iv) la HoldCo y la Empresa Mixta no podrían enajenar, gravar o afectar los derechos derivados del Contrato APP sin la autorización previa y por escrito del Municipio (artículos 83 y 89 de la Ley APP Durango). Los ingresos tarifarios de la Empresa Mixta se afectarían al Fideicomiso del Proyecto, en los términos y con las autorizaciones que se analizan en el Estudio de Viabilidad Jurídica. La HoldCo no sería titular de bienes afectos al servicio.

8. Conservación, reposición, sustitución y destino de los bienes al término del Contrato APP

El Contrato APP debe prever expresamente:

(i) la obligación de la Empresa Mixta de conservar y mantener en condiciones operativas los bienes recibidos que integren su patrimonio y los que reciba mediante licencia o derecho de uso;

(ii) la obligación de reponer o sustituir bienes al término de su vida útil; y

(iii) el destino de los bienes e infraestructura, tanto transmitidos como construidos durante la vigencia del Contrato APP, incluida la nueva PTAR Oriente una vez revertida a la Empresa Mixta, al término de éste y libres de gravámenes. Al integrar la infraestructura el patrimonio de la Empresa Mixta, ese destino se produciría previsiblemente por dos vías:

(a) mediante la Amortización o Adquisición de Acciones de la HoldCo a la terminación ordinaria —esto es, su amortización por la Empresa Mixta o su adquisición por el Municipio con cargo a los dividendos que le correspondan—, en los términos del apartado II.7 del Estudio de Viabilidad Jurídica; en caso de terminación anticipada, la transmisión de dichas acciones se regiría por lo que establezcan el Contrato APP, los estatutos sociales y el convenio de accionistas, sin perjuicio del Pago por Terminación que corresponda a la HoldCo, respaldado por la Garantía Municipal. La infraestructura permanecería así en el patrimonio de una entidad íntegramente municipal; o

(b) en caso de extinción, liquidación o transformación de la Empresa Mixta, mediante su transmisión al Municipio conforme al artículo 66 del Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Durango y a lo que dispongan el acuerdo de Cabildo de creación y los estatutos sociales.

Los bienes recibidos mediante licencia o derecho de uso se restituirían al Municipio, sin perjuicio de que éste los ponga nuevamente a disposición de la Empresa Mixta si

continúa como organismo operador íntegramente municipal. El artículo 97 de la Ley de Agua Durango, conforme al cual al término de la concesión las obras y bienes se revierten sin costo, no resultaría aplicable, al no concesionarse el servicio. Respecto de las obras e instalaciones adheridas de manera permanente a bienes nacionales, el RLAN prevé su reversión a la Federación al término de la concesión correspondiente, regla que concurre con el destino municipal descrito en este inciso. Los colectores, emisores y obras de descarga construidos en zona federal quedan alcanzados por ambas, por lo que su tratamiento deberá resolverse en el Contrato APP y en el inventario de bienes cuyo destino deba definirse a la terminación.

VI. CONDICIONES Y RIESGOS PRINCIPALES

Este Capítulo identifica las condiciones que deben satisfacerse para que los bienes y derechos necesarios queden efectivamente a disposición del Proyecto, y los riesgos que podrían impedirlo o retrasarlo.

1. Integración y validación del inventario patrimonial de AMD

Conforme al artículo 171 de la Ley Orgánica, el Ayuntamiento, por conducto de su Presidente Municipal, debe formular cada mes de enero un inventario general de los bienes muebles e inmuebles municipales, con la concurrencia del Síndico, el Tesorero y el Contralor. Ese inventario es el punto de partida para el control patrimonial, pero no acredita por sí solo la titularidad o libertad de gravamen exigidas por el artículo 19 del Reglamento. Por ello, deberá integrarse y validarse con la documentación registral, catastral y de propiedad correspondiente antes de emitir el acuerdo de Cabildo de creación de la Empresa Mixta, del cual dependería la identificación de los bienes que se transmitirían por ministerio de ley, y antes de documentar la transmisión en el acta de entrega-recepción. Una vez constituida, la Empresa Mixta debería mantener actualizado el inventario de los bienes que integren su patrimonio (artículo 41, fracción V, de la Ley de Agua Durango).

2. Regularización de títulos, inscripciones, posesión, gravámenes y derechos de terceros

Al no contarse con información registral, no es posible determinar en esta etapa si existen gravámenes, anotaciones marginales o derechos de terceros sobre los predios de las 5 PTAR, los 98 pozos, los 27 tanques o el cárcamo de bombeo. Las irregularidades registrales no impedirían la transmisión por ministerio de ley, pero sí podrían dificultar su inscripción registral y la acreditación de propiedad o legítima posesión que exigen las licencias de construcción para las obras sobre esos predios.

3. Disponibilidad de los predios y derechos requeridos para la nueva PTAR Oriente y para las líneas de conducción y colectores

Este es el principal riesgo identificado respecto del componente de saneamiento del Proyecto. El Inventario AMD asocia a la PTAR Oriente 96,500 m de colectores, equivalentes al 51.9% de la longitud total reportada, pero no permite determinar cuáles permanecerán en operación ni cuáles requerirán redirección o adaptación. Tampoco reporta la capacidad instalada de las cuatro plantas restantes, ni el predio de la nueva PTAR Oriente. Tampoco se cuenta con los trazos de las líneas de conducción de los Acuaféricos Norte y Sur ni de los colectores que podrían requerir derechos de vía o servidumbres sobre predios de terceros, ni con la ubicación de los nuevos pozos derivados de la relocalización del sistema Gabino Santillán.

4. Continuidad de los títulos, contratos y derechos necesarios durante la transición

Títulos de aguas nacionales. La continuidad de los títulos que amparan la extracción se encuentra asegurada por el artículo 44, párrafo segundo, de la LAN, que dispone que las asignaciones otorgadas a los ayuntamientos subsisten aun cuando los sistemas sean administrados por entidades paraestatales o paramunicipales, o se concesionen a

particulares. No se identifica, por tanto, un riesgo de discontinuidad respecto de estos títulos, siempre que permanezcan a nombre del Municipio y que no se provoque su terminación para solicitar después su nuevo otorgamiento.

Habilitación para prestar los servicios. La habilitación de AMD deriva del artículo 28 de la Ley de Agua Durango, no constituye un título patrimonial y se extingue con el organismo. Conforme al esquema propuesto, la calidad legal de organismo operador de la Empresa Mixta derivaría de la fracción II de dicho artículo y de su creación por acuerdo de Cabildo, sin requerir concesión. El riesgo consiste en que la extinción surta efectos antes de que la Empresa Mixta se encuentre creada, constituida, incorporada al Sistema Estatal y adherida al Contrato APP, supuesto en el que quedaría un periodo sin organismo operador legítimo. Debe preverse, por tanto, que el acuerdo de extinción difiera sus efectos hasta que dichas condiciones se satisfagan a la fecha en que la Empresa Mixta asuma la prestación de los servicios, coincidente con la de la transmisión de la infraestructura.

Sistemas informáticos. Existe riesgo de discontinuidad respecto de los desarrollos internos, cuya titularidad de derechos de propiedad intelectual no está documentada. Su interrupción afectaría de manera inmediata la operación comercial, señaladamente la facturación y el cobro.

Contratos de arrendamiento vehicular. El 56.4% del parque vehicular opera bajo arrendamiento. La continuidad depende de los términos pactados con el arrendador y de la posibilidad de ceder la posición contractual; su interrupción afectaría la capacidad operativa de mantenimiento y atención de fugas desde el primer día.

5. Suministro de agua en bloque de la PTAP Victoria

Al no formar parte del Proyecto la operación y mantenimiento de la PTAP Victoria, la disponibilidad del agua en bloque dependería de un tercero respecto de la Empresa Mixta (según lo señalado por el Municipio, la CAED).

Se identifican las siguientes condiciones y riesgos: (i) la celebración del Convenio de Suministro de Agua en Bloque antes de que la Empresa Mixta asuma la prestación de los servicios, de modo que no se interrumpa esa fuente de abastecimiento; (ii) que el suministrador cuente con la habilitación legal para prestar el servicio de agua en bloque —en el caso de la CAED, conforme a los artículos 117 a 119 de la Ley de Agua Durango—, toda vez que el artículo 32 de esa Ley prohíbe a personas distintas de las ahí previstas prestar los servicios que regula y sanciona con nulidad los contratos celebrados en contravención a ella; (iii) la determinación del precio definitivo, cuya variación respecto del valor estimado de $2.00 (dos pesos MN 00/100) por metro cúbico afectaría el Modelo Económico; (iv) el riesgo de que el precio no se refleje oportunamente en la tarifa, en tanto ésta se sujeta al procedimiento de aprobación aplicable; (v) la insuficiencia, interrupción o incumplimiento de calidad del agua suministrada, así como la pérdida de vigencia de los títulos y autorizaciones del suministrador respecto de la planta, cuya asignación entre el suministrador, la Empresa Mixta y, en su caso, el Municipio debería resolverse en el Convenio de Suministro de Agua en Bloque y en el Contrato APP; y (vi) que los volúmenes previstos en el Estudio de Viabilidad Técnica y en el Modelo Económico exceden los 17 hm^3 anuales amparados por el título de concesión de la planta, por lo que su disponibilidad dependería de que el suministrador obtenga oportunamente de la CONAGUA la modificación de dicho título o un nuevo título.

VII. CONCLUSIONES

1. Suficiencia y disponibilidad jurídica de los bienes y derechos necesarios

La información contenida en el Inventario AMD permite identificar preliminarmente una base de activos para la prestación de los servicios de agua potable (98 pozos, 27 tanques y 1,458,137 m de red), alcantarillado (186,039 m de colectores) y saneamiento (5 PTAR), así como bienes muebles complementarios. Sin embargo, al no incluir capacidades, condición detallada ni desempeño de todos los activos, no permite concluir su suficiencia técnica u operativa. La PTAP Victoria no formaría parte de los bienes que integrarían el patrimonio de la Empresa Mixta; el agua que produce se adquiriría en bloque mediante el Convenio de Suministro de Agua en Bloque.

Tampoco puede concluirse en esta etapa la disponibilidad jurídica de dicha infraestructura, al no contarse con información registral, catastral ni de titularidad de los inmuebles involucrados, ni con la información predial y técnica relativa a la sustitución de la PTAR Oriente actual por la nueva PTAR Oriente.

2. Factibilidad del mecanismo aplicable al esquema propuesto

Conforme al esquema propuesto, la infraestructura de los sistemas existentes se integraría al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley al crearse ésta como organismo operador paramunicipal. Los demás bienes necesarios se pondrían a su disposición mediante licencias o derechos de uso, al amparo del Contrato APP. La Empresa Mixta no requeriría concesión del servicio ni sobre la infraestructura de los sistemas existentes. Este mecanismo es factible por las siguientes razones:

- **Tiene fundamento legal expreso.** El artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua Durango integra al patrimonio del organismo operador paramunicipal los bienes de los sistemas existentes a la fecha de su constitución, sin requerir un acto de disposición del Municipio.

- **No requiere desincorporación ni mayoría calificada.** La transmisión deriva de la ley, se produce dentro de la administración pública municipal y no altera la afectación de los bienes al servicio, que conservarían su carácter de dominio público.

- **Preserva la titularidad municipal sobre el carácter público de los activos estratégicos.** La infraestructura quedaría en el patrimonio de una entidad paramunicipal en la que el Municipio tendría el 51% del capital social. Sería inembargable en cuanto se destine al servicio (artículo 46 de la Ley de Agua Durango) y sólo podría gravarse o enajenarse en términos de ley (artículo 42, último párrafo). A la terminación, permanecería en una entidad íntegramente municipal o se transmitiría al Municipio (Capítulo V, Apartado 8).

- **Es coherente con el régimen de los títulos de aguas nacionales.** El artículo 44, párrafo segundo, de la LAN contempla de manera expresa el supuesto de los sistemas administrados por entidades paramunicipales, de modo que la subsistencia de los títulos del Municipio no requiere construcción interpretativa alguna.

3. Mecanismo recomendado y condiciones para su implementación

Desde la perspectiva patrimonial, la infraestructura de los sistemas existentes se integrará al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley, conforme al artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua Durango, y los demás bienes necesarios se pondrían a su disposición mediante licencias o derechos de uso, al amparo del Contrato APP. Este mecanismo aprovecha el régimen legal de los organismos operadores paramunicipales, y evita actos de enajenación sobre bienes que continúan afectos al servicio.

Como condiciones previas a la implementación del mecanismo recomendado, se identifican:

(i) la formulación del inventario general de bienes municipales conforme al artículo 171 de la Ley Orgánica, respaldado por la documentación registral, catastral y de propiedad disponible y por las valuaciones preliminares requeridas;

(ii) la determinación, bien por bien, de si procede o no la declaratoria de incorporación al dominio público conforme al artículo 165 de la Ley Orgánica;

(iii) la definición del plan técnico de sustitución de la PTAR Oriente actual por la nueva PTAR Oriente, incluida la identificación de su predio, y la confirmación de capacidad de las plantas receptoras;

(iv) la delimitación del punto de entrega y la celebración del Convenio de Suministro de Agua en Bloque, con la definición de su precio final y su incorporación al Modelo Económico y a la propuesta tarifaria;

(v) la emisión del acuerdo de Cabildo de creación de la Empresa Mixta con el contenido señalado en el Capítulo V, Apartado 1, inciso (vii), y la previsión, en éste y en el acuerdo de extinción de AMD, de la subrogación de la Empresa Mixta frente a los usuarios;

(vi) la opinión de AMD conforme al artículo 84 de la Ley de Agua Durango, la coordinación de las fechas de efectos de la transmisión, de la extinción de AMD y de la asunción de los servicios, y la documentación de la transmisión en el acta de entrega-recepción; y

(vii) la incorporación al Contrato APP, a los estatutos sociales y al convenio de accionistas de las reglas sobre exclusión del valor de la infraestructura transmitida, prohibición de gravamen y destino de los bienes a la terminación, así como la previsión, en el contrato que la Empresa Mixta celebre para la nueva PTAR Oriente, de las reglas de su reversión.

Con las salvedades enunciadas, se concluye, para los efectos del artículo 19 del Reglamento, que resultaría factible poner a disposición del Proyecto los inmuebles, bienes y derechos necesarios para su ejecución, mediante los mecanismos descritos en este Estudio.

* * *

ESTUDIO DE LICENCIAS, PERMISOS Y AUTORIZACIONES

Propuesta No Solicitada para la constitución de una sociedad de capital mixto para la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el Municipio de Durango, Estado de Durango a través de un Contrato de Asociación Publico Privada

Noviembre de 2026

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN 1

1. Antecedentes y finalidad del Estudio 1
2. Fundamento legal y contenido exigible conforme a la Ley APP y su Reglamento 1
3. Información revisada, premisas, supuestos y limitaciones 1
4. Coordinación con los Estudios de Viabilidad Jurídica y de Bienes y Derechos 2
5. Términos definidos 3

II. DESCRIPCIÓN EJECUTIVA DEL PROYECTO 7

1. Objeto, alcance operativo y ámbito territorial 7
2. Operación de la infraestructura existente y principales obras previstas 7
3. Extinción de Aguas del Municipio de Durango y transición al nuevo esquema 8
4. HoldCo como Desarrollador y obligado principal; Empresa Mixta de participación municipal mayoritaria como prestadora del servicio y operadora de la red 9

III. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO 10

IV. IDENTIFICACIÓN DE LICENCIAS, PERMISOS, AUTORIZACIONES Y CONCESIONES 12

1. Régimen de autorizaciones conforme a la Ley APP Durango y su Reglamento 12
2. Titularidad de los títulos de aguas nacionales 13
3. Orden federal 13

a) Concesiones, asignaciones y títulos para el aprovechamiento de aguas nacionales asociados a los pozos; modificación, transmisión y prórroga 14

b) Permisos para perforación, modificación o reposición de pozos y para obras u ocupaciones en cauces, vasos y zonas federales 17

c) Permisos de descarga, reúso y demás títulos relacionados con aguas residuales y cuerpos receptores nacionales 20

d) Autorizaciones federales en materia de impacto ambiental, riesgo, áreas naturales protegidas y cambio de uso de suelo forestal, en su caso 22

e) Registros y autorizaciones federales en materia de residuos peligrosos, lodos, biosólidos y emisiones, en su caso 27

f) Autorizaciones del INAH y de otras autoridades federales que condicionen la ejecución de las obras, en su caso 28

g) Avisos y registros laborales derivados de la sustitución patronal y del contrato colectivo de trabajo 32

4. Orden estatal 34

a) Autorizaciones estatales para la suscripción del Contrato APP 34

b) Autorizaciones estatales de impacto ambiental, riesgo, operación y emisiones para la infraestructura que corresponda a la jurisdicción local 35

c) Registros y autorizaciones estatales en materia de residuos de manejo especial, lodos y biosólidos, en su caso 37

d) Autorizaciones estatales de protección civil y seguridad 40

e) Permisos para cruces, ocupación o aprovechamiento de vías, inmuebles y demás bienes de jurisdicción estatal 41

f) Otras autorizaciones estatales en materia hídrica, sanitaria y de prestación de servicios que resulten aplicables 44

5. Orden municipal 47

a) Autorizaciones municipales para la suscripción del Contrato APP 47

b) Habilitación, concesión o título municipal para prestar los servicios y ejercer las facultades de facturación y cobro 50

c) Constancias, dictámenes y autorizaciones de uso de suelo, compatibilidad urbanística, alineamiento y número oficial 52

d) Licencias de construcción, modificación, ampliación, demolición, cierre y terminación de obra 54

e) Permisos de excavación, ruptura de pavimento, ocupación de vía pública y ejecución de cruces o trabajos en infraestructura municipal 56

f) Autorizaciones municipales ambientales, de poda, tala, ruido y manejo de residuos, en su caso 58

g) Vistos buenos, dictámenes y programas de protección civil 59

V. TITULARIDAD, TRANSMISIBILIDAD Y CONTINUIDAD DE LAS AUTORIZACIONES 61

1. Compatibilidad de la Empresa Mixta y de la HoldCo como titulares de las autorizaciones 61

2. Inventario de autorizaciones vigentes de AMD y determinación de su transmisibilidad o continuidad 62

3. Transmisión, cambio de titular o expedición de las autorizaciones a favor de la Empresa Mixta 62

4. Habilitación para prestar los servicios y transmisión de la infraestructura como entidad de participación municipal 63

5. Autorizaciones obtenidas antes de la constitución de la HoldCo y de la Empresa Mixta; reconocimiento, transmisión o nueva expedición posterior 63

6. Autorizaciones no transferibles y necesidad de obtener nuevos títulos 64

7. Vigencia, prórrogas, modificaciones y obligaciones de cumplimiento durante el Contrato APP 65

8. Destino, cancelación o transmisión de las autorizaciones a la terminación del Proyecto 65

VI. FACTIBILIDAD, SECUENCIA Y RIESGOS PRINCIPALES 67

1. Dependencias con la titularidad y disponibilidad de los bienes, el uso de suelo y los proyectos ejecutivos 67

2. Secuencia de obtención y condiciones previas para iniciar obras y operaciones 69

3. Riesgos de competencia, transferibilidad, plazos, condicionantes y vencimiento 71

4. Información y documentos pendientes para confirmar la factibilidad 75

VII. CONCLUSIONES 76

1. Factibilidad general de obtener las licencias, permisos, autorizaciones y concesiones necesarios..... 76
2. Factibilidad y condiciones aplicables al esquema propuesto..... 76
3. Condiciones de implementación del esquema propuesto..... 77

I. INTRODUCCIÓN

1. Antecedentes y finalidad del Estudio

El Municipio de Durango (el "**Municipio**") presta los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento a través del organismo público descentralizado Aguas del Municipio de Durango ("**AMD**"). El sistema enfrenta un deterioro relevante: según el diagnóstico del Consorcio, registra un nivel de agua no contabilizada del 63.8% (aproximadamente 49% de pérdidas físicas y 15% de pérdidas aparentes), sin que el organismo disponga de recursos suficientes para su renovación y ampliación. En ese contexto, el consorcio integrado por Aguasval Mex, S.A. de C.V., Canromex Operaciones, S.A. de C.V., y WaterConnect LLC (el "**Consorcio**") – teniendo a Aguasval Mex, S.A. de C.V. como el miembro líder del consorcio para las gestiones administrativas frente al Municipio – promueve, mediante una Propuesta No Solicitada, una solución consistente en la constitución de una sociedad de capital mixto con participación municipal mayoritaria que invierta en la infraestructura y preste los servicios de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el marco de un Contrato APP (el "**Proyecto**"). En el desarrollo del presente, se verá que la ejecución del Proyecto, en su caso, presupone la extinción de AMD y la transmisión a la Empresa Mixta, por ministerio de ley, de la infraestructura y demás bienes de los sistemas existentes al crearse ésta como organismo operador paramunicipal, conforme al artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua.

El presente estudio (el "**Estudio**") tiene la finalidad de identificar los permisos y autorizaciones necesarios para el desarrollo del Proyecto. El Estudio se ha elaborado con base en la revisión de la legislación aplicable y vigente a la fecha. En caso de que a la fecha de presentación del presente análisis existan reformas a la legislación aplicable al Proyecto, deberán realizarse las modificaciones que resulten aplicables a fin de ser consistentes con dichas reformas.

2. Fundamento legal y contenido exigible conforme a la Ley APP y su Reglamento

El artículo 41, fracción I, inciso b), de la Ley de Asociaciones Público Privadas para el Estado de Durango (la "**Ley APP Durango**") y el artículo 34, fracción II, del Reglamento de la Ley de Asociaciones Público-Privadas para el Estado de Durango (el "**Reglamento**") disponen que las propuestas no solicitadas deben incluir, entre otros, un estudio de los permisos, licencias y concesiones a nivel federal, estatal y municipal que resultan necesarios para desarrollar el proyecto y los requisitos para su otorgamiento, con especial atención en las autorizaciones de uso de suelo. El contenido exigible de este Estudio es, por tanto, (i) una descripción de permisos, licencias y concesiones a nivel federal, estatal y municipal necesarios para desarrollar el proyecto, (ii) los requisitos para su otorgamiento, y (iii) con especial atención en las autorizaciones de uso de suelo.

3. Información revisada, premisas, supuestos y limitaciones

El presente Estudio se preparó con base en (i) la revisión de las disposiciones normativas vigentes a la fecha, contenidas en las leyes, reglamentos y otras disposiciones administrativas de carácter general a nivel federal, estatal y municipal, y (ii) conforme al análisis de los Promotores respecto de las características particulares del Proyecto, con la finalidad de determinar si sería susceptible de cumplir con dicha regulación.

Información fáctica disponible y limitaciones. A la fecha de este Estudio se cuenta con el Inventario AMD, el Plan de Inversión y Desempeño, el Estudio de Viabilidad Técnica, y el Modelo Económico, que aportan información general sobre la infraestructura existente y el alcance del Proyecto. No obstante, no se cuenta con (i) el inventario de títulos de aguas nacionales ni de autorizaciones vigentes de AMD; (ii) el inventario jurídico y registral de los bienes afectos al servicio; (iii) los proyectos ejecutivos, trazos, longitudes, diámetros, capacidades y sitios definitivos de la infraestructura física; (iv) la delimitación vigente de la veda del acuífero ni la ubicación georreferenciada de los pozos; (v) el inventario de sustancias y volúmenes almacenados, ni (vi) la información sobre el titular y el operador de la PTAP Victoria, el punto de entrega y las condiciones del suministro de agua en bloque. En consecuencia, el Capítulo IV se apoya en la información disponible y, respecto de los elementos faltantes, en supuestos expresos. La exigibilidad, clasificación, competencia y titularidad de cada autorización deberán confirmarse cuando se disponga de esa información. Este Estudio no constituye una determinación definitiva sobre la procedencia de las autorizaciones.

Ordenamientos municipales revisados. Los ordenamientos municipales que se citan en este Estudio se revisaron en su texto publicado por el Ayuntamiento del Municipio de Durango: el Reglamento de Construcciones y Desarrollo Urbano para el Municipio de Durango (Resolutivo No. 238, Gaceta Municipal 447 Bis de 14 de febrero de 2023, con última reforma de 14 de abril de 2023); el Reglamento de Protección Civil del Municipio de Durango (Resolutivo No. 965, Gaceta Municipal 372 de 9 de junio de 2017, con última reforma de 14 de abril de 2023); y el Reglamento de Cuidado Ambiental y Desarrollo Sostenible del Municipio de Durango (Resolutivo No. 711, Gaceta Municipal 414 de 14 de agosto de 2020, con última reforma de 14 de julio de 2023). No se citan otros ordenamientos municipales cuyo texto vigente no fue posible verificar, criterio que se ha seguido de manera uniforme a lo largo del Estudio.

4. Coordinación con los Estudios de Viabilidad Jurídica y de Bienes y Derechos

Este Estudio no desarrolla la viabilidad jurídica del Proyecto ni la estructura corporativa o contractual que se propone para su implementación y ejecución; dichas materias corresponden al Estudio de Viabilidad Jurídica. La transferibilidad de las autorizaciones existentes, la ruta crítica para su obtención y la coordinación de sus vigencias con el plazo del Contrato APP se analizan únicamente en la medida necesaria para valorar preliminarmente su factibilidad, conforme a los Capítulos V y VI.

Tampoco se desarrolla la identificación, situación registral ni el régimen de dominio de los bienes e inmuebles afectos a la prestación de los servicios, materia que corresponde al Estudio de Bienes y Derechos. Este Estudio parte del supuesto de que dicho inventario precisará, en la medida que lo permita la información disponible, respecto de cada bien, su régimen de dominio, su titular registral —el Municipio, AMD o un tercero— y su ubicación respecto de bienes de propiedad nacional, estatal o municipal. De ese inventario dependerán, de manera directa, cuatro de las autorizaciones identificadas en el Capítulo IV: (i) la transmisión de la infraestructura a la Empresa Mixta por ministerio de ley y su entrega-recepción, cuyo objeto no puede determinarse sin la relación de los bienes que integran los sistemas existentes; (ii) la concesión, asignación, permiso o autorización para el uso de bienes inmuebles de propiedad estatal, que sólo se actualiza si alguna instalación se ubica en inmuebles del Estado; (iii) la concesión o asignación para el uso o aprovechamiento de

terrenos de cauces, vasos y zonas federales, que depende de la ubicación de las obras respecto de bienes nacionales; y (iv) las constancias y dictámenes de uso de suelo, alineamiento y número oficial, que presuponen la acreditación de la propiedad o legítima posesión del predio. En tanto no se disponga del inventario, esas autorizaciones se enuncian en términos condicionados.

5. Términos definidos

Para efectos del presente Estudio, los términos siguientes tendrán el significado que se les atribuye a continuación:

AMD: Aguas del Municipio de Durango, Organismo Público Descentralizado de la Administración Pública del Municipio de Durango, con personalidad jurídica y patrimonio propios, encargado de operar el Sistema Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.

Aguasval: Aguasval Mex, S.A. de C.V., líder y representante común del Consorcio para la presentación y gestión de la PNS.

Ayuntamiento: el Ayuntamiento del Municipio de Durango, Estado de Durango.

CAED: la Comisión del Agua del Estado de Durango.

Canromex: Canromex Operaciones, S.A. de C.V., integrante del Consorcio.

COFEPRIS: la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios.

CONAGUA: la Comisión Nacional del Agua.

Consorcio: el consorcio integrado por Aguasval, Canromex y WCX, que promueve el Proyecto.

Contrato APP: el contrato de asociación público-privada de largo plazo que celebrarían el Municipio y la HoldCo para el desarrollo y operación del Proyecto, y al que se adherirá la Empresa Mixta.

Convenio de Suministro de Agua en Bloque: el contrato que, en su caso, celebrarían la Empresa Mixta y el titular u operador de la PTAP Victoria para la compraventa de agua potable en bloque producida por dicha planta.

Desarrollador: la sociedad de propósito específico que celebraría el Contrato APP en carácter de obligado principal frente al Municipio, en términos de los artículos 2, fracción X, y 53 de la Ley APP Durango; en el Proyecto, la HoldCo.

Dirección: La Dirección Municipal de Desarrollo Urbano.

Documento Técnico Unificado: el instrumento previsto en el artículo 75 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y desarrollado en el artículo 51 de su Reglamento, que permite resolver en un solo procedimiento la autorización en materia de impacto ambiental y la de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

DRO: el Director Responsable de Obra con registro vigente ante la Dirección Municipal de Desarrollo Urbano.

Ente Público Contratante: el Municipio, en su carácter de dependencia o entidad que celebra el Contrato APP y quien, en su caso, otorgaría las autorizaciones que le corresponderían dentro del procedimiento de contratación, en términos de la Ley APP Durango.

Empresa Mixta: la sociedad de capital mixto con participación municipal mayoritaria, que constituirían el Municipio (titular del 51% de su capital social) y la HoldCo o una de sus afiliadas (titular del 49% del capital social), que, en su carácter de entidad paramunicipal y organismo operador conforme al artículo 28, fracción II, de la Ley de Agua, se adheriría al Contrato APP, ejecutaría la inversión y las obras y prestaría los servicios, sin requerir concesión.

Estudio: el presente Estudio de Licencias, Permisos y Autorizaciones.

Estudio de Bienes y Derechos: el Estudio de Bienes y Derechos del Proyecto, que identifica y clasifica los inmuebles, bienes y derechos necesarios para su ejecución y determina el mecanismo para ponerlos a su disposición.

Estudio de Viabilidad Jurídica: el Estudio de Viabilidad Jurídica del Proyecto, que desarrolla su estructura corporativa y contractual, el esquema propuesto de Empresa Mixta y la instrumentación de la extinción de AMD.

Estudio de Viabilidad Técnica: el Tomo II, Viabilidad Técnica, Ingeniería y Gestión de Activos, que forma parte de los estudios que sustentan la PNS.

Fideicomiso del Proyecto: el fideicomiso de administración y fuente de pago al que se afectarían los ingresos tarifarios y la Garantía Municipal, y que controlaría los flujos del Proyecto.

Garantía Municipal: la garantía que otorgaría el Municipio exclusivamente para cubrir los Pagos por Terminación, mediante la afectación de participaciones federales, sujeta a la autorización del Ayuntamiento y del Congreso del Estado.

HoldCo: la sociedad mercantil mexicana de objeto específico, cuyo capital pertenecería en su totalidad al licitante ganador del concurso, y que celebraría el Contrato APP en carácter de Desarrollador y, directamente o a través de una afiliada, sería socio minoritario de la Empresa Mixta.

INAH: el Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Inventario AMD: el Informe Técnico de Visita — Inventario Actual de AMD, de enero de 2026.

LAHOTDU: la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Durango, publicada en el Periódico Oficial 44 de 2 de junio de 2022, con última reforma por Decreto 480, Periódico Oficial 99 de 10 de diciembre de 2023.

LAN: la Ley de Aguas Nacionales, en su texto vigente tras la reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de diciembre de 2025.

LAU: la Licencia Ambiental Única de competencia estatal.

Ley APP: se emplea indistintamente con Ley APP Durango.

Ley APP Durango: la Ley de Asociaciones Público Privadas para el Estado de Durango.

Ley de Agua: la Ley de Agua para el Estado de Durango, con última reforma por Decreto 410, publicado en el Periódico Oficial 46 Bis de 7 de junio de 2026.

Ley de Protección Civil: la Ley de Protección Civil del Estado de Durango, con última reforma por Decreto 302, publicado en el Periódico Oficial 100 de 14 de diciembre de 2025.

Ley Orgánica: la Ley Orgánica del Municipio Libre del Estado de Durango, con última reforma por Decreto 381, publicado en el Periódico Oficial 34 de 26 de abril de 2026.

LGEEPA: la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Modelo Económico: El modelo económico del Proyecto que forma parte de la PNS (Anexo C1), incluido su documento explicativo (Anexo C2).

Municipio: el Municipio de Durango, Estado de Durango.

Pago por Terminación o Pagos por Terminación: el pago que correspondería a la HoldCo en caso de terminación anticipada del Contrato APP, conforme a la fórmula que se establezca en el anexo respectivo de dicho contrato.

Propuesta No Solicitada o PNS: la propuesta no solicitada mediante la cual el Consorcio, por conducto de Aguasval, promueve el Proyecto ante el Municipio, en términos de los artículos 41 y siguientes de la Ley APP Durango.

Promotores: en conjunto, Aguasval, Canromex y WCX, actuando a través del Consorcio para la presentación de la PNS y durante el eventual procedimiento de contratación.

Proyecto: la constitución de una sociedad de capital mixto con participación municipal mayoritaria que invierta en la infraestructura y preste los servicios de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el área del Municipio de Durango que actualmente atiende AMD en el marco de un Contrato APP.

PTAP Victoria: la planta potabilizadora Victoria, integrante de la infraestructura de abastecimiento del sistema, cuya operación y mantenimiento no formarían parte del Proyecto, y de la cual el Proyecto prevé la compra de agua potable en bloque.

PTAR Oriente: la planta de tratamiento de aguas residuales Oriente existente, que sería sustituida, como parte del alcance del Proyecto, por una nueva planta de tratamiento (la "**nueva PTAR Oriente**") en los términos del apartado II.2.

Reglamento: el Reglamento de la Ley de Asociaciones Público-Privadas para el Estado de Durango.

Reglamento de Construcciones: el Reglamento de Construcciones y Desarrollo Urbano para el Municipio de Durango, aprobado mediante Resolutivo No. 238 y publicado en la Gaceta Municipal 447 Bis de 14 de febrero de 2023, con última reforma de 14 de abril de 2023.

REIA: el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, con última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014.

REPNA: el Registro Público Nacional del Agua a que se refiere el artículo 3, fracción XLIV, de la LAN.

RLAN: el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

SEMARNAT: la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SICT: la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes.

Sistema Estatal: el Sistema Estatal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a que se refieren los artículos 6 y 7 de la Ley de Agua.

SRNyMA: la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Estado de Durango.

WCX: WaterConnect LLC, integrante del Consorcio.

II. DESCRIPCIÓN EJECUTIVA DEL PROYECTO

1. Objeto, alcance operativo y ámbito territorial

El Proyecto consiste en la constitución de una sociedad de capital mixto con participación municipal mayoritaria que, en el marco de un Contrato APP, invertiría en la infraestructura y prestaría los servicios de suministro de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el Municipio de Durango, en sustitución de AMD como organismo operador, salvo la operación y mantenimiento de la PTAP Victoria. La operación y mantenimiento de la PTAP Victoria no formarían parte del Proyecto, que prevé, en cambio, la compra de agua potable en bloque a dicha planta mediante el Convenio de Suministro de Agua en Bloque, a un precio estimado para efectos del Modelo Económico en $2.00 M.N. por metro cúbico a partir de 2029, actualizado con la inflación, que deberá confirmarse con el titular u operador de la planta y se trasladaría a la tarifa. Conforme al Estudio de Viabilidad Técnica y al Modelo Económico, el suministro de agua en bloque de la PTAP Victoria aumentaría escalonadamente a 450, 900, 1,450, 1,900 y 2,005 l/s, volumen que excede los 17 hm^3 anuales amparados por el título de concesión de la planta, por lo que su disponibilidad dependerá de que su titular obtenga de la CONAGUA la modificación de dicho título o un nuevo título por el volumen adicional. La cobertura estimada del servicio es, conforme al Estudio de Viabilidad Técnica, de 687,000 habitantes (INEGI 2025) y 215,633 contratos al cierre de 2025. Para efectos de proyección, el Modelo Económico parte de una población del área de servicio de 733,138 habitantes, conforme a la proyección de CONAPO para 2025. Ambas cifras de población son referenciales, y quedan sujetas a su validación con la información que proporcionen el Municipio o AMD.

El ámbito territorial del Proyecto sería la totalidad del área del Municipio de Durango que actualmente atiende AMD, en congruencia con el artículo 39 de la Ley de Agua. En esta etapa no se prevé la regularización de asentamientos irregulares, por lo que las autorizaciones asociadas a la ampliación de cobertura hacia dichos asentamientos no se analizan en el Capítulo IV, sin perjuicio de la regularización y la incorporación al servicio medido de las colonias periféricas que prevé el Estudio de Viabilidad Técnica.

2. Operación de la infraestructura existente y principales obras previstas

Conforme al Inventario AMD, la infraestructura existente comprende 98 pozos, 27 tanques, 1,458,137 m de red de distribución de agua potable, 186,039 m de colectores de alcantarillado y 5 plantas de tratamiento de aguas residuales. Conforme al Estudio de Viabilidad Técnica y al Modelo Económico, entre las principales actuaciones previstas para el Proyecto destacan la sectorización y rehabilitación de la red de distribución, incluida la sustitución de tubería de asbesto-cemento; las líneas de conducción de los Acuaféricos Norte y Sur; la relocalización del sistema de pozos Gabino Santillán; la modernización de la línea de conducción La Ferrería; las líneas de conducción de la PTAP Victoria a los tanques Integral, Morelos Norte y La Tinaja; las obras de alcantarillado previstas en el plan de inversiones del Modelo Económico; la modernización de las plantas de tratamiento existentes; la sustitución de la PTAR Oriente actual, a la cual se encuentran asociados 96,500 m de los 186,039 m de colectores principales reportados en el Inventario AMD, equivalentes aproximadamente al 51.9% de la longitud total reportada, por la nueva PTAR Oriente y, en su caso, el desmantelamiento de la planta existente. Quedarían fuera del alcance del Proyecto la construcción, ampliación y rehabilitación de la infraestructura destinada

exclusivamente al drenaje pluvial, respecto de la cual la Empresa Mixta únicamente realizaría labores de desazolve (apartado II.3.B del Estudio de Viabilidad Jurídica).

Las obras de infraestructura hidráulica deberán preverse desde el inicio en el Contrato APP y en el Modelo Económico. Conforme al Contrato APP, su ejecución correspondería a la Empresa Mixta, directamente o a través de contratistas seleccionados conforme al régimen de contratación pública que le resulta aplicable como entidad paramunicipal (artículos 34, fracción VI, 41, fracción I, y 44 de la Ley de Agua), por lo que la Empresa Mixta sería la titular de las autorizaciones de obra (Capítulo V). La nueva PTAR Oriente se desarrollaría mediante un contrato de construcción, operación y transferencia (BOT) que la Empresa Mixta licitaría, a cambio de una contraprestación periódica a su cargo pagadera con los ingresos tarifarios (apartado II.3.B del Estudio de Viabilidad Jurídica y apartado IV.4.f). Bajo ese esquema, el tercero que resulte adjudicado construiría la planta y sería titular de sus autorizaciones de obra y, en tanto la opere, de las de operación, hasta su reversión a la Empresa Mixta.

Queda fuera del alcance inicial del Proyecto la instalación de plantas para el tratamiento de la calidad del agua de los pozos —señaladamente para la remoción de arsénico y flúor—, sin perjuicio de que la Empresa Mixta, como organismo responsable del sistema de abastecimiento, asuma las obligaciones sanitarias que le corresponden conforme a la normativa aplicable, en los términos de los apartados XII.2 y XVII.15 del Estudio de Viabilidad Jurídica: el reconocimiento formal de la condición preexistente por el Municipio, AMD y la COPRISED; un programa de acciones correctivas ante la autoridad sanitaria; y la asignación al Municipio del riesgo del incumplimiento preexistente.

Los parámetros técnicos que determinan la exigibilidad de varias autorizaciones —caudal de diseño de la nueva PTAR Oriente, longitudes, diámetros y trazos de las conducciones y colectores, sitios definitivos y sustancias almacenadas— no han sido proporcionados.

3. Extinción de Aguas del Municipio de Durango y transición al nuevo esquema

El esquema propuesto contempla la extinción de AMD como organismo operador. Conforme al artículo 66 del Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Durango, el Ayuntamiento se haría cargo de su patrimonio y asumiría sus derechos y obligaciones. Al crearse la Empresa Mixta como organismo operador paramunicipal, la infraestructura de los sistemas existentes pasaría a integrar su patrimonio por ministerio de ley, conforme al artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua, conservando su afectación al servicio público. La transición debe ejecutarse sin interrupción de la continuidad en la prestación del servicio; la mecánica específica se detalla en el Capítulo XI del Estudio de Viabilidad Jurídica.

Para efectos de este Estudio, la posible extinción de AMD produciría dos consecuencias. La primera es de titularidad: los títulos, permisos y autorizaciones que se encuentren expedidos a nombre de AMD deberían cambiar de titular o ser expedidos nuevamente, según lo admita el ordenamiento que regule cada uno; el tratamiento diferenciado se desarrolla en el Capítulo V. La segunda es de continuidad: la prestación del servicio y las descargas del sistema no pueden interrumpirse durante la transición, por lo que ningún acto de extinción, baja o renuncia debe ejecutarse antes de que el acto sustitutivo se encuentre otorgado y surtiendo efectos.

4. HoldCo como Desarrollador y obligado principal; Empresa Mixta de participación municipal mayoritaria como prestadora del servicio y operadora de la red

La HoldCo sería constituida por el licitante que resulte adjudicado, a quien pertenecería la totalidad de su capital, y sería quien suscriba el Contrato APP, fungiendo como Desarrollador y obligado principal frente al Municipio durante toda la vigencia de éste. Sobre esa base, el Municipio y la HoldCo constituirían la Empresa Mixta, que se adheriría como coobligado principal al Contrato APP como ejecutora de la inversión y prestadora del servicio; el esquema particular, y las obligaciones de las partes se desarrollan en el Estudio de Viabilidad Jurídica. La HoldCo aportaría a la Empresa Mixta, vía capital, los recursos para la inversión y le prestaría asistencia técnica y transferencia de conocimientos, sin ejecutar ni operar obras ni prestar directamente el servicio. La Empresa Mixta ejecutaría las obras, incluida la nueva PTAR Oriente en los términos del apartado II.2, directamente o a través de contratistas, operaría y mantendría la infraestructura y prestaría el servicio, por lo que realizaría los hechos que actualizan la mayor parte de las autorizaciones identificadas en el Capítulo IV (apartado IX.3 del Estudio de Viabilidad Jurídica). Los flujos del Proyecto se administrarían a través del Fideicomiso del Proyecto, al que se afectarían los ingresos por el cobro de la tarifa y la Garantía Municipal.

El Estudio de Viabilidad Jurídica contempla que la Empresa Mixta sea de naturaleza mayoritaria; para efectos de su habilitación como prestadora de servicios conforme al artículo 28, fracción II de la Ley de Agua, la Empresa Mixta se constituiría como empresa pública de la administración pública paramunicipal, por lo que no requeriría de una concesión del servicio. Esta calificación no derivaría de la sola participación accionaria mayoritaria: presupone su incorporación formal a la administración pública paramunicipal en el acto de creación correspondiente, que conforme al artículo 40 de dicha Ley se efectuaría mediante acuerdo del Cabildo en el que se asiente su incorporación al Sistema Estatal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.

Tampoco la HoldCo requeriría concesión, toda vez que no prestaría directamente el servicio público: su aportación de recursos al capital de la Empresa Mixta y la asistencia técnica que le preste corresponden a las fracciones II y IV del artículo 79 de la Ley de Agua, que conforme a su artículo 80 no requieren concesión y se instrumentarían mediante el Contrato APP (apartado VII.2 del Estudio de Viabilidad Jurídica). Por otra parte, la naturaleza pública de la Empresa Mixta determinaría su aptitud para ser titular de ciertas autorizaciones, señaladamente en materia de aguas nacionales.

Además, en el esquema propuesto, el Municipio conservaría la titularidad del servicio público conforme al artículo 115, fracción III, inciso a), de la Constitución Federal y al artículo 9 de la Ley de Agua, así como la titularidad de los títulos de aguas nacionales, en tanto que la infraestructura existente se integraría al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley, conservando su afectación al servicio público (apartado II.3). El Capítulo IV identifica las autorizaciones con independencia de quién deba ser su titular; la asignación de titularidad se desarrolla en el Capítulo V.

III. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El presente Estudio tiene por objeto identificar las principales licencias, permisos, autorizaciones y concesiones que, en su caso, serán necesarias a nivel federal, estatal y municipal, para la ejecución del Proyecto, indicando para cada una: su fundamento legal, la autoridad competente, así como los requisitos y el procedimiento para su obtención.

El alcance del Estudio se define en los siguientes planos:

- **Autorizaciones identificadas.** Se comprenden las licencias, permisos, autorizaciones y concesiones de los órdenes federal, estatal y municipal cuya procedencia deriva del alcance operativo del Proyecto descrito en el Capítulo II, esto es, de la operación del sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento, de la sustitución progresiva de fuentes, de la sectorización y renovación de las redes, de la modernización de las plantas de tratamiento existentes, de las líneas de conducción, la relocalización de pozos y las obras de alcantarillado, de la sustitución de la PTAR Oriente actual por la nueva PTAR Oriente, del reúso del efluente tratado, de la gestión comercial y de la compra de agua en bloque de la PTAP Victoria, entre otras. Se incluyen igualmente las autorizaciones que condicionarían la celebración misma del Contrato APP, por exigirlo así la Ley APP Durango.

- **Criterio de clasificación.** Cada autorización se clasifica en dos ejes. Por su exigibilidad, como *exigible* cuando su procedencia derivaría directamente del alcance del Proyecto, y como *condicionada* cuando depende de la ubicación definitiva de las obras, de sus características técnicas o de un hecho que deberá verificarse; y por su objeto, como de obra, de servicios o previa al Contrato APP. Las autorizaciones corresponderían a la Empresa Mixta, como ejecutora de las obras y prestadora del servicio, salvo que en la primera columna se indique otro titular (el Municipio o AMD, respecto de los títulos de aguas nacionales y de la transmisión de la infraestructura), que se trate de la nueva PTAR Oriente, cuyas autorizaciones de obra y de operación corresponderían al tercero que la construya hasta su reversión (apartado II.2), o que se señale que no le serían exigibles por actuar como organismo operador. Los actos de autorización del Proyecto se identifican en los apartados IV.4.a) y IV.5.a), y los registros corporativos del Desarrollador y las habilitaciones de los contratistas, en el párrafo siguiente. Estas clasificaciones se indican en la primera columna de cada tabla y son preliminares, en los términos advertidos en el apartado I.3.

- **Materias excluidas.** Este Estudio no constituye un dictamen sobre la procedencia de cada autorización ni sustituye los trámites correspondientes, cuyo resultado depende de la evaluación que en su momento realice cada autoridad. Quedan fuera de su alcance: (i) las autorizaciones asociadas a la ampliación de cobertura hacia asentamientos irregulares, que no forman parte del alcance del Proyecto en esta etapa; (ii) las autorizaciones, registros y licencias que deban obtener los contratistas, prestadores de servicios de manejo de residuos y demás terceros con quienes contrate la Empresa Mixta, que corresponden a cada uno de ellos, salvo las de la nueva PTAR Oriente, que se identifican en el Capítulo IV; (iii) los registros corporativos, fiscales y de seguridad social inherentes a la constitución y operación de cualquier persona moral, incluidos los del Desarrollador, salvo los avisos y registros laborales derivados de la sustitución patronal y del contrato colectivo de trabajo, que se identifican en el apartado IV.3.g); (iv) el régimen de disciplina

financiera aplicable a las obligaciones del Proyecto, así como el de la afectación de los ingresos por el cobro de la tarifa al Fideicomiso del Proyecto y de la Garantía Municipal, incluida su inscripción en el Registro Público Único de Financiamientos y Obligaciones de Entidades Federativas y Municipios, que corresponden al Estudio de Viabilidad Jurídica (Capítulos IX y XV), sin perjuicio de su inclusión en los actos de autorización del Proyecto identificados en los apartados IV.4.a) y IV.5.a); y (v) la determinación y aprobación de las cuotas y tarifas por la prestación de los servicios.

IV. IDENTIFICACIÓN DE LICENCIAS, PERMISOS, AUTORIZACIONES Y CONCESIONES

Este apartado identifica las licencias, permisos, autorizaciones y concesiones que, en su caso, requeriría el Proyecto, ordenadas por orden de gobierno. Para cada una se indican su fundamento legal, la autoridad competente, los requisitos y el procedimiento para su obtención y su vinculación con el Proyecto, conforme al contenido que exigen el artículo 41, fracción I, inciso b), de la Ley APP Durango y el artículo 34, fracción II, de su Reglamento. Cada autorización se clasifica como **exigible** cuando su procedencia deriva directamente del alcance del Proyecto, y como **condicionada** cuando depende de la ubicación definitiva de las obras, de sus características técnicas o de un hecho que debería verificarse. Las autorizaciones condicionadas se señalan expresamente como tales. Ambas clasificaciones son preliminares y se formulan sobre los supuestos enunciados en el apartado I.3, con las limitaciones de la información fáctica y técnica disponible.

La identificación se construye sobre el alcance operativo del Proyecto descrito en el Capítulo II: la operación del sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento; la sustitución progresiva de fuentes subterráneas por agua superficial potabilizada adquirida en bloque de la PTAP Victoria; la sectorización y renovación de la red de distribución y de la red de alcantarillado; las líneas de conducción de los Acuaféricos Norte y Sur; la relocalización del sistema de pozos Gabino Santillán; la modernización de las plantas de tratamiento existentes; la sustitución de la PTAR Oriente actual por la nueva PTAR Oriente; el reúso del efluente tratado; la gestión comercial, de medición, facturación y cobro; y la compra de agua en bloque de la PTAP Victoria. En esta etapa no se prevé la regularización de asentamientos irregulares, por lo que las autorizaciones asociadas a esa ampliación no se analizan.

1. Régimen de autorizaciones conforme a la Ley APP Durango y su Reglamento

Los artículos 2, fracciones III y X, y 29, fracción II, de la Ley APP Durango disponen que, para realizar un proyecto de asociación público-privada, se requiere, cuando sea necesario, el otorgamiento de uno o varios permisos, licencias o concesiones para el uso y explotación de los bienes públicos, la prestación de los servicios respectivos, o ambos.

El artículo 30 de la Ley APP Durango establece que los títulos deben contener las condiciones indispensables que, conforme a las disposiciones que los regulen, permitan al Desarrollador prestar el servicio objeto del proyecto. Cuando el uso o explotación de bienes públicos o la prestación de los servicios por parte del Desarrollador requiera permisos, concesiones u otras autorizaciones estatales, éstos se otorgan conforme a las disposiciones estatales que los regulen, con las salvedades del propio artículo 30 (otorgamiento mediante el procedimiento de licitación y reglas de vigencia). En el Proyecto no se otorgaría concesión para la prestación del servicio: la Empresa Mixta lo prestaría como organismo operador paramunicipal y la HoldCo no lo prestaría directamente (apartado II.4).

Por su parte, el artículo 79 de la Ley de Agua prevé la participación de los sectores social y privado en la prestación de los servicios, en la ejecución de obras de infraestructura hidráulica —incluido su financiamiento—, en la administración, operación y mantenimiento

de los sistemas y en las demás actividades que se convengan. Conforme a su artículo 80, sólo la prestación de los servicios requiere concesión, y conforme a su artículo 113, las demás actividades se realizan mediante contrato. En el Proyecto, la aportación por la HoldCo, vía capital, de los recursos para la inversión y la asistencia técnica y transferencia de conocimientos que preste a la Empresa Mixta (fracciones II y IV del artículo 79) se instrumentarían mediante el Contrato APP, sin requerir concesión (apartado VII.2 del Estudio de Viabilidad Jurídica). A ese contrato le serían aplicables las disposiciones que el artículo 116 de la Ley de Agua extiende a los contratos del artículo 113, entre ellas el artículo 82: la licitación se realiza por el municipio con la participación de la CAED.

Además, el artículo 48, párrafo segundo, de la Ley APP Durango prohíbe realizar la convocatoria sin contar previamente con las autorizaciones y aprobaciones que correspondan, y el artículo 52, fracción III, exige que las bases contengan los modelos de los permisos, licencias y concesiones que se requieran conforme al artículo 29, fracción II.

2. Titularidad de los títulos de aguas nacionales

Este Estudio parte de dos supuestos. El **primero**, que los títulos de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales que abastecen al sistema, así como los permisos de descarga, se encuentran expedidos a nombre del Municipio, de modo que subsisten al amparo del artículo 44, párrafo segundo, de la LAN sin necesidad de acto alguno. Los títulos que amparen las aguas que se potabilizan en la PTAP Victoria no formarían parte del Proyecto, que adquiriría el agua ya potabilizada mediante el Convenio de Suministro de Agua en Bloque. El **segundo**, que la habilitación para prestar los servicios públicos deriva del artículo 28 de la Ley de Agua, no constituye un título transmisible y se extingue con AMD, sin que ello afecte la titularidad del servicio, que corresponde de manera permanente al Municipio conforme al artículo 115, fracción III, inciso a), de la Constitución Federal y al artículo 9 de la Ley de Agua. La Empresa Mixta quedaría habilitada por su propia creación como organismo operador paramunicipal (artículos 28, fracción II, y 40 de la Ley de Agua), conforme se desarrolla en el Capítulo V.

3. Orden federal

Deberá considerarse una circunstancia de hecho con efectos regulatorios directos: el acuífero 1003 Valle del Guadiana, única fuente subterránea de abastecimiento de la ciudad, se encuentra en condición de sobreexplotación y sujeto, en parte de su superficie, al Decreto que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona del Valle de Guadiana, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de diciembre de 1956. Esta circunstancia hace operativos —y no meramente hipotéticos— los artículos 40, 42 y 43 de la LAN respecto de los pozos del sistema, y explica que el Proyecto contemple la sustitución progresiva de fuentes subterráneas por agua superficial potabilizada adquirida en bloque de la PTAP Victoria. A ello se suma que el artículo 4, párrafo tercero de la LAN, faculta a la Autoridad del Agua para disminuir o cancelar el volumen concesionado, previa valoración técnica e información oportuna a las personas usuarias, cuando exista riesgo de disponibilidad de agua para consumo humano o doméstico.

a) Concesiones, asignaciones y títulos para el aprovechamiento de aguas nacionales asociados a los pozos; modificación, transmisión y prórroga

Permiso, licencia o autorización	**Fundamento legal**	**Autoridad competente**	**Requisitos y procedimiento de obtención**	**Vinculación con el Proyecto**
Asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales *(exigible — obra y servicios; titular: el Municipio)*	Artículos 3, fracción VIII; 20, párrafos cuarto y quinto; 21; 21 BIS; 22; 23; 25 y 44 de la LAN. Artículo 4, párrafos segundo y tercero, de la LAN.	CONAGUA, por conducto del Organismo de Cuenca competente (artículos 12 BIS 2, fracción V, y 12 BIS 6, fracción XIII) o de la Dirección General de la CONAGUA (artículo 9, fracción XX). Inscripción en el Registro Público Nacional del Agua ("**REPNA**"), artículo 3, fracción XLIV.	**Requisitos**: (i) solicitud con nombre, razón social y domicilio, así como correo electrónico o aceptación de notificación por medios electrónicos; (ii) punto de extracción y croquis de ubicación del predio; (iii) volumen solicitado y uso, con desglose si son varios usos; (iv) punto de descarga con condiciones de cantidad y calidad; (v) proyecto de las obras a realizar o características de las existentes para extracción, aprovechamiento y descarga, incluyendo tratamiento de aguas residuales, procesos y medidas de reúso y restauración del recurso, así como el costo económico y ambiental de las obras; (vi) duración solicitada y firma; (vii) documentación del artículo 21 BIS; y (viii) comprobante de pago de derechos. **Procedimiento:** (i) presentación por la Ventanilla Digital Única de Trámites del Agua: la solicitud debe presentarse junto con el permiso de descarga y con el permiso de obras hidráulicas; (ii) si la documentación es incompleta o deficiente, la Autoridad requerirá por una sola ocasión; (iii) la ausencia total o la	Ampara el agua de los pozos del acuífero Valle del Guadiana que abastecen al sistema.

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
			falta de desahogo motiva el desechamiento.	
Modificación del título de asignación, concesión o permiso *(exigible — obra y servicios; titular: el Municipio)*	Artículo 23, párrafo tercero, de la LAN: para incrementar o modificar de manera permanente la extracción de agua en volumen, caudal o uso específico, invariablemente debe tramitarse la expedición del título respectivo.	CONAGUA, por conducto del Organismo de Cuenca competente. Inscripción de la modificación en el REPNA.	Solicitud con los elementos del artículo 21 referidos al nuevo volumen, caudal o uso, acompañada del proyecto de obras correspondiente. El título modificado debe expresar los elementos del artículo 23 (punto de extracción, volumen de extracción y consumo, uso o usos, caudales, punto de descarga con condiciones de cantidad y calidad, duración y proyecto de obras como anexo).	Aplicable a los ajustes de volumen, caudal o uso derivados de la sustitución progresiva de pozos por agua potabilizada adquirida en bloque de la PTAP Victoria, en la medida en que reduzca la extracción de los pozos, de la sustitución de la PTAR Oriente actual por la nueva PTAR Oriente.
Prórroga de la asignación, concesión o permiso de descarga *(exigible — servicios; titular: el Municipio)*	Artículos 24 y 22, párrafo segundo, de la LAN.	CONAGUA, por conducto del Organismo de Cuenca competente.	**Requisitos**: la prórroga se otorga hasta por igual término y características del título vigente, siempre que (i) el titular no incurra en las causales de terminación y (ii) se presente información relacionada con programación para aprovechar las fuentes de suministro, sitios y formas de medición, garantía de calidad, entre otras. Para decidir sobre las características de la prórroga se considera la **responsabilidad hídrica** y el	Esta autorización es aplicable en caso de que se necesiten prorrogar cualquiera de los títulos necesarios para la eventual ejecución del Proyecto. La vigencia remanente de los

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
			cumplimiento de las obligaciones de pago de derechos de agua. **Procedimiento**: (i) debe solicitarse entre los tres años previos al término de vigencia y hasta seis meses antes de su vencimiento, (ii) la Autoridad del Agua notificará personalmente la resolución sobre la prórroga, o bien a través de medios electrónicos.	títulos vigentes es información pendiente de entrega y condiciona el calendario de gestiones; el Contrato APP debe asignar expresamente la obligación de tramitar las prórrogas.
Inscripción y actualización en el Registro Público Nacional del Agua *(exigible — obra y servicios; titular: el Municipio)*	Artículos 3, fracción XLIV; 25, párrafo primero; 30 y 31 de la LAN; artículo 59 del RLAN	CONAGUA (Registro Público Nacional del Agua).	**Requisitos**: La expedición del título se inscribe en el REPNA. La inscripción es condición para que la reasignación surta efectos frente a terceros y frente a la Autoridad del Agua. **Procedimiento**: los actos relacionados con concesiones deben ser inscritos de oficio por la Autoridad del Agua dentro de los 15 días hábiles a la fecha en que se realicen. Si la Autoridad del Agua no cumple con el registro, los solicitantes deberán solicitar dicha inscripción. Los solicitantes deberán guardar constancia de transmisión y copia del documento transmitido.	En caso de que se reasignen, emitan, modifiquen o prorroguen los títulos de concesión necesarios para la eventual ejecución del Proyecto, estos actos deben inscribirse en el REPNA.

b) Permisos para perforación, modificación o reposición de pozos y para obras u ocupaciones en cauces, vasos y zonas federales

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Permiso para la construcción de obras hidráulicas *(exigible — obra; titular: el Municipio)*	Artículos 3, fracción XL, inciso a), 9 fracción XLVIII, 12 BIS 6, fracción XIII, 21 fracción VII de la LAN y 30 del RLAN.	CONAGUA, por conducto del Organismo de Cuenca competente.	**Requisitos**: presentarse con el proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes, incluyendo las de descarga y tratamiento, así como el costo económico y ambiental que se incorpora como anexo al título. **Procedimiento**: en caso de que se asocien a una concesión existente, dicho título deberá modificarse para incorporar la realización de obras hidráulicas. Dentro del plazo para expedir la concesión o asignación, en el mismo título se otorgan las concesiones, asignaciones y permisos solicitados.	Ampara las obras de extracción, conducción, potabilización, descarga y tratamiento vinculadas al título. En caso de que, en el título de extracción existente, no se prevean los permisos para la construcción de las obras hidráulicas necesarias, dicho título deberá modificarse.
Permiso para la construcción de obras en bienes nacionales *(exigible — obra)*	Artículo 3, fracción XL, inciso a), de la LAN; Artículos 97, 98, 113 y 118 de la LAN. Artículos 167, 169, 171, 172, 177 fracción V, 178, 179 fracción IV y 181 del RLAN.	CONAGUA, por conducto del Organismo de Cuenca competente	**Requisitos:** (i) se trate de obras para encauzamiento, dragado, limitación o desecación parcial o total de corrientes y depósitos de agua de propiedad nacional; y (ii) se trate de construcción de canales y dársenas en la ribera o zona federal de corrientes, lagos o lagunas a su cargo. Se requiere (i) proyecto ejecutivo de las obras para sanción de la CONAGUA, acompañado de planos y memoria, (ii)	Aplicable a las obras de descarga y derivación de la nueva PTAR Oriente, a los emisores que requieran entubamiento o rectificación de tramos de cauce, y a

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
			demostración de que la construcción no perjudica el régimen hidráulico ni lesiona derechos de terceros, y (iii) precisión del uso o aprovechamiento que se pretenda dar a los terrenos que se ganen con el encauzamiento, limitación o desecación. **Procedimiento:** (i) presentar la solicitud con el proyecto ejecutivo, planos y memoria descriptiva ante el Organismo de Cuenca, por la Ventanilla Digital Única de Trámites del Agua; (ii) tramitarlo conjuntamente con la concesión de zona federal cuando ésta se requiera para el proyecto aprobado o con motivo de la actividad a realizar; y (iii) expedición del permiso, que debe contener el nombre, nacionalidad y domicilio del titular, el plazo para la realización de las obras, las condiciones técnicas que deban cumplirse y el destino de los terrenos ganados.	cualquier obra de defensa asociada.
Permiso de perforación, reposición, profundización, relocalización o cambio de equipo de pozo *(exigible — obra; titular: el Municipio)*	Artículos 42 y 43 de la LAN; Decreto que establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la zona del Valle de Guadiana, DOF 19 de diciembre de 1956.	CONAGUA, por conducto del Organismo de Cuenca competente.	**Requisitos**: en zonas de veda o reglamentadas, las concesiones o asignaciones se sujetan a los requisitos de los artículos 21 y 21 BIS (de las concesiones) y se otorgan de acuerdo con los estudios de disponibilidad respectivos, considerando el volumen usado o aprovechado como promedio en el último año inmediato anterior al	Será aplicable a cualquier intervención sobre los pozos del sistema: reposición de pozos en operación, cambio de equipo

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
			decreto de veda o reglamentación e inscrito en el REPNA. **Procedimiento**: se tendrá que presentar una solicitud que precise el supuesto aplicable conforme al artículo 43.	electromecánico y relocalización. Dada la veda, ninguna de estas actuaciones puede ejecutarse sin permiso previo, en la medida en que los aprovechamientos se ubiquen dentro del polígono vedado, extremo pendiente de verificación.
Concesión para el uso o aprovechamiento de terrenos de cauces, vasos y zonas federales *(condicionada — obra; titular: el Municipio)*	Artículo 113, fracciones I, III y IV, de la LAN, en relación con los artículos 3, fracción XIII, y 3, fracción XLVII (definición de ribera o zona federal). Artículo 51 del RLAN. Ley General de Bienes Nacionales.	CONAGUA, por conducto del Organismo de Cuenca competente.	Aplicable cuando las obras ocupen o atraviesen cauces, vasos o la zona federal contigua. La zona federal comprende las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias, y de cinco metros en cauces de anchura no mayor a cinco metros. Sobre estos bienes no pueden constituirse servidumbres pasivas; su explotación, uso o aprovechamiento requiere concesión o asignación (art. 4 del RLAN). **Procedimiento:** solicitud ante CONAGUA por la Ventanilla Digital Única de Trámites del Agua, acompañada del proyecto y de los planos de localización.	Aplicable a colectores, emisores, obras de toma, de derivación o de descarga y cruces que ocupen o atraviesen cauces o zona federal, tanto en la renovación de la red de alcantarillado como en la conexión de la nueva PTAR Oriente. Su exigibilidad concreta debe determinarse

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
				con los trazos definitivos.

c) Permisos de descarga, reúso y demás títulos relacionados con aguas residuales y cuerpos receptores nacionales

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Permiso de descarga de aguas residuales a cuerpos receptores de propiedad nacional *(exigible — servicios; titular: el Municipio)*	Artículos 88 y 88 BIS de la LAN; artículo 3, fracción XL, inciso b). Artículo 44, párrafo tercero, de la LAN. Artículo 21, párrafo segundo, de la LAN y artículo 30, párrafos primero y cuarto, del RLAN. NOM-001-SEMARNAT-2021.	CONAGUA, por conducto del Organismo de Cuenca competente (artículo 12 BIS 6, fracción XIII).	**Requisitos:** (i) caracterización del volumen y de la calidad de la descarga y señalamiento del cuerpo receptor; (ii) proyecto de las obras de descarga y, en su caso, del sistema de tratamiento; y (iii) asunción de las siguientes obligaciones: (a) tratar las aguas residuales previamente a su vertido cuando sea necesario para cumplir el permiso y las Normas Oficiales Mexicanas; (b) cubrir el derecho federal por el uso del cuerpo receptor; (c) instalar y mantener aparatos medidores y accesos para muestreo; y (d) hacer del conocimiento de la Autoridad los contaminantes presentes en las aguas residuales. **Procedimiento:** cuando ya existe concesión o asignación puede solicitarse por separado, y el permiso se inscribe de oficio en el REPNA.	Ampararía las descargas de las plantas de tratamiento del sistema hacia cuerpos receptores nacionales y determinaría el estándar de cumplimiento que asumiría la Empresa Mixta como operadora de las plantas.

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Modificación o baja del permiso de descarga por cierre de instalaciones de tratamiento *(exigible — obra y servicios; titular: el Municipio)*	Artículos 23, párrafo tercero, y 29 BIS 3, fracciones II y III, de la LAN, en relación con los artículos 88 y 88 BIS. Disposiciones aplicables del RLAN.	CONAGUA, por conducto del Organismo de Cuenca competente, a través del Centro Integral de Servicios que corresponda.	**Requisitos:** (i) solicitud fundada que precise si se trata de una modificación del punto de descarga o de una baja por renuncia o cegamiento a petición del titular; (ii) proyecto de la solución sustitutiva de tratamiento y conducción; y (iii) calendario de transición que acredite la continuidad del tratamiento del caudal afectado. **Procedimiento:** (i) modificación del título cuando el caudal se reasigna a un nuevo punto de tratamiento, o la baja, cuando procede la renuncia o el cegamiento; y (ii) el acto se inscribe en el REPNA, de oficio tratándose de la terminación (artículo 59 del RLAN).	Aplicable al cierre de la PTAR Oriente contemplado en el alcance del Proyecto. El caudal que hoy trata la PTAR Oriente debe estar conducido y tratado en la nueva PTAR Oriente antes de que se dé de baja o modifique el permiso, para no incurrir en descarga sin título.
Reúso de aguas residuales tratadas *(exigible — servicios)*	Artículos 21, fracción VII; 29, fracción X, y 45, párrafo segundo, de la LAN. Artículo 3, fracción VI BIS. Artículos 34, fracción I, 41, fracción I, 123 y 162 de la Ley de Agua.	CONAGUA, por conducto del Organismo de Cuenca competente.	**Requisitos:** (i) declarar en la solicitud del título los procesos y medidas para el reúso del agua, que se incorporan como anexo a éste; (ii) respetar los derechos de terceros sobre esos volúmenes inscritos en el REPNA; y (iii) cumplir las Normas Oficiales Mexicanas y las condiciones particulares de descarga que se emitan. **Procedimiento:** si el agua ya fue descargada a un cuerpo receptor nacional, su aprovechamiento posterior por un tercero requiere título propio.	Se prevé el aprovechamiento del efluente tratado para reúso agrícola e industrial. Debe verificarse previamente la existencia de derechos de terceros inscritos sobre los volúmenes de agua residual del sistema.

d) Autorizaciones federales en materia de impacto ambiental, riesgo, áreas naturales protegidas y cambio de uso de suelo forestal, en su caso

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Autorización en materia de impacto ambiental federal — nueva PTAR Oriente *(exigible — obra; titular: el tercero que construya la nueva PTAR Oriente)*	Artículos 28, fracción I, y 30 a 35 BIS de la LGEEPA; artículo 5, inciso A), fracción VI, del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental ("**REIA**"), reformado por el Decreto publicado en el DOF el 26 de abril de 2012. Artículos 9 a 13, 17, 44 a 49 del REIA.	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales ("**SEMARNAT**").	**Requisitos**: la manifestación de impacto ambiental en la modalidad que corresponda deberá presentarse con (i) datos generales; (ii) descripción del proyecto; (iii) vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables y con la regulación de uso del suelo; (iv) descripción del sistema ambiental; (v) identificación, descripción y evaluación de los impactos; (vi) medidas preventivas y de mitigación; (vii) pronósticos ambientales; e (viii) instrumentos metodológicos. Se acompaña resumen y comprobante de pago de derechos. **Procedimiento**: (i) el expediente debe integrarse en 10 días, (ii) puede haber un requerimiento único de información dentro de los cuarenta días siguientes, con suspensión del término, (iii) la resolución debe emitirse en sesenta días hábiles, ampliable por sesenta más. Puede abrirse consulta pública y reunión pública de información.	Aplicable a la nueva PTAR Oriente. Es la autorización con mayor incidencia en el calendario del Proyecto y condicionaría el inicio de obra; su gestión deberá iniciarse tan pronto se definan sitios y capacidades.
Autorización en materia de impacto ambiental federal —	Artículo 5, inciso A), fracciones I, IV, V y IX, del REIA.	SEMARNAT.	**Requisitos**: esta autorización aplica a (i) cárcamos de bombeo, salvo que se ubiquen fuera de ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas y regiones	Aplicable a los cárcamos de bombeo del sistema, a las líneas de conducción

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
otras obras hidráulicas *(condicionada — obra)*			prioritarias por su biodiversidad y no impliquen inundación o remoción de vegetación arbórea o de asentamientos humanos, afectación del hábitat de especies protegidas, desabasto de agua a comunidades aledañas o limitación al libre tránsito de poblaciones naturales, (ii) obras de conducción para el abastecimiento de agua nacional que rebasen los diez kilómetros de longitud, con gasto mayor a quince litros por segundo y diámetro superior a quince centímetros, (iii) sistemas de abastecimiento múltiple con diámetros mayores a veinticinco centímetros y longitud mayor a cien kilómetros, y (iv) modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales. **Procedimiento**: (i) el expediente debe integrarse en 10 días, (ii) puede haber un requerimiento único de información dentro de los cuarenta días siguientes, con suspensión del término, (iii) la resolución debe emitirse en sesenta días hábiles, ampliable por sesenta más. Puede abrirse consulta pública y reunión pública de información.	asociadas a la conducción del agua adquirida en bloque de la PTAP Victoria, y a los colectores y emisores que impliquen entubamiento o modificación de cauces. Debe verificarse obra por obra con los trazos y diámetros definitivos.
Aviso por ampliación, modificación,	Artículo 6 del REIA.	SEMARNAT.	**Requisitos**: este aviso aplica cuando (i) las obras cuentan previamente con la	Sería la vía que permita ejecutar la

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
sustitución de infraestructura, rehabilitación y mantenimiento *(exigible — obra)*			autorización respectiva o no la hubieren requerido, (ii) las acciones no tienen relación con el proceso de producción que generó la autorización, y (iii) no implican incremento alguno en el nivel de impacto o riesgo ambiental. Fuera de esos supuestos, puede solicitarse la exención mediante aviso, y la Secretaría determina en diez días si es necesaria una manifestación. **Procedimiento**: aviso a la SEMARNAT	mayor parte del programa de renovación de la red de distribución y de alcantarillado, la sustitución de equipos electromecánicos, la modernización de las plantas de tratamiento existentes y las adecuaciones de infraestructura existente sin someterlas a evaluación completa, siempre que se actualicen los supuestos aplicables. Podría reducir de manera sustancial la carga de la ruta crítica, por lo que conviene considerarla en la planeación del Proyecto.

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Estudio de riesgo ambiental y Programa para la Prevención de Accidentes *(condicionada — obra y servicios)*	Artículos 145 a 147 de la LGEEPA; artículo 18 del REIA; Primer y Segundo Listados de Actividades Altamente Riesgosas.	SEMARNAT.	**Requisitos**: quien realice actividades altamente riesgosas debe presentar el estudio de riesgo, incluyendo (i) escenarios y medidas preventivas, y (ii) descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones y señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental, así como el Programa para la Prevención de Accidentes en coordinación con las autoridades competentes. **Procedimiento**: presentar el estudio de riesgo a SEMARNAT.	Aplicable a las instalaciones del Proyecto que almacenen cloro gas u otras sustancias listadas por encima de la cantidad de reporte.
Autorización en materia de áreas naturales protegidas *(condicionada — obra)*	Artículo 5, inciso S), del REIA; artículos 49 a 61, 87, 88, fracciones VII y VIII, y 89 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas.	SEMARNAT; en su caso, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.	**Requisitos**: cualquier tipo de obra o instalación dentro de áreas naturales protegidas de competencia federal requiere autorización, con algunas excepciones, entre ellas, las obras de infraestructura urbana en zonas urbanizadas que no rebasen los límites urbanos de los programas de desarrollo urbano y no estén prohibidas por las disposiciones aplicables. La obra debe ser compatible con el decreto y el programa de manejo respectivos. **Procedimiento**: (i) determinar previamente si el predio se ubica dentro de un área natural protegida de competencia federal, (ii) verificar en	Sería aplicable únicamente si alguna de las obras del Proyecto se ubica dentro de un área natural protegida de competencia federal. Debe verificarse con la ubicación definitiva de la nueva PTAR Oriente y de los trazos de conducción.

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
			paralelo si el predio se ubica en un área natural protegida de competencia estatal, (iii) contrastar la obra con la subzonificación del programa de manejo antes de cerrar el sitio, por ser una cuestión de admisibilidad y no de mitigación, (iv) presentar la manifestación de impacto ambiental ante la SEMARNAT, (v) atender el requerimiento único de información que en su caso formule la autoridad, con suspensión del término, y (vi) obtener la resolución dentro de los sesenta días hábiles, ampliables excepcionalmente hasta por sesenta más.	
Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales *(condicionada — obra)*	Artículos 7, 75, 93 y 98 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, y artículos 51, 138 y 141 de su Reglamento; Artículo 5, inciso O), del REIA.	SEMARNAT.	**Requisitos**: (i) estudio técnico justificativo, (ii) que el estudio demuestre que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal, incluyendo las medidas de prevención y mitigación sobre los factores suelo y agua, (iii) acreditación de la propiedad o posesión del predio o del derecho a realizar el cambio de uso, (iv) comprobación del depósito ante el Fondo Forestal Mexicano por concepto de compensación ambiental, (v) que el proyecto atienda lo que dispongan los programas de	Sería aplicable si la nueva PTAR Oriente o alguna de las obras hidráulicas, líneas de conducción o caminos de acceso requiere la remoción de vegetación en terreno jurídicamente forestal.

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
			ordenamiento ecológico aplicables, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones reglamentarias, (vi) que el predio no haya sido incendiado, salvo que hayan transcurrido veinte años o se acredite fehacientemente ante la Secretaría que el ecosistema se regeneró totalmente, y (vii) comprobante del pago de los derechos correspondientes. Procedimiento: (i) determinar previamente si el predio es jurídicamente forestal, (ii) presentar la solicitud ante la SEMARNAT acompañada del estudio técnico justificativo, (iii) cuando el proyecto requiera además autorización en materia de impacto ambiental, optar por el Documento Técnico Unificado, (iv) una vez integrado el expediente, la Secretaría envía copia del Documento Técnico Unificado al Consejo Estatal Forestal que corresponda para que emita la opinión técnica, (v) atender el requerimiento de información que en su caso formule la autoridad, y (vi) obtener la resolución dentro de los sesenta días hábiles, ampliables excepcionalmente hasta por sesenta más.	

e) Registros y autorizaciones federales en materia de residuos peligrosos, lodos, biosólidos y emisiones, en su caso

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Registro como generador de residuos peligrosos y plan de manejo *(condicionada — servicios)*	Artículos 40 a 46 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y disposiciones aplicables de su Reglamento. NOM-052-SEMARNAT-2005.	SEMARNAT.	**Requisitos**: (i) Registro del generador según su categoría por volumen de generación (pequeños o grandes generadores); (ii) identificación y clasificación de los residuos conforme a la NOM-052; (iii) formulación y, en su caso, registro del plan de manejo; (iv) contratación de prestadores de servicios autorizados para transporte y disposición; y (v) presentación de los manifiestos de entrega, transporte y recepción. **Procedimiento**: debe registrarse ante la SEMARNAT, sometiendo a su consideración (i) un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos en caso de grandes generadores, y (ii) contar con una bitácora de registro de volumen anual de residuos y modalidades de manejo, en caso de pequeños generadores.	Sería aplicable al Proyecto en caso de que la operación de las plantas de tratamiento, los laboratorios de control de calidad o los talleres de mantenimiento generen residuos clasificados como peligrosos.

Adicionalmente, la sustitución de tubería de asbesto-cemento prevista en el Estudio de Viabilidad Técnica generaría residuos que contienen asbesto. Su clasificación y manejo deberán verificarse conforme a la NOM-052-SEMARNAT-2005 y a la normativa sanitaria aplicable al asbesto. De clasificarse como residuos peligrosos, quien ejecute la sustitución —la Empresa Mixta o el contratista correspondiente— quedaría sujeto al registro como generador, a su manejo a través de prestadores autorizados y, en su caso, a los planes de manejo aplicables (condicionada — obra).

f) Autorizaciones del INAH y de otras autoridades federales que condicionen la ejecución de las obras, en su caso

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Consulta de afectación arqueológica y, en su caso, autorización de obra ante el INAH *(condicionada — obra)*	Artículos 42, 43 y 44 de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos, y disposiciones aplicables de su Reglamento.	Instituto Nacional de Antropología e Historia ("**INAH**"), por conducto del Centro INAH Durango.	Requisitos: aplicable cuando las obras se pretendan ejecutar en zonas de monumentos arqueológicos o históricos, en predios donde se presuma la existencia de vestigios, o cuando, derivado de la consulta correspondiente, el INAH determine la necesidad de autorización o de medidas de salvamento arqueológico. **Procedimiento**: se debe presentar una solicitud acompañada de memoria descriptiva de la obra con especificaciones técnicas sobre área, plazos y sistemas constructivos, planos, e identificación oficial del propietario o representante legal.	Sería especialmente relevante en el centro histórico de la ciudad de Durango, donde la renovación de redes implicaría excavación en vialidades del perímetro de monumentos históricos. Debe anticiparse la consulta antes de programar los tramos de red en esa zona.
Permiso para la construcción de accesos, cruzamientos e instalaciones marginales en el derecho de vía de carreteras federales *(condicionada — obra)*	Artículo 8, fracciones VI y IX, de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, y Reglamento para el Aprovechamiento del Derecho de Vía de las Carreteras Federales y Zonas Aledañas.	Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes ("**SICT**").	**Requisitos**: previamente a la obtención del permiso debe cubrirse, por concepto de revisión de planos y supervisión de obra, lo establecido en la Ley Federal de Derechos. En zona de cruceros, entronques y pasos superiores e inferiores, las obras de acceso deben establecerse fuera de un radio de cien metros; en zona de curvas, de ciento cincuenta metros. **Procedimiento**: debe adjuntarse a la solicitud un proyecto ejecutivo que contenga el proyecto de las instalaciones marginales o del cruce, con planos en	Sería aplicable cuando las líneas de conducción, colectores o emisores crucen una carretera federal o se alojen en su derecho de vía. Debe verificarse con los trazos definitivos, particularmente en los accesos carreteros de la ciudad.

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
			planta, cortes transversales y longitudinales, proyecto estructural y especificaciones.	
Autorización para cruzamientos e instalaciones en vías generales de comunicación ferroviaria *(condicionada — obra)*	Artículos 15, fracción II, 31, 32 y 34 de la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario, conforme a su reforma publicada en el DOF el 16 de julio de 2025; artículos 48 y 49 del Reglamento del Servicio Ferroviario.	SICT, por sí o por conducto de la Agencia Reguladora del Transporte Ferroviario.	**Requisitos**: se requiere permiso para construir accesos, cruzamientos e instalaciones marginales en el derecho de vía de las vías férreas y autorización de la Agencia para la instalación de cualquier obra subterránea, superficial o aérea en las vías generales de comunicación ferroviaria. Los cruzamientos pueden llevarse a cabo por pasos elevados, a desnivel o a nivel, previa autorización. **Procedimiento**: se presenta proyecto ejecutivo con (i) los requisitos técnicos del Reglamento del Servicio Ferroviario, y (ii) el plazo de los permisos para accesos, cruzamientos e instalaciones marginales es indefinido.	La ciudad de Durango está atravesada por vía férrea, por lo que los colectores, emisores y líneas de conducción que la crucen o se alojen en su derecho de vía requerirían, en su caso, esta autorización.
Régimen sanitario del agua para uso y consumo humano *(exigible — servicios)*	Artículos 118, fracción II, y 119 de la Ley General de Salud; NOM-127-SSA1-2021 y NOM-179-SSA1-2020.	Secretaría de Salud, por conducto de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios	La NOM-179-SSA1-2020 establece las disposiciones sanitarias que deben observar los organismos responsables de los sistemas de abastecimiento para mantener la calidad del agua para uso y consumo humano, sobre la base de un enfoque de riesgos y de un esquema de	La Empresa Mixta asumiría la posición de organismo responsable del sistema de abastecimiento. Este frente sería materialmente

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
		("**COFEPRIS**"), y los gobiernos de las entidades federativas en sus respectivos ámbitos de competencia.	caracterización y vigilancia de parámetros de control. Comprende programas de muestreo y análisis, conservación de resultados, atención de emergencias sanitarias y sujeción a verificación. La NOM-127-SSA1-2021 fija los límites permisibles de calidad y los tratamientos de potabilización.	relevante por las concentraciones de arsénico y flúor reportadas en los pozos y por la sustitución progresiva de fuentes que plantea el Proyecto; su cumplimiento debería reflejarse como obligación expresa en el Contrato APP. Conforme a los apartados XII.2 y XVII.15 del Estudio de Viabilidad Jurídica, el incumplimiento preexistente se atendería mediante su reconocimiento formal por el Municipio, AMD y la Comisión para la Protección contra Riesgos Sanitarios del Estado de Durango (COPRISED); un programa de

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
				acciones correctivas gestionado ante la COPRISED, con intervención de la COFEPRIS, conforme al artículo 430 de la Ley General de Salud; y la asignación de dicho riesgo al Municipio en el Contrato APP.

g) Avisos y registros laborales derivados de la sustitución patronal y del contrato colectivo de trabajo

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Aviso de sustitución patronal al sindicato titular del contrato colectivo y a los trabajadores *(exigible – servicios; a cargo de AMD y de la Empresa Mixta)*	Artículo 41 de la Ley Federal del Trabajo.	No se presenta ante autoridad: se dirige al sindicato titular del contrato colectivo y, en su caso, a los trabajadores.	**Requisitos**: aviso por escrito de la sustitución de AMD por la Empresa Mixta como patrón. **Procedimiento**: entrega del aviso al sindicato o a los trabajadores; a partir de su notificación corre el plazo de seis meses durante el cual el patrón sustituido responde solidariamente con el nuevo de las obligaciones nacidas antes de la sustitución.	Sustitución patronal directa de AMD a la Empresa Mixta, que surtiría efectos con la integración de la infraestructura a su patrimonio por ministerio de ley (artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua), en el mismo acto en que surta efectos la extinción

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
				de AMD (apartados XIV.2 y XIV.6 del Estudio de Viabilidad Jurídica).
Avisos de sustitución patronal ante el Instituto Mexicano del Seguro Social y el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores *(exigible – servicios)*	Artículos 15, fracción I, y 290 de la Ley del Seguro Social. Artículos 29, fracción I, y 31 de la Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores.	Instituto Mexicano del Seguro Social e Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores.	**Requisitos**: registro patronal de la Empresa Mixta, inscripción de los trabajadores y comunicación de los movimientos afiliatorios, con la documentación que acredite la sustitución patronal. **Procedimiento**: presentación de los avisos ante cada instituto dentro de los plazos legales; el patrón sustituido responde solidariamente con el nuevo por las obligaciones anteriores a la sustitución durante los plazos que fijan dichas leyes.	La Empresa Mixta asumiría el registro patronal y las obligaciones de seguridad social y vivienda respecto del personal transferido, con conservación de la antigüedad y prestaciones (apartado XIV.4 del Estudio de Viabilidad Jurídica).
Actualización del registro del contrato colectivo de trabajo ante el Centro Federal de Conciliación y Registro Laboral y, en su caso, registro del convenio de revisión *(exigible – servicios)*	Artículos 41, 390 y 390 Ter de la Ley Federal del Trabajo.	Centro Federal de Conciliación y Registro Laboral.	**Requisitos**: documentación que acredite la sustitución patronal, para actualizar los datos del registro del contrato colectivo, que subsiste y obliga a la Empresa Mixta como patrón sustituto. Si la transición implicara la revisión de su contenido, el convenio de revisión debe aprobarse por la mayoría de los trabajadores cubiertos, mediante consulta, como condición para su registro.	En principio, el contrato colectivo subsistiría en sus términos, sujeto a la revisión del instrumento vigente, sus convenios de revisión y constancias registrales, y a la información sobre el pasivo laboral de

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
			Procedimiento: presentación ante el Centro Federal de Conciliación y Registro Laboral por las partes del contrato colectivo.	AMD (apartados XIV.3 y XIV.5 del Estudio de Viabilidad Jurídica).

4. Orden estatal

a) Autorizaciones estatales para la suscripción del Contrato APP

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Decreto de aprobación del Congreso del Estado *(exigible — previa al Contrato APP)*	Artículos 27, 28 y 32 de la Ley APP, en relación con el artículo 33, apartado C, fracción VIII, de la Ley Orgánica, y artículos 14 y 17 y demás disposiciones aplicables de la Ley de Deuda Pública del Estado de Durango y sus Municipios, y artículo 23 de la Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios.	Congreso del Estado de Durango.	**Requisitos:** es necesario cuando las obligaciones del Proyecto exceden el periodo constitucional del Ayuntamiento. El decreto debe pronunciarse sobre (i) el monto de las erogaciones plurianuales; (ii) el plazo máximo para el pago; (iii) el destino de los recursos; (iv) en su caso, la fuente de pago o la contratación de una garantía; y (v) tratándose de aprobaciones específicas, su vigencia, que no podrá exceder el ejercicio fiscal siguiente, en el entendido de que, de no establecerse, la aprobación sólo podrá ejercerse en el ejercicio fiscal en que fue emitida. **Procedimiento:** (i) presentación del dictamen de autorización por conducto del Ejecutivo del Estado o del	Las obligaciones del Proyecto propuesto excederían el periodo constitucional del Ayuntamiento. El decreto debería autorizar el Proyecto, su plazo, la afectación de los ingresos por el cobro de la tarifa al Fideicomiso del Proyecto y la Garantía Municipal, y prever la adhesión de la Empresa Mixta al Contrato APP

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
			Ayuntamiento; (ii) dictamen de las comisiones legislativas competentes; (iii) discusión y aprobación del decreto; (iv) publicación en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado; y (v) una vez expedido el decreto, podrá iniciarse el procedimiento de adjudicación.	(apartados VIII.3 y VIII.4 del Estudio de Viabilidad Jurídica).

b) Autorizaciones estatales de impacto ambiental, riesgo, operación y emisiones para la infraestructura que corresponda a la jurisdicción local

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Autorización en materia de impacto ambiental de competencia estatal, simple o condicionada *(condicionada — obra)*	Artículos 17 a 23 BIS de la Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango; artículos 1, 2, 4, fracciones XII y XIII, 6, 7, 9, 10, 15, 18, 25, 27 y 29 de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.	Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Estado de Durango ("**SRNyMA**"); los Ayuntamientos en el ámbito de su competencia (artículos 17 y 20).	**Requisitos:** (i) manifestación de impacto ambiental en el formato que emita la Secretaría; (ii) cuando la actividad se considere riesgosa, estudio de riesgo con las medidas técnicas preventivas y correctivas para mitigar los efectos adversos durante la ejecución, en operación normal y en caso de accidente; (iii) documentación acreditativa de la personalidad y de la titularidad o legítima posesión del predio; y (iv) en su caso, los seguros o garantías que exija la Secretaría. **Procedimiento:** (i) presentación de la manifestación con carácter previo a la construcción, modificación o ampliación	Aplicable a las obras del Proyecto que no se ubiquen en los supuestos de competencia federal del apartado IV.3.d). El régimen de los artículos 27 y 29 del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental sería particularmente relevante para las adecuaciones asociadas al cierre de la PTAR Oriente y

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
			de la obra; (ii) evaluación por la Secretaría atendiendo a la localización, la naturaleza de las actividades, la incompatibilidad con otras actividades, la cantidad y calidad de los recursos afectados y el deterioro que puedan causar; y (iii) resolución que puede conceder la autorización de manera simple o condicionada, previo estudio de la evaluación de impacto y de riesgo ambiental. Tratándose de modificaciones, ampliaciones, rehabilitación, mantenimiento correctivo o sustitución de infraestructura previamente autorizada, se aplica el régimen especial de los artículos 27 y 29 del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.	para la renovación de infraestructura existente.
Licencia Ambiental Única estatal y Cédula de Operación Anual *(exigible — servicios)*	Artículos 2, fracción XXXVII, 79, 81, 82, 83 y 84 de la Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango; NOM-081-SEMARNAT-1994.	SRNyMA	**Requisitos:** la Licencia Ambiental Única ("**LAU**") conjunta en un solo proceso (i) la evaluación y dictamen de las obligaciones ambientales de las fuentes fijas en materia de impacto y riesgo ambiental, y (ii) emisiones a la atmósfera y generación y tratamiento de residuos peligrosos. Se requiere (i) la documentación que establece el artículo 19 del Reglamento, incluyendo datos del solicitante, ubicación, descripción del proceso, entre otros; (ii) el dictamen de	Ampara el funcionamiento de las plantas de tratamiento y demás fuentes fijas del sistema por las que se emitan olores, gases o partículas. Es una autorización de operación y no de obra, por lo que condicionaría el

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
			impacto ambiental y riesgo; (iii) el inventario de emisiones a la atmósfera y al suelo; y (iv) la relación de descargas al agua. Toda fuente fija, semifija o establecimiento industrial debe contar con LAU para su operación, ya sea que opere con antelación al trámite o sea de reciente creación. **Procedimiento:** (i) presentación de la solicitud ante la SRNyMA con la documentación del artículo 19; (ii) resolución dentro de los treinta días hábiles siguientes a que la Secretaría cuente con toda la información (artículo 19); (iii) actualización de la Licencia por aumento de capacidad instalada, ampliaciones que puedan generar emisiones o cambios en los procesos (artículo 17); y (iv) presentación del reporte anual mediante Cédula de Operación Anual (artículos 15, fracción V, 20, inciso g), 21 y 22).	inicio de operaciones. No sería exigible respecto de la PTAP Victoria, cuya operación no formaría parte del Proyecto. La LAU debería expedirse a nombre de la Empresa Mixta, como operadora de las fuentes fijas.

c) Registros y autorizaciones estatales en materia de residuos de manejo especial, lodos y biosólidos, en su caso

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Registro como gran generador y registro del plan de manejo de residuos de manejo especial *(exigible — servicios)*	Artículos 3, fracción XV; 5, fracción IX; 26, fracciones VI y VIII; y 41, fracciones I a VII, de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Durango, en concurrencia con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y la NOM-004-SEMARNAT-2002.	SRNyMA (artículo 3, fracción XL).	**Requisitos:** conforme al artículo 41, el generador debe (i) registrarse ante la Secretaría y renovar el registro cada siguiente año fiscal; (ii) establecer los planes de manejo para los residuos que se generen en grandes volúmenes y registrarlos, notificando sus modificaciones o actualizaciones; (iii) llevar bitácora anual del volumen y tipo de residuos generados y de su forma de manejo, conservarla dos años y presentarla en la renovación; (iv) presentar el informe de generación y formas de manejo; (v) contar con programas para prevenir y responder a contingencias o emergencias ambientales; y (vi) contar con las garantías que aseguren que el cierre de las operaciones quede libre de residuos y sin niveles de contaminación que representen riesgo. Se consideran generadores de alto volumen quienes generen un promedio igual o superior a veinte kilogramos diarios en peso bruto total. **Procedimiento:** (i) presentación del registro inicial ante la SRNyMA; y (ii) presentación y registro del plan de manejo. Debe hacerse una renovación anual del registro acompañando la bitácora.	Son residuos de manejo especial los lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, supuesto que actualizan las plantas de tratamiento del sistema. La fracción VIII clasifica como tales los residuos de la construcción, mantenimiento y demolición, supuesto aplicable al cierre de la PTAR Oriente y a la construcción de la nueva PTAR Oriente.

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Autorización para la transportación de residuos de manejo especial *(condicionada — obra y servicios)*	Artículos 37 SÉPTIES y 37 NONIES de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Durango.	SRNyMA.	**Requisitos:** la recolección es obligación de los generadores, quienes pueden contratar a una empresa de servicio de manejo autorizada por la SRNyMA. **Procedimiento:** (i) presentación de la solicitud ante la SRNyMA; o bien (ii) **tratándose de residuos incorporados a un plan de manejo registrado, la transportación se entiende autorizada** siempre que se realice conforme a dicho plan, lo que dispensa del trámite individual.	Aplicable al traslado de lodos y biosólidos de las plantas de tratamiento y de los residuos de construcción y demolición generados en el cierre de la PTAR Oriente.
Autorización en materia de impacto ambiental para sitios de tratamiento y disposición final de residuos *(condicionada — obra)*	Artículo 37 DECIES de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Durango, en relación con la Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.	SRNyMA.	**Requisitos:** (i) autorización de impacto ambiental correspondiente; (ii) cumplimiento de los requisitos de la propia Ley estatal de residuos; y (iii) cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. **Procedimiento:** (i) presentación de la manifestación con carácter previo a la construcción, modificación o ampliación de la obra; (ii) evaluación por la Secretaría atendiendo a la localización, la naturaleza de las actividades, la incompatibilidad con otras actividades, la cantidad y calidad de los recursos afectados y el deterioro que puedan causar; y (iii) resolución que puede conceder la autorización de manera	Aplicable únicamente si el Proyecto contempla un sitio propio de tratamiento o disposición final de lodos y biosólidos. Si el manejo se contrata con terceros autorizados, la exigencia recaería en el prestador de servicios, sin liberar al generador de sus obligaciones de registro y manifiesto.

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
			simple o condicionada, previo estudio de la evaluación de impacto y de riesgo ambiental.	

d) Autorizaciones estatales de protección civil y seguridad

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Dictamen de análisis de riesgo en materia de protección civil *(exigible — obra)*	Artículo 103 de la Ley de Protección Civil, en relación con el artículo 61, último párrafo, de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Durango ("**LAHOTDU**").	Coordinación Estatal de Protección Civil, en términos del artículo 6, fracción III, de la Ley de Protección Civil, adscrita a la Secretaría General de Gobierno	**Requisitos:** (i) dictamen emitido por profesional acreditado, certificado y registrado ante la autoridad competente; (ii) análisis de riesgo del inmueble y de su entorno; y (iii) en su caso, definición de las medidas de mitigación aplicables. Es obligatorio para la autorización y ejecución de una obra pública o privada. **Procedimiento:** (i) contratación de un profesional con registro vigente ante la Coordinación Estatal; (ii) elaboración del análisis de riesgo del inmueble y de su entorno; (iii) presentación del dictamen ante la autoridad competente con la carta de corresponsabilidad; y (iv) incorporación del dictamen al expediente de las autorizaciones, permisos o licencias de obra, conforme al artículo 103, párrafo segundo.	Sería aplicable a la nueva PTAR Oriente y demás infraestructura del Proyecto. Sería, en su caso, un requisito previo a la licencia municipal de construcción, por lo que debería gestionarse antes de ésta y no de manera simultánea.

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Programa Interno de Protección Civil: elaboración, validación y registro *(exigible — servicios)*	Artículos 1, 41, 42 y 128 de la Ley de Protección Civil.	Autoridad estatal o municipal competente en materia de protección civil, según corresponda.	**Requisitos:** (i) constitución de la Unidad Interna de Protección Civil tratándose de actividades en las que se concentre o reciba una afluencia promedio mayor a cincuenta personas entre empleados y usuarios; y (ii) tratándose de inmuebles con afluencia menor, cumplimiento de las medidas mínimas de protección civil y seguridad que señalen el Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas (señalización, salida de emergencia, extintor, cinta antiderrapante, botiquín y al menos un empleado capacitado). Sin el cumplimiento de este requisito la licencia de operación o funcionamiento no será expedida y, en su caso, será revocada. Las empresas deben además clasificarse según su nivel de riesgo con arreglo al Catálogo de Actividades aplicable, y las cuotas por aprobación del Programa Interno se determinan en función de dicha clasificación. **Procedimiento:** (i) elaboración e implementación del Programa Interno; y (ii) revisión, validación y registro anual ante la autoridad competente.	Aplicable de manera diferenciada: las oficinas centrales, el centro de atención a usuarios y las cajas de cobro previsiblemente superan el umbral de cincuenta personas; las plantas, cárcamos y tanques, como instalaciones industriales sin afluencia de público, quedan previsiblemente en el supuesto del párrafo segundo.

e) Permisos para cruces, ocupación o aprovechamiento de vías, inmuebles y demás bienes de jurisdicción estatal

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Permiso para cruzamientos en vías estatales de comunicación *(condicionada — obra)*	Artículos 12, 32, 35 y 41 de la Ley de Caminos y Puentes del Estado de Durango.	Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas del Gobierno del Estado de Durango	**Requisitos:** (i) proyecto del cruzamiento; (ii) dictamen técnico previo que evalúe la procedencia; y (iii) consideración de que el derecho de vía tiene una amplitud mínima absoluta de veinte metros a cada lado del eje del camino, medida a partir del eje de cada cuerpo tratándose de carretera de dos cuerpos, ampliable según las necesidades de la obra, la densidad del tránsito y el entorno topográfico. **Procedimiento:** (i) determinar, con el trazo definitivo, si el tramo afectado constituye vía estatal de comunicación, esto es, si enlaza poblaciones dentro del territorio del Estado, entronca con carreteras federales o estatales, fue construido en su totalidad o en su mayor parte bajo responsabilidad del Estado, o siendo originalmente federal fue transferido a la jurisdicción estatal, y delimitar el derecho de vía; (ii) identificar si se trata de un cruzamiento o entronque o de un trabajo que pueda afectar el trazo, estructura o funcionamiento de la vía aun ejecutado en sus cercanías; (iii) verificar si el tramo se encuentra concesionado, en cuyo caso se necesita la aprobación previa de planos, memoria descriptiva y demás documentos, con la sola excepción de los	Aplicable cuando las líneas de conducción, colectores o emisores crucen el derecho de vía de una carretera estatal. La consecuencia del artículo 41 hace de esta autorización un punto de control obligado antes del inicio de obra en los tramos periurbanos.

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
			trabajos de urgencia y de mantenimiento necesarios para la conservación y buen funcionamiento de la vía; (iv) presentar la solicitud ante la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas acompañada del proyecto; (v) la Secretaría evalúa la procedencia previo dictamen técnico y expide, en su caso, el permiso con las condicionantes de ejecución, señalamiento y restitución que determine.	
Permiso para la instalación de obras subterráneas, superficiales o aéreas en vías estatales de comunicación *(condicionada — obra)*	Artículos 2, 3, 35, 36, 41 y 42 de la Ley de Caminos y Puentes del Estado de Durango, y artículo 22, fracción I, de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Durango	Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas del Estado de Durango.	**Requisitos:** (i) que la obra se ubique en una vía estatal de comunicación, esto es, en un camino o carretera que enlace poblaciones dentro del territorio del Estado, que entronque con carreteras federales o estatales, que haya sido construido en su totalidad o mayor parte bajo responsabilidad del Estado, o que siendo originalmente federal haya pasado a jurisdicción estatal por convenio; (ii) proyecto ejecutivo de la obra a instalar; (iii) delimitación del derecho de vía; (iv) demostración de que la instalación no afecta el buen funcionamiento del camino o carretera; (v) acreditación de la personalidad del solicitante y, en su caso, del título habilitante bajo el cual actúa; y (vi) comprobante del pago de los derechos que correspondan.	Aplicable a las líneas de conducción, colectores y emisores que se alojen dentro de una vía estatal de comunicación o de su derecho de vía, supuesto previsible en los tramos periurbanos del sistema y en la conexión hacia el punto de entrega del agua en bloque de la PTAP Victoria.

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
			Procedimiento: (i) presentar la solicitud ante la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas acompañada del proyecto ejecutivo; y (ii) la Secretaría evalúa la procedencia previo dictamen técnico y expide, en su caso, el permiso con las condicionantes de ejecución, señalamiento y restitución que determine.	
Concesión, permiso o autorización para el uso de bienes inmuebles de propiedad estatal *(condicionada — obra)*	Artículos 317 a 323 de la LAHOTDU; Ley de Bienes del Estado de Durango.	Gobierno del Estado de Durango, por conducto de la dependencia competente en materia de patrimonio.	**Requisitos:** para el otorgamiento y, en su caso, la prórroga, la autoridad considera que el solicitante (i) reúna los requisitos de las leyes y reglamentos específicos; (ii) acredite capacidad técnica, operativa y financiera; (iii) precise el monto de la inversión y el plazo de amortización; y (iv) acredite el beneficio social y económico (artículo 318). **Procedimiento:** (i) presentación de la solicitud ante la dependencia competente; (ii) evaluación conforme al artículo 318; (iii) otorgamiento del título, que sujeta al concesionario a las obligaciones del artículo 321, entre ellas el carácter intransferible del título y el otorgamiento de garantía; y (iv) inscripción y, en su caso, extinción conforme a los artículos 322 y 323.	Aplicable únicamente si alguna obra del Proyecto se ubica en inmuebles de propiedad estatal. Debe verificarse contra el inventario de bienes, en coordinación con el Estudio de Bienes y Derechos.

f) Otras autorizaciones estatales en materia hídrica, sanitaria y de prestación de servicios que resulten aplicables

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Convenio de Suministro de Agua en Bloque *(exigible – servicios)*	Artículos 2, fracción XXXIV, 117, 118 y 119 de la Ley de Agua.	CAED, como prestadora del servicio de agua en bloque (artículo 117 de la Ley de Agua), sujeto a confirmar el titular y el operador de la PTAP Victoria (apartado I.3).	**Requisitos**: el convenio debe consignar, por lo menos, la infraestructura que aportará la CAED, el caudal a suministrar, la forma y el sitio de la entrega, la tarifa a pagar y la forma de garantizar el pago (artículo 118). El servicio se presta con aguas de jurisdicción estatal y con aguas nacionales asignadas al Estado para ese efecto (artículo 119). **Procedimiento**: celebración del convenio entre la Empresa Mixta y la CAED (artículo 56, fracción X, de la Ley de Agua).	Es el único acto que el Proyecto requiere respecto de la PTAP Victoria, cuya operación y mantenimiento no formarían parte del Proyecto: la compra de agua potable en bloque, cuyo precio se trasladaría a la tarifa. Los títulos de la fuente y las autorizaciones de operación de la planta corresponden a su titular u operador. Debería celebrarse antes de que la Empresa Mixta asuma la prestación del servicio. Conforme al Estudio de Viabilidad Técnica y al Modelo Económico, el suministro de agua en bloque de la PTAP Victoria aumentaría escalonadamente a

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
				450, 900, 1,450, 1,900 y 2,005 l/s, volumen que excede los 17 hm³ anuales amparados por el título de concesión de la planta, por lo que su disponibilidad dependerá de que su titular obtenga de la CONAGUA la modificación de dicho título o un nuevo título por el volumen adicional. Por ello, el convenio deberá condicionar o escalonar los volúmenes comprometidos a dicha modificación (apartado XIII.6 del Estudio de Viabilidad Jurídica).

Asimismo, el contrato mediante el cual la Empresa Mixta contrataría la construcción, operación y transferencia de la nueva PTAR Oriente (apartado II.2) correspondería a los contratos para la construcción, posesión, operación y transferencia previstos en el artículo 113, fracción III, de la Ley de Agua. Conforme al artículo 116 de dicha Ley, le serían aplicables, entre otras disposiciones, el artículo 82, por lo que su licitación se realizaría con la participación de la CAED, así como los artículos 98 a 104 y 107, en los términos de dicho precepto (exigible — obra; a cargo de la Empresa Mixta, con la participación de la CAED).

5. Orden municipal

a) Autorizaciones municipales para la suscripción del Contrato APP

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Dictamen de autorización para el desarrollo del Proyecto *(exigible — previa al Contrato APP)*	Artículos 24, 25 y 26 de la Ley APP Durango; artículos 20 y 22 de su Reglamento.	Ayuntamiento	**Requisitos:** el dictamen debe contener (i) exposición de motivos, (ii) descripción y viabilidad técnica del proyecto, (iii) los inmuebles, bienes y derechos necesarios para su desarrollo, (iv) las autorizaciones para el desarrollo del proyecto**,** (v) la viabilidad económica, financiera y jurídica, (vi) el impacto ambiental preliminar, (vii) la rentabilidad social, y (viii) el análisis costo-beneficio. La relación de autorizaciones debe enumerar las federales, estatales y municipales distinguiendo las necesarias para la ejecución de la obra de las necesarias para la prestación de los servicios, y aportar elementos que permitan determinar si es o no factible su obtención. **Procedimiento:** (i) integración del expediente por el Ente Público Contratante; (ii) solicitud de la opinión de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas del Estado, que debe emitirse en diez días hábiles	Es necesario como primer paso en las autorizaciones requeridas por la Ley APP Durango. En el Proyecto, el Dictamen debería describir la estructura propuesta —HoldCo como Desarrollador, Empresa Mixta de participación municipal mayoritaria, Fideicomiso del Proyecto y Garantía Municipal— y relacionar las autorizaciones identificadas en este Estudio.

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
			enumerando las autorizaciones necesarias, sin que la opinión favorable suponga autorización alguna ni exima de tramitarlas (artículo 22 del Reglamento); (iii) turno a las comisiones edilicias competentes para su dictamen; y (iv) aprobación por las dos terceras partes de los integrantes del Ayuntamiento. La autorización se emite exclusivamente para recabar la documentación necesaria para elaborar la iniciativa de decreto y presentarla al Congreso, y para que el Ente Público Contratante elabore el modelo de contrato y los demás documentos necesarios para su adjudicación.	
Acuerdo del Ayuntamiento de autorización del Proyecto bajo esquema de asociación público-privada *(exigible — previa al Contrato APP)*	Artículo 24 de la Ley APP, en relación con el artículo 33, apartados B fracción IV y C, fracción VIII, y los artículos 92 a 94 de la Ley Orgánica, los artículos 40 y 42 de la Ley de Agua y con las disposiciones sobre sesiones, votaciones y comisiones del Reglamento del Ayuntamiento del Municipio de Durango.	Ayuntamiento del Municipio de Durango.	**Requisitos:** (i) dictamen de autorización con el contenido del artículo 26 de la Ley APP; (ii) documentación de soporte del proyecto, incluidos los estudios de viabilidad; y (iii) votación aprobatoria de las dos terceras partes de los integrantes del Ayuntamiento. **Procedimiento:** (i) presentación del asunto al Cabildo; (ii) turno a las comisiones competentes conforme al	Es el primer acto de autorización de la cadena y condiciona la presentación del dictamen al Congreso del Estado. Comprendería, además, los actos jurídicos que afectarían el patrimonio municipal: (i) la eventual creación de la Empresa Mixta y su incorporación a

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
			Reglamento del Ayuntamiento, señaladamente a la Comisión de Servicios Públicos y, por sus implicaciones patrimoniales y presupuestales, a la Comisión de Hacienda y Control del Patrimonio Municipal; (iii) dictamen de comisiones; (iv) discusión y votación en sesión de Cabildo; y (v) publicación del acuerdo en la Gaceta Municipal.	la administración pública paramunicipal y al Sistema Estatal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, (ii) la determinación del patrimonio que integraría la Empresa Mixta, (iii) la aportación de capital del Municipio a la Empresa Mixta, (iv) la afectación de los ingresos por el cobro de la tarifa al Fideicomiso del Proyecto y la Garantía Municipal; y (v) en su caso, el acuerdo de extinción de AMD con efectos diferidos a la habilitación de la Empresa Mixta.
Acuerdo de Cabildo de creación de la Empresa Mixta como organismo operador paramunicipal *(exigible – previa al Contrato APP)*	Artículos 28, fracción II; 32; 34; 38 a 43 de la Ley de Agua. Artículos 33, apartado B, fracción IV, y 92 a 94 de la Ley Orgánica. Artículos 64 y 65 del Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Durango.	Ayuntamiento del Municipio de Durango.	**Requisitos:** acuerdo de Cabildo que (i) apruebe la creación de la Empresa Mixta con participación municipal del 51% y su incorporación formal a la administración pública paramunicipal; (ii) asiente su incorporación al Sistema Estatal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (artículo 40 de la Ley de Agua); (iii) precise su estructura jurídico-administrativa, objeto, patrimonio —incluidos los bienes que	Es el título habilitante de la Empresa Mixta: con él quedaría calificada como organismo operador en términos del artículo 28, fracción II, de la Ley de Agua, sin requerir concesión del servicio. Le conferiría las atribuciones de los artículos 34 y 41 de dicha Ley, entre ellas proponer las cuotas y

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
			la integrarían por ministerio de ley conforme al artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua—, recursos y destino de utilidades (artículo 94 de la Ley Orgánica); y (iv) determine sus órganos de gobierno conforme a los artículos 47 a 50 de la Ley de Agua, incluidos los límites al ejercicio de las facultades del Consejo Directivo previstos en los estatutos sociales, la selección del Director General de una terna integrada por candidatos propuestos por la HoldCo y la delegación de las Decisiones Operativas (apartado X.4 del Estudio de Viabilidad Jurídica). Procedimiento: (i) presentación al Cabildo; (ii) turno a comisiones; (iii) discusión y aprobación; (iv) publicación en la Gaceta Municipal; y (v) una vez adjudicado el Proyecto, formalización de la sociedad ante fedatario público conforme a la Ley General de Sociedades Mercantiles.	tarifas, recaudar y administrar los ingresos (artículo 43) otorgar los permisos de descarga a los sistemas de alcantarillado (artículo 34, fracción IV) y ejercer los actos de autoridad que dicha Ley otorga a los organismos operadores, incluida la determinación de créditos fiscales y su cobro por la vía económico-coactiva (artículos 34, fracción XIV, y 39). Su ausencia o una incorporación deficiente acarrearían la nulidad de pleno derecho prevista en el artículo 32 de la Ley de Agua.

b) Habilitación, concesión o título municipal para prestar los servicios y ejercer las facultades de facturación y cobro

La Empresa Mixta quedaría habilitada para prestar los servicios y ejercer las facultades de facturación y cobro por su propia creación como organismo operador paramunicipal (apartado IV.5.a), con las atribuciones de los artículos 34, 41 y 43 de la Ley de Agua, sin requerir concesión; tampoco la requeriría la HoldCo, que no prestaría directamente el servicio (apartado II.4). En este apartado se identifica, por tanto, únicamente la transmisión de la infraestructura.

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Transmisión de la infraestructura a la Empresa Mixta por ministerio de ley y entrega-recepción *(exigible — obra y servicios; a cargo del Municipio y de AMD)*	Artículos 42, fracción II y último párrafo, y 84 de la Ley de Agua. Artículo 66 del Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Durango**.** Artículos 162 y 163 de la Ley Orgánica.	Ayuntamiento del Municipio de Durango y AMD, en lo que corresponde a la opinión del artículo 84 de la Ley de Agua y a la entrega-recepción.	**Requisitos:** (i) acuerdo de Cabildo de creación de la Empresa Mixta que identifique los bienes de los sistemas existentes que integrarían su patrimonio; (ii) opinión de AMD sobre los procedimientos para la transferencia de los bienes destinados a la prestación, que debe emitirse antes de su extinción (artículo 84 de la Ley de Agua); y (iii) inventario detallado y acta de entrega-recepción. **Procedimiento:** la transmisión operaría por ministerio de ley al crearse la Empresa Mixta y surtir efectos la extinción de AMD, y se documentaría mediante la entrega-recepción de los bienes.	Comprende la infraestructura municipal afecta al servicio: redes, plantas, tanques, pozos y cárcamos. Pasaría a integrar el patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley, y conservaría su afectación al servicio público. Conforme al artículo 42, último párrafo, de la Ley de Agua, sólo podría gravarse o enajenarse en términos de las leyes aplicables. Los bienes no comprendidos en el artículo 42, fracción II —como, en su caso, bienes del dominio privado ajenos al sistema, inmuebles administrativos o sistemas

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
				informáticos— se pondrían a disposición de la Empresa Mixta mediante los instrumentos que se determinen en el Estudio de Bienes y Derechos.

c) Constancias, dictámenes y autorizaciones de uso de suelo, compatibilidad urbanística, alineamiento y número oficial

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Dictamen de Compatibilidad Urbanística de Uso de Suelo *(exigible — obra)*	Artículos 13, 17 y 22 del Reglamento de Construcciones y Desarrollo Urbano para el Municipio de Durango ("**Reglamento de Construcciones**"), en relación con el artículo 72 de la LAHOTDU y con el Programa de Desarrollo Urbano vigente.	Dirección Municipal de Desarrollo Urbano ("**la Dirección**").	**Requisitos:** (i) solicitud con identificación del predio y del uso pretendido; (ii) documentación acreditativa de la propiedad o legítima posesión; y (iii) cuando el predio se ubique en zona de riesgo, análisis de riesgo previamente emitido por la Dirección Municipal de Protección Civil. **Procedimiento:** (i) presentación de la solicitud ante la Dirección; y (ii) emisión del dictamen especificando zona, densidad e intensidad del uso, alineamiento y restricciones conforme al Programa de Desarrollo Urbano vigente,	Requisito previo a la licencia de construcción. Es determinante para la ubicación de la nueva PTAR Oriente, que por su naturaleza suele requerir usos compatibles específicos y separaciones respecto de zonas habitacionales.

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
			dentro del plazo máximo de 10 días hábiles.	La acreditación de la propiedad o legítima posesión del predio correspondería a la Empresa Mixta respecto de los bienes que integren su patrimonio. Respecto de los demás predios, se acreditaría con el título de uso que otorgue el Municipio.
Alineamiento y número oficial *(exigible — obra)*	Artículos 17 y 55 a 58 del Reglamento de Construcciones.	Dirección Municipal de Desarrollo Urbano.	**Requisitos:** (i) solicitud por escrito; y (ii) acreditación de la propiedad o legítima posesión del inmueble. **Procedimiento:** (i) presentación de la solicitud; (ii) la Dirección asigna un solo número oficial, correspondiente al acceso principal del inmueble; y (iii) no procede su expedición respecto de predios con frente a vías públicas de hecho no señaladas oficialmente con ese carácter en el plano oficial.	Requisito ordinario de las licencias de construcción de las instalaciones del Proyecto. La restricción sobre frente a vías públicas debe verificarse en el predio de la nueva PTAR Oriente, particularmente si se ubica en zona periurbana. La acreditación de la propiedad o legítima posesión se sujetaría

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
				a lo señalado en la fila anterior para el dictamen de compatibilidad urbanística.
Fusión o subdivisión de predios *(condicionada — obra)*	Artículo 327 del Reglamento de Construcciones y disposiciones aplicables de la LAHOTDU	Dirección Municipal de Desarrollo Urbano.	**Requisitos:** (i) títulos de propiedad de los predios; (ii) planos y levantamiento topográfico; y (iii) dictamen de compatibilidad urbanística que corresponda. **Procedimiento:** (i) presentación de la solicitud ante la Dirección; (ii) revisión y, en su caso, autorización; y (iii) inscripción del acto en el Registro Público de la Propiedad.	Aplicable únicamente si la adquisición o afectación de predios para la nueva PTAR Oriente requiere ajustar la configuración registral de los inmuebles.

d) Licencias de construcción, modificación, ampliación, demolición, cierre y terminación de obra

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Licencia de construcción por tipo de intervención: obra o instalación temporal, obra nueva, ampliación, rehabilitación o reparación estructural	Artículos 3, fracción XVI; 4, fracción VI; 7, fracciones I a VI; 13; 17, 23, 327 y 328 del Reglamento de Construcciones.	Dirección Municipal de Desarrollo Urbano.	**Requisitos:** (i) dictamen de uso de suelo factible previo; (ii) proyecto ejecutivo firmado por el Director Responsable de Obra ("**DRO**") y, cuando corresponda, por los Corresponsables; (iii) estudio de mecánica de suelos cuando resulte exigible por el tipo y magnitud de la obra; (iv) tratándose de edificaciones de tres	Cubre las tres familias de intervención que serían necesarias para la eventual ejecución del Proyecto: obra nueva para la nueva

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
o funcional, y demolición *(exigible — obra)*			niveles o más de diez metros sobre el nivel de banqueta, estudio de proyección de sombras; (v) dictamen de análisis de riesgo en materia de protección civil, y (vi) acreditar el pago de los derechos correspondientes. **Procedimiento:** (i) presentación ante la Dirección mediante la Plataforma Desarrollo Urbano Digital o en ventanilla, por conducto de un DRO vigente; (ii) revisión del proyecto y, en su caso, requerimiento de información; y (iii) expedición de la licencia con la vigencia que corresponda al tipo y magnitud de la intervención.	PTAR Oriente, cárcamos y tanques; rehabilitación y reparación para la infraestructura existente; y demolición para el cierre de la PTAR Oriente.
Constancia de terminación de obra *(exigible — obra)*	Artículos 326, fracciones VI y IX, 350, fracción VI, y 351, fracción VI, del Reglamento de Construcciones	Dirección Municipal de Desarrollo Urbano.	**Requisitos:** (i) aviso de terminación suscrito por el DRO; (ii) planos actualizados conforme a lo efectivamente construido; y (iii) acreditación del cumplimiento de las condicionantes de la licencia. **Procedimiento:** (i) presentación del aviso al concluir la obra; (ii) en su caso, verificación por la Dirección; y (iii) expedición de la constancia que corresponda.	Cierra el ciclo de cada licencia y es antecedente de la puesta en operación de la infraestructura.
Autorización especial para excavaciones y	Artículo 18 del Reglamento de Construcciones.	Dirección Municipal de	**Requisitos:** (i) identificación de las excavaciones, cimentaciones,	Directamente aplicable a la

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
obras en zonas de protección de servicios subterráneos *(exigible — obra)*		Desarrollo Urbano.	demoliciones u otras obras que se pretendan ejecutar dentro de las zonas de protección de servicios subterráneos que determine la Dirección; y (ii) proyecto de las obras de protección necesarias para salvaguardar los servicios e instalaciones. **Procedimiento:** (i) presentación de la solicitud ante la Dirección; y (ii) la Dirección señala las obras de protección necesarias.	rehabilitación de la red de distribución y a las obras de alcantarillado, que se ejecutan en su mayor parte mediante excavación en vialidad con presencia de otras instalaciones subterráneas.

e) Permisos de excavación, ruptura de pavimento, ocupación de vía pública y ejecución de cruces o trabajos en infraestructura municipal

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Permiso para romper pavimento, hacer cortes en banquetas y guarniciones y ocupar la vía pública *(exigible — obra)*	Artículos 41, fracciones I a V, y 46 del Reglamento de Construcciones.	Dirección Municipal de Desarrollo Urbano, con los resolutivos adicionales que correspondan conforme al artículo 41.	**Requisitos:** (i) identificación de la modalidad de que se trate conforme al artículo 41, fracciones I a V: obras en el espacio público, ocupación de la vía pública, colocación de materiales, ruptura de pavimento y construcciones subterráneas; (ii) tratándose de conexiones de agua y drenaje, copia del contrato o recibo de agua y drenaje; (iii) plano detallado de la localización de las instalaciones a ejecutar tratándose de empresas o instituciones que obtengan permiso o concesión de la vía pública o	Es la autorización de mayor recurrencia para la eventual ejecución del Proyecto, porque cada frente de renovación de red la requiere. La vigencia de quince días para la ocupación con materiales obliga a

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
			del subsuelo; y (iv) compromiso de efectuar las reparaciones para restaurar o mejorar el estado original de la vía pública, o de pagar su importe. **Procedimiento:** (i) presentación de la solicitud ante la Dirección; (ii) obtención del resolutivo previo del Ayuntamiento en las modalidades que lo requieran; (iii) expedición del permiso, en el entendido de que la ocupación de vía pública con materiales de construcción se otorga con vigencia máxima de quince días, renovable a criterio de la Dirección; y (iv) restitución del pavimento y entrega del plano de instalaciones al concluir.	una programación de obra por tramos cortos, y la obligación de restitución del pavimento deberá cuantificarse en el modelo de costos.
Proyecto o dictamen autorizado para instalaciones subterráneas y determinación de la forma de ejecución de trabajos bajo pavimento o que interfieran una vialidad *(exigible — obra)*	Artículos 41, fracción V, 46, 48 y 49 del Reglamento de Construcciones.	Dirección Municipal de Desarrollo Urbano, en coordinación con las dependencias que correspondan.	**Requisitos:** (i) proyecto o dictamen autorizado por las dependencias que correspondan para las instalaciones subterráneas y cualquier canalización en espacio público; (ii) cumplimiento de la profundidad mínima y máxima de alojamiento de cada instalación y de su localización respecto de las demás conforme al proyecto autorizado, debiendo distar al menos cincuenta centímetros del alineamiento cuando se localicen en aceras; y (iii) tratándose de colocación de postes, indicación del lugar, tipo y material, licencia que sólo se otorga tratándose de servicios de utilidad pública.	Aplicable al tendido de líneas de conducción, colectores y emisores en vialidades municipales.

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
			Procedimiento: (i) presentación del proyecto ante la Dirección; y (ii) cuando se requiera introducir instalaciones subterráneas bajo un pavimento o se interfiera alguna vialidad, la Dirección determina la forma en que se lleven a cabo los trabajos.	

f) Autorizaciones municipales ambientales, de poda, tala, ruido y manejo de residuos, en su caso

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Dictamen previo para derribo, poda o embanque de arbolado urbano *(exigible — obra)*	Artículos 23 a 26, particularmente 24 y 25, del Reglamento de Cuidado Ambiental y Desarrollo Sostenible del Municipio de Durango	Dirección Municipal competente en materia de medio ambiente.	**Requisitos:** (i) solicitud con identificación del arbolado afectado y justificación de la afectación; (ii) tratándose de arbolado ubicado en bienes municipales, sujeción al régimen del artículo 25; y (iii) pago de la compensación por derribo que determine la autoridad municipal. **Procedimiento:** (i) presentación de la solicitud ante la Dirección; (ii) emisión del dictamen previo para el derribo, poda o embanque, que debe obtenerse antes de realizar los trabajos, ya que su ejecución sin autorización es motivo de sanción; y (iii) acreditación del pago de la	Es previsible su aplicación recurrente en la renovación de redes en vialidades arboladas y en la habilitación del predio de la nueva PTAR Oriente.

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
			compensación como condición de eficacia del dictamen.	
Autorizaciones municipales en materia de emisiones, ruido y manejo de residuos de la construcción y demolición *(condicionada — obra y servicios)*	Reglamento de Cuidado Ambiental y Desarrollo Sostenible del Municipio de Durango; artículos 17 y 20 de la Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango; NOM-081-SEMARNAT-1994.	Dirección Municipal competente en materia de medio ambiente.	**Requisitos:** (i) cumplimiento de los límites máximos permisibles de ruido de fuentes fijas conforme a la NOM-081-SEMARNAT-1994; y (ii) cumplimiento de las disposiciones municipales sobre generación, acopio y traslado de residuos de la construcción y demolición. **Procedimiento:** (i) verificación del alcance de la reglamentación municipal vigente y de los trámites que en su caso prevea; y (ii) articulación con el registro estatal de gran generador, dado que los residuos de la construcción, mantenimiento y demolición están clasificados como residuos de manejo especial en el orden estatal.	Sería relevante en dos frentes: la operación de las plantas y cárcamos como fuentes fijas de ruido, y el manejo de los residuos generados por la demolición de la PTAR Oriente y por la renovación de redes.

g) Vistos buenos, dictámenes y programas de protección civil

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
Revisión, validación y registro del Programa Interno de Protección Civil y análisis de riesgo	Artículos 137 a 142 del Reglamento de Protección Civil del Municipio de Durango y, tratándose de establecimientos que	Dirección Municipal de Protección Civil.	**Requisitos:** (i) documentación técnica de las instalaciones de los inmuebles destinados a industria, oficinas, servicios, almacenes, bodegas y demás inmuebles con afluencia de personas; (ii) Programa	Sería aplicable a las plantas de tratamiento, cárcamos, tanques,

Permiso, licencia o autorización	Fundamento legal	Autoridad competente	Requisitos y procedimiento de obtención	Vinculación con el Proyecto
(exigible — obra y servicios)	almacenen o usen materiales peligrosos, artículos 228 a 233 del mismo ordenamiento		Interno de Protección Civil, así como la conformación, integración y protocolización mediante acta constitutiva de la Unidad Interna de Protección Civil, que debe ser certificada por la Dirección Municipal; y (iii) cuando el predio se ubique en zona de riesgo, análisis de riesgo emitido por la propia Dirección Municipal de Protección Civil. Tratándose de establecimientos donde se almacenen o usen materiales peligrosos, se requiere además brigada y Programa Interno de Protección Civil de Materiales Peligrosos con el reporte a la Dirección Municipal de Protección Civil, dentro de los siete días hábiles siguientes, de cualquier cambio en los inventarios de material peligroso. **Procedimiento:** (i) presentación de la documentación y del Programa ante la Dirección Municipal de Protección Civil para su registro y, en su caso, autorización; (ii) el análisis de riesgo debe obtenerse de manera previa al dictamen de uso de suelo cuando el predio se ubique en zona de riesgo; y (iii) revisión, validación y registro anual del Programa.	oficinas y centros de atención del Proyecto. El supuesto de materiales peligrosos se actualizaría en las instalaciones que almacenen cloro gas u otras sustancias equivalentes.

V. TITULARIDAD, TRANSMISIBILIDAD Y CONTINUIDAD DE LAS AUTORIZACIONES

El Capítulo IV identifica las autorizaciones que, en su caso, requeriría el Proyecto con independencia de quién deba ser su titular. Este Capítulo resuelve quién debe solicitar y ostentar cada autorización, y qué ocurre con las que hoy están a nombre de AMD.

El análisis se construye sobre la naturaleza jurídica de la Empresa Mixta: esto es, una entidad paramunicipal, y con ella su aptitud para ser titular de determinados títulos; y sobre la distribución de obligaciones que establezca el Contrato APP, conforme a la cual la Empresa Mixta ejecutaría las obras y prestaría el servicio, y la HoldCo aportaría los recursos para la inversión y la asistencia técnica.

1. Compatibilidad de la Empresa Mixta y de la HoldCo como titulares de las autorizaciones

La aptitud para ser titular de una autorización no es una cualidad general del solicitante, sino una exigencia que cada ordenamiento define por separado. Del examen de las autorizaciones identificadas como exigibles o condicionadas en el Capítulo IV resultan tres grupos:

a) **Autorizaciones con sujeto tasado.** Sólo pueden otorgarse a los sujetos que la ley enumera. El caso relevante es la asignación de aguas nacionales: los artículos 3, fracción VIII, y 20, párrafo cuarto, de la LAN la reservan a los municipios, los estados y la Ciudad de México, y disponen que la explotación por organismos descentralizados se realice mediante concesión. La Empresa Mixta no es sujeto idóneo de una asignación nueva.

b) **Autorizaciones que exigen persona moral, y son indiferentes a su naturaleza pública.** Comprenden las autorizaciones en materia de impacto ambiental; la Licencia Ambiental Única estatal; los registros de generador de residuos; los programas de protección civil; y la totalidad de las licencias y permisos municipales de obra y de vía pública. En todas ellas, en principio, la Empresa Mixta sería sujeto apto.

c) **Actos que corresponden al Ente Público Contratante y no al operador.** Serían el dictamen de autorización, el acuerdo del Ayuntamiento, el acuerdo de Cabildo de creación de la Empresa Mixta y el decreto de aprobación del Congreso del Estado. No son autorizaciones que la Empresa Mixta solicite, sino actos que, en su caso, la habilitarían a ella o al Proyecto, y deberían producirse antes de su constitución.

La conclusión práctica es que, en principio, la Empresa Mixta sería sujeto apto para prácticamente todas las autorizaciones del Capítulo IV, y que la única incompatibilidad estructural se ubica en el bloque federal de agua. Sin embargo, el artículo 44, párrafo segundo, de la LAN permitiría resolverla al disponer que las asignaciones otorgadas a los ayuntamientos subsisten aun cuando los sistemas sean administrados por entidades paraestatales o paramunicipales. En este sentido, el artículo 44 resultaría aplicable al esquema propuesto y, siempre que se confirme el supuesto de titularidad del apartado IV.2, no sería necesario gestionar una nueva asignación. Por su parte, la HoldCo, que no ejecutaría

obras ni operaría instalaciones, sólo sería titular de los registros corporativos inherentes a su constitución y operación (Capítulo III).

2. Inventario de autorizaciones vigentes de AMD y determinación de su transmisibilidad o continuidad

El inventario y determinación de la transmisibilidad de las autorizaciones vigentes depende de los permisos que existan, a nombre de quién están y en qué estado de cumplimiento se encuentra. Sin embargo, el inventario de autorizaciones vigentes a nombre de AMD no ha sido entregado.

Se recomienda que el inventario precise, respecto de cada autorización: el ordenamiento que la regula; el número y la fecha de expedición; el titular; la vigencia y, en su caso, la fecha límite para solicitar prórroga; las condicionantes impuestas y su estado de cumplimiento; y la situación registral, tratándose de los títulos inscribibles en el Registro Público Nacional del Agua.

3. Transmisión, cambio de titular o expedición de las autorizaciones a favor de la Empresa Mixta

En el esquema propuesto, la Empresa Mixta sería una entidad paramunicipal y, por tanto, un sujeto de derecho público. Ello no altera su aptitud respecto de las autorizaciones del grupo b) del apartado V.1, pero sí produciría cuatro consecuencias específicas:

- **Aguas nacionales.** El artículo 20, párrafo cuarto, de la LAN dispone que la explotación de aguas nacionales por organismos descentralizados se realice mediante concesión, no mediante asignación. Solicitar una concesión nueva implicaría someterse a la disponibilidad del acuífero, que se encuentra en veda y sobreexplotado, con el riesgo de obtener un volumen menor al que hoy ampara el título.

  La ruta recomendada es, por tanto: conservar el título en el Municipio y operar al amparo del artículo 44, párrafo segundo. La habilitación de AMD, por su parte, se extinguiría con el organismo; la calidad legal de organismo operador de la Empresa Mixta sería originaria y derivaría de su propia calificación paramunicipal, sin requerir una concesión del servicio.

- **Autorizaciones ambientales.** Las manifestaciones de impacto ambiental vigentes admiten el aviso de cambio de titularidad del artículo 49, párrafo segundo, del REIA, sin nueva evaluación. Este sería el mecanismo de menor costo y plazo, y conviene identificarlo tempranamente en el inventario. El aviso se presentaría a favor de quien vaya a operar la instalación correspondiente.

- **Autorizaciones de operación.** La Licencia Ambiental Única estatal, el registro como gran generador de residuos de manejo especial, el registro como generador de residuos peligrosos y los programas internos de protección civil deberían expedirse a nombre de la Empresa Mixta, que operaría las instalaciones y generaría los residuos. Su obtención condiciona el inicio de operaciones y no puede tramitarse antes de que exista el titular.

- **Autorizaciones de obra**. Las autorizaciones de obra —impacto ambiental, permisos de obras hidráulicas y en bienes nacionales cuando no estén asociados a los títulos del Municipio, licencias de construcción y demolición, permisos de vía pública y de derecho de vía— deberían solicitarse por la Empresa Mixta, como responsable de la ejecución de las obras conforme al Contrato APP, las ejecute directamente o a través de contratistas (artículos 34, fracción VI, y 44 de la Ley de Agua).

El análisis específico sobre la transmisión o cambio de titular de las autorizaciones, licencias y permisos que actualmente están a nombre de AMD, depende del inventario que en su momento se formule. Las autorizaciones de obra y de operación de la nueva PTAR Oriente se expedirían a favor del tercero que la construya (apartado II.2) y, a su reversión, deberían transmitirse a la Empresa Mixta.

4. Habilitación para prestar los servicios y transmisión de la infraestructura como entidad de participación municipal

En el esquema propuesto, la calidad legal de organismo operador deriva del artículo 28, fracción II, de la Ley de Agua, que comprende a las entidades paramunicipales, en su doble forma de organismos descentralizados o empresas públicas de la administración pública paramunicipal. Esa calificación requiere que el acto de creación de la Empresa Mixta la incorpore expresamente a la administración pública paramunicipal, y que dicha incorporación conste en el instrumento que apruebe el Ayuntamiento: conforme al artículo 40 de la misma Ley, la creación de los organismos operadores paramunicipales se efectúa mediante acuerdo del Cabildo, en el que se asienta su incorporación al Sistema Estatal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Con esa habilitación, la Empresa Mixta no requeriría una concesión del servicio. Tampoco la requeriría la HoldCo, que no prestaría directamente el servicio (apartado II.4).

Por su parte, la infraestructura de los sistemas existentes pasaría a integrar el patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley al crearse ésta como organismo operador paramunicipal, conforme al artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua, conservando su afectación al servicio público. Ello requeriría (i) que el acuerdo de Cabildo de creación identifique los bienes que integrarían su patrimonio; (ii) inventario detallado y acta de entrega-recepción; (iii) la opinión que el artículo 84 de la Ley de Agua impone al organismo operador existente respecto de los procedimientos que considere necesario adoptar para la transferencia de los bienes destinados a la prestación, acto que corresponde a AMD y que debe producirse antes de su extinción; y (iv) su inclusión en las autorizaciones del Ayuntamiento y del Congreso del Estado que se otorguen para el Proyecto (apartados IV.4.a y IV.5.a).

5. Autorizaciones obtenidas antes de la constitución de la HoldCo y de la Empresa Mixta; reconocimiento, transmisión o nueva expedición posterior

Antes de la convocatoria (y, por tanto, de la existencia de la Empresa Mixta) deberían estar producidos los actos que la Ley APP exige y que corresponden al Municipio y al Congreso: el dictamen de autorización, el acuerdo del Ayuntamiento – que comprendería la autorización del Proyecto, la creación de la Empresa Mixta, la afectación de los ingresos por el cobro de la tarifa y la Garantía Municipal – y el decreto de aprobación. Dentro del procedimiento de contratación y hasta la celebración del Contrato APP se sitúan la participación de la CAED en la licitación y la incorporación a las bases de los modelos de las

autorizaciones que se requieran (apartado IV.1). Después de la constitución de la Empresa Mixta se sitúan todas las autorizaciones de obra y de operación, que sólo pueden expedirse a favor de un sujeto existente, así como la transmisión de la infraestructura a la Empresa Mixta, que operaría al surtir efectos la extinción de AMD.

Para las autorizaciones de obra que en su caso resulte conveniente anticipar —señaladamente las de impacto ambiental, cuyos plazos son los más largos del Proyecto— caben dos vías: (i) que las gestione el Municipio y se transfieran una vez constituida la Empresa Mixta, cuando el régimen aplicable lo permita, o (ii) que las gestione directamente la Empresa Mixta una vez constituida, asumiendo el retraso correspondiente. El artículo 32, párrafo tercero, del Reglamento dispone que el Desarrollador debe obtener las autorizaciones que no hayan sido otorgadas dentro del procedimiento de contratación; en el Proyecto, esa obligación se cumpliría por conducto de la Empresa Mixta, adherida al Contrato APP (artículo 79, párrafo primero, de la Ley APP), por lo que el reparto entre estas vías es una decisión del Ente Público Contratante que debería quedar documentada en las bases y reflejada en el Contrato APP.

6. Autorizaciones no transferibles y necesidad de obtener nuevos títulos

Las siguientes autorizaciones no admiten transferencia por disposición expresa, de modo que no puede presumirse continuidad y debe presupuestarse el tiempo y el costo de una nueva expedición:

- **Títulos de aguas nacionales.** El artículo 22, párrafo tercero, de la LAN dispone que los derechos amparados en concesiones y asignaciones no serán objeto de transmisión, y remite los derechos preferentes al procedimiento de reasignación del artículo 37 BIS 1, acotado a tres supuestos tasados. Ninguno de ellos se actualiza en favor de la Empresa Mixta. La única vía disponible —la sucesoria del artículo 71 del RLAN— opera en favor del Municipio, no del operador.

- **Permisos municipales de vía pública.** El artículo 44 del Reglamento de Construcciones dispone que los permisos o concesiones que la Dirección otorgue para la ocupación, uso y aprovechamiento de las vías públicas o de otros bienes de uso común no crean derecho de posesión, y que serán siempre revocables, intransferibles y temporales. Cada frente de obra requiere su propio permiso y ninguno puede heredarse.

- **Habilitaciones personales.** El registro del DRO y de los corresponsables, y el del profesional que emite el dictamen de riesgo en materia de protección civil, son personales del profesionista y se refrendan anualmente. No son transferibles ni pueden sustituirse por la personalidad de la Empresa Mixta.

- **Autorizaciones de operación vinculadas a la persona del titular.** La Licencia Ambiental Única, los registros de generador de residuos peligrosos y de manejo especial y los programas internos de protección civil se expiden en atención al operador y no al inmueble. Deben solicitarse de nuevo a nombre de la Empresa Mixta, como operadora de cada instalación, con independencia de que la infraestructura sea la misma que operaba AMD.

En contraste, las autorizaciones en materia de impacto ambiental sí admiten continuidad por la vía del aviso, y los títulos de aguas nacionales subsisten sin acto alguno cuando permanecen a nombre del Municipio.

7. Vigencia, prórrogas, modificaciones y obligaciones de cumplimiento durante el Contrato APP

Mantener las autorizaciones, permisos y licencias vigentes durante la vigencia del Contrato APP es una obligación que debería asignarse de manera expresa, y el plazo de cada autorización debería coordinarse con el del Contrato APP. En el contexto del Proyecto, se plantea que el Contrato APP: (i) imponga al Desarrollador la obligación para que a través de la Empresa Mixta mantenga vigentes las autorizaciones a su nombre y la de vigilar los vencimientos y gestionar oportunamente las prórrogas o renovaciones, aun cuando el titular sea el Municipio, y prevea las consecuencias del incumplimiento; y (ii) establezca que la HoldCo, como Desarrollador y obligado principal, responde frente al Municipio por el cumplimiento de dichas obligaciones, con derechos de vigilancia o auditoría respecto de las autorizaciones a cargo de la Empresa Mixta, para asegurar la gestión oportuna de prórrogas o renovaciones.

8. Destino, cancelación o transmisión de las autorizaciones a la terminación del Proyecto

La terminación del Proyecto exige prever el destino de cada autorización, y el análisis vuelve a dividirse según su naturaleza.

- **Títulos de aguas nacionales.** Si permanecieron a nombre del Municipio conforme a la estructura recomendada, no requerirían acto alguno a la terminación: subsisten con independencia de quién administre el sistema, por el mismo artículo 44, párrafo segundo, que los sostuvo durante el Contrato APP.

- **Autorizaciones de operación a nombre de la Empresa Mixta.** Subsistirían si, a la terminación, la Empresa Mixta continúa como organismo operador íntegramente municipal una vez concluida la Amortización o Adquisición de Acciones de la HoldCo (apartado X.12 del Estudio de Viabilidad Jurídica); en otro caso, deberían transferirse al operador que la suceda —mediante el aviso del artículo 49, párrafo segundo, del REIA, tratándose de las ambientales— o darse de baja, según lo admita cada ordenamiento. Las que no admiten transferencia deberán expedirse de nuevo a favor del sucesor, lo que exige planear la transición con la misma anticipación que la inicial.

- **Bienes y obras.** Al integrar la infraestructura el patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley, su destino a la terminación del Proyecto debería resolverse en el Contrato APP y en los actos de extinción, liquidación o transformación de la Empresa Mixta, en congruencia con el artículo 66 del Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Durango. El artículo 97 de la Ley de Agua, conforme al cual al término de la concesión las obras y bienes destinados a los servicios se revierten sin costo a los organismos operadores o al Ayuntamiento, no resultaría aplicable, al no concesionarse el servicio. Respecto de las obras e instalaciones adheridas de manera permanente a bienes nacionales, el RLAN prevé su reversión a la Federación al término de la concesión correspondiente.

Se recomienda que el Contrato APP incorpore una cláusula específica de destino de las autorizaciones a la terminación, apoyada en el inventario que proporcione AMD y que la Empresa Mixta actualice anualmente y que forme parte de los entregables del Proyecto.

VI. FACTIBILIDAD, SECUENCIA Y RIESGOS PRINCIPALES

Este Capítulo cierra el análisis con dos preguntas: en qué orden deben gestionarse las autorizaciones y qué puede impedir o retrasar su obtención. Las conclusiones son preliminares en los términos del apartado I.3, porque la factibilidad de varias autorizaciones depende de información técnica y fáctica que no ha sido entregada. La conclusión general, con base en la información disponible, es que no se advierte, en principio, que alguna de las autorizaciones identificadas presente un obstáculo jurídico importante para la eventual ejecución del Proyecto.

1. Dependencias con la titularidad y disponibilidad de los bienes, el uso de suelo y los proyectos ejecutivos

A la fecha de este Estudio, no se ha recibido la información que permita identificar con precisión las dependencias que resguardan cada uno de estos elementos ni el estado en que se encuentran. Lo que sigue es, por tanto, una identificación preliminar, elaborada a partir de los ordenamientos revisados, que debe confirmarse con el Municipio al integrar la versión definitiva.

- **Titularidad y disponibilidad de los bienes.** La información recae previsiblemente en tres ámbitos: (i) la Dirección Municipal de Administración y Finanzas como dependencia municipal a cargo del patrimonio; (ii) AMD, en su carácter de organismo operador que tiene la posesión y el registro operativo de la infraestructura; y, (iii) para la situación registral de los inmuebles, el Registro Público de la Propiedad y del Comercio y la autoridad catastral competente. De este bloque dependerían la identificación de la infraestructura que se transmitiría a la Empresa Mixta por ministerio de ley y el acta entrega-recepción correspondiente, la concesión de inmuebles de propiedad estatal y la acreditación de propiedad o legítima posesión que exigen las autorizaciones de uso de suelo y las licencias de construcción, que correspondería a la Empresa Mixta.

- **Uso de suelo.** La dependencia competente es la Dirección Municipal de Desarrollo Urbano, que expide el dictamen de compatibilidad urbanística, el alineamiento y el número oficial y las licencias de construcción, y que coordina la Mesa Intermunicipal integrada, entre otras, por las direcciones municipales de Servicios Públicos, Obras Públicas, Seguridad Pública, Protección Civil, Medio Ambiente, Administración y Finanzas y por AMD.

  Concurre la Dirección Municipal de Protección Civil cuando el predio se ubique en zona de riesgo, supuesto en el que su análisis de riesgo es previo al propio dictamen de uso de suelo. De este bloque dependería la viabilidad del sitio de la nueva PTAR Oriente, que por su naturaleza suele requerir usos compatibles específicos y separaciones respecto de zonas habitacionales.

- **Proyectos ejecutivos.** Su elaboración corresponde a la Empresa Mixta, directamente o a través de contratistas, conforme al Contrato APP, y su revisión se distribuye entre (i) la Dirección Municipal de Desarrollo Urbano, tratándose de la obra y de las instalaciones en vía pública, (ii) la CONAGUA en el caso de las obras hidráulicas y de las obras en bienes nacionales, (iii) la SEMARNAT en el de la evaluación de impacto ambiental, y (iv) las autoridades de vías de comunicación

federales, estatales y ferroviarias en el de los cruzamientos y ocupaciones de derecho de vía.

2. Secuencia de obtención y condiciones previas para iniciar obras y operaciones

Para la obtención y cumplimiento de condiciones antes de iniciar obras y operaciones, se propone seguir la siguiente secuencia:

Fase	Actos	Comentarios
Fase 0. Actos previos al concurso	Estudio preliminar de factibilidad que acompaña a la PNS; análisis de la PNS a cargo del Municipio y opinión de procedencia; opinión de AMD sobre los procedimientos de transferencia de bienes; dictamen de autorización del Ayuntamiento que autorice el Proyecto, la afectación de los ingresos por el cobro de la tarifa al Fideicomiso del Proyecto y la Garantía Municipal; acuerdo de Cabildo de creación de la Empresa Mixta como organismo operador paramunicipal; decreto de aprobación del Congreso del Estado con el mismo alcance.	El artículo 48, párrafo segundo, de la Ley APP prohíbe convocar sin contar previamente con las autorizaciones y aprobaciones correspondientes. La opinión del artículo 84 de la Ley de Agua sólo puede emitirla AMD mientras exista. El acuerdo de creación de la Empresa Mixta se emite conforme al artículo 40 de la Ley de Agua; su constitución formal ocurre en la Fase 2, una vez seleccionado el socio privado.
Fase 1. Procedimiento de contratación	Convocatoria y bases de licitación con doble objeto –selección del Desarrollador y del socio privado de la Empresa Mixta–, que deben contener los modelos de los permisos, licencias y, en su caso, concesiones; participación de la CAED en los términos del apartado IV.1; precalificación; presentación de propuestas; fallo; adjudicación; constitución de la HoldCo; y celebración del Contrato APP con la HoldCo.	El artículo 52, fracción III, de la Ley APP exige los modelos en las bases.

Fase	Actos	Comentarios
Fase 2. Constitución, habilitación y transición	Constitución de la Empresa Mixta conforme al acuerdo de Cabildo de creación; adhesión al Contrato APP; incorporación al Sistema Estatal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento; constitución del Fideicomiso del Proyecto, afectación de los ingresos por el cobro de la tarifa y de la Garantía Municipal, y su inscripción en los registros que correspondan; celebración del Convenio de Suministro de Agua en Bloque con la CAED; inventario, acta de entrega-recepción y transmisión de la infraestructura a la Empresa Mixta por ministerio de ley; sustitución patronal directa de AMD a la Empresa Mixta y presentación de los avisos laborales (apartado IV.3.g); y surtimiento de efectos de la extinción de AMD.	La calidad de organismo operador de la Empresa Mixta deriva de su creación como entidad paramunicipal (artículos 28, fracción II, y 40 de la Ley de Agua), sin concesión; la infraestructura se integra a su patrimonio por ministerio de ley (artículo 42, fracción II). La extinción de AMD debe diferir sus efectos a la fecha de habilitación del nuevo operador, para no abrir una ventana sin organismo operador legítimo (artículo 32).
Fase 3. Autorizaciones de obra	Autorizaciones de impacto ambiental; permisos de obras hidráulicas y de obras en bienes nacionales; concesión de zona federal; permisos de derecho de vía; dictamen de análisis de riesgo; dictamen de compatibilidad urbanística; alineamiento y número oficial; licencias de construcción y demolición; permisos de vía pública. Cada autorización se tramitaría a nombre de la Empresa Mixta, aun cuando ejecute la obra a través de contratistas, salvo las de la nueva PTAR Oriente (apartado II.2).	El dictamen de análisis de riesgo es previo a la licencia municipal de construcción. La autorización de impacto ambiental condiciona el inicio de obra. Las autorizaciones federales de mayor plazo deben iniciarse en cuanto se definan sitios y capacidades. Cada autorización se expediría a favor de quien opere la instalación correspondiente.

Fase	Actos	Comentarios
Fase 4. Autorizaciones de operación	Licencia Ambiental Única estatal; registros de generador de residuos peligrosos y de manejo especial; Programa Interno de Protección Civil; constancia de terminación de obra.	Sólo pueden expedirse a favor de un sujeto existente y respecto de instalaciones concluidas. Condicionan el inicio de operaciones, no el de obra.

3. Riesgos de competencia, transferibilidad, plazos, condicionantes y vencimiento

Se identifican los siguientes riesgos de competencia, transferibilidad, plazos, condicionantes y vencimiento:

Tipo	Riesgo	Descripción	Mitigación
Competencia	Calificación federal o estatal del impacto ambiental de la nueva PTAR Oriente	La regla aplicable es la autorización federal, salvo que el caudal de descarga no exceda de cien litros por segundo y concurran las demás condiciones del artículo 5, inciso A), fracción VI, del REIA. Un error de calificación produce una autorización expedida por autoridad incompetente.	Definir el caudal de diseño antes de iniciar el trámite y documentar el criterio de competencia. Consultar a la autoridad ambiental federal en caso de duda.
Competencia	Distribución de la titularidad entre el Municipio, la Empresa Mixta y sus contratistas	Una asignación imprecisa de las autorizaciones a cargo del Municipio, de la Empresa Mixta y de los contratistas podría generar vacíos o duplicidades en su titularidad.	Incorporar al Contrato APP una matriz de autorizaciones con su titular, alineada con el programa de obras previsto en el Contrato APP y en el Modelo Económico.
Transferibilidad	Autorizaciones que no admiten cambio de titular	La Licencia Ambiental Única, los registros de residuos, los programas de protección civil, y los permisos municipales de vía pública son intransferibles o están vinculados a la persona del titular.	Presupuestar tiempo y costo de nueva expedición. No asumir continuidad respecto de las autorizaciones de AMD.

Tipo	Riesgo	Descripción	Mitigación
Transferibilidad	Discontinuidad en la habilitación para prestar el servicio	La habilitación de AMD se extingue con el organismo. Si la extinción surte efectos antes de que el nuevo operador esté habilitado, se abre una ventana sin organismo operador legítimo, con nulidad de pleno derecho conforme al artículo 32 de la Ley de Agua.	Diferir los efectos del acuerdo de extinción de AMD a la fecha en que la Empresa Mixta, constituida y adherida al Contrato APP, reciba la infraestructura y asuma la prestación del servicio, sin fijarla de manera autónoma, y coordinarla con la sustitución patronal.
Plazos	Duración del procedimiento de evaluación de impacto ambiental	Sesenta días hábiles, ampliables por sesenta más, con posibilidad de consulta pública y de requerimiento de información con suspensión del término. Sería el trámite más largo del Proyecto.	Iniciar en cuanto se definan sitios y capacidades. Utilizar el Documento Técnico Unificado cuando concurra cambio de uso de suelo forestal, para resolver ambas materias en un solo procedimiento.
Plazos	Vigencia acotada de autorizaciones municipales	El dictamen de compatibilidad urbanística tiene vigencia limitada y el permiso de ocupación de vía pública con materiales se otorga por quince días renovables.	Sincronizar la obtención con el calendario de obra y programar la renovación de redes por tramos cortos.
Condicionantes	Incumplimiento de condicionantes como causal de terminación anticipada	El artículo 85, fracción VI, de la Ley APP hace de la revocación de los permisos, licencias o concesiones una causal de terminación anticipada del Contrato. La supervisión corresponde a la autoridad que otorgó cada título y no al Ente Público Contratante.	Sistema de seguimiento de condicionantes con responsable designado. Reflejar la obligación de cumplimiento en el Contrato APP con consecuencias escalonadas antes de la revocación.
Condicionantes	Pérdida de vigencia de autorizaciones de operación por omisión de validaciones anuales	La validación anual del Programa Interno de Protección Civil es requisito indispensable para la vigencia de las autorizaciones, licencias o permisos vinculados a la operación del establecimiento, conforme al artículo 42 de la Ley de Protección Civil.	Calendario de obligaciones periódicas: validación anual del Programa Interno, renovación del registro de gran generador, Cédula de Operación Anual y refrendo del DRO.

Tipo	Riesgo	Descripción	Mitigación
Vencimiento	Pérdida de la ventana de prórroga de títulos federales	La prórroga sólo procedería si se solicita entre los tres años previos al vencimiento y hasta seis meses antes de éste.	Asignar expresamente en el Contrato APP a la Empresa Mixta la obligación de vigilar vencimientos y gestionar prórrogas de los títulos del Municipio, con responsabilidad de la HoldCo, como Desarrollador, frente al Municipio.
Sustantivo	Reducción o cancelación de volúmenes por sobreexplotación del acuífero	El artículo 4, párrafo tercero, de la LAN faculta a la Autoridad del Agua para disminuir o cancelar el volumen concesionado cuando exista riesgo de disponibilidad para consumo humano o doméstico.	No provocar la terminación de ningún título vigente para solicitar después su nuevo otorgamiento. Acreditar mejoras de eficiencia como argumento frente a la autoridad.
Sustantivo	Conflicto sobre el destino de obras en bienes nacionales	La infraestructura transmitida a la Empresa Mixta y las obras que se ejecuten durante el Proyecto se destinarían al Municipio a la terminación, conforme al Contrato APP y a los actos de extinción o liquidación de la Empresa Mixta, mientras que el régimen federal prevé la reversión a la Federación de las obras adheridas de manera permanente a bienes nacionales.	Identificar en el inventario los bienes sujetos a cada régimen y resolver el tratamiento en el Contrato APP, por su incidencia en el valor residual.
Sustantivo	Calificación deficiente de la Empresa Mixta como organismo operador	La condición de empresa pública de la administración pública paramunicipal no deriva de la participación accionaria mayoritaria y requiere incorporación formal, mediante acuerdo de Cabildo de creación e incorporación al Sistema Estatal (artículo 40 de la Ley de Agua). Su ausencia acarrea nulidad de pleno derecho conforme al artículo 32 de la Ley de Agua.	Documentar la incorporación en el acuerdo de Cabildo de creación y en la autorización del Congreso, y reproducirla en los estatutos sociales de la Empresa Mixta.

Tipo	Riesgo	Descripción	Mitigación
Sustantivo	Transmisión de la infraestructura por ministerio de ley	La transmisión se apoya en el artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua y requiere identificar los bienes de los sistemas existentes. Las irregularidades registrales, los inmuebles sin título o la falta de inventario dificultarían la entrega-recepción y la acreditación de propiedad o legítima posesión que exigen las autorizaciones de obra.	Integrar el inventario con régimen de dominio y situación registral antes del acuerdo de Cabildo de creación. Identificar los bienes en dicho acuerdo y en el acta de entrega-recepción. Programar la regularización de los inmuebles que lo requieran.
Sustantivo	Dependencia de las autorizaciones de la PTAP Victoria	La PTAP Victoria no forma parte del Proyecto. El agua en bloque se recibiría al amparo de los títulos y autorizaciones de la CAED, cuya pérdida o incumplimiento afectaría el suministro.	Prever en el Convenio de Suministro de Agua en Bloque el punto de entrega, la calidad del agua y la responsabilidad sanitaria hasta ese punto, la obligación de la CAED de mantener vigentes sus autorizaciones, y las consecuencias de la interrupción como evento no imputable a la Empresa Mixta.

Adicionalmente, la relocalización del sistema de pozos Gabino Santillán prevista en el Modelo Económico implicaría modificar los puntos de extracción amparados en los títulos de aguas nacionales, lo que requiere autorización de la CONAGUA conforme al artículo 23, párrafo tercero, de la LAN. Al ubicarse en el acuífero 1003 Valle del Guadiana, sujeto a veda y en condición de sobreexplotación, dicha modificación quedaría sujeta a las restricciones de los artículos 40, 42 y 43 de la LAN, con el riesgo de que se niegue o se autorice por un volumen menor.

4. Información y documentos pendientes para confirmar la factibilidad

La confirmación de las conclusiones anteriores requiere la información que se enuncia a continuación, ordenada por su incidencia en el Estudio.

- **Inventario de títulos de aguas nacionales**, con titular, volúmenes, usos, puntos de extracción y descarga, vigencia remanente y situación en el Registro Público Nacional del Agua. Confirma el supuesto de titularidad del apartado IV.2 y determina el calendario de modificaciones y prórrogas.

- **Inventario de autorizaciones vigentes a nombre de AMD**, con número, fecha, vigencia, condicionantes y estado de cumplimiento.

- **Proyectos ejecutivos**, con sitios, capacidades, caudales de diseño, trazos, longitudes y diámetros. Determina la exigibilidad y la autoridad competente de las autorizaciones clasificadas como condicionadas.

- **Inventario de bienes afectos al servicio**, con régimen de dominio, titular registral y ubicación respecto de bienes nacionales, estatales o municipales, que identifique los comprendidos en los sistemas existentes que se transmitirían a la Empresa Mixta conforme al artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua.

- **Inventario de sustancias y volúmenes almacenados** en las instalaciones de desinfección comprendidas en el Proyecto y en las plantas de tratamiento, para determinar si se actualiza el supuesto de actividad altamente riesgosa.

- **Estado fiscal de AMD en materia de derechos de agua** del último ejercicio, en el supuesto de que resulte necesario tramitar cambios de titular por la vía del artículo 71 del RLAN.

- **Definición de las obras que la Empresa Mixta ejecutaría directamente y de las que ejecutaría a través de contratistas, conforme al Contrato APP y al Modelo Económico.** Determina las habilitaciones que deberán acreditar los contratistas.

- **Términos del Convenio de Suministro de Agua en Bloque** e inventario de los títulos y autorizaciones de la CAED respecto de la PTAP Victoria, incluido el punto de entrega.

En tanto no se disponga de esa información, las conclusiones del Capítulo VII deben leerse como una valoración preliminar de factibilidad y no como un dictamen definitivo sobre la procedencia de las autorizaciones identificadas.

VII. CONCLUSIONES

1. Factibilidad general de obtener las licencias, permisos, autorizaciones y concesiones necesarios

El Proyecto es preliminarmente factible desde la perspectiva de las autorizaciones y el Estudio cumple con los requisitos aplicables a una PNS, sujeto a la confirmación de la información técnica y documental faltante. Del análisis de los tres órdenes de gobierno no resultó ningún supuesto en el que la legislación prohíba el Proyecto ni ninguno que impida otorgar las autorizaciones al sujeto que corresponda en cada caso: el Municipio o la Empresa Mixta.

2. Factibilidad y condiciones aplicables al esquema propuesto

El esquema propuesto de Empresa Mixta con participación municipal mayoritaria es factible de forma preliminar. Al constituirse la Empresa Mixta como empresa pública de la administración pública paramunicipal, su calidad legal de organismo operador deriva del artículo 28, fracción II, de la Ley de Agua, sin requerir una concesión del servicio. Su factibilidad está condicionada a tres exigencias:

- La calificación paramunicipal requiere un acto de derecho público que incorpore a la Empresa Mixta a la administración pública paramunicipal, emanado del Ayuntamiento y distinto de la escritura constitutiva: el acuerdo de Cabildo de creación, con su incorporación al Sistema Estatal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (artículo 40 de la Ley de Agua). El artículo 32 de la Ley de Agua sanciona con nulidad de pleno derecho la prestación de los servicios por quien no esté comprendido en el catálogo del artículo 28, de modo que una calificación deficiente compromete la validez del esquema entero.

- La condición paramunicipal no habilita para ser titular de los títulos de aguas nacionales: el artículo 20, párrafo cuarto, de la LAN dispone que la explotación por organismos descentralizados se realice mediante concesión y no mediante asignación. Por ello, los títulos deberían conservarse a nombre del Municipio, y la Empresa Mixta operaría a su amparo conforme al artículo 44, párrafo segundo, de dicha Ley.

- La infraestructura de los sistemas existentes se integraría al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley (artículo 42, fracción II, de la Ley de Agua). Ello exige identificar los bienes en el acuerdo de Cabildo de creación y formalizar su entrega-recepción con base en un inventario, previa opinión de AMD conforme al artículo 84 de la misma Ley.

El resto de las autorizaciones identificadas en el Capítulo IV —las de impacto ambiental, residuos, protección civil, construcción y vía pública— no se ven afectadas por la naturaleza paramunicipal de la Empresa Mixta ni por la participación de la HoldCo como Desarrollador, pues ninguno de los ordenamientos que las regulan exige una naturaleza jurídica determinada del titular.

3. Condiciones de implementación del esquema propuesto

En el esquema propuesto, la sucesión del organismo operador y la subsistencia de los títulos federales están resueltas por disposiciones expresas (los artículos 28, fracción II, 40 y 42, fracción II, de la Ley de Agua, y el artículo 44, párrafo segundo, de la LAN). Sin embargo, se exige adicionalmente documentar la incorporación de la Empresa Mixta a la administración pública paramunicipal mediante actos municipales cuya eficacia frente a terceros debe asegurarse, con el riesgo adicional de la nulidad de pleno derecho prevista en el artículo 32 de la Ley de Agua.

La titularidad de las autorizaciones se recomienda asignar como sigue:

Sujeto	Autorizaciones	Fundamento
Municipio de Durango	Títulos de concesión o asignación de aguas nacionales; permisos de descarga; permisos de obras hidráulicas, de perforación o reposición de pozos y de obras en bienes nacionales asociados a los títulos; concesión de zona federal. Además, los actos previos: dictamen de autorización, acuerdo de Cabildo de creación de la Empresa Mixta, acuerdo del Ayuntamiento que autorice el Proyecto, la afectación de los ingresos por el cobro de la tarifa y la Garantía Municipal y gestión del decreto del Congreso.	Artículos 3, fracción VIII, 20, párrafo cuarto, y 44, párrafo segundo, de la LAN. Artículos 24 a 28 y 32 de la Ley APP. Artículo 40 de la Ley de Agua.
HoldCo	Registros corporativos inherentes a su constitución y operación, incluida, si participa inversión extranjera en su capital, su inscripción en el Registro Nacional de Inversiones Extranjeras. No sería titular de autorizaciones de obra ni de operación, al no ejecutar obras ni prestar directamente el servicio, sin perjuicio de su responsabilidad contractual como Desarrollador y obligado principal frente al Municipio.	Artículos 2, fracción X, y 79, párrafo primero, de la Ley APP. Artículos 79, fracciones II y IV, y 80 de la Ley de Agua. Artículo 32 de la Ley de Inversión Extranjera.
Empresa Mixta	Calidad de organismo operador derivada del acuerdo de Cabildo de creación, con la infraestructura transmitida por ministerio de ley; Convenio de Suministro de Agua	Artículos 28, fracción II, 34, fracción VI, 40, 42, fracción II, y 44 de la Ley de Agua. Artículos 117 a 119 de la Ley de Agua, respecto del agua en bloque.

Sujeto	Autorizaciones	Fundamento
	en Bloque con la CAED; convenios y contratos de suministro de agua residual tratada para reúso; autorizaciones en materia de impacto ambiental; Licencia Ambiental Única y Cédula de Operación Anual; registros de generador de residuos peligrosos y de manejo especial; programas internos de protección civil; licencias de construcción, demolición y terminación de obra; permisos de vía pública e instalaciones subterráneas; permisos de derecho de vía federal, estatal y ferroviario; avisos y registros laborales de la sustitución patronal y del contrato colectivo. Las autorizaciones de obra le corresponderían aun cuando ejecute las obras a través de contratistas, salvo las de la nueva PTAR Oriente, que corresponderían al tercero que la construya hasta su reversión (apartado II.2)	Artículos 123 y 162 la Ley de Agua, respecto del reúso. Artículo 41 de la Ley Federal del Trabajo, respecto de la sustitución patronal. Los demás ordenamientos no exigen naturaleza pública del titular.
Terceros	Registro del DRO y de los corresponsables; registro del profesional acreditado que emite el dictamen de análisis de riesgo; autorizaciones de los prestadores de servicios de manejo y transporte de residuos; registros y habilitaciones de los contratistas que, en su caso, ejecuten obras o presten servicios a la Empresa Mixta.	Son habilitaciones personales del profesionista o de la empresa de servicios y no pueden obtenerse en nombre de la Empresa Mixta ni de la HoldCo.

Finalmente, se recomienda que los instrumentos del Proyecto recojan expresamente las siguientes condiciones de implementación:

- En las bases del concurso, los modelos de los permisos, licencias y, en su caso, concesiones que se requieran, y la delimitación entre las autorizaciones que otorgará el Ente Público Contratante dentro del procedimiento de contratación y las que tramitará la Empresa Mixta.

  En el acuerdo de Cabildo de creación de la Empresa Mixta: su incorporación a la administración pública paramunicipal y al Sistema Estatal; la identificación de la infraestructura que integrará su patrimonio conforme al artículo 42, fracción II, de

la Ley de Agua; y sus facultades como organismo operador, incluida la de otorgar los permisos de descarga a las redes municipales (artículos 34, fracción IV, y 41, fracción I, de dicha Ley).

- En el acuerdo de extinción de AMD, el diferimiento de sus efectos a la fecha en que la Empresa Mixta reciba la infraestructura y asuma la prestación del servicio, y la instrucción de promover los cambios de titular y avisos que resulten necesarios ante las autoridades federales y estatales.

- En el Contrato APP, la obligación del Desarrollador para que a través de la Empresa Mixta obtenga y mantenga vigentes las autorizaciones a su nombre y cumplir las condicionantes impuestas por cada autoridad, vigile los vencimientos, gestione las prórrogas de los títulos del Municipio y mantenga un inventario actualizado de autorizaciones como entregable anual; y la responsabilidad de la HoldCo, como Desarrollador, frente al Municipio. Todo ello conforme a una matriz de autorizaciones alineada con el programa de obras previsto en el Contrato APP y en el Modelo Económico.

- En el Convenio de Suministro de Agua en Bloque: el punto de entrega, la calidad del agua y la responsabilidad sanitaria hasta ese punto, la obligación de la CAED de mantener vigentes las autorizaciones de la PTAP Victoria, el escalonamiento de los volúmenes comprometidos conforme a la modificación del título de concesión de la planta para exceder los 17 hm^3 anuales, y el precio de compra que se trasladará a la tarifa.

- En el régimen de terminación, el destino de cada autorización, el de la infraestructura integrada al patrimonio de la Empresa Mixta y de las obras ejecutadas durante el Proyecto, y el tratamiento de los bienes sujetos a reglas de destino concurrentes, señaladamente las obras adheridas de manera permanente a bienes nacionales.

Con las salvedades enunciadas y sujeto a la confirmación de la información pendiente, se concluye que, en principio, sería jurídicamente viable que el Proyecto obtenga las licencias, permisos, autorizaciones y concesiones que requiere para su desarrollo y operación, siempre que se actualicen los supuestos normativos correspondientes y se cumplan los requisitos legales aplicables, sin que ello implique que su otorgamiento esté asegurado ni prejuzgue sobre la adjudicación del Proyecto.

* * *

aguas de valencia internacional

Ecolimpio. Water Solutions

WaterConnect

Municipio de Durango

Empresa Mixta:

Servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Propuesta no solicitada

Presentada por Consorcio:

Aguas de Valencia – Ecolimpio Water Solutions – Water Connect



Conforme a la

Ley de asociaciones público-privadas para el estado de Durango



ANEXO A.
ESTUDIO DE INGENIERÍA Y DIAGNÓSTICO DE INFRAESTRUCTURA

ANEXO A

ESTUDIO DE INGENIERÍA Y DIAGNÓSTICO DE INFRAESTRUCTURA

Resumen Ejecutivo

Durante el análisis del sistema de abastecimiento y saneamiento del municipio de Durango, se realizó una evaluación integral del ciclo del agua, abarcando las etapas de captación, potabilización, distribución, saneamiento y disposición final, así como áreas transversales como la financiera, legal y de recursos humanos.

En términos generales, el diagnóstico refleja un sistema con una base técnica sólida y oportunidades de mejora orientadas a su modernización y fortalecimiento. Por un lado, el sistema de gestión se encuentra influenciado por factores socioeconómicos y esquemas de subsidio que inciden en la recuperación de Costos y en la sostenibilidad financiera. El personal, tanto técnico como operativo, cuenta con experiencia y conocimiento del sistema, lo que constituye un activo relevante para la continuidad operativa y la toma de decisiones.

Por otro lado, se identifican áreas de mejora principalmente en la homogeneidad de sistemas, el nivel de digitalización y la estandarización de procesos, aspectos que permitirían optimizar la gestión, facilitar el flujo de información y reforzar la toma de decisiones basada en datos.

De manera sintética, por áreas:

- Potable: El sistema se abastece de dos fuentes: aguas subterráneas (captadas mediante una red de casi 100 pozos distribuidos en la ciudad), con presencia crítica de arsénico y flúor además con descenso de los niveles freáticos; y aguas superficiales tratadas en la PTAP Victoria, que se consolida como la solución estratégica de largo plazo para la seguridad hídrica. Actualmente, esta planta opera con un caudal de 550-600 l/s y se espera en 2028 su capacidad con inversiones aumente hasta los 2,500 l/s. La red de distribución, de aproximadamente 1,458 km, presenta un alto grado de obsolescencia con predominio de tuberías de asbesto-cemento que han superado su vida útil, provocando fugas visibles diarias.
  La operación es reactiva; se carece de sensores (salvo caudalímetros en bombeos), telemando, telecontrol, de modelación hidráulica o de herramientas digitales de gestión. La red no está sectorizada, lo que impide realizar balances hidráulicos o seguimientos de caudal mínimo nocturno. El servicio es intermitente, agravándose en la zona norte (zona alta). Actualmente, no existe un catastro técnico georreferenciado (GIS), limitándose la información a archivos CAD desactualizados no georreferenciados que están siendo migrados manualmente a Google Earth. El rendimiento es malo, con un Agua No Contabilizada (ANC) de 63.8% (49% de pérdidas físicas y 14.8% de pérdidas aparentes). No se realiza la

detección y localización de fugas no visibles debido a la incapacidad operativa de atender al alto volumen de fugas visibles y a la falta de equipo especializado.

- Alcantarillado: Cuentan con una red antigua (70% aprox. de tuberías más allá de su vida útil). En la práctica la red es unitaria y cuenta con problemas por conexiones no autorizadas (factibilidades y asentamientos irregulares). Esto conlleva que colapse el alcantarillado, sobre todo en época de lluvias y post-lluvias, además de algunas roturas y fugas.
- Saneamiento: Tratan cerca de 130,000 m^3/d (1,500 l/s) mediante 5 PTARs, siendo la Planta Oriente la principal (80% caudal) y más antigua (30 años). Esta presenta la tecnología y operatividad más rudimentaria y calidad del efluente más comprometida (con incumplimientos puntuales). El resto por su parte cuenta con sistemas más simples de operar y un estado mejor conservado. En principio, se planea reducir o eliminar la PTAR Oriente y ampliar o construir otras PTARs.
- Zona Rural: Este Dpto. da apoyo técnico y asistencia social a las poblaciones menores en términos de drenaje, saneamiento y potable. No obstante, se prevé que una subdirección del Gobierno Municipal se encargue en adelante de esta labor.
- Proyectos y Construcción: Elaboran proyectos cuando hay solicitudes de la población o de otros Dptos. (ej. Potable o Saneamiento), como reparación de fugas. Llevan a cabo ingeniería básica, los proyectos complejos se subcontratan.
- Energía: Se observa una gestión positiva en términos administrativos, logrando bonificaciones en el factor de potencia. No obstante, existe un área de oportunidad importante en la optimización operativa, ya que no se utilizan modelos matemáticos ni software especializado para maximizar la eficiencia energética de la red de distribución. Además, el suministro de energía por parte de la CFE presenta una elevada inestabilidad operativa.
- RRHH: Se gestiona una plantilla de más de 600 trabajadores según entrevista con RRHH. Se hace control de asistencia y validación para nómina. El personal operario cobra semanalmente y el resto quincenalmente. No existe programa de incentivos y las horas extra no tienen seguimiento anual. Se realizan programas de capacitación anuales según la necesidad de la plantilla.
- Recursos Materiales: Gestiona de forma transversal el soporte operativo de AMD: compras y adquisiciones (requisiciones, cotizaciones, órdenes de compra y contratación), almacén e inventarios, y la flota y taller para pequeñas reparaciones de la flota. Además, integra Seguridad y Salud (SyS).
- Finanzas: Se encarga de la contabilidad y cierres (registro, conciliaciones y estados financieros para auditorías), de la gestión presupuestaria y tesorería (control de gasto, flujo de caja, pagos a proveedores y seguimiento de pasivos), y del cumplimiento fiscal y financiero (provisiones, obligaciones como derechos de agua/CONAGUA y soporte económico a decisiones como ajustes tarifarios y análisis de pérdidas/viabilidad).
- Legal: Brinda soporte jurídico transversal a AMD, asegurando el cumplimiento normativo y la correcta gestión de los asuntos legales que puedan afectar a la

operación. Entre sus funciones habituales se incluyen la revisión y elaboración de contratos y convenios, el apoyo a procesos de adquisiciones y licitaciones, la atención de reclamaciones, litigios y procedimientos administrativos, y la coordinación con organismos y autoridades para minimizar riesgos legales y proteger los intereses de la entidad.

- Comercial: Gestiona contratos, lecturas y gestión de los medidores, facturación y cobranza. Actualmente prioriza depurar la cartera y corregir errores de lectura para tener indicadores reales, y a la vez impulsa el nuevo portal web con su pasarela de pagos y la nueva app móvil para pagos y trámites básicos en línea.

El sistema presenta un alto potencial de optimización. La transición de una operación mayoritariamente manual hacia un sistema de control inteligente permitirá reducir pérdidas físicas de forma inmediata. Asimismo, la modernización de la infraestructura se plantea como una hoja de ruta hacia la convergencia normativa, asegurando que Durango se posicione como un referente nacional en calidad de agua y eficiencia hídrica bajo los estándares federales más exigentes.

Objeto, alcance y metodología del estudio

El presente estudio tiene como finalidad realizar un diagnóstico técnico integral del sistema de abastecimiento, saneamiento y alcantarillado del municipio de Durango, evaluando el estado actual de la infraestructura, su desempeño operativo y su capacidad para atender la demanda presente y futura.

Es importante destacar que el presente diagnóstico parte del reconocimiento al esfuerzo sostenido que el personal de Aguas del Municipio de Durango (AMD) ha realizado históricamente. La gestión del agua en el municipio enfrenta retos estructurales complejos, derivados de la orografía local y el crecimiento urbano acelerado. El diagnóstico no busca señalar deficiencias aisladas, sino identificar las áreas donde la colaboración público-privada puede potenciar la valiosa experiencia técnica del organismo actual con nuevas tecnologías e inversión

El alcance del estudio abarca el análisis del ciclo integral del agua, incluyendo:

- Sistemas de captación y producción (fuentes subterráneas y superficiales).
- Procesos de potabilización.
- Redes de distribución de agua potable.
- Sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial.
- Infraestructura de tratamiento de aguas residuales.
- Áreas transversales relevantes como energía, operación y mantenimiento, gestión comercial y nivel de digitalización.

El estudio considera tanto la infraestructura existente como las inversiones previstas, así como la organización operativa del organismo operador y sus capacidades técnicas.

La metodología empleada se basa en un enfoque integral que combina:

- Revisión documental de información técnica, operativa y administrativa proporcionada por el organismo.
- Análisis de bases de datos, indicadores de desempeño y registros históricos.
- Visitas técnicas a instalaciones clave (pozos, plantas, redes y estaciones de bombeo).
- Inspecciones visuales en campo y levantamiento fotográfico.
- Entrevistas y sesiones de trabajo con personal técnico y operativo.
- Evaluación comparativa con buenas prácticas del sector.

Este enfoque ha permitido obtener una visión global del sistema, contrastando la información documental con la realidad operativa observada.

Marco de referencia y fuentes de información

- Información disponible
- Visitas, reportes, planos, bases de datos
- Hipótesis adoptadas
- Vacíos de información relevantes

Los datos recopilados provienen de documentos compartidos, conversaciones con los miembros de AMD y de visitas y fotos en campo y oficina. La información recabada puede contener alguna imprecisión o desactualización. Las principales fuentes de información revisadas han sido:

Información	Formato	Observaciones	Áreas
Carpeta de KPI 2025	PDF, Excel	Resumen de indicadores año 2025	Técnica
Carpeta de reporte de agua potable 2025	Excel	Extracto de reportes de fugas y falta de agua de la aplicación Aquatec	Potables
Carpeta de energía 2025	Excel	Análisis de KPI indicadores energéticos y análisis de factor de potencia	Potables
Archivos earth	Kmz	Archivos georreferenciados de pozos, tanques, tuberías y zonas de influencias.	Potables
Levantamiento de equipos eléctricos	Excel	Levantamiento de los componentes eléctricos de los pozos y transformadores, incluyendo reporte fotográfico	Potables
Lecturas de estaciones de bombeo	Excel	Levantamiento mensual de lecturas de parámetros: volúmenes	Potables

Información	Formato	Observaciones	Áreas
		suministrados, presión, gasto puntual, voltaje e intensidad de corriente.	
Levantamiento de tanques	Excel	Datos de operación y características de los tanques	Potables
Plan municipal de desarrollo urbano	PDF	Mapa de plan de desarrollo urbano a 2040	General
Listado personal Subd. Técnica	PDF	Personal del área técnica asociado	Técnica
Redes de agua	CAD	Plano red de agua potable sin georreferenciar.	Potables
Inversiones 2026	PDF	Propuestas de inversiones año 2026	Técnica
Base de precios	PDF	Base de precios que se utiliza para la elaboración de presupuestos	General
Carpeta Proyecto aducción norte	PDF, Excel	Proyecto de la aducción que conectara a la zona Norte	Técnica
Proyecto aducción Gabino Santillan	CAD	Proyecto de renovación de la línea de aducción de Gabino Santillan	Técnica
Carpeta Saneamiento	Varios	Documentos generales del Dpto. y específicos de cada PTAR, incluyendo informes mensuales, resultados analíticos, indicadores, caudales, trámites, Costos…	Saneamiento
Carpeta Alcantarillado	Varios	Documentos generales del Dpto., incluyendo protocolos, planos y cálculos de dotación.	Alcantarillado
Carpeta Finanzas	PDF	Documentos con las cuentas y presupuestos del año 2023.	Finanzas
Listado de sistemas y propuestas para el 2026	Excel	Listado de todos los sistemas operativos y propuestas sistema por área para el 2026	informáticas

Tabla 1: Tabla resumen de información repasada.

- Más aún, para realizar un análisis más profundo y detallado del ciclo integral del agua en la ciudad y del funcionamiento de la entidad, es probable que se requiera contactar de nuevo. Especialmente en ámbitos como:

Información	Observaciones	Áreas
Derechos CONAGUA	Completar expediente documental sobre derechos de asignación y explotación de pozos	Potables
Modelos hidráulicos	Modelo hidráulico base de las inversiones y base de topográfica del departamento de topografía de proyecto	Potables
Costos PTAP y Bombeo	Costos de PTAP y Bombeo G. Victoria para cuantificar el impacto presupuestario de su incorporación al O&M de AMD.	Potables
Costos de O & M	Costos de operación y MTTO del departamento de potables exceptuando el de la energía que si lo tengo.	Potables
Listado de equipos	Listado de equipos electromecánicos y sensores en las PTARs y Cárcamos, con datos de potencia, antigüedad, modelo…	Saneamiento
Costos de incumplimiento	Costos incurridos en "pago por derechos" por incumplimiento en la calidad del efluente.	Saneamiento
Planos de colectores	Planos precisos de colectores de aguas residuales.	Alcantarillado
Contabilidad año 2025	Contabilidad detallada del ejercicio del año 2025.	Finanzas
Costos de personal	Costos relativos a plantilla de trabajadores.	RRHH
Informe Comercial	Informe anual del Departamento Comercial	Comercial
Medidores	Falta información sobre la gestión los medidores y las lecturas y renovación del parque de medidores	Comercial
Campañas de Comunicación y ahorro	Campañas de ahorro. Por motivos de falta de tiempo no se pudo obtener información sobre las campañas de información y comunicación a los ciudadanos	Comunicación Social
Control y auditorías internas	Auditorías internas y mecanismos de control interno de los trabajos y áreas. Por motivo de falta de tiempo no se pudo contactar con el responsable del área	Contraloría
Medidores	Información sobre la gestión los medidores y las lecturas y renovación del parque de medidores.	Comercial
Campañas de Comunicación	Campañas de ahorro. Información sobre las campañas de información y comunicación a los ciudadanos	Comunicación Social
Control y auditorías internas	Auditorías internas y mecanismos de control interno de los trabajos y áreas.	Contraloría

Tabla 2: Brechas de información detectadas.

Diagnóstico Técnico del Sistema Actual

Organización AMD

AMD es la entidad pública encargada de la gestión del ciclo del agua a nivel Municipal, funciona como un organismo descentralizado del Gobierno Municipal, con autonomía operativa y recursos y finanzas propios. No obstante, la gestión operativa y la planificación estratégica se ven expuestas a la periodicidad de los ciclos administrativos municipales (trienios), lo que resalta la necesidad de establecer mecanismos que garanticen la continuidad de los proyectos técnicos más allá de los relevos institucionales.

En la actualidad, Aguas del Municipio cuenta con 626 empleados, organizados en departamentos, tal y como se muestra en el siguiente organigrama. Esto requiere mecanismos de coordinación y control internos sólidos para asegurar coherencia en la operación y en la atención al usuario. De igual modo, se incluye un organigrama más detallado de la entidad al final del informe, a modo de apéndice.



Ilustración 1: Organigrama general de AMD, año 2026.

Por otro lado, cabe destacar que en ocasiones las funciones, responsabilidades y relaciones entre departamentos y encargados eran difusas. Encontrando situaciones en las que, al solicitar información, el trabajador no sabía con certeza dónde obtenerla o dirigir al equipo técnico de la visita.

Se han identificado oportunidades de mejora en la gobernanza interna relacionadas con la homogeneidad de sistemas, el grado de digitalización y la estandarización de procesos

entre áreas, aspectos que impactan directamente en la trazabilidad, la disponibilidad de información confiable y la toma de decisiones basada en evidencia. En este contexto, se recomienda reforzar la gobernanza mediante:

- La implementación de comités periódicos de seguimiento (operación, comercial, financiero, compras e inversiones), con indicadores definidos y actas de acuerdos.
- El fortalecimiento del control interno y la trazabilidad de extremo a extremo en procesos críticos (compras, almacén, obra/servicio, pago y alta de activos).
- La mejora en la gestión documental y de datos, promoviendo sistemas más integrados y ordenados con oportunidades de institucionalización y estandarización de procesos.

Estos ajustes contribuirían a fortalecer la continuidad y la rendición de cuentas de AMD, amortiguando el impacto de los cambios de administración y mejorando la capacidad del organismo para planificar, priorizar y justificar sus decisiones operativas y de inversión.

Área Técnica

El Departamento de Subdirección Técnica se encuentra estructurado en cinco departamentos, con una plantilla total de 360 personas. La distribución organizacional y funcional de estos departamentos se presenta en el organigrama que se muestra a continuación:



Ilustración 2: Esquema de la Subdirección Técnica.

Agua Potable

AMD, como organismo, limita su cobertura de servicios a la mancha urbana del municipio, organizada operativamente en 5 macrozonas (Ver imagen siguiente) que atienden un total de 900 colonias.

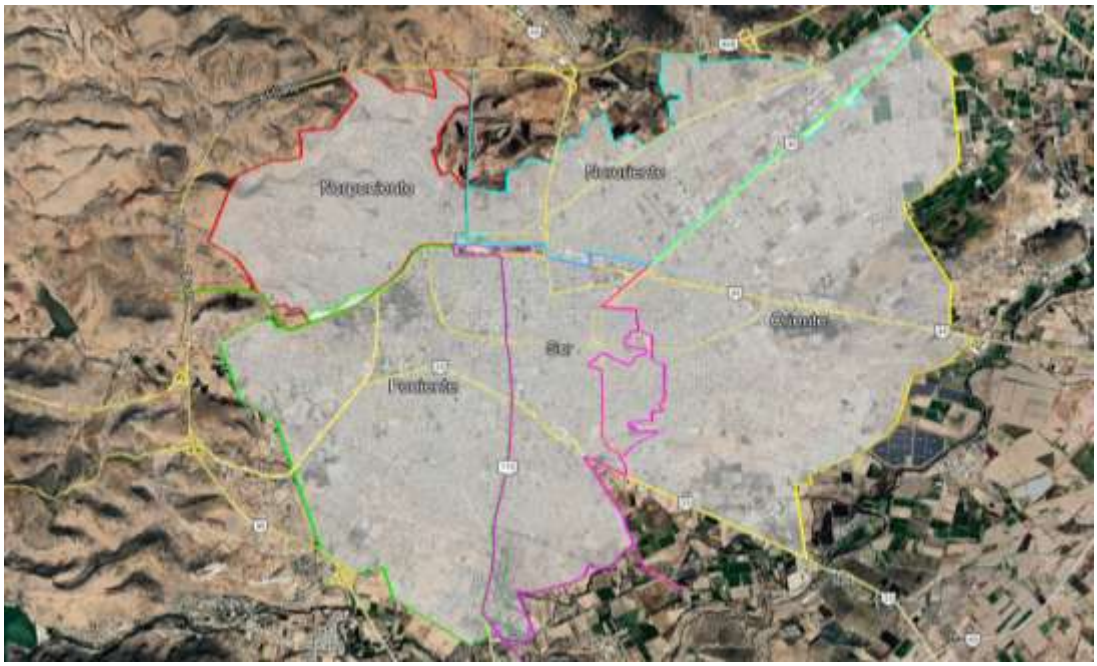


Ilustración 3: División de Agua Potable por zonas.

El sistema de abastecimiento de agua potable cuenta con un total de 98 pozos de extracción compuestos por bombas sumergibles y verticales. Además, posee 27 tanques de almacenamiento, los cuales permiten suministrar un volumen promedio mensual de 7,322,051 m³ de agua. El volumen mensual de agua registrada por los caudalímetros de las estaciones de bombeo durante el año se presenta a continuación:

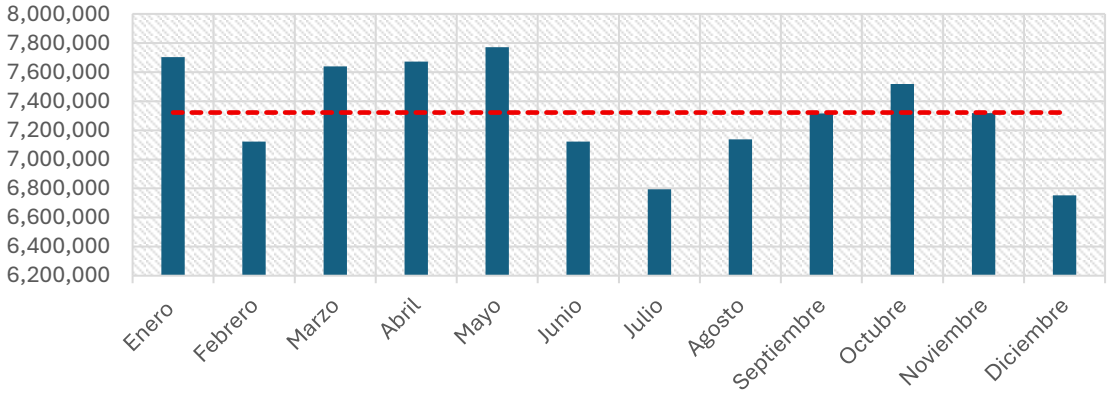


Gráfico 1 : Volumen suministrado, año 2025

Adicionalmente, recientemente se puso en operación una planta potabilizadora, la cual constituye actualmente el principal sistema de producción de agua potable del AMD.

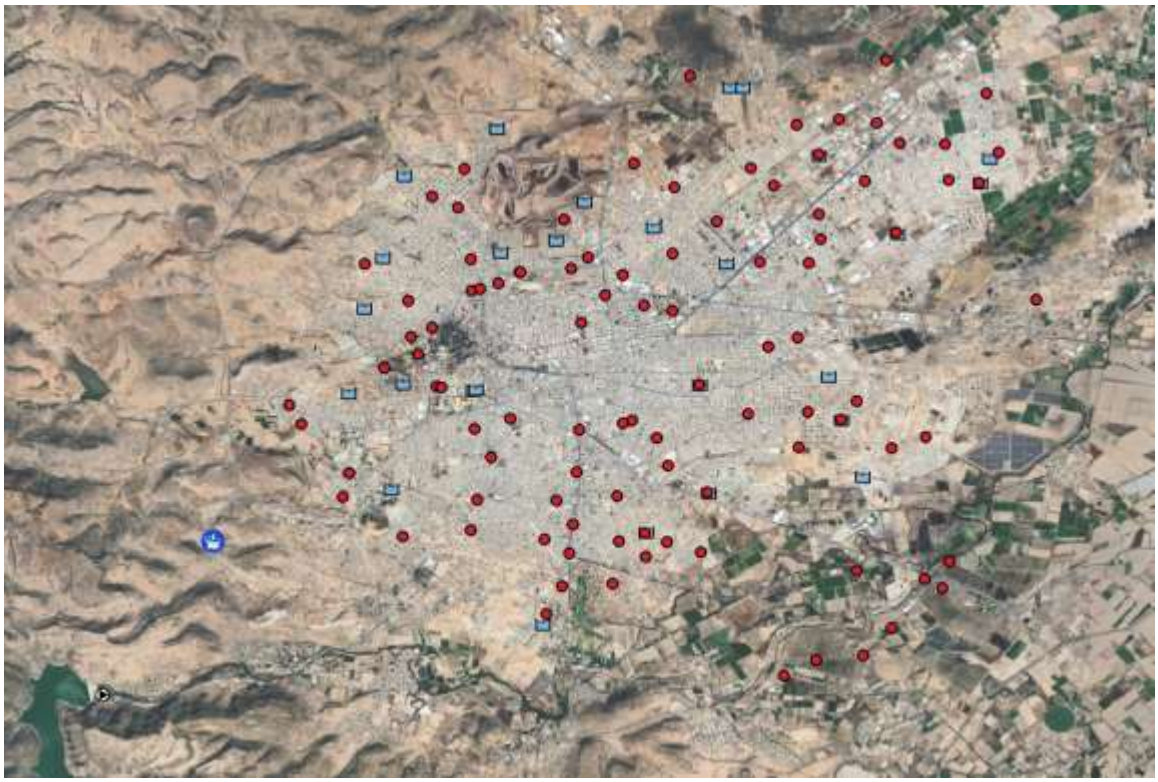


Ilustración 4 : Distribución geográfica de pozos y tanques

Para el suministro en zonas sin cobertura de red o en casos de fallas y rupturas de la infraestructura, el organismo dispone de 4 pipas propias y, adicionalmente, renta 11 pipas más.

Sistemas principales de abastecimiento

- Sistema Gabino Santillán: El sistema Campo de Pozos Gabino Santillán cuenta con un caudal aproximado de 200 L/s. Está conformado por 7 pozos de bombeo que impulsan el agua hacia un cárcamo, desde donde se bombea a través de una línea de aducción de 20 pulgadas hasta los tanques gemelos de Los Remedios. Desde estos tanques, el abastecimiento al centro de la ciudad se realiza por gravedad. Actualmente, este sistema se encuentra fuera de operación, debido a la incorporación del aporte proveniente de la PTAP Victoria.
- Sistema Ferrería: Otro sistema relevante es el Sistema Ferrería, el cual cuenta con siete estaciones de bombeo, de las cuales seis se encuentran operativas. Estas estaciones bombean el agua hacia una aducción que llega igualmente a los tanques de Los Remedios. No obstante, en la actualidad el sistema opera de forma sectorizada, bombeando directamente a la red de distribución de la zona Ferrería.
- Sistema PTAP Victoria: El último sistema que abastece a los tanques de Los Remedios corresponde a la obra de toma, sistema de bombeo de agua superficial

y Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) Victoria, recientemente puesta en marcha.

> Este sistema aporta actualmente entre 500 y 600 L/s conforme a un acuerdo con CONAGUA que establece el uso de 17 hm³ de agua de presa a cambio 34 hm³ de agua tratada por AMD, abasteciendo al Tanque Tapia y a los Tanques Los Remedios.

Desde estos puntos se suministra aproximadamente el 38 % de la ciudad, la cual presenta suministro intermitente en varias zonas.

- El resto de las zonas del municipio se abastece mediante distintos pozos que bombean el agua hacia los depósitos cabecera. En algunas zonas, la distribución se realiza mediante bombeo directo a la red, utilizando equipos denominados de presión constante, los cuales operan con variadores de frecuencia que reducen la velocidad del equipo para disminuir la presión y evitar fugas. No obstante, en ciertas áreas críticas este esquema puede resultar insuficiente, ya que la presión de servicio no siempre cumple con los requerimientos de los usuarios.

Tabla 3 : Capacidad instalada

Fuente	Capacidad instalada (L/s)	Observaciones
Pozos	2500-2600	Variación por el nivel freático
PTAP	1,000 explotando actualmente 500-600	Con la conclusión del proyecto Tunal 2 el objetivo es llegar a 2,500 l/s
Total	Aproximadamente 3000	

En la siguiente imagen se muestra la configuración de la red de distribución de agua:

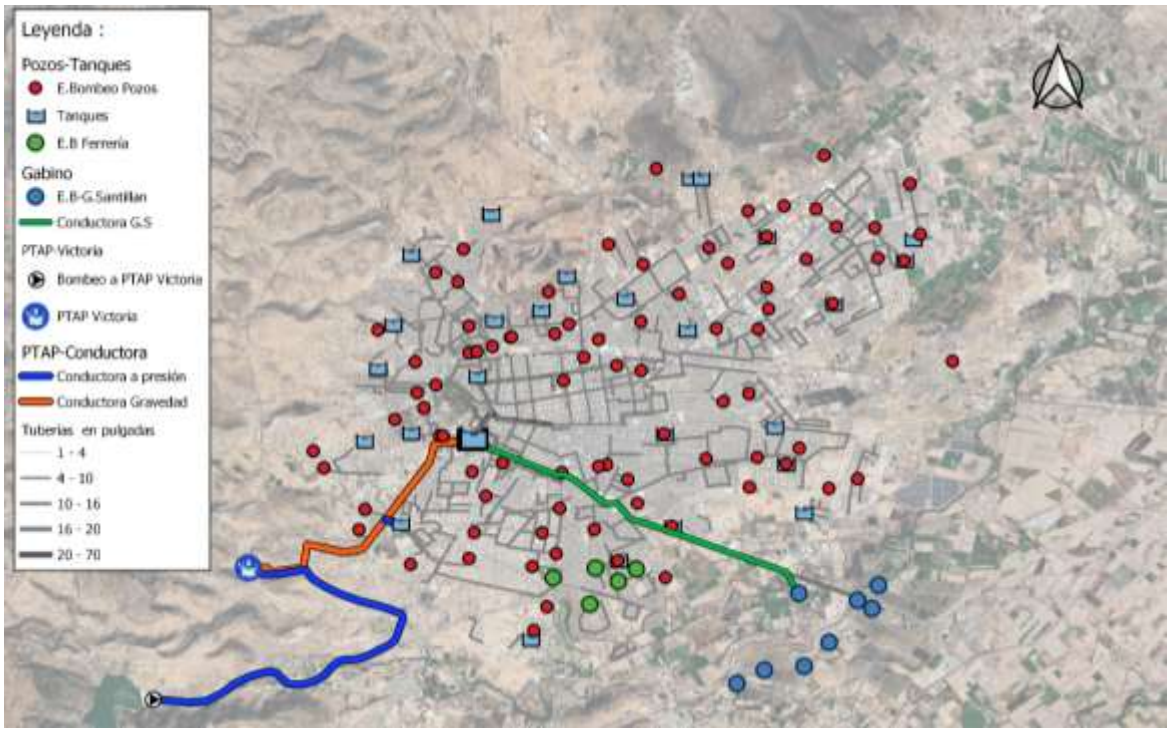


Ilustración 5 : Configuración de la red de distribución de agua.

En la siguiente imagen se muestra las áreas de influencia por pozos y tanques de distribución elaborada por el departamento de ingeniería de AMD.

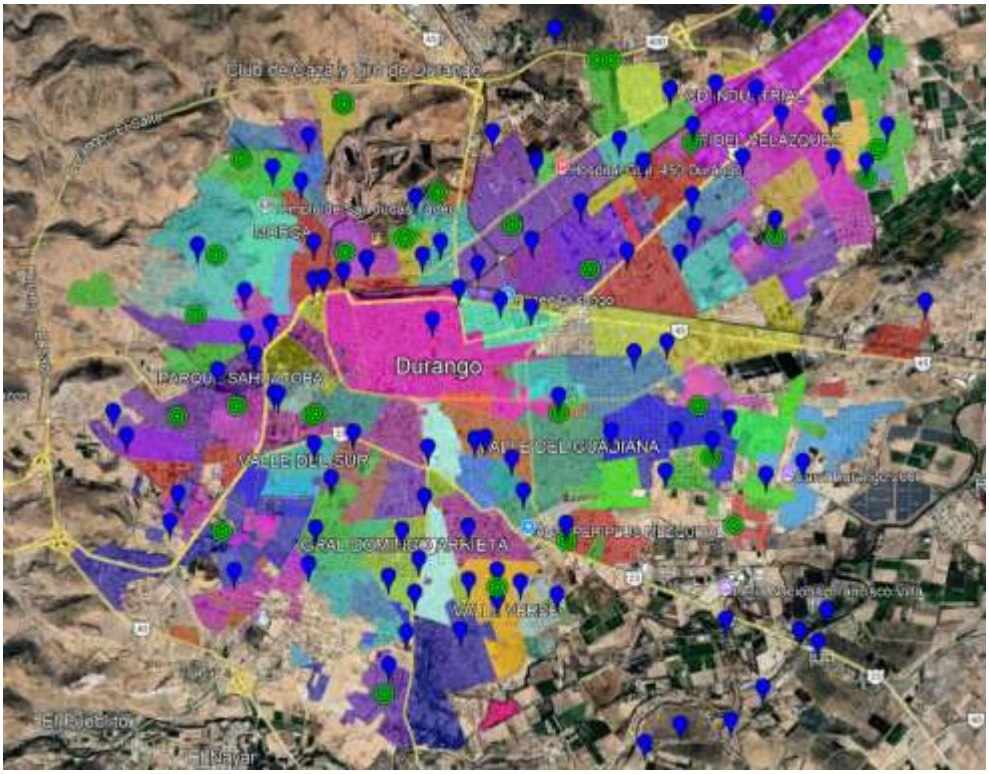


Ilustración 6 : Áreas de influencias por pozos y tanques de distribución.

Actualmente, el sistema no cuenta con telecontrol ni telemando. Aproximadamente hace 10 años se llevó a cabo una prueba piloto, durante la cual se instalaron sensores de caudal, nivel y presión en la totalidad de los depósitos y en la mayoría de las estaciones de bombeo, los cuales se encontraban interconectados mediante radio. Sin embargo, dicho sistema no tuvo continuidad, por lo que actualmente se encuentra totalmente en desuso.

La instrumentación instalada se encuentra inoperable, no existe interconexión entre los equipos, y gran parte de los sensores fueron retirados. En la actualidad, únicamente permanecen los cuadros eléctricos vacíos, evidenciando la obsolescencia y abandono del sistema de automatización.



Ilustración 7 : Ejemplo de sensores en desuso y sistemas de comunicación

Sistema de producción de abastecimiento Victoria

La Planta Potabilizadora (PTAP) Victoria inició operaciones en mayo de 2025 bajo un régimen de funcionamiento de 24 horas. El agua cruda proviene de la Presa Victoria, desde donde es captada mediante una obra de toma y bombeada a través de una línea de aducción hasta la planta potabilizadora.





Ilustración 8: Planta Potabilizadora Victoria

Capacidad y proyecciones

- Capacidad actual de tratamiento: 1,100 L/s.
- Caudal tratado actualmente: 550–600 L/s, correspondiente al volumen concesionado por la CONAGUA, equivalente a 17 hm³ anuales.

En una segunda fase, se contempla la instalación de un bombeo espejo y la incorporación de tres módulos adicionales de tratamiento de 500 L/s cada uno, lo que permitirá alcanzar una producción total estimada de 2,500 L/s. El proceso de funcionamiento es el siguiente:

1. Precloración: Se realiza al inicio del proceso con el objetivo de oxidar el hierro y favorecer su precipitación.
2. Coagulación y floculación: Mediante canales.
    - Reactivo coagulante: sulfato de aluminio.
    - Uso de polímero catiónico como auxiliar de floculación.
3. Sedimentación lamelar.
4. Filtración: Filtros de arena y antracita
5. Almacenamiento: Depósito con un volumen aproximado de 3,000 m³.
6. Conducción por gravedad: Mediante una línea de aducción PRFV hacia el Tanque Tapia y los Tanques Los Remedios.



Ilustración 9: Proceso de funcionamiento de la PTAP Victoria

Deficiencias detectadas en la PTAP

- Ausencia de macromedición (caudalímetro) a la salida de la planta.
- La conducción hacia los Tanques Los Remedios carece de una válvula hidráulica de control; la operación se realiza mediante una válvula tipo guillotina, dispositivo inadecuado para la regulación operativa.
- La tonalidad verdosa del agua tratada genera percepción negativa y rechazo social.



Ilustración 10 : Color del agua de la PTAP

- El lavado de filtros se realiza de forma manual para evitar fallos derivados de la inestabilidad en el suministro eléctrico de CFE, prescindiendo del modo automático.
- Los lodos concentrados en el espesador no han sido retirados ni gestionados según la normativa ambiental.
- Presencia de espuma en las cámaras de floculación y canaletas con deficiencias de nivelación.

- Inexistencia de una etapa de postcloración (tratamiento terciario/desinfección final).

Sistema de bombeo de la PTAP: La estación de bombeo de la PTAP capta el agua proveniente de la Presa Victoria y la impulsa hacia la planta potabilizadora mediante una línea de aducción de aproximadamente 10 km de longitud, construida con tubería de acero de 40 pulgadas de diámetro. El sistema cuenta con una potencia instalada total de 1,500 HP y opera con una presión de salida de 245 psi.



Ilustración 11 : Aducciones del sistema Victoria

Está conformado por tres bombas, cada una con un caudal aproximado de 1,979 m³/h, una velocidad de operación de 1,190 rpm y una altura manométrica de 144 mca. La estación dispone de un sistema SCADA que permite el telecontrol y telemando de la operación, así como de una subestación eléctrica con nivel de tensión de 34.5 kV.



Ilustración 12 : Bombeo de la PTAP

Deficiencias detectadas en el sistema de bombeo

- Ausencia de variadores de frecuencia; los equipos operan mediante arrancadores suaves.
- Fallas mecánicas registradas en el eje de la primera unidad de bombeo.
- Inoperatividad de uno de los dos sistemas de protección contra transitorios (calderines).

Por otro lado, desde el punto de vista operativo y de mantenimiento, el sistema representa un desafío relevante, ya que actualmente no se dispone de los accesorios, refacciones ni equipamiento especializado necesarios para atender una eventual falla en la aducción. Esto se debe a que las tuberías instaladas presentan diámetros superiores a los que AMD maneja actualmente en su red de distribución de agua, lo que incrementa el riesgo operativo y los tiempos de respuesta ante contingencias.

Calidad del agua subterránea

La calidad del agua subterránea en el municipio presenta desafíos históricos significativos, caracterizados por la presencia sistemática de flúor en la totalidad de los pozos de extracción y concentraciones de arsénico en un alto porcentaje de dichas fuentes. Esta condición hidrogeológica ha generado una percepción de riesgo en la población, lo cual desincentiva el consumo humano directo desde la red de distribución.


"Durango, habitantes consumen agua con flúor y arsénico"

De acuerdo con documentos oficiales en poder de EMEEQUIS, la Comisión Nacional del Agua (Conag
Comisión de Agua del Estado de Durango (CAED) conocen de la problemática y que el agua "no es po
100% del agua del servicio público en la Ciudad de Durango rebasa el límite permisible de concentrac
flúor y 24.84% el de concentración de arsénico

Adicionalmente, la seguridad hídrica se ve comprometida por la intermitencia del servicio; los ciclos de vaciado en la red generan presiones negativas que, sumadas a la antigüedad de la infraestructura, favorecen la infiltración de agentes externos y aguas residuales (contaminación cruzada). Como respuesta a esta vulnerabilidad sanitaria, ha proliferado la instalación de plantas purificadoras compactas de índole comercial, consolidando la venta de agua en garrafones como la principal fuente de abastecimiento para consumo humano.

No obstante, la reciente incorporación de caudal superficial tratado proveniente de la PTAP Victoria ha impactado positivamente en la calidad final del suministro. Como se evidencia en el gráfico de muestreo correspondiente al mes de diciembre, el análisis de 10 puntos de control arrojó resultados positivos en la detección de flúor, pero manteniéndose con valores inferiores a los Límites Máximos Permisibles (LMP) establecidos por la normativa vigente. Esta mejora sustancial en la potabilidad se atribuye directamente al efecto de dilución generado por la mezcla del agua potabilizada superficial con el agua subterránea dentro de la red de distribución.

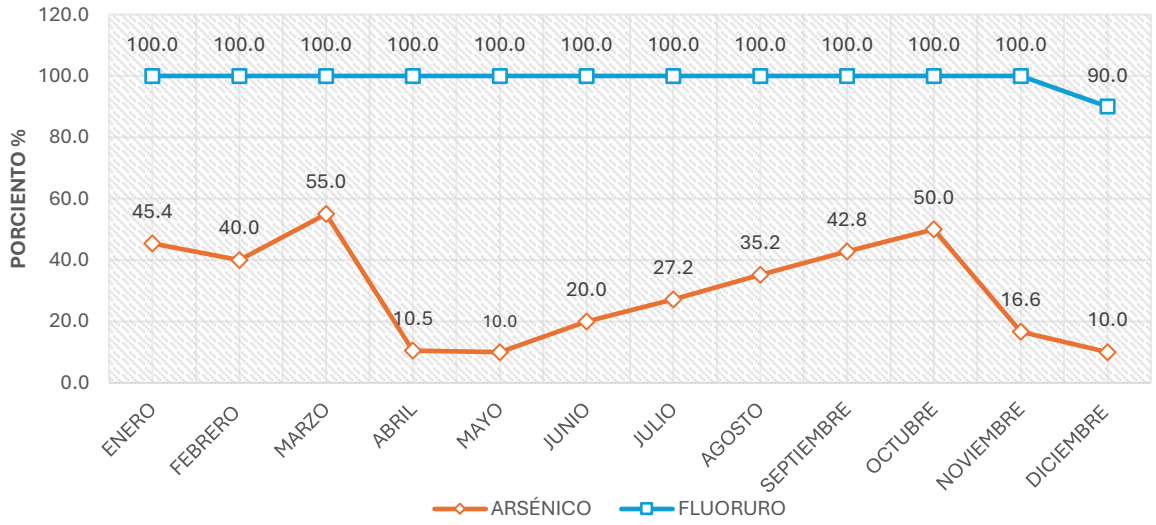


Gráfico 2 :Resultados de las analíticas de flúor y arsénico

Laboratorio de Agua potable

El organismo cuenta con un laboratorio de agua potable ubicado en las instalaciones de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) Oriente.



Ilustración 13 : Laboratorio de agua potable

En este centro se llevan a cabo análisis fisicoquímicos y bacteriológicos, monitoreando mensualmente un panel de 18 parámetros críticos. Para el control operativo en campo, la medición del cloro residual en la red de distribución se realiza mediante equipos portátiles utilizando reactivos de DPD y ortotoloidina.

RESULTADOS FISICOQUÍMICOS Y BACTERIOLÓGICOS DEL MES DE DICIEMBRE DEL 2025

DICIEMBRE	POZO	ARSÉNICO	CLORUROS	DUREZA	FIERRO	FLORUROS	MANGANESO	NITRATOS	NITRITOS	NITRÓGENO AMONIACAL	PH	TDS	SULFATOS	COLOR	OLOR Y SABOR	TURBIEDAD	COLIFORMES TOTALES	COLIFORMES FECALES
TANQUE TAPIAS		0.000	84	76	0.18	<1.0	0.153	1.4	0.003	0.01	6.8	54.9	9	0	AGRADABLE	0.74	AUSENCIA	AUSENCIA
TAPIAS	33	0.010	148	106	0.04	2.0	0.004	1.7	0.159	0.04	7.8	126.2	6	0	AGRADABLE	0.29	AUSENCIA	AUSENCIA
SALTITO	28	0.025	132	121	0.03	3.3	0.006	1.3	0.003	0.00	7.8	151.3	4	0	AGRADABLE	0.15	AUSENCIA	AUSENCIA
COLINAS DEL SALTITO	77	0.020	108	116	0.05	4.0	0.004	1.4	0.004	0.00	7.8	168.4	5	0	AGRADABLE	0.25	AUSENCIA	AUSENCIA
FERIA NUEVO	66	0.025	128	152	0.04	4.2	0.003	1.1	0.003	0.01	7.80	127.7	8	0	AGRADABLE	0.39	AUSENCIA	AUSENCIA
TANQUE REMEDIOS		0.000	88	109	0.02	<1.0	0.056	0.6	0.000	0.04	7.9	136.2	14	0	AGRADABLE	1.60	AUSENCIA	AUSENCIA
SAMUATORA	99	0.025	127	109	0.04	3.4	0.004	1.3	0.004	0.00	8.2	116.3	7	0	AGRADABLE	1.58	AUSENCIA	AUSENCIA
LA VIRGEN	76	0.025	139	95	0.06	4.3	0.003	1.2	0.004	0.02	7.8	97.1	5	0	AGRADABLE	1.02	AUSENCIA	AUSENCIA
TANQUE LA VIRGEN		0.025	106	84	0.12	3.9	0.006	1.1	0.003	0.03	7.8	86.9	6	0	AGRADABLE	0.25	AUSENCIA	AUSENCIA
ANTONIO RAMIREZ	88	0.020	117	145	0.08	4.0	0.040	0.8	0.001	0.00	7.8	88.1	5	0	AGRADABLE	0.38	AUSENCIA	AUSENCIA
MIGUEL DE LA MADRID	22	0.020	155	158	0.05	4.0	0.060	1.8	0.003	0.00	8.2	86.7	5	0	AGRADABLE	0.22	AUSENCIA	AUSENCIA

Ilustración 14: Ejemplo de resultados de análisis fisicoquímicos y bacteriológicos

Desafíos Regulatorios y Brecha Tecnológica: La reciente actualización de la normativa mexicana (NOM-127-SSA1-2021) ha endurecido los límites permisibles e incorporado nuevos parámetros de análisis que superan la capacidad instalada actual del laboratorio. Debido a esta carencia de equipamiento especializado para las nuevas exigencias, AMD se ve obligado a subcontratar analíticas específicas con laboratorios externos acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA).

Red de distribución de abastecimiento de agua

La red de distribución de Aguas del Municipio de Durango es de configuración mallada, con una extensión aproximada de 1,458 km. El rango de diámetros oscila entre 1" y 40", siendo esta última la dimensión de la línea de aducción más reciente proveniente de la PTAP Victoria.

A continuación, se detalla la composición de la red por diámetros sin incluir la aducción de la PTAP Victoria:

Tabla 4 : Diámetros de tuberías de la RDA

Diámetro (Pulgadas)	Longitud Asbesto (m)	Longitud de PVC u otros (m)	Total	% Diámetro
< 3”	173,338	693,354	**866,692**	**56.3%**
4”	118,868	277,358	**396,226**	**25.8%**
6”	59,811	89,716	**149,527**	9.7%
8”	28,633	53,176	**81,809**	5.3%
12”	5,759	8,638	**14,397**	0.9%
14”	1,101	2,044	**3,145**	0.2%
16”	1,114	2,070	**3,184**	0.2%
18”	2,443	1,628	**4,071**	0.3%
20”	10,732	2,683	**13,415**	0.9%
24”	1,736	434	**2,170**	0.1%
30”	2,802	701	**3,503**	0.2%
Total	**406,337**	**1,131,802**	**1,538,139**	**100%**
% material	**26%**	**74%**	**100%**	

El 82 % de la red se concentra en tuberías de diámetros menores o iguales a 4” (56 % en diámetros menores a 3” y 26 % en 4”). Esta alta proporción de tuberías de pequeño diámetro puede generar limitaciones en la capacidad de conducción, provocando mayores pérdidas de energía y, en consecuencia, un incremento de los costos de operación en la red de distribución. Asimismo, la predominancia de diámetros reducidos condiciona el desempeño hidráulico del sistema, especialmente en condiciones de alta demanda o crecimiento futuro de la red.

En la imagen siguiente se muestra la distribución espacial de las tuberías por diámetros:

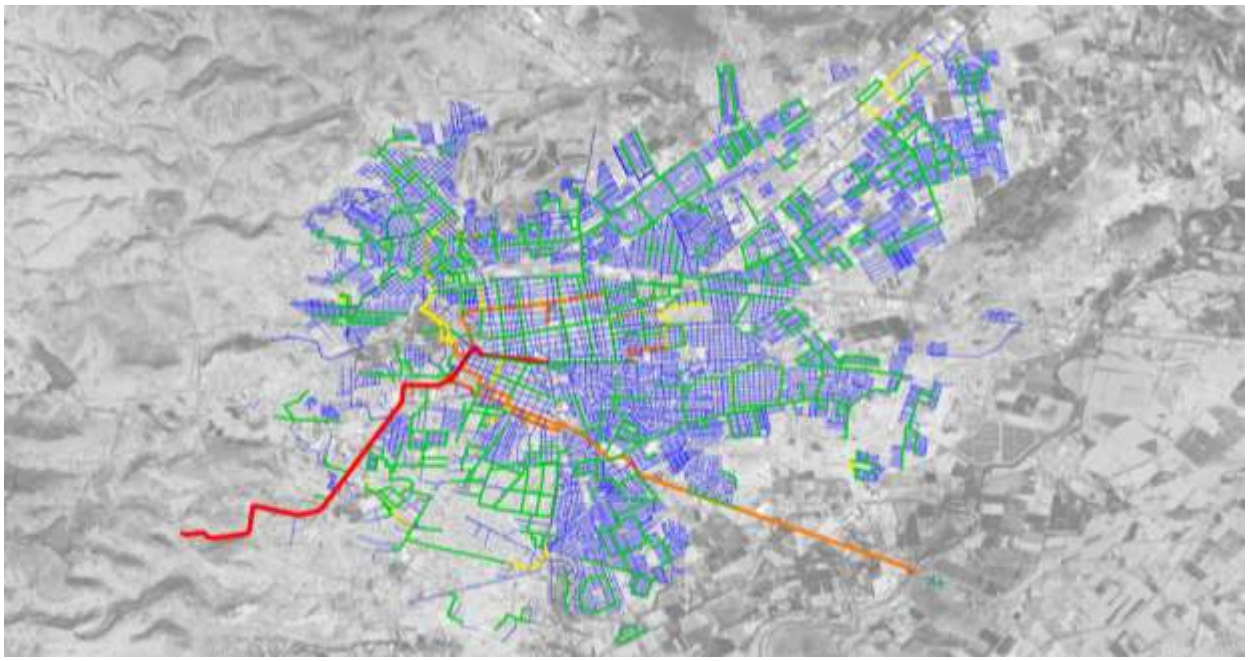


Ilustración 15 : Distribución espacial de las tuberías por diámetros

La red se encuentra compuesta principalmente por tuberías de PVC y de asbesto-cemento (AC). Las tuberías de AC (26% del total aproximadamente) representan el mayor desafío operativo, dado que han superado su vida útil, con una antigüedad estimada entre 40 y 50 años. Esta condición implica la necesidad de una inversión significativa para su renovación, ya que presentan un alto índice de fallas estructurales, asociado principalmente al desgaste acumulado por los años de operación.

Ilustración 16 : Aproximación de tuberías de material AC



La red no se encuentra sectorizada. El organismo opera basándose en estimaciones de áreas de influencia de tanques y pozos, sin fronteras hidráulicas definidas.

No se cuenta con un modelo matemático de la red de distribución de agua, ni con ningún software de gestión para la renovación de tuberías.

Asimismo, no existe una regulación de presiones que permita mantener un coeficiente adecuado de uniformidad y equidad en la prestación del servicio por colonia.

La operación es eminentemente reactiva; se carece de sensores (salvo caudalímetros en bombeos), telemando, telecontrol, de modelación hidráulica o de herramientas digitales de gestión. Actualmente, no existe un catastro técnico georreferenciado (GIS), limitándose la información a archivos CAD desactualizados no georreferenciados que están siendo migrados manualmente a Google Earth.

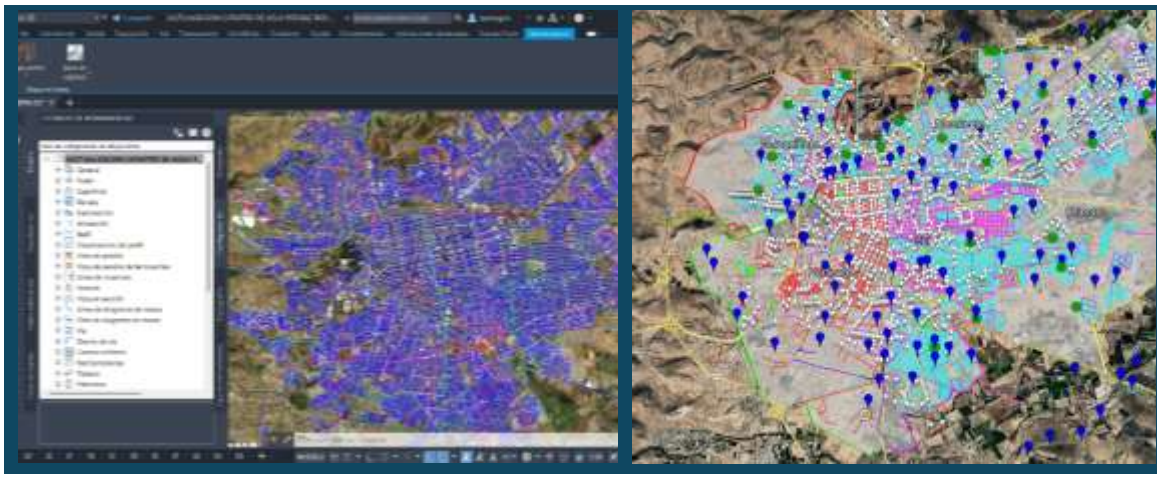


Ilustración 17 : Levantamiento de infraestructuras

Se ha identificado que el personal operativo responsable de la infraestructura crítica (pozos y depósitos) carece de certificaciones técnicas de competencia para el desempeño

de sus funciones. Durante la inspección, se observaron maniobras de apertura y cierre de válvulas ejecutadas de forma abrupta, práctica que genera transitorios hidráulicos.

La vulnerabilidad del sistema se ve agravada por dos factores:

1. Suministro Intermitente (Tandeo): Los ciclos de llenado y vaciado introducen aire y transitorios hidráulicos.
2. Ausencia de válvulas de aire: La falta de válvulas de admisión y expulsión de aire provoca sobrepresiones que fracturan la infraestructura envejecida.

La red no se encuentra sectorizada. El organismo opera basándose en estimaciones de áreas de influencia de tanques y pozos, sin fronteras hidráulicas definidas.

No se cuenta con un catastro técnico ni con un modelo matemático de la red de distribución de agua, ni con ningún software de gestión para la renovación de tuberías.

Asimismo, no existe una regulación de presiones que permita mantener un coeficiente adecuado de uniformidad y equidad en la prestación del servicio por colonia.

Reporte de fugas

El organismo operador AMD emplea el sistema Aquatel, una plataforma diseñada para la gestión, despacho y seguimiento de incidencias operativas. Este sistema integra reportes ciudadanos por falta de suministro y fugas de agua potable. Como complemento operativo, el personal de campo utiliza una aplicación móvil que permite a los jefes de sector realizar el levantamiento de fugas en tiempo real, permitiendo la clasificación técnica de la falla y la carga de evidencia fotográfica georreferenciada.



Ilustración 18 : Sistema Aquatel

Durante el año 2025, se registraron un total de 11,141 reportes de fugas. La clasificación interna del organismo distingue entre fallas en la red de distribución y fallas en tomas domiciliarias, estas últimas subdivididas según el tipo de superficie de rodamiento.

Tabla 5: Reportes de fugas, año 2025

FUGAS	NORTE	ORIENTE	PONIENTE	SUR	Total
FUGA RED	108	29	61	29	227
FUGA TOMA SIN PAVIMENTO	1,026	322	568	325	2,241
FUGA TOMA P. ASFALTICO	93	885	2,112	1,447	4,537
FUGA TOMA P. HIDRÁULICO	997	865	1,400	874	4,136
TOTAL REP. FUGAS	**2,224**	**2,101**	**4,141**	**2,675**	**11,141**

Se identifica al Sector Poniente como el área de mayor criticidad operativa, concentrando el 37% de la incidencia total. Esta zona abarca el centro histórico y colonias aledañas, caracterizadas por una infraestructura de asbesto-cemento que ha superado su vida útil estimada (más de 40 años).

Históricamente, la ejecución de las acometidas no estaba centralizada en AMD, lo que derivó en instalaciones deficientes y el uso de materiales heterogéneos que hoy presentan fallas sistémicas por fatiga de material. En la imagen a continuación se muestra las zonas con más contingencias de falta de suministro y zonas con más fugas en el año 2025:



Ilustración 19 : Zonas con más contingencias de falta de suministro y zonas con más fugas en el año 2025

Es relevante destacar que solo el 2% de los reportes corresponden a la red de distribución. No obstante, la saturación operativa provocada por la atención de fugas visibles en tomas domiciliarias impide que las brigadas de mantenimiento realicen labores de detección de fugas no visibles (acústica), las cuales tienen un

impacto significativamente mayor en la pérdida de caudales y en la degradación de la eficiencia física del sistema.

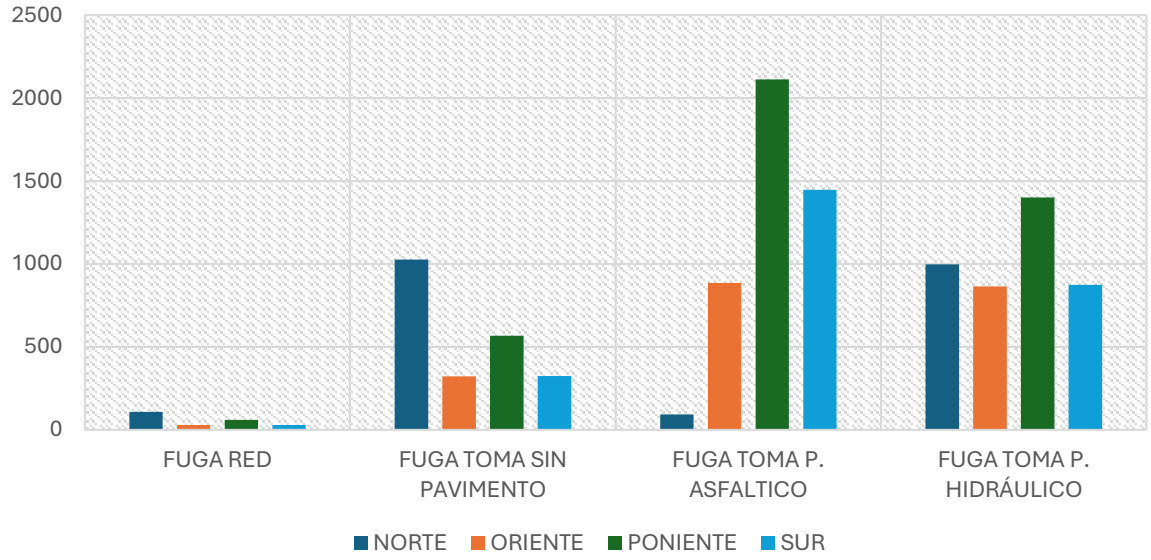


Gráfico 3 : Fugas reportadas, año 2025

En el último semestre, se registró un incremento del 150% en el reporte de fugas. Este fenómeno es consecuencia directa de la entrada en operación de la PTAP Victoria, que inyectó un caudal incremental de 550 l/s al sistema. El aumento en la presión y la mejora en la continuidad del servicio en la zona centro han evidenciado las debilidades estructurales de una red que anteriormente operaba con presiones mínimas o tandeos.

Los reportes por falta de agua muestran una tendencia crítica en las zonas Poniente y Sur. Paradójicamente, esto se debe a que estos sectores cuentan con una mayor continuidad de servicio (servicio diario); por ende, la sensibilidad del usuario ante cualquier interrupción operativa genera una respuesta inmediata de reporte.

Tabla 6 : Reportes por falta de agua, año 2025

INCIDENCIAS	NORTE	ORIENTE	PONIENTE	SUR	Total
FALTA DE AGUA EN DOMICILIO	1,498	1,560	2,129	2,039	7,226
FALTA DE AGUA EN COLONIA	1,041	887	1,046	799	3,773
TOTAL REP. FALTA DE AGUA	**2,539**	**2,447**	**3,175**	**2,838**	10,999

La reducción técnica de estas pérdidas no es solo un objetivo financiero, sino un compromiso social. Cada m^3 recuperado mediante la gestión activa de fugas y la renovación de redes de asbesto-cemento se traducirá directamente en una mejor presión para el ciudadano, mayor continuidad en el servicio (reducción de tandeos) y una respuesta más ágil ante incidencias en la vía pública, mejorando la percepción ciudadana del servicio.

Mantenimiento de las instalaciones

El mantenimiento de las infraestructuras se realiza mediante personal propio y servicios subcontratados. Las actividades de pintura de estaciones de bombeo y el mantenimiento eléctrico preventivo se ejecutan con el personal disponible en el departamento. En lo que respecta a obra civil, se subcontratan trabajos de albañilería y defectos estructural.

El estado general de las infraestructuras es aceptable; se identifican defectos técnicos y necesidades de mantenimiento (principalmente en E.B. Gabino), aunque no se consideran críticos. En relación con el personal encargado de las labores de mantenimiento, se observa que cuenta con la preparación técnica adecuada.



Ilustración 20 : Ejemplo de instalaciones

En cuanto a la reparación de fugas, estas se realizan con medios propios del departamento. Cuando se requiere apoyo con maquinaria pesada, trabajos de bacheo o retiro de residuos, se coordina la intervención con el Departamento de Proyectos y Construcción, e incluso con el Departamento de Alcantarillado.



Ilustración 21 : Ejemplo de reparación de fugas

Se cuenta con dos brigadas de mantenimiento de los equipos de cloración. En las instalaciones predomina el uso de cloro gas, por lo que, debido a su alta peligrosidad, se dispone de las medidas de seguridad necesarias y el personal recibe certificación anual en el uso de equipos de protección individual (EPI).



Ilustración 22 : Equipos de respiración asistida para fuga de cloro gas

La empresa AMD cuenta con un almacén central donde se dispone de los componentes necesarios para la reparación de la red de distribución en todos sus diámetros. La mayoría de las piezas almacenadas están asociadas a la reparación de tuberías de asbesto cemento y PVC, que corresponden a una parte significativa de las conducciones actualmente instaladas.

Asimismo, en el almacén se resguardan medidores, equipos de bombeo, columnas de pozos, registros, y piezas relacionadas con el sistema de saneamiento, lo que permite dar respuesta operativa tanto a labores de mantenimiento correctivo como preventivo.



Ilustración 23 : Imágenes del almacén

Es importante recalcar que, en el corto plazo, la infraestructura correspondiente al Sistema Victoria pasará a formar parte de AMD. Actualmente, la empresa no dispone de los accesorios, equipos ni tecnologías necesarias para realizar un mantenimiento adecuado ni para actuar de manera eficiente ante fugas en las nuevas aducciones de 40 pulgadas, construidas en acero y PRFV (plástico reforzado con fibra de vidrio).

Agua no facturada

De acuerdo con los registros consolidados del ejercicio 2025, el índice de Agua No contabilizada (ANC) alcanza el 63.8 %, como resultado de una brecha significativa entre el volumen suministrado (87,864,616 m³) y el volumen facturado (34,092,655 m³). Este valor evidencia una deficiencia crítica en la gestión del recurso, atribuible no solo a factores comerciales, sino también a la alta incidencia de fugas en la red de distribución.

La eficiencia física del sistema se encuentra seriamente comprometida, debido a la ausencia de programas sistemáticos para la detección y reparación de fugas no visibles. Estas pérdidas, al no manifestarse en superficie, permanecen activas durante largos periodos, incrementando de forma sostenida el volumen de agua no controlada.

A esta problemática se suma la existencia de numerosas fugas visibles, principalmente en tomas domiciliarias, cuyo volumen supera la capacidad de atención de las brigadas operativas. Esta situación está estrechamente relacionada con la obsolescencia de los materiales de las tuberías de la red de distribución, así como con las actuales políticas de operación, lo que agrava aún más las pérdidas físicas del sistema.

Adicionalmente, el balance hidráulico actual presenta limitaciones en su confiabilidad técnica, ya que los macromedidores instalados en las estaciones de bombeo no cuentan con procesos de calibración vigentes. El comportamiento mensual de estas pérdidas se presenta en la siguiente tabla, donde se observa un incremento del ANC durante el último trimestre del año, alcanzando valores máximos del 71 %.

Tabla 7 : ANF por meses

Meses 2025	M3_facturados	M3_suministrado (PTAP Estimación)	M3_suministrado (Pozos)	ANC	ANC %
ENERO	3,184,808		7,704,032	4,519,224	59%
FEBRERO	3,296,513		7,122,702	3,826,189	54%
MARZO	2,921,579		7,638,357	4,716,778	62%
ABRIL	2,802,088		7,671,339	4,869,251	63%
MAYO	2,957,529	168,194	7,770,386	4,981,051	63%
JUNIO	2,854,505	1,197,821	7,121,279	5,464,595	66%
JULIO	2,988,927	1,157,660	6,793,703	4,962,436	62%
AGOSTO	2,986,195	849,098	7,136,899	4,999,802	63%
SEPTIEMBRE	2,868,103	276,566	7,316,251	4,724,714	62%
OCTUBRE	2,363,223	720,522	7,518,693	5,875,992	71%
NOVIEMBRE	2,399,418	891,705	7,318,763	5,811,050	71%
DICIEMBRE	2,469,766	1,134,018	6,752,212	5,416,464	69%

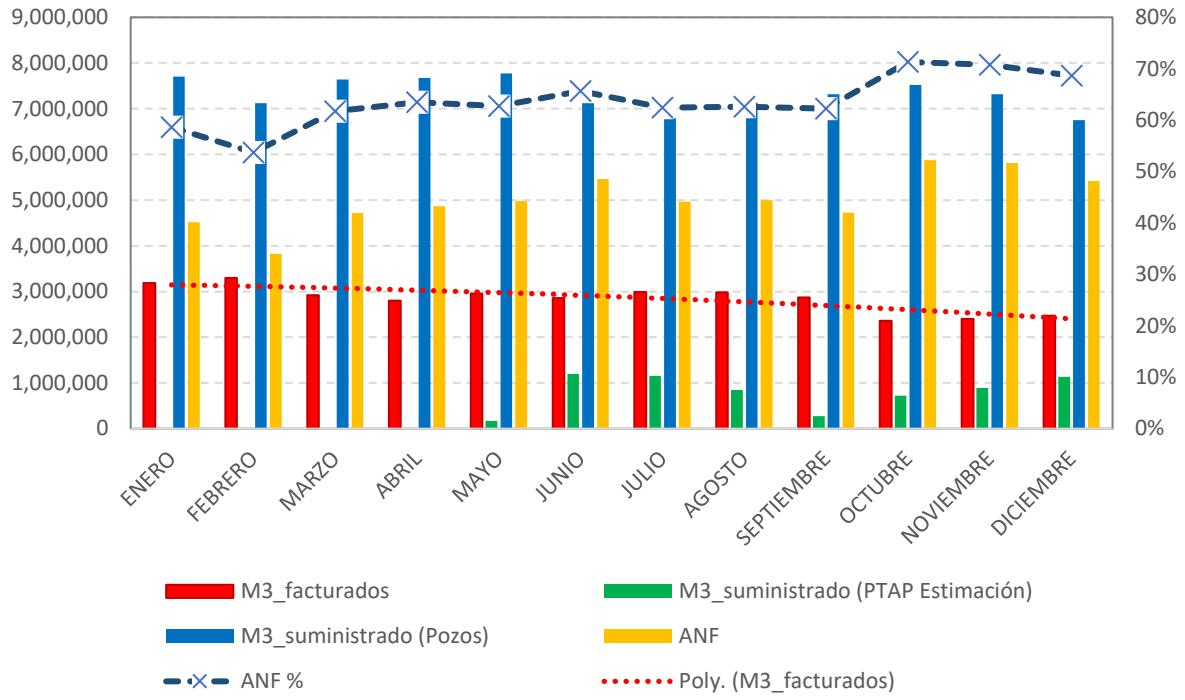


Gráfico 4 : ANF año 2025

En lo que respecta a la gestión comercial, el ANC está estrechamente vinculado a las limitaciones en la micromedición y el estado del padrón, el cual consta de 215,633 contratos. Actualmente, un 20.29% de los usuarios tributa bajo la modalidad de cuota fija, lo que impide la contabilización real del consumo en una quinta parte de la base de datos. Asimismo, el ritmo de renovación del parque de medidores es insuficiente, ya que la sustitución de solo 8,471 unidades anuales por mantenimiento implica un ciclo de vida de 25 años, favoreciendo el subregistro por obsolescencia. Finalmente, la eficiencia comercial se sitúa en un 79.6% sobre el volumen facturado, lo que, sumado a un consumo promedio de 13.1 m³/usuario/mes, identifica una ventana de oportunidad para mejorar el rendimiento mediante la modernización de la medición y la depuración de la cartera, procesos que se detallan de forma extensiva en las secciones posteriores de este informe.

Crecimiento urbano

Con respecto al crecimiento urbano de la ciudad, si bien existe un Plan de Desarrollo Urbano establecido por el municipio, en el cual se definen las zonas de crecimiento prioritario hacia el sur de la ciudad, se ha identificado la presencia de asentamientos irregulares al norte.

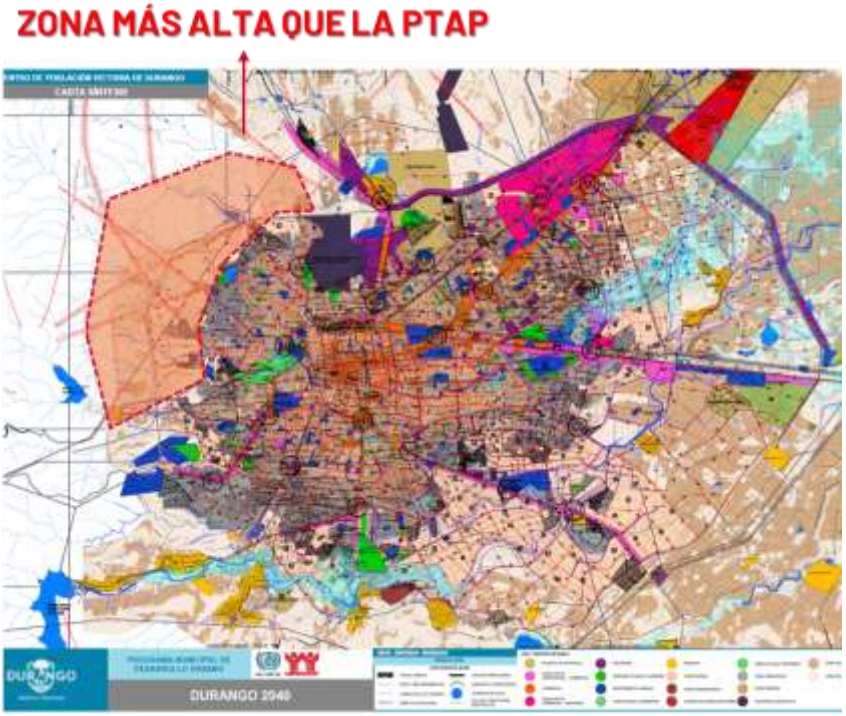


Ilustración 24 : Mapa de desarrollo urbanístico de la ciudad hasta el año 2040

La problemática principal radica en que estas zonas del norte de la ciudad corresponden a las áreas de mayor cota altimétrica, donde actualmente se concentran los mayores retos en la calidad del servicio, presentándose abastecimiento por tandeo, incluso con interrupciones de varios días.

Desde una perspectiva de planeación futura, estas áreas se encuentran a una elevación superior tanto a la PTAP Victoria como a los depósitos actualmente existentes en la zona, lo que implica que, para garantizar un suministro continuo, será indispensable la construcción de un sistema de bombeo adicional, así como la edificación de un nuevo depósito de regulación para atender el crecimiento hacia el norte de la ciudad.

Como consecuencia de esta situación, el abastecimiento de agua en dichos asentamientos se realiza mediante pipas.

Inversiones futuras

De acuerdo con la planificación estratégica coordinada entre AMD y CAED, las inversiones de mayor envergadura para el municipio se centran en la consolidación del Proyecto Tunal II. Esta obra consiste en la construcción de una nueva presa diseñada para suministrar recursos superficiales adicionales a la Presa Guadalupe

Victoria, con el objetivo de alcanzar un caudal de diseño de 2,500 l/s de agua potable.

Esta transición es fundamental para reducir la dependencia de la extracción de fuentes subterráneas y mitigar la sobreexplotación de los acuíferos. Para su implementación, se requiere la ejecución de la cortina de la presa Tunal II, así como la construcción de dos módulos espejo para los sistemas de bombeo y potabilización en áreas contiguas a la infraestructura de la PTAP Victoria ya existente, en la siguiente imagen se muestra la propuesta de expansión de la infraestructura de este sistema:



Ilustración 25 : Expansión del Bombeo y PTAP Victoria

Posteriormente, una vez finalizado el proyecto Tunal II, se proyecta la construcción de la línea de aducción denominada "Acuaférico Sur". Esta infraestructura permitirá que, aprovechando la ampliación de la planta potabilizadora, se suministre agua potable mediante carga por gravedad a toda la zona sur del municipio, optimizando la eficiencia operativa y la continuidad del servicio en dicho sector.

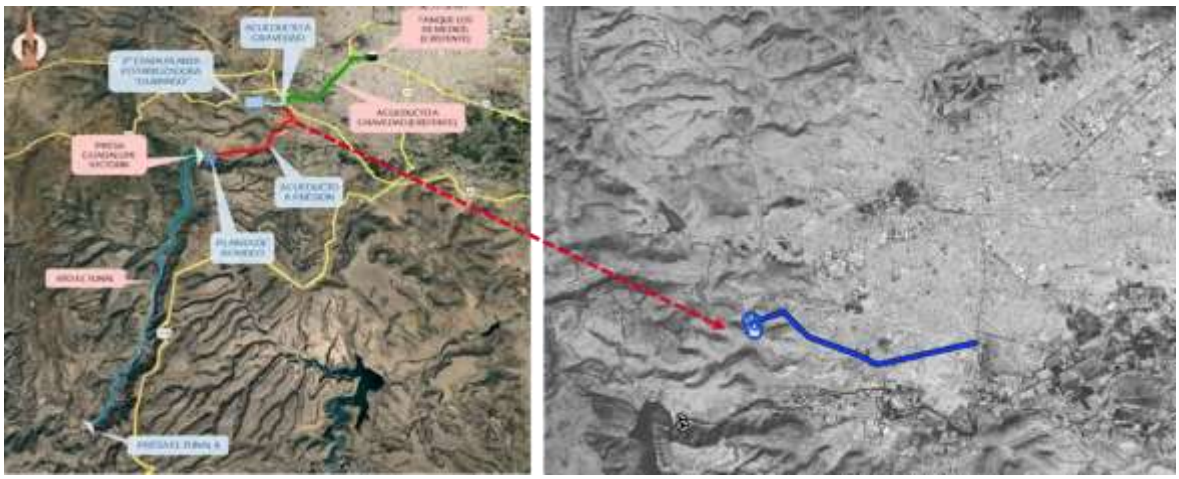


Ilustración 26 : Proyección del acuaférico Sur

Saneamiento

El departamento de Saneamiento está encargado de la operación y mantenimiento de la infraestructura de tratamiento de aguas residuales. La infraestructura se compone principalmente de:

- PTAR Oriente
- PTAR Sur
- PTAR Cristóbal Colón
- PTAR Dalila
- PTAR Parque
- Cárcamo 20 de noviembre



Ilustración 27: Ubicación de las PTARs (y Cárcamo).

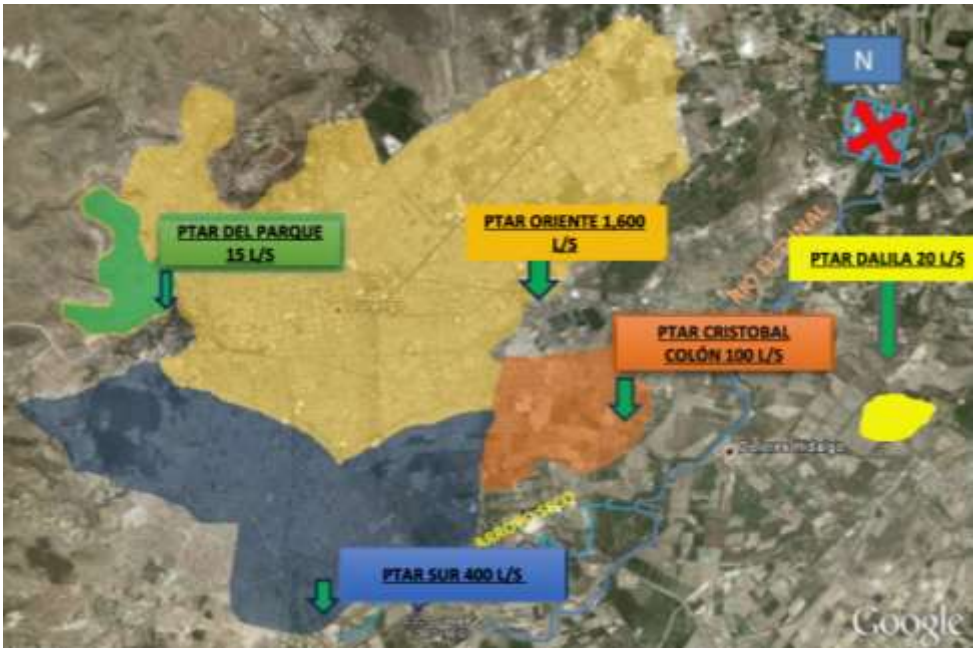


Ilustración 28: Áreas de servicio de cada PTAR.

El departamento cuenta con un total de 73 trabajadores y la estructura consiste fundamentalmente en:

- 1 jefe de Departamento
- Equipo Complementario (Control de Descargas, Administración, Laboratorio, SyS…)
- 5 jefes de Plantas (1 por PTAR)
- Equipo de O&M (Operarios, Ayudantes, jefes de Mantenimiento
- Equipo de Vigilancia

Hay una parte significativa del personal con historial y trayectoria trabajando en AMD (44% con más de 10 años; 15% con más de 20 años). A continuación, se muestra un desglose de los trabajadores.

NOMBRE	PUESTO	AÑOS
SANEAMIENTO	**1 personas**	
GONZALEZ VAZQUEZ LUIS AMADO	JEFE DEL DEPARTAMENTO DE SANEAMIENTO	30
PLANTA ORIENTE	**35 personas**	
ROCHA ESPINOSA MARIO ALBERTO	JEFE DE SECCION CONTROL DE DESCARGAS	30
BANDA VELAZQUEZ ANABEL	ENCARGADA DE LOS SISTEMAS INTEGRALES	23
GALLEGOS DE CASAS JUAN GERARDO	COORDINADOR DE ENLACE AMBIENTAL	7
METLICH RODRIGUEZ VIRGINIA	AUXILIAR ADMINISTRATIVO	26
ORDAZ SOTO ANDRES	OPERADOR PTAR OTE	31
GARCIA CASTILLO ESTEBAN	JEFE DE LA PTAR ORIENTE	24
SANTOS SERRANO DAVID HORACIO	OPERADOR PTAR OTE	12
TINOCO LOERA RICARDO	TECNICO SOLDADOR	15
QUIÑONES CABRERA HIRAM ABIF	OPERADOR PTAR ORIENTE	9
MEDRANO RAMIREZ JOSE ANDRES	JEFE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	9
RAMOS SANCHEZ ALFONSO	AUYUDANTE SOLDADOR	8

NOMBRE	PUESTO	AÑOS
MARTINEZ RUBIO ABISAI	OPERADOR PTAR OTE	5
MONTES SERRANO ALEJANDRO	JEFE DE MANTENIMIENTO MECANICO	15
ANDRADE ORTEGA GILBERTO GAMALIEL	JEFE DE SECCION DE LABORATORIO	30
EVENTUAL		
DE LA ROSA CHAVEZ MARCOS GUILLERMO	AUXILIAR DE SECCION DE SyS	1
SINDICATO		
FRIAS ESCOBEDO DIDIER DAVID	VIGILANTE OPERADOR	9
GURROLA JUAREZ PEDRO	VIGILANTE OPERADOR	24
SOTO RUIZ MANUEL	VIGILANTE OPERADOR	19
FLORES GARCIA J. APOLINAR	VIGILANTE OPERADOR	27
SALAZAR PUEBLA EDGAR GERARDO	VIGILANTE OPERADOR	10
RIVERA NEVAREZ SALVADOR	VIGILANTE OPERADOR	16
LOPEZ GARCIA JESUS FRANCISCO	VIGILANTE OPERADOR	12
VERA GALVAN ADIEL	VIGILANTE OPERADOR	5
AQUINO OLVERA LUIS ALBERTO	VIGILANTE OPERADOR	11
MARTINEZ RODRIGUEZ EDUARDO ALFREDO	VIGILANTE OPERADOR	3
GONZALEZ SARABIA OZIEL ALEJANDRO	VIGILANTE OPERADOR	6
NUÑEZ GUTIERREZ CARLOS	VIGILANTE OPERADOR	3
TINOCO BATRES LUIS FERNANDO	VIGILANTE OPERADOR	3
MARQUEZ MONREAL GERARDO	VIGILANTE OPERADOR	9
NUÑEZ ONTIVEROS ROGELIO	VIGILANTE OPERADOR	10
AMAYA CIGARROA MANUEL ALBERTO	VIGILANTE OPERADOR	12
BARRIOS FLORES MAGDALENO	VIGILANTE OPERADOR	30
EVENTUAL		
RUIZ PEREZ FERNANDO FIDEL	PEON	1
TINOCO ENRIQUEZ ANGELO DE JESUS	PEON	1
VAZQUEZ REYES ADOLFO ANGEL	PEON	1
SUR	**14 personas**	
ROSALES BUENO MARCO YAMIN	OPERADOR PTAR SUR	15
CARDIEL BACIO MAURICIO	OPERADOR PTAR SUR	14
IBARRA OROZCO SAUL	OPERADOR PTAR SUR	12
MEDRANO RAMIREZ OSCAR MARTIN	JEFE DE LA PTAR SUR	14
RODRIGUEZ PEREZ JOSE ANTONIO	AYUDANTE OPERADOR	13
CABRALES LARES PABLO JESUS	JEFE DE MANTENIMIENTO MECANICO	10
HERNANDEZ DIAZ ALEJANDRO	OPERADOR PTAR SUR	15
EVENTUAL		
CHAVEZ VARELA VICTOR ANTONIO	AUXILIAR ADMINISTRATIVO	2
SINDICATO		
LOPEZ GURROLA MARTIN MANUEL	VIGILANTE OPERADOR	15
ROSALES GODINA JOSE ALEJANDRO	VIGILANTE OPERADOR	4
MARTINEZ ROMERO MARIO ALBERTO	VIGILANTE OPERADOR	3
VALLES CALDERON JACOBO	VIGILANE OPERADOR	2
TORRES FLORES PAOLA YAZMIN	AUXILIAR DE ASEO E HIGIENE	2
ALANIS DELGADO HECTOR MANUEL	PEON	3
COLON	**13 personas**	
REYES ALCALA PABLO ALAIN	LABORATORISTA	13
RODRIGUEZ SOSA JESUS	AYUDANTE OPERADOR	13

NOMBRE	PUESTO	AÑOS
CONTRERAS MARIN RODOLFO	AYUDANTE OPERADOR	13
ZAMARRIPA RAMIREZ MANUEL	JEFE DE LA PTAR CRISTOBAL COLON	5
ROJAS MENDIVIL FRANCISCO JOSE	OPERADOR PTAR CRISTOBAL COLON	15
BOTELLO REYES HUGO CESAR	ENCARGADO DE MANTENIMIENTO	3
EVENTUAL		
CISNEROS GARCIA GERARDO DE JESUS	AYUDANTE DE OPERADOR	1
VILLA JURADO ANTONIO	OPERADOR PTAR CRISTOBAL COLON	1
RAMOS AGUILAR CARLOS MANUEL	OPERADOR PTAR CRISTOBAL COLON	1
SINDICATO		
RODRIGUEZ VILLALPANDO JUAN ANDRES	VIGILANTE OPERADOR	7
HERNANDEZ BATRES AARON MANUEL	VIGILANTE OPERADOR	9
VELA PERALES ALEJANDRO ILIAN	VIGILANTE OPERADOR	2
ALCALA VENEGAS CRISTIAN EUSEBIO	VIGILANTE OPERADOR	2
PARQUE	**5 personas**	
ARRIETA VELAZQUEZ ALMA FABIOLA	JEFA DE OPERACION PTAR DEL PARQUE	15
SINDICATO		
MARES CARRILLO JOSE MANUEL	VIGILANTE OPERADOR	7
CASTAÑEDA CISNEROS JORGE ARTURO	VIGILANTE OPERADOR	3
LOPEZ RAMIREZ OSCAR OCTAVIO	VIGILANTE OPERADOR	3
HERNANDEZ DIAZ JOSE RICARDO	VIGILANTE OPERADOR	4
DALILA	**5 personas**	
GALINDO SOSA GERARDO RENE	JEFE DE O&M PTAR DALILA	34
VAZQUEZ AYALA JOSE DE JESUS	AYUDANTE OPERADOR	9
FIGUEROA PAEZ DAVID	AYUDANTE OPERADOR	13
SINDICATO		
GARCIA ROMAN GERARDO DE JESUS	VIGILANTE OPERADOR	10
SANCHEZ RODRIGUEZ MARTIN CARLOS	VIGILANTE OPERADOR	9

Tabla 8: Listado de personal del Dpto. de Saneamiento.

Infraestructura actual

La infraestructura actual logra gestionar unos 4,000,000 m^3/mes (128,000 m^3/d o 1,480 l/s), lo que supone poco más de la mitad del agua potable suministrada (~7,300,000 m^3/mes). Notándose un leve valle durante los meses de septiembre y octubre (post-lluvias) y una gran importancia de la PTAR Oriente en proporción de agua tratada.

Mes	TOTAL MENSUAL	
	m^3	m^3/d (promedio)
Enero	4,600,609	148,407
Febrero	3,746,172	129,198
Marzo	4,359,964	136,266
Abril	4,180,453	134,869
Mayo	4,611,637	144,128
Junio	4,095,521	132,134
Julio	3,622,890	113,233
Agosto	3,900,334	121,899
Septiembre	2,677,308	86,388
Octubre	3,182,671	99,482
Noviembre	4,384,200	141,460
Diciembre	4,691,589	146,640
TOTAL/PROM	**46,801,975**	**127,842**

Tabla 9: Caudales PTARs, año 2023.

Mes	ORIENTE	SUR	COLON	PARQUE	DALILA
	m^3/d (promedio)	m^3/d (promedio)	m^3/d (promedio)	m^3/d (promedio)	m^3/d (promedio)
Promedio	103,970	18,080	4,790	353	648
Proporción	**81.3%**	**14.1%**	**3.7%**	**0.3%**	**0.5%**

Tabla 10: Caudales tratados por cada PTAR, año 2023.

A continuación, se presenta una descripción detallada de las PTARs.

PTAR Oriente

Se trata de la Planta más antigua y relevante. Comenzó su operación en los años 60 como lagunas a las que se vertían las aguas residuales sin darles tratamiento. Posteriormente, en los años 90 se remodeló la instalación para incluir el proceso que la compone actualmente.

Siendo la primera PTAR de la ciudad, da servicio a la mayoría de la mancha urbana, incluyendo la zona centro, con una capacidad de 138,240 m^3/d y un caudal real de 104,000 m^3/d.



Ilustración 29: PTAR Oriente, vista satelital.

El proceso de tratamiento de la PTAR está basado en:

- Pretratamiento convencional, con eliminación de gruesos y arenas.
- Cárcamo de bombeo, con 6 bombas.
- Dos trenes en paralelo, de lagunas aireadas en serie. La primera tiene el 100% de su superficie aireada, la siguiente un 75% y la siguiente un 33%.
- Cloración mediante cloro gas y vertido a la Acequia Grande.
- Laguna de sedimentación, desde la que toman agua la Termoeléctrica, una comunidad de riego y pipas.
- Lechos de secado de lodos desazolvados.

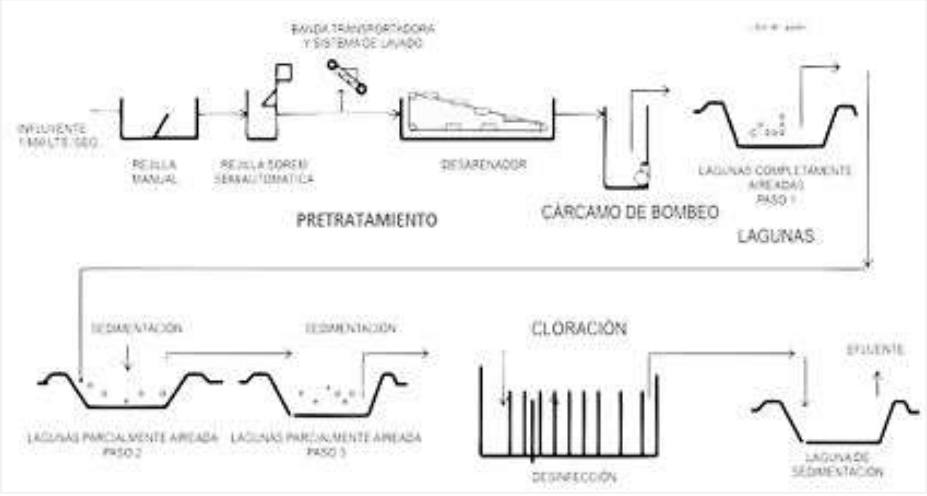


Ilustración 30: Diagrama de proceso de PTAR Oriente.

Otros puntos de importancia en el recinto son:

- Cárcamo de Real Victoria, que bombea a la acequia el agua de las casas colindantes en momentos de lluvia.
- Oficinas.
- Laboratorio de Residuales y Potable.

- Taller.
- Centro de Investigación y Laguna Ambiental.
- Viveros.
- Edificio de sopladores.

Por otro lado, la principal problemática de la Planta se encuentra en su mal estado. Este es debido a antigüedad, pobre mantenimiento preventivo o predictivo, y otros factores menores (ej. variación de voltaje en línea de CFE). Otra de las dificultades que enfrenta la PTAR es que la mancha urbana ha acabado por rodearla con el paso de las décadas, suponiendo un impacto principalmente paisajístico y de olores.

Otro punto débil de la Planta es su explotación poco automatizada, sin lecturas en vivo de caudalímetros, ni registros digitales de resultados de laboratorio interno, ni control telemático (SCADA) de los equipos.

A continuación, se muestran una serie de imágenes de la instalación.



Ilustración 31: Cárcamo Real Victoria (PTAR Oriente)

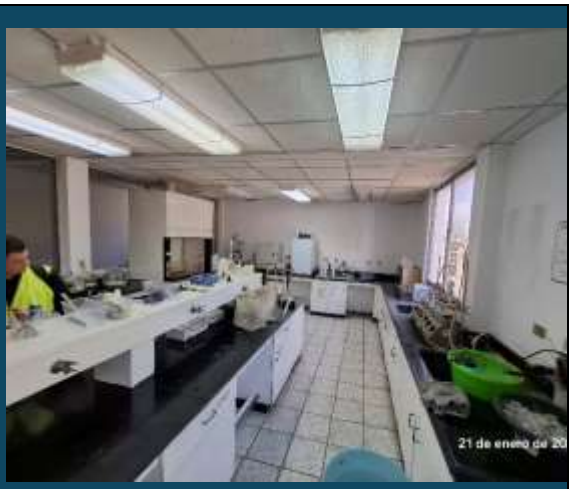


Ilustración 32: Laboratorio.



Ilustración 33: Cárcamo interno de la PTAR.



Ilustración 34: Pretratamiento.



Ilustración 35: Edificio de sopladores.



Ilustración 36: Lagunas de aireación (con fuga visible).



Ilustración 37: Barca draga para desazolvar lodos de las lagunas.



Ilustración 38: Salida de laguna hacia canal para cloración.



Ilustración 39: Canal de salida de lago hacia cloración, con laguna de sedimentación a la derecha.



Ilustración 40: Zona de cloración (edificio, tinaco de mezcla y canal de entrada).



Ilustración 41: Efluente desde la cloración a la Acequia Grande.



Ilustración 42: Lodos desazolvados con draga.

PTAR Sur

Dado el crecimiento urbano de la ciudad, se decidió construir una serie de Plantas que apoyarán a la Oriente, entre ellas la PTAR Sur, comenzando su operación en 2010. El primer año de operación fue por parte de la constructora (TICSA), pasando posteriormente a AMD.

Posee una capacidad de 400 l/s, sin embargo, recibe actualmente unos 225 l/s (19,500 m^3/d), por gravedad mediante un colector de 1.8m de diámetro.



Ilustración 43: PTAR Sur, vista satelital.

El proceso consta de:

- Pretratamiento
    - Rejas de grueso (manual y semiautomático)
    - Cárcamo de bombeo, de 8m de profundidad y con 9 bombas de unos 110 l/s (operando usualmente 2 o 3).
    - Rejas de finos
    - Desarenador, con 6 airlift y clasificador.
- Selector anaerobio “bioP”, con agitación central que recibe recirculación e influente.
- Reactor+decantador con 5m de profundidad. Trabajan con 2 sopladores AERZEN de 8 que poseen, a unos valores de O.D. de 0.5-0.6ppm. En cuanto al decantador, la recirculación/purga desde su fondo está seccionado con 9 válvulas KV, operando de 3 en 3.
- Cloración mediante cloro gas.
- Digestor aerobio con 5m de profundidad. Posee dos puntos de extracción del lodo (uno superior y uno inferior). La aireación es similar a las lagunas de PTAR Oriente, es decir, mediante dos líneas principales de las que penden varias pértigas que airean desde abajo.
- Mesa espesador, en desuso.
- Filtros deshidratadores.

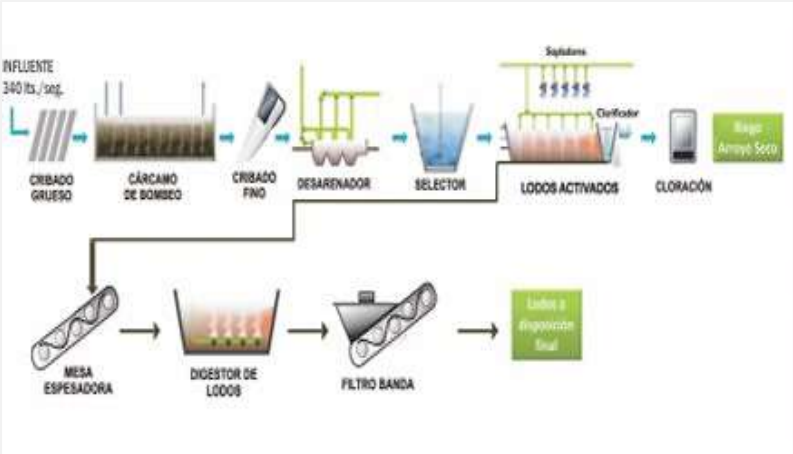


Ilustración 44: Diagrama de proceso de PTAR Sur.

Otros puntos de importancia en el recinto son:

- Oficinas y laboratorio.
- Taller.
- Zona de investigación, en desuso.



Ilustración 45: Maqueta de la PTAR Sur.

Por otro lado, la principal problemática de la Planta es la gestión del lodo deshidratado. La generación es alta (~22 Ton/d) y en ocasiones los camiones que vienen a su recogida no pueden acceder al punto de destino final (relleno sanitario) en días lluvioso por dificultad en el camino (enfangado). De modo que se ven obligados a acumularlos en la Planta, concretamente en el fondo del digestor aerobio.

En cuanto a automatización, la PTAR contaba con SCADA. No obstante, desde una avería que tuvo, no se reparó y actualmente está operando sin plataforma de supervisión y control. Por ejemplo, cuentan con dos sensores de O.D. que, sin embargo, no tienen señal a ninguna plataforma y cuya pantalla no permite la lectura en campo.

En este caso, cuentan con mayor calidad en la operación (SOPs, SMPs, bitácoras más completas, manuales, muestreo más recurrente, etc.) a comparación con la PTAR Oriente.

Además de estar mejor equipada (nanómetros, caudalímetros, medidor de Cloro Libre, sensor portátil de O.D.).

A continuación, se muestran una serie de imágenes de la instalación.



Ilustración 46: Pretratamiento y cárcamo.



Ilustración 47: Selector anaerobio.



Ilustración 48: Sopladores.



Ilustración 49: Reactor y decantador al fondo.



Ilustración 50: Válvulas KV para recirculación/purga.



Ilustración 51: Canal de cloración.



Ilustración 52: Digestor aerobio con mesa espesadora a derecha.



Ilustración 53: Deshidratación.

PTAR Cristóbal Colón

La situación de la PTAR Colón es muy similar a la PTAR Sur. Siendo construida en 2011 y entrando en operación en 2013. Cuenta con una capacidad total de 100 l/s, sin embargo, recibe actualmente unos 70 l/s (6,050 m^3/d).



Ilustración 54: PTAR Colón, vista satelital.

El proceso consta de:

- Pretratamiento:
  - Rejas de grueso
  - Carcamo de bombeo
  - Rejas de fino
  - Desarenador
- Selector anaerobio “bioP”
- Reactor+Decantador
- Cloración con cloro gas.
- Digestor aerobio de lodos.
- Mesa espesadora.
- Filtros deshidratadores.

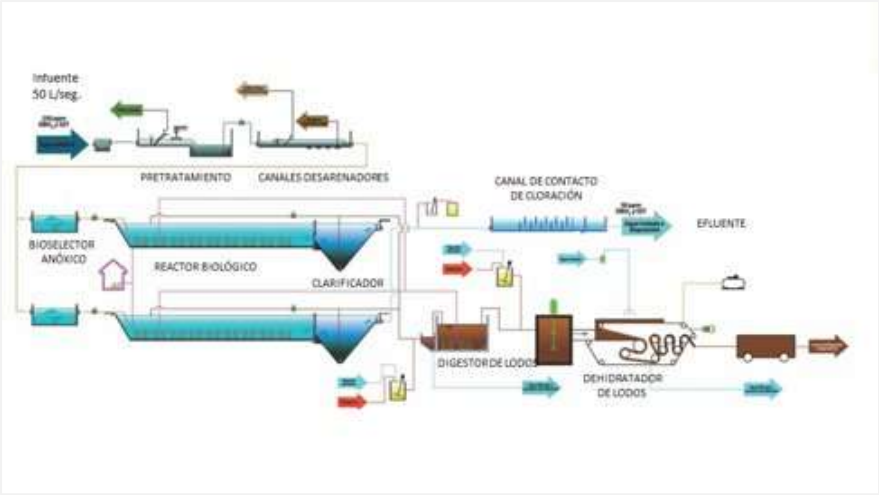


Ilustración 55: Diagrama de proceso de PTAR Colón.

Por otro lado, algunas de las problemáticas principales detectadas en la documentación son:

- Aireación: Operan con los equipos 24-7, lo cual supone mucho desgaste e ineficiencia. Además, la distribución del aire en los reactores no es uniforme, siendo deficiente en uno de los reactores.
- Lodos: Al trabajar a 100 l/s, la deshidratación no tiene capacidad de prensar el lodo generado.
- Arenas: No alcanzan a sedimentar en el desarenado, por lo que pasan al biológico y retornar al cárcamo desgastando difusores y bombas.

A continuación, se muestran una serie de imágenes de la instalación.



Ilustración 56: Pretratamiento, desarenador.



Ilustración 57: Selector anaerobio.



Ilustración 58: Reactor-decantador.



Ilustración 59: Difusores de los reactores.



Ilustración 60: Filtros banda.



Ilustración 61: Edificio de sopladores.

PTAR Dalila

La PTAR Dalila nace de la necesidad de tratar las aguas del Fraccionamiento Río Dorado, ubicado a 1km. Dada su dimensión, emula una pequeña población con residencias (8.200 viviendas) y algunos pequeños negocios. Este junto con la Universidad Politécnica y el edificio de Seguridad Pública, conforman las únicas fuentes de aguas residuales de la PTAR.

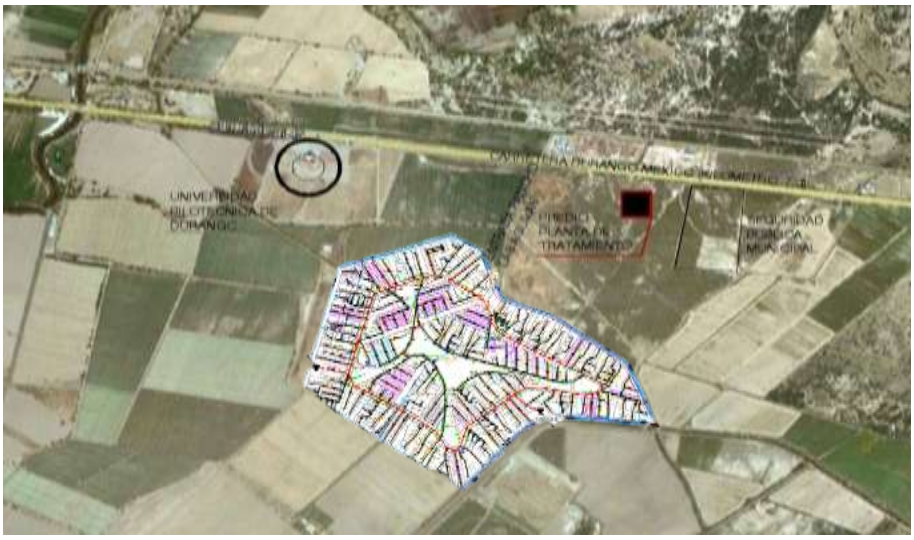


Ilustración 62: Zona de servicio de la PTAR Dalila.

El proyecto fue planteado para llegar a tratar 60 l/s, no obstante, su capacidad y tratamiento actual están en 20 l/s (1,730 m^3/d).



Ilustración 63: PTAR Dalila, vista satelital.

El proceso consta de:

- Reja de gruesos
- Cárcamo, con 3 bombas de 15, 17 (con variador) y 33 HP, trabajando normalmente con la bomba de 17 HP a 45 Hz.
- Reja de finos
- Reactor, con zonas aireadas y zonas anóxicas.
- Clarificador.
- Cloración. Usando un tinaco disuelven pastillas de cloro y de ahí dosifican al canal mediante bomba de pulso. Miden el cloro con DPD (colorimetría).
- Cárcamo de efluente al río Tunal.
- Espesador.
- Tornillo deshidratante ("bolute").

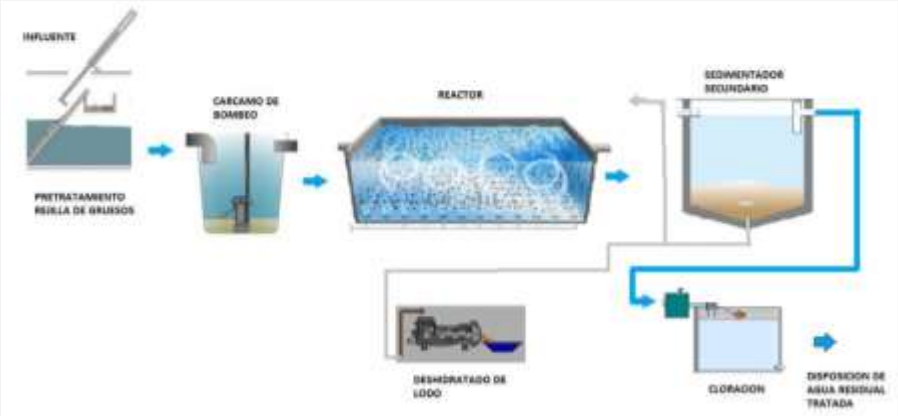


Ilustración 64: Diagrama de proceso de PTAR Dalila.

Otros puntos de importancia en el recinto son:

- Caseta de entrada/oficina
- Taller

Por otro lado, la principal problemática es la capacidad actual de la Planta, además de los vertidos puntuales pero significativos de grasas y aceites (y DQO alta). Esto pone al límite a la PTAR dificultando la sedimentación o llegando a saturar el reactor causando desbordamientos de lodos ocasionales. La causa más probable es el vertido de aceites de cocina (ej. establecimientos de comida) dentro del Fracc. Río Dorado.



Ilustración 65: Lodo (licor mezcla) desbordado.

Anteriormente contaban con un PC de SCADA, que se descompuso por una descarga (rayo). Cuentan con sensores de O.D. fuera de servicio y dos caudalímetros en el efluente. Además, están instalando actualmente un caudalímetro de entrada al reactor y uno de recirculación.



Ilustración 66: Cuadro eléctrico y sensor O.D.

A continuación, se muestran una serie de imágenes de la instalación.





Ilustración 68: Reactor, en el que se aprecia reja finos y flujo recirculación.

Ilustración 67: Pretratamiento y cárcamo influente.	
	
Ilustración 69: Sopladores.	*Ilustración 70: Decantador.*
	
Ilustración 71: Efluente y cárcamo de salida.	*Ilustración 72: Deshidratador.*

PTAR Parque

La Planta del Parque fue concebida para tratar aguas residuales de las residencias aledañas, mediante una derivación (válvula manual a unos 10m de la Panta) del colector principal, y regar el Parque Guadiana con las aguas tratadas.



Ilustración 73: Agua tratada para riego de jardines.

La PTAR cuenta con una capacidad teórica de hasta 30 l/s, si bien comenta la jefa de planta que por encima de los 18 l/s la calidad del efluente comienza a comprometerse. No obstante, en la actualidad suelen trabajar a 4 l/s (350 m^3/d),



Ilustración 74: PTAR Parque, vista satelital.

El proceso consta de:

- Pretratamiento:
  - Reja de gruesos
  - Reja de finos
  - Desarenador con aireación helicoidal
  - Desnatador, en desuso (nunca usado)
  - Reja rudimentaria

- Canal Parshall
- Cárcamo de bombeo, con 4 bombas por electro nivel, soliendo trabajar con 2.
- Reactor, 2 trenes con inicio anóxico y después aireado por difusores (2-2.5 O.D.).
- Decantador.
- Cloración con NaClO 13%.
- Canal Parshall.
- Bombas de servicio de agua tratada, para riego. 90% del agua va a Parque Guadiana, el resto en pipas (obras, viveros, lagos…).
- Digestor aerobio, con tiempo de retención de 20-25d.
- Prensado de lodos, en desuso (usan los líquidos espesados más líquidos para regar algunas áreas).

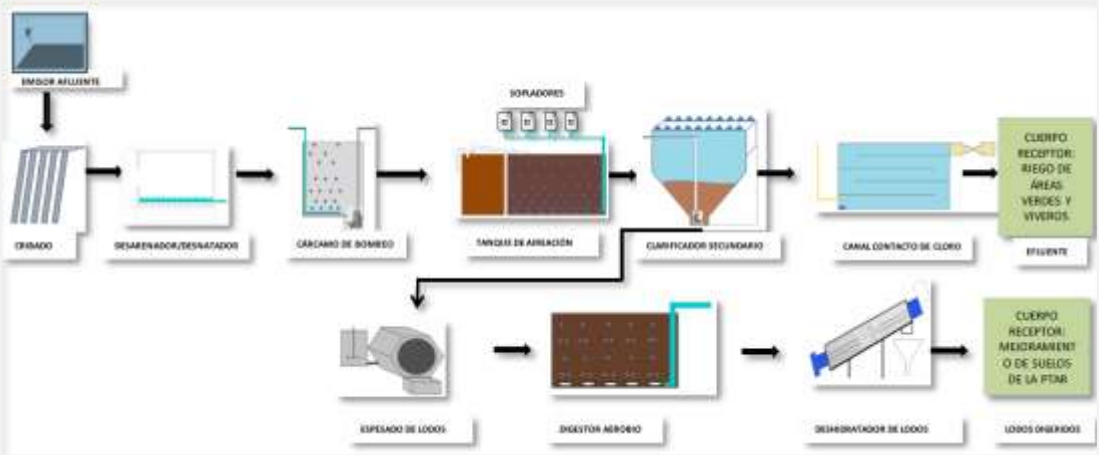


Ilustración 75: Diagrama de proceso de PTAR Parque.

Otros puntos de importancia en el recinto son:

- Oficina y laboratorio.
- Taller.



Ilustración 76: Maqueta de la PTAR Parque.

Por otro lado, la principal problemática mencionada durante la visita es la ejecución del mantenimiento correctivo. En algunas tareas (ej. embobinado), carecen de personal y necesitan apoyarse de la PTAR Oriente.

En cuanto a automatización y sensores, la Planta sólo cuenta con un caudalímetro a la entrada y uno a la salida. Sin embargo, no poseen ningún tipo de SCADA o plataforma de control, ni para registro de laboratorio o mantenimiento. Trabajan fundamentalmente a papel.

A continuación, se muestran una serie de imágenes de la instalación.



Ilustración 77: Pretratamiento.

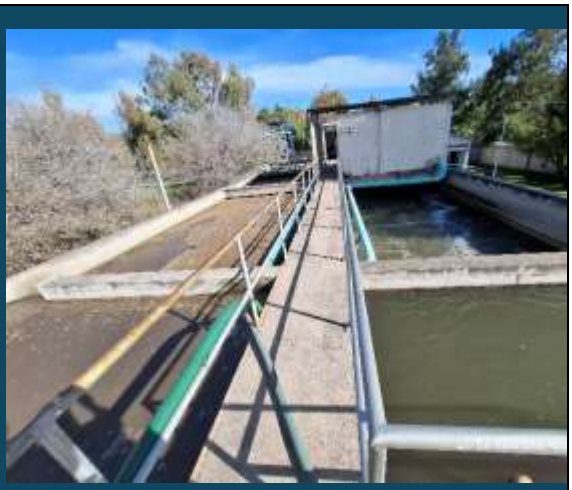


Ilustración 78: Reactores.



Ilustración 79: Sopladores.



Ilustración 80: Decantador vacío.



Ilustración 81: Cloración, efluente y bombas de riego.



Ilustración 82: Deshidratación (en desuso) y tinaco cloro.

Infraestructura prevista

Si bien no se ha encontrado ningún documento elaborado (ej. anteproyecto o proyecto), existen fuentes que indican que habrá modificaciones en la infraestructura de saneamiento de la ciudad, incluyendo ampliación de PTARs existentes y creación de nuevas, con el objetivo de dar servicio a la ciudad y desmantelar (o reducir) la operación de la PTAR Oriente.



Ilustración 83: Previsión de distribución de PTARs (presentación del Dpto. en septiembre 2024).

Estos documentos incluyen presentaciones, presupuesto simples de inversiones y breves informes. Entre ellos, cabe destacar el "Proyecto de Inversiones 2026" obtenido de parte de la Subdirección Técnica de AMD. En él se mencionan hasta 10 acciones para modernizar el sistema de saneamiento con un coste total estimado que asciende a unos 1,500,000,000 $. Sin embargo, en el propio documento no aparece un presupuesto desglosado o detalles sobre las partes que componen cada acción/inversión.



PROYECTO DE INVERSIONES 2026
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA

Fecha: 08 de octubre de 2025

No.	Descripción de la actividad a realizar	Cantidad	Importe Estimado	Total Estimado
	SANEAMIENTO			
No.	AMPLIACIÓN Y/O MODERNIZACIÓN DE LA PTAR	Cantidad	Importe Estimado	Total Estimado
1	Ampliación Modular y modernización de la PTAR Sur de 400 lps (actualmente) a 1000 lps (En 3 etapas cada una de 200 lps). 1er Etapa.	1	$220,000,000.00	$ 220,000,000.00
2	Ampliación y modernización de la PTAR Cristóbal Colón de 100 lps (actualmente) a 200 lps.	1	$110,000,000.00	$ 110,000,000.00
3	Rehabilitación del sistema de pretratamiento de la PTAR Oriente	1	$ 44,000,000.00	$ 44,000,000.00
4	Construcción Modular de nueva PTAR "20 de Noviembre" para 600 lps (En 3 etapas cada una de 200 lps). 1er Etapa.	1	$220,000,000.00	$ 220,000,000.00
5	Construcción de nueva PTAR "Sahuatoba" de 200 lps	1	$260,000,000.00	$ 260,000,000.00
6	Construcción de nueva PTAR "Villas del Manantial" de 200 lps	1	$260,000,000.00	$ 260,000,000.00
7	Construcción de nueva PTAR "Gabino Santillán" de 300 lps	1	$390,000,000.00	$ 390,000,000.00
8	Elaboración de Tarquina en la PTAR Oriente	1	$ 550,000.00	$ 550,000.00

Ilustración 84: Previsión de inversiones, de octubre 2025.

Planta	Tecnología	l/s	m³/d	Proporción
PTAR Oriente	Lagunas aireadas	500	43,200	16.5%
PTAR Sur	Lodos activados	1.000	86,400	33.0%
PTAR Colón	Lodos activados	200	17,280	6.6%
PTAR Dalila	Lodos activados	20	1,728	0.7%
PTAR Parque	Lodos activados	30	2,592	1.0%
PTAR Sahuatoba	MBBR	180	15,552	5.9%
PTAR Feria/ V. Manantial	Lodos activados	(10) 200	(864) 17,280	6.6%
PTAR 20 de Noviembre	*Desconocida*	600	51,840	19.8%
PTAR Gabino Santillán	*Desconocida*	300	25,920	9.9%
TOTAL		**3,030**	**261,800**	

Tabla 11: Previsión de PTARs en Durango, por confirmar.

La previsión incluye una capacidad total (por etapas) final de 261,800 m³/d. Esto supera con creces el caudal tratado actualmente de 128,000 m³/d. Además, resta de manera significativa el protagonismo de la PTAR Oriente, distribuyendo la carga entre las distintas PTARs, destacando la Planta Sur.

Dentro de lo que se ha descubierto, se pretenden las siguientes acciones:

PTAR Sur

Para la PTAR Sur, se plantea una ampliación. De acuerdo con una presentación encontrada del Departamento, la ampliación sería hasta los 1,000 l/s. No obstante,

conversaciones con el jefe de planta confirman que se le solicito información para dicha ampliación, pero que sería hasta los 600 l/s.

De modo que la ampliación de la PTAR Sur parece ser una de las principales acciones de adaptación del saneamiento. Esta ampliación parece que será por fases, sin confirmar si se llegará o no hasta los 1,000 l/s previstos.

PTAR Colón

Para la PTAR Cristóbal Colón se plantea una ampliación también. De acuerdo con la misma presentación del Departamento, la ampliación de capacidad sería de los 100 l/s hasta los 200 l/s.

Esta información no se ha podido confirmar.

PTAR Sahuatoba

Construcción de una PTAR con capacidad para 180 l/s (15,550 m^3/d). La tecnología que se plantea es la de bioreactor de membrana móvil (Moving Bed BioReactor - MBBR). Esta consiste en introducir un material, como plástico o cerámica, que permita la formación de biopelículas en el mismo. De este modo se puede ampliar la cantidad de microorganismos por volumen.

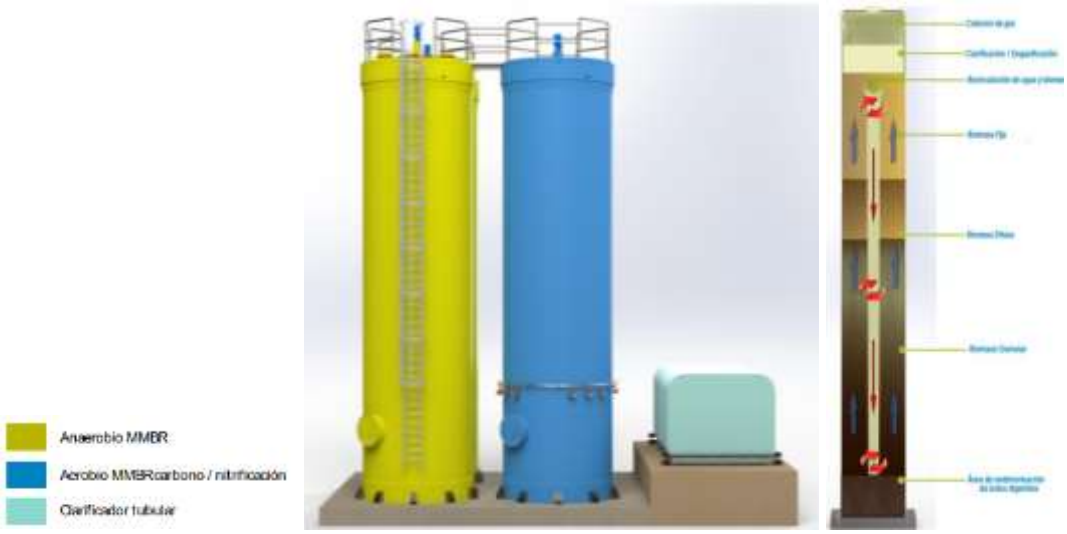


Ilustración 85: Diagrama de planta MBBR.

La ubicación es incierta. Podría ser en las cercanías del Parque Sahuatoba (marca amarilla del mapa), o más al sur en la carretera Sahuatoba-Mazatlán-Durango, o bien al noroeste (recuadro negro del mapa). La opción más probable sea dentro o cerca del Parque Sahuatoba.



Ilustración 86: Posibles ubicaciones de la PTAR Sahuatoba.

PTAR Feria

De acuerdo con un documento de 2023 se plantea la construcción de una PTAR pequeña para la Feria Nacional de Durango (FENADU), con capacidad de 10 l/s. No obstante, la previsión de inversiones indica una capacidad de 200 l/s. Incluyendo las siguientes etapas de proceso:

- Pretratamiento (Sección de 4.5 m, con rejilla de gruesos
- Cárcamo de Bombeo
- Tamiz (Separador de solidos pequeños)
- Reactor biológico
- Clarificador
- Digestor de lodos
- Cloración

La posición se presupone en el recinto de la FENADU, concretamente en la parcela contigua (Villas del Manantial).



Ilustración 87: Ubicación de la PTAR Feria.

PTAR 20 noviembre

Actualmente, existe un cárcamo en la zona 20 de noviembre (Nororiente). No obstante, no hay confirmación de la construcción de una PTAR de 600 l/s, más allá de lo sugerido por la presentación encontrada del Departamento.



Ilustración 88: Cárcamo 20 de noviembre (izq. dentro y der. fuera).

PTAR Gabino Santillán

Sólo se ha encontrado la referencia a esta PTAR en la previsión de inversiones, mencionando una capacidad de 300 l/s. Por el título, se presupone su ubicación cerca del poblado homónimo al sur de la mancha urbana.

Otros aspectos

Indicadores

Cada Departamento cuenta con sus propios indicadores de desempeño (algo similar a unos KPIs). En el caso de Saneamiento, al revisarlos en algunos meses varían ligeramente. No obstante, los principales indicadores son los siguientes:

INDICADOR	UNIDAD	META
PTAR Oriente - Mejorar la calidad de agua residual tratada mediante la limpieza al Sistema de Difusores en lagunas.	Limpieza	Anual
PTAR Oriente - Realizar el mantenimiento al sistema de Pretratamiento (desarenadores, bandas, rejillas).	Mantenimiento	3 / año
PTAR Oriente - Mejorar la calidad de agua residual tratada mediante la limpieza de las lagunas, retirando materia flotante de vertederos y taludes de las seis lagunas.	Limpieza	¿?
PTAR Oriente - Realizar el mantenimiento al Sistema de Motores y Turbocompresores.	Mantenimiento	3 / año
PTAR Sur - Mejorar la calidad de agua residual tratada mediante la limpieza al Sistema de Difusores en los reactores.	Limpieza	Anual
PTAR Sur - Reutilizar los lodos generados, aprovechando como mejora de suelos.	%	10%

INDICADOR	UNIDAD	META
PTAR Parque - Mejorar la calidad de agua residual tratada mediante la limpieza al Sistema de Difusores en los reactores.	Limpieza	Anual
PTAR Colón - Mejorar la calidad de agua residual tratada mediante el desazolve al cárcamo de bombeo.	Desazolve	Anual
Todas - Realizar la toma y análisis de muestras compuestas en el efluente.	Análisis	120 / año
Todas - Tratamiento de las aguas residuales conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996	%	100%
Todas - Reutilizar el agua tratada	%	70%
Todas - Gestionar los residuos sólidos de manejo especial, hasta su disposición total.	%	100%
PTAR Oriente, Sur y Colón - Gestionar los residuos preligroso, hasta su disposición total.	%	100%

Tabla 12: Indicadores del Dpto. de Saneamiento.

Si bien se mantiene un registro mensual de los indicadores, la trazabilidad de los datos y homogeneidad de los formatos resulta pobre en ocasiones.

ISO 9001

Hasta el año 2019, AMD contaba con la certificación ISO 9001 de Calidad. Esto implica una serie de protocolos, indicadores y formatos estandarizados. Si bien llevan años sin implementar y certificar la norma de calidad, conservan de manera directa o indirecta algunos procedimientos de trabajo, manuales y planes.

Dentro del aspecto de saneamiento, revisando la documentación y hablando con el personal, se concluye que cada PTAR se rige por sus propios formatos y protocolos, destacando la PTAR Sur. Esto incluye:

- Bitácoras de operación.
- Bitácoras de laboratorio.
- Plantillas de resultados de laboratorio.
- Manuales.
- Planes de mantenimiento.
- Plantillas de orden de trabajo de mantenimiento.
- Informes mensuales.

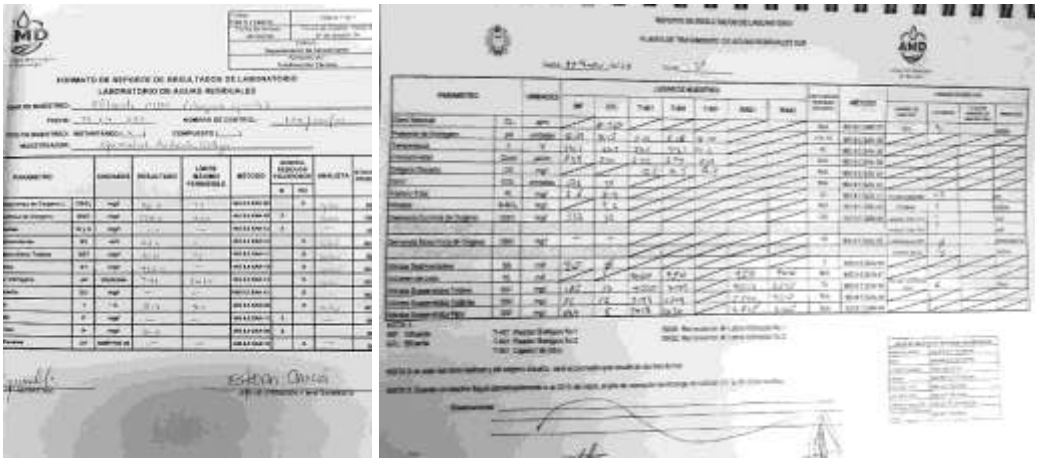


Ilustración 89: Resultados de laboratorio (izq. Oriente y der. Sur).



Ilustración 90: Informes mensuales (ejemplo Sur).



Ilustración 91: Plantilla de verificación en campo (ejemplo Sur).



Ilustración 92: Plan de mantenimiento preventivo antiguo (ejemplo Oriente).



Ilustración 93: Orden de trabajo de mantenimiento (ejemplo Oriente).

En general, hay mucha cantidad de información. Esto incluye valores de laboratorio, valores de caudales tratados o reutilizados, lodos y residuos generados o gastos en reactivos. Sin embargo, no se encuentran homogeneizados o centralizados en servidor compartido o métodos similares.

Costos

El jefe del Departamento no guarda un registro directo de los gastos, sino que es gestionado por otros departamentos.

- Facturas: Los gastos pasados como facturas, por ejemplo, cloro gas o piezas de mantenimiento, los gestiona el departamento de contabilidad (Vanesa) a través de la plataforma SAAC.
- Energía: Las facturas de la CFE las gestiona el departamento de energía (Yeltzin), registrando los gastos, los consumos y las bonificaciones por potencia pico.

En conclusión, los Costos están registrados, pero de un modo disperso y poco organizado, sin tener un control directo del gasto por parte del Dpto., y dando pie a ineficiencias en este ámbito.

CONCEPTO	ORIENTE	SUR	COLÓN	DALILA	PARQUE	TOTAL
O&M	12,203,042 $	9,440,591 $	3,020,272 $	452,812 $	558,697 $	**25,675,414 $**
Energía (CFE)	17,357,278 $	8,070,639 $	1,971,341 $	632,494 $	594,935 $	**28,626,687 $**
Personal	8,630,170 $	3,213,947 $	2,668,117 $	987,334 $	1,104,036 $	**16,603,603 $**
Combustible	268,537 $	80,838 $	38,528 $	44,468 $	22,202 $	**454,572 $**
TOTAL	**38,459,028 $**	**20,806,015 $**	**7,698,258 $**	**2,117,107 $**	**2,279,870 $**	**71,360,277 $**
m^3/a	43,875,855	6,816,069	2,127,479	233,866	124,500	**53,177,769**
l/s $_{promedio}$	1,391	216	67	7	4	**1,686**
$/m³	0.88	3.05	3.62	9.05	18.31	**34.91**

Tabla 13: Resumen de Costos de las PTARs, año 2023.

Conclusiones preliminares

En el área de tratamiento de aguas residuales se identifican una serie de puntos débiles y puntos fuertes, los cuales se resumen a continuación. El eslabón más débil del sistema corresponde a la Planta Oriente, debido principalmente a su antigüedad y a deficiencias en su operatividad.

Deficiencias PTAR Oriente

- Mal estado de algunos equipos, derivado del desgaste por años de servicio, falta de mantenimiento preventivo y obsolescencia tecnológica.
- Incumplimiento en la calidad del efluente (incumplimiento de la NORM-001/2021-SEMARNAT), lo que representa afecciones al cuerpo receptor (Acequia Grande) y penalización con "pago de derechos". Se trata de una sanción económica por incumplir en vertido a río o arroyo, basada en la Ley Federal de Derechos, la cual marca una cuota a aplicar a los kg de carga contaminante (mg/l x m^3).
- Operatividad rudimentaria, caracterizada por un número limitado de muestreos, escaso control de proceso y ausencia de sistemas modernos de monitoreo y automatización.
- Zona residencial aledaña a la planta, resultado del crecimiento de la mancha urbana, lo cual incrementa la sensibilidad social y el potencial de conflictos con la población circundante (ej. olores).
- Potencial impacto al acuífero por infiltración de aguas residuales, ante la ausencia de geomembranas o impermeabilizaciones.

Deficiencias generales

- Automatización, identificada como una problemática general del sistema, que limita la supervisión en tiempo real y la optimización de la operación.
- Seguridad, se han detectado algunas prácticas arriesgadas con respecto a SyS.



Ilustración 94: Falla en SyS (trabajo en altura). Descenso a reactor para limpieza difusores, en 2021.

- Suministro eléctrico por parte de la CFE, con recurrentes variaciones de tensión y apagones que afectan a la continuidad de operación y deterioran el estado de los equipos.

- Crecimiento poblacional y expansión de la mancha urbana, destacando la presencia de asentamientos irregulares, lo que incrementa la carga hidráulica y contaminante sobre el sistema de tratamiento de aguas residuales.

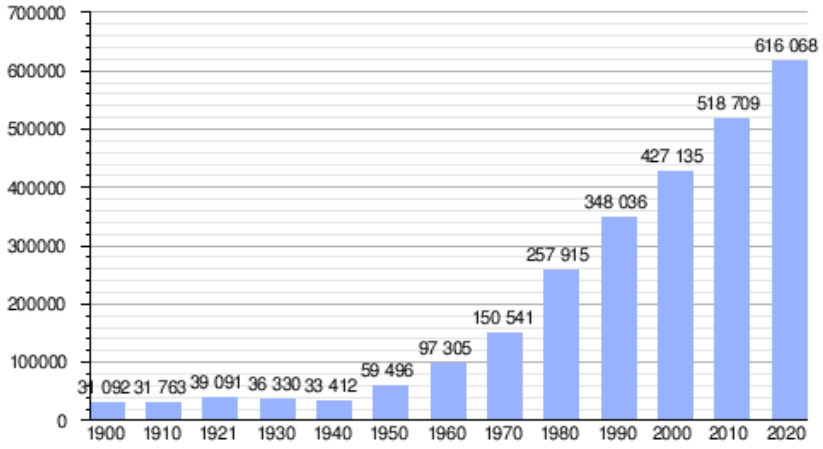


Ilustración 95: Crecimiento poblacional de la ciudad de Durango desde 1900, datos de INEGI.

Fortalezas generales del sistema

- Sistema variado y distribuido, con presencia de varias PTARs repartidas a lo largo de la mancha urbana, lo que permite una atención descentralizada del tratamiento de aguas residuales, reduce distancias de conducción y mejora la resiliencia operativa del sistema.
- Capacidad instalada superior al caudal real, lo cual proporciona un margen de seguridad operativa y permite absorber variaciones temporales o fijas de caudal (ej. lluvias o crecimiento poblacional).
- Personal con conocimiento y experiencia, capacitado en la operación de las Plantas, lo que constituye un elemento clave para la continuidad del servicio y la correcta atención de contingencias.

Alcantarillado

El Departamento de Alcantarillado cuenta con un equipo que incluye fundamentalmente 1 jefe de departamento, 1 auxiliar administrativo, 2 secretarias y varias cuadrillas. Las labores son repartidas en base a 4 zonas de la mancha urbana. De modo que, según la ubicación de la incidencia (reporte), y en ocasiones la disposición de personal o maquinaria, el jefe asigna el trabajo a una determinada cuadrilla.



Ilustración 96: Mapa desplegado en la oficina, marcando las zonas de trabajo de cada cuadrilla.

Si bien las incidencias aparecen por toda la mancha urbana, las zonas de mayor concentración son al Norponiente (sectores 108 y 109). Esto se debe a que dicha zona cuenta con calles de tierra y una población poco concienciada. Por ejemplo, en situaciones de lluvias la población abre las rejillas pluviales, lo que implica la saturación de la red con tierra y basuras en la zona.

Por otro lado, el Dpto. cuenta un parque de estacionamiento de maquinaria pesada y algunos vehículos, ubicado a unos 200m de la oficina central. Ahí descansan equipos como los hidrojets o el malacate.



Ilustración 97: Estacionamiento de alguna maquinaria vehículos, próximo a oficinas centrales.

El Departamento de Alcantarillado tiene por objetivo dar mantenimiento a la red de aguas residuales. En la actualidad el servicio se basa en:

- Mantenimiento preventivo: Arreglo de rejillas, regularmente en el taller presente en PTAR Oriente.



Ilustración 98: Ejemplo de rejilla y escorrentía de aceites durante día lluvioso.

- Mantenimiento correctivo: Desatasco de conducciones mediante:
    - Varilla manual: La cuadrilla se desplaza y usando varillas metálicas de 2m y un gancho específico, desatascan la tubería manualmente. En caso de encontrarse la problemática dentro de la vivienda, el coste se factura al usuario al siguiente mes.



Ilustración 99: Varillas (izq.), equipo desatascando (cent.) y residuos extraídos (der.).

- Malacate: Cuentan con 1 equipo doble de correas que se usa para guiar las labores de desazolve y desatascamiento, enganchando una pieza metálica ("pescado") que al entrar en la tubería abre espacio troceando, triturando y recogiendo el tapón (lodos, raíces, basura, etc.).



Ilustración 100: Malacate, equipo para desatascar.

- Hidrojet: Cuentan con 4 hidrojets o camiones cuba (3 de 11.5 m^3 y 1 de 7.5 m^3) para las labores más complicadas de atascos en el drenaje. Son operados por un conductor y un ayudante. Esta maquinaria cuenta con dos depósitos: uno para agua de servicio y otro para depositar el agua residual recogida. Utilizan una manguera con un cabezal (sonda impulsada) para inyectar chorros de agua y así limpiar la tubería; y un tubo para aspirar la mezcla de agua inyectada, residuo y agua residual.



Ilustración 101: Equipo hidrojet desatascando en un fraccionamiento.

- Inspección de factibilidades: Revisión de nuevas construcciones de desarrolladores (estado de la obra, capacidad del colector para asumir la nueva agua residual, etc.) que han solicitado y tramitado un permiso para conectarse a la red (con tubería de 200mm). Lamentablemente, muchos desarrolladores se conectan aun sin tener el permiso.

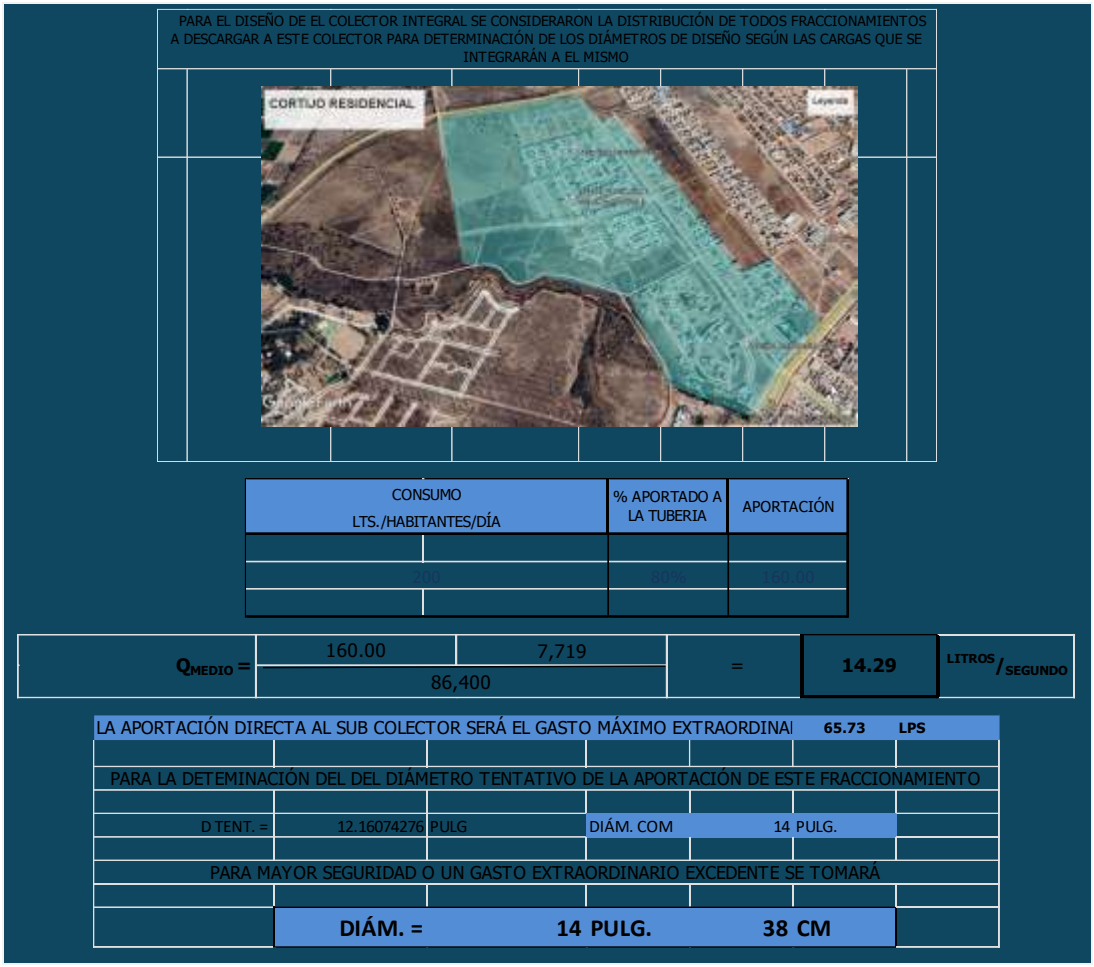


Ilustración 102: Capturas del cálculo para alcantarillado en casos de nuevas viviendas.

- Pluvial: Si bien AMD no se encarga en la teoría de la red de pluviales, la población suele acudir a ellos cuando hay problemas de inundación. De modo que el Dpto. de Alcantarillado se hace cargo de su gestión sin coste, repercutiendo en un impacto positivo sobre la imagen pública de la entidad. En este aspecto, cabe destacar la zona de 450 (Lamasié y José Revueltas).

En resumen, el Dpto. de Alcantarillado gestiona un total de 186km. Esta información proviene de unas tablas de Emisores y Colectores Principales de cada PTAR y de Colectores Pluviales. Puede presentar imprecisiones.

Sector	Longitud	
Pluviales	42,967	*m*
PTAR Parque	3,500	*m*
PTAR Dalila	740	*m*
PTAR Sur	35,011	*m*
PTAR Colón	7,322	*m*
PTAR Oriente	96,500	*m*
TOTAL	**186,039**	***m***

Tabla 14: Longitud de principales colectores.

En la actualidad no disponen de mucho material informatizado, constando fundamentalmente de:

- Planos: Cuentan con varias versiones de planos diseñados de forma poco precisa en AutoCAD, en los que van incluyendo manual y paulatinamente información en base a datos no informatizados (ej. impresos), incidencias o factibilidades.



Ilustración 103: Digitalización de la red de alcantarillado (izq.) y mancha urbana (der.) de la ciudad.

- Protocolos: Cuentan con una serie de protocolos de operación (SOPs) heredados del sistema de calidad implementado con la ISO 9001. No obstante, no tienen una aplicación directa o regular actualmente.



Ilustración 104: Ejemplos de protocolos (SOPs) de Alcantarillado.

- **Incidencias (reportes)**: A través de la plataforma AquaTel, el usuario puede mandar un reporte a AMD, avisando de una incidencia (ej. línea general tapada) con toda la información (ubicación, hora, usuario, tipo de incidencia, urgencia, etc.). La plataforma les permite acceder a dichos reportes, obteniendo así información sobre tipo de incidencias más comunes, zonas más recurrentes, etc.

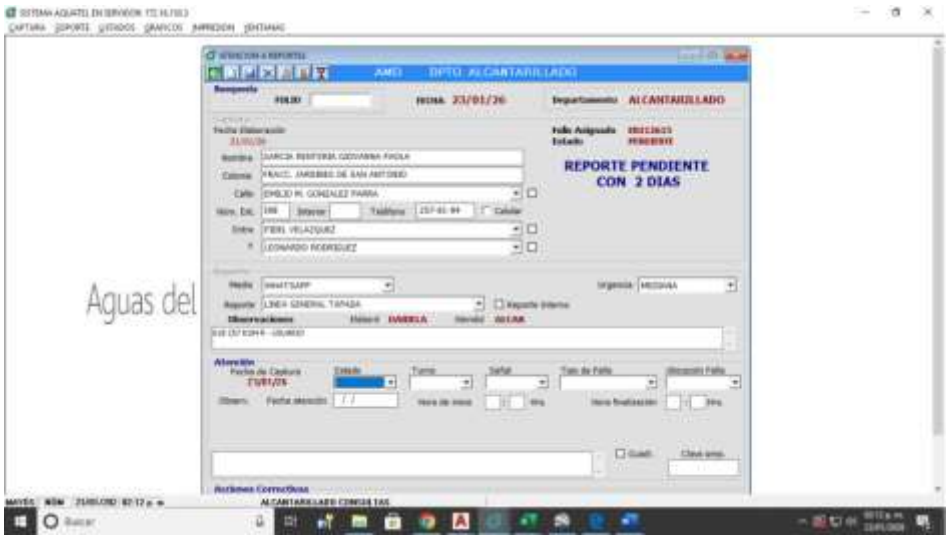


Ilustración 105: Plataforma de AquaTel mostrando información de una incidencia (reporte).



Ilustración 106: Lista de incidencias (reportes) en enero de 2026.

Por otro lado, la principal problemática que enfrentan en el Dpto. es la carga de trabajo y antigüedad de la red (70% de las tuberías pasadas de vida útil y colapso del alcantarillado especialmente en época de lluvia y post-lluvia). Esto podría mejorarse con:

- Adquisición de nueva flota (2 hidrojets más).
- Mejor capacitación del personal.
- Digitalización de planos y documentación.
- Renovación de la red de tuberías (preferentemente por PVC).

Drenaje pluvial

Se ha identificado una problemática estructural relacionada con la gobernanza del sistema de drenaje pluvial. Aunque esta infraestructura no forma parte del patrimonio activo de AMD ni se encuentra explícitamente dentro de sus atribuciones legales, en la práctica operativa, el organismo asume la responsabilidad integral de su operación y mantenimiento.

Esta situación obedece a una presión social y a la percepción pública que vincula cualquier incidencia en la vía pública con el organismo operador. Sin embargo, esta dinámica genera una distorsión financiera significativa:

1. Costos no Recuperables: Los recursos destinados al desazolve, reparación y mantenimiento de la red pluvial (personal, maquinaria y materiales) representan un gasto operativo directo que no cuenta con una fuente de ingreso asociada.
2. Impacto Tarifario: Dado que estos costos no son inherentes a los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, no pueden ser indexados ni repercutidos en la estructura tarifaria vigente.
3. Pérdida Neta: En consecuencia, estas erogaciones se traducen en pérdidas netas para la empresa, mermando la capacidad de inversión en la infraestructura que sí es de su competencia directa y afectando la eficiencia comercial global del organismo.



Ilustración 107 : Mantenimiento del drenaje pluvial



Ilustración 108: Canal pluvial por fuera (izq.) y dentro (der.)

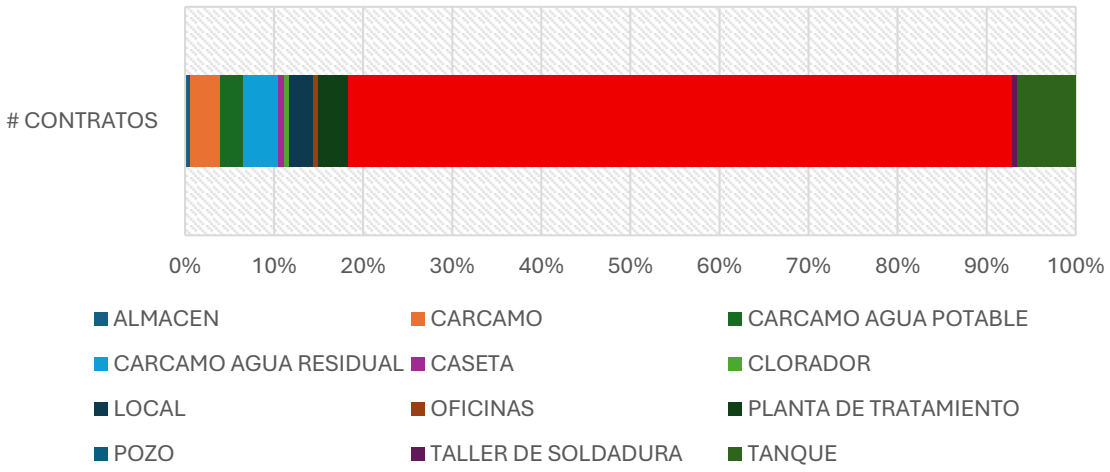
Energía

La gestión de la energía no cuenta con un departamento específico; esta función se encuentra integrada dentro del Departamento de Agua Potable. Dicho departamento administra un total de 153 contratos eléctricos, cuya distribución por tipo de instalación se detalla a continuación:

Tabla 15 : Contratos de energía por tipo de instalación

TIPO DE INSTALACIÓN	# CONTRATOS
ALMACEN	1
CARCAMO	5
CARCAMO AGUA POTABLE	4
CARCAMO AGUA RESIDUAL	6
CASETA	1
CLORADOR	1
LOCAL	4
OFICINAS	1
PLANTA DE TRATAMIENTO	5
POZO	114
TALLER DE SOLDADURA	1
TANQUE	10

El mayor número de contratos corresponde a estaciones de bombeo, identificadas como pozos, con un total de 114 contratos activos. La distribución específica de estos contratos por pozo se observa en el gráfico siguiente.



El suministro eléctrico, provisto íntegramente por la CFE, presenta una elevada inestabilidad operativa. Según los reportes del personal técnico, son frecuentes las fluctuaciones de voltaje y las interrupciones imprevistas del servicio.

Estas anomalías eléctricas impactan directamente en la integridad de los equipos electromecánicos, provocando:

1. Deterioro Prematuro: Desgaste acelerado de motores y componentes internos de las bombas.
2. Fallos Críticos: Alta incidencia de averías electromecánicas que derivan en paradas no programadas.
3. Riesgo Hidráulico: Los paros súbitos de las bombas generan transitorios de presión (golpes de ariete) en la red de distribución, siendo una de las causas principales de las roturas frecuentes en la tubería.

Con respecto al consumo de energía eléctrica, durante el año 2025 se registró un consumo promedio de 4,385,533 kWh/mes, alcanzando un consumo acumulado de 52,626,395 kWh/a. Asociado a este consumo, se obtuvo una facturación promedio de 12,213,740 $/mes, con un monto acumulado de 146,564,883 $/a.

A lo largo de la evolución anual, se observa una tendencia general a la disminución sostenida del consumo energético a partir del mes de agosto. Asimismo, se identifica una reducción en el costo facturado por cada kWh consumido, lo que denota una mejora en la eficiencia energética del sistema.

Esta evolución del consumo energético y de la facturación asociada se representa gráficamente a continuación:

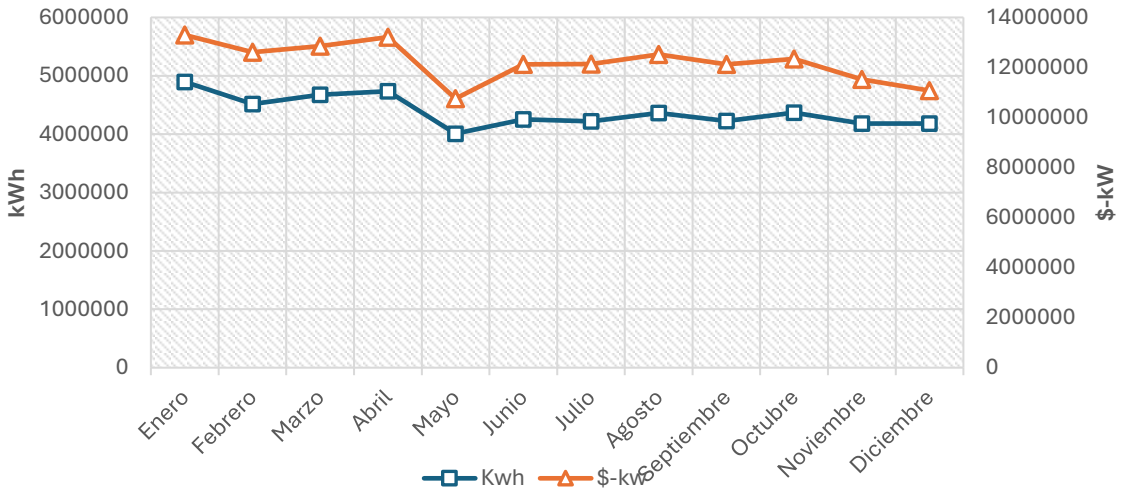


Gráfico 5 : Consumo de energía y facturación mensual, año 2025

La gestión del área es realizada por una sola persona, quien se encarga de manera directa de las altas, bajas y del seguimiento de la facturación eléctrica. Para este proceso, los electricistas responsables de cada zona realizan la toma de lecturas in situ del totalizador del medidor de la CFE y registran dicha información en un archivo Excel, el cual es posteriormente enviado a la persona responsable de integrar y cargar los datos en la base de datos general para su control y análisis.

Actualmente, no se cuenta con un software especializado para la gestión y optimización del consumo eléctrico. No obstante, el departamento dispone de una base de datos actualizada, gestionada mediante un archivo Excel, que contiene

información detallada de toda la infraestructura y de los componentes eléctricos existentes.



Ilustración 109 : Base de datos de instalación eléctrica.

En relación con el consumo mensual de energía eléctrica, el valor promedio utilizado para la producción de 1 m^3 de agua se sitúa en torno a 0.5 kWh/m^3 sin contar la producción de la PTAP Victoria**.** Este parámetro es el KPI que actualmente se emplea como referencia para realizar el balance energético del sistema.

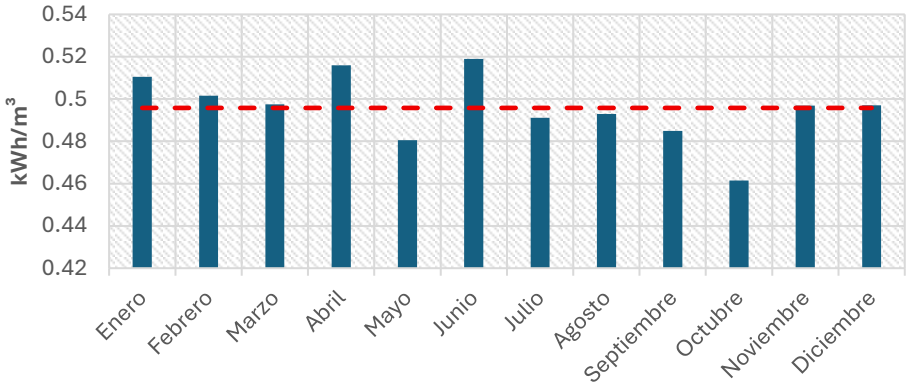


Gráfico 6 : Evolución del KPI kWh/m³ año 2025

Por otro lado, el segundo indicador que se utiliza desde el punto de vista energético económico es el indicador económico ($/kWh), el cual representa el costo específico por cada unidad de energía eléctrica consumida. La evolución de este indicador a lo largo del año 2025 se puede observar en el gráfico siguiente, donde presenta un valor promedio cercano a 1.36 $kWh/$m^3$.

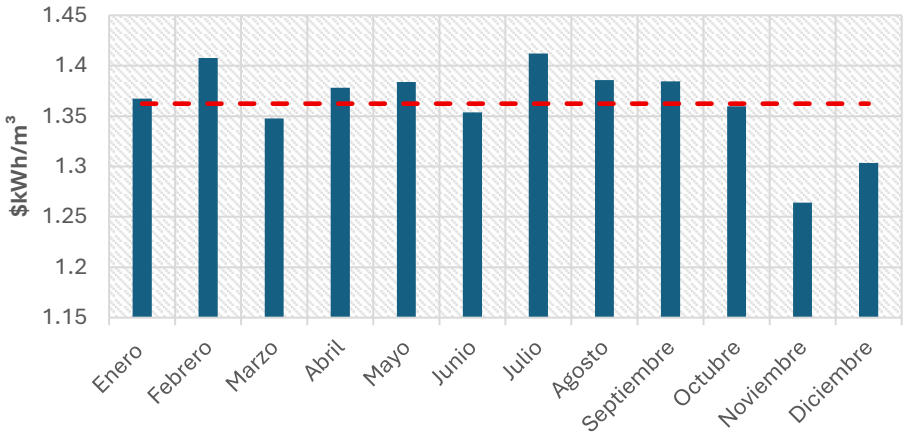


Gráfico 7 : Evolución del KPI $ kWh/m³ año 2025

En cuanto a la gestión de la energía reactiva, el desempeño del departamento es adecuado, ya que solo el 17 % de los contratos ha sido penalizado en algún momento durante el año 2025.

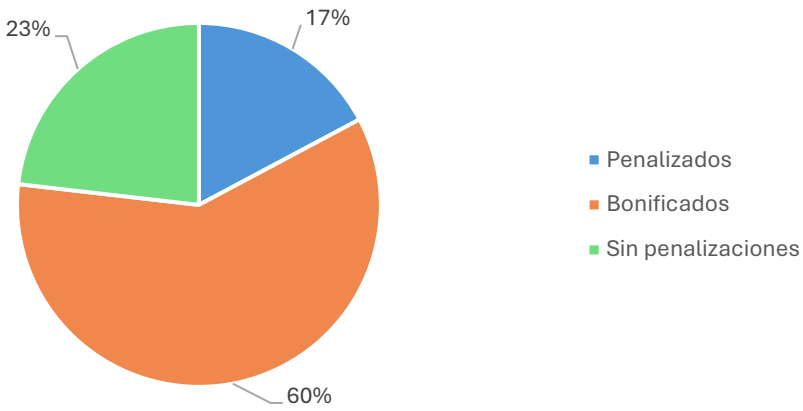


Gráfico 8 :Contratos penalizados y bonificados por FP en AMD

De acuerdo con la legislación vigente del estado de Durango, cuando un contrato presenta un factor de potencia superior al 90 %, el usuario recibe una bonificación por parte de la compañía eléctrica. En este contexto, la empresa AMD ha puesto especial énfasis en este aspecto, instalando bancos de capacitores en diversas instalaciones.

Como resultado, al cierre del año 2025, al realizar el balance entre los cargos por penalización y las bonificaciones obtenidas, se registra un saldo positivo a favor de AMD por un monto de $480,663.85, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 16 : Penalización y bonificaciones por FP en AMD

CARGO	BONIFICACIÓN	BALANCE
$ 803,051.59	$ 1,283,715.44	$480,663.85

Área comercial

AMD gestiona un padrón de 215,909 contratos, con una marcada concentración en el segmento doméstico (92.2%), seguido del comercial (7.0%) y con participaciones marginales de los sectores industrial y público.



Ilustración 110: Tipos de contrato.

Esta composición implica que cualquier mejora en procesos de facturación, atención o cobranza en el segmento doméstico tiene un impacto en los resultados globales, mientras que el segmento comercial requiere un control más riguroso en la correcta clasificación de uso y detección de irregularidades.

En términos de facturación, el 79.75% de los contratos se basa en consumo medido, mientras que el 20.25% permanece bajo esquema de cuota fija. Este dato evidencia una doble realidad operativa: por un lado, una dependencia de la calidad de la lectura para garantizar ingresos; por otro, una base relevante de usuarios sin medición efectiva, lo que limita el control del consumo, genera ineficiencias y abre una oportunidad clara para estrategias de expansión de micromedición.

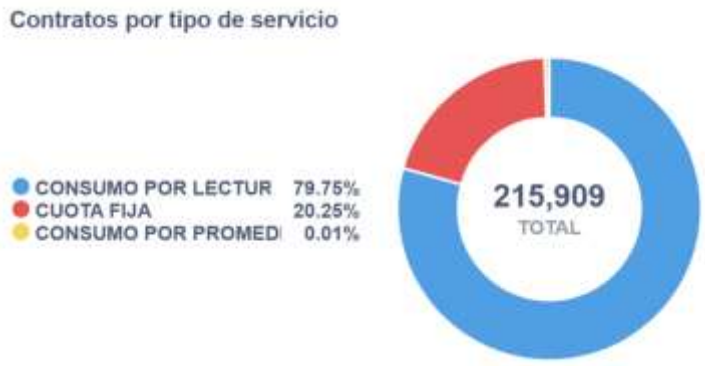


Ilustración 111: Proporción consumo por lectura, cuota fija y promedio.

El proceso de lectura, externalizado a cuatro concesionarias, presenta fallas sistemáticas: omisión de visitas, lecturas estimadas y regularizaciones tardías. Estas prácticas generan datos inconsistentes que impactan directamente en la facturación.

El parque de medidores presenta una antigüedad promedio de 13 años, superando los estándares recomendados (<10 años), con altos niveles de obsolescencia y

errores de submedición. A esto se suman deficiencias en instalación, que comprometen la calidad metrológica desde el origen.



Ilustración 112. Emplazamientos de medidor con incidencias que afectan a su calidad metrológica

Como consecuencia, se observa un alto volumen de reclamaciones (~22,000 mensuales), una eficiencia de cobranza limitada (~80%). En contratación, el proceso actual en dos etapas genera ineficiencias y mala experiencia de usuario. Se plantea migrar a un modelo en una sola visita con cobro inicial y validación posterior, mejorando la conversión y reduciendo Costos.

En recaudación, las campañas han demostrado efectividad, pero el modelo sigue siendo principalmente conciliatorio, con limitaciones normativas para ejecución fiscal. Se requiere fortalecer el marco legal y sistematizar estrategias de cobro.

Finalmente, la digitalización (portal, pagos en línea y app) abre una oportunidad clave para mejorar la recaudación y la relación con el usuario, siempre que se acompañe de una gestión adecuada de datos y soporte operativo.

Otras áreas

Área informática

En materia de ciberseguridad, AMD registra entre 5 y 6 eventos críticos anuales. De hecho, al momento de la visita, el sistema comercial se encontraba inoperativo como consecuencia de un ciberataque, lo que evidencia la criticidad de fortalecer los mecanismos de seguridad informática y continuidad operativa.

Los sistemas actualmente en operación en AMD se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 17 : Sistemas actualmente en operación en AMD

Sistemas en AMD		
Sistemas		**Breve descripción**
1	**Sistema Comercial AMD Suite**	Sistema robusto con base de datos en SQL . Es un sistema que ya pertenece a AMD.
2	**Sistema de control de Inventarios**	Sistema desarrollado a la medida Inhouse. Por programadores de AMD.
3	**App Móvil de generación de Reportes**	Sistema administrador y app móvil para la generación de reportes. Cuenta con una API con el sistema comercial.
4	**Compaq: Recursos Humanos**	Compaq nomina - 8FC-5FED-2168-80DD
5	**Sistema de control Vehicular**	Sistema desarrollado a la medida Inhouse. Por programadores de AMD.
6	**SAAC**	Sistema para contabilidad, registro de facturas pagadas (ej. compra de cloro gas).
7	**Aquatel**	Sistema de registro de reportes de incidencias.

A continuación, se presentan los proyectos IT propuestos para el año 2026, junto con sus principales beneficios y oportunidades:

Tabla 18: Proyectos IT propuestos para el año 2026

Proyectos Propuestos Informática AMD 2026			
Proyectos		**Breve descripción**	**Oportunidades / Beneficios**
1	AMD Digital Catálogo de servicios y tramites en línea: 1) Constancias 2) Convenios 3) Reinstalación 4) Subsidios 5) Suspensión Temporal 6) Dictamen de factibilidad	El catálogo permite que cada trámite tenga reglas, requisitos y flujos definidos, evitando criterios distintos entre módulos o personal. Impacto estratégico para AMD: menos errores, menos aclaraciones y mayor certidumbre para el usuario. Trámites como convenios, reinstalación y factibilidad pueden pagarse en línea, lo que reduce el abandono del trámite y acelera ingresos. Impacto: recaudación más inmediata y trazable.	1) Trámites como convenios, reinstalaciones y dictámenes se convierten en puntos de cobro inmediatos. 2) Disminución de filas, tiempos muertos y saturación en oficinas 3) Automatización del flujo según el tipo de trámite 4) Visibilidad total del estatus (tanto para el ciudadano como para AMD) 5) Experiencia ciudadana moderna y confianza en AMD
2	App de pagos	Pago en línea desde la app móvil.	1) Nuevo canal de pagos 2) Micro conversiones, captura de teléfonos y correos.

3	Sistema Toma turnos con analíticos y modulo QR para capturar teléfonos (Fila Virtual)	Con el módulo de fila virtual se podrá obtener los números de celular de los ciudadanos que pagan con efectivo como institución de primer nivel.	1) Construcción de la base maestra de contactos AMD 2) Mejorar la comunicación y recaudación 3) Trazabilidad del ciudadano 4) Atención más ágil y ordenada
4	Aqua IA Atención Ciudadana Inteligente	"El proyecto de Atención Ciudadana con IA permitirá a AMD eficientizar la operación, generar reportes automáticos 24/7, mejorar tiempos de respuesta, integrar la información directamente al sistema actual mediante API y fortalecer la transparencia operativa y la planeación técnica. Es un habilitador clave para la eficiencia operativa, la reducción de fugas y la mejora de la percepción ciudadana." 1) Atención 24/7 2) clasificar automáticamente emergencias 3) obtener métricas, entre otros.	1) Aumento en percepción positiva del servicio 2) Mejora del tiempo de atención operativa 3) aumenta eficiencia operativa y ahorro de combustible. 4) Procesos más limpios y verificables 5) Confianza ciudadana.
5	Plataforma de procesamiento y seguimiento de Tickets de Atención Interna	Transparencia, trazabilidad y Seguimiento de las solicitudes al departamento de sistemas	1) Cada solicitud se convierte en un ticket foliado y rastreable 2) Se sabe quién lo atendió, cuándo, cuánto tardó y en qué etapa va. 3) Se elimina completamente la pérdida o duplicidad de reportes

Área Recursos Materiales

El Área de Recursos/Medios Materiales es un departamento transversal responsable de garantizar la disponibilidad, control y adecuada gestión de los recursos físicos necesarios para la operación continua de AMD. Su actividad integra de forma coordinada las funciones de compras, almacén, flota vehicular y seguridad e higiene, impactando directamente en la continuidad y eficiencia del servicio.

Compras y Adquisiciones

El área de Compras tiene como objetivo asegurar el suministro oportuno de bienes, servicios y materiales, optimizando el uso de los recursos y cumpliendo el marco normativo aplicable. Su alcance es transversal, dando soporte a todas las áreas operativas, comerciales y administrativas.

Sus principales funciones incluyen la gestión de requisiciones, análisis de mercado, elaboración de comparativos, selección de proveedores, formalización de contratos y seguimiento hasta la recepción y pago. El proceso se rige por criterios de

transparencia, eficiencia y trazabilidad, apoyado en un Comité de Adquisiciones y en un flujo estructurado que abarca desde la planificación hasta la evaluación poscompra.

Flota vehicular

El parque móvil está compuesto por 110 unidades, con predominio de vehículos tipo pick-up destinados a operación en campo. La flota presenta un modelo mixto (arrendada y propia), donde las unidades propias concentran mayor antigüedad, lo que implica mayores riesgos de mantenimiento y disponibilidad.

Tipología	Unidades
Pick-up	89 (80.9%)
Motocicletas	8 (7.3%)
Sedán/compacto	7 (6.4%)
Camión/estacas	2 (1.8%)
SUV	1 (0.9%)
Otros	3 (2.7%)

Tabla 19: Flota de AMD.

La gestión se articula entre Recursos Materiales, taller interno y Compras, con apoyo en bitácoras y registros, aunque con margen de mejora en la trazabilidad integral (vehículo–mantenimiento–coste–proveedor). Se identifican oportunidades en la formalización de planes de mantenimiento preventivo y en la mejora del control de datos para la toma de decisiones sobre renovación.

Almacen

El almacén opera de forma continua (24/7) y constituye un elemento clave para la respuesta operativa. Dispone de una organización funcional por tipología de materiales y se encuentra en proceso de transición hacia un sistema digital de gestión, lo que representa una mejora significativa en control y trazabilidad.





Ilustración 113: Almacenamiento de materiales por tipología.

Se identifican avances importantes en inventariado, catalogación y control de entradas/salidas, aunque persisten retos como la consolidación de una única fuente de datos, la normalización del catálogo y la integración de repuestos críticos (especialmente de pozos). La evolución hacia un sistema con codificación y control de ubicaciones permitirá mejorar la eficiencia y reducir riesgos operativos.



Ilustración 114: Bombas guardadas en almacén.

Seguridad y Salud

El área de Seguridad y Salud se encuentra en una fase inicial de estructuración, con la definición de un Plan de Seguridad e Higiene 2026 y un enfoque basado en la prevención de riesgos.

No obstante, se detectan brechas relevantes en gobernanza, registros de incidentes, control de trabajos críticos, gestión de EPP y operatividad de equipos de emergencia. Se requiere reforzar la implantación efectiva del sistema mediante la activación de la Comisión de Seguridad, la estandarización de procedimientos, la formación técnica y la implementación de indicadores de seguimiento.

Área RRHH

En enero de 2026, AMD cuenta con 626 trabajadores en plantilla. Se indicó que el personal se divide entre:

- Sindicalizados.
- Administrativos.
- Bloque directivo compuesto por 4 directivos y 13 jefaturas.

En la siguiente tabla se muestra la distribución del personal:

20/03/2026

	SINDICATO	SIND. CONTRATO	OTRAS	DIRECTIVO	CONFIANZA	CONF. CONTRATO	TOTAL
No. DE PERSONAL	319	19	8	4	234	42	626

Ilustración 115 :Recorte de la distribución del personal de AMD

La operación trabaja a 3 turnos y, como referencia general de jornada, se mencionó una semana laboral de 40 horas continuas con horario base de 8:00 a 16:00 de lunes a viernes.

En cuanto a herramientas, el área dispone actualmente de un software local de gestión de personal, en proceso de sustitución por un nuevo sistema de RRHH. A nivel metodológico, AMD trabaja con mapas de procesos alineados con ISO 9001, certificación que se perdió en 2019 y cuya recuperación está prevista. Se solicitó el manual de gestión correspondiente, quedando pendiente su entrega.

Adicionalmente, se identifican iniciativas en materia de equidad de género. Históricamente existía un comité específico, cuyas funciones han sido integradas en el área de ética dependiente de Contraloría.

El proceso de contratación presenta un carácter poco estructurado. Aunque existe una bolsa de trabajo, su uso es limitado y no se realizan publicaciones sistemáticas en portales de empleo. La captación de personal se basa principalmente en candidaturas espontáneas y recomendaciones, lo que refleja una dinámica de reclutamiento apoyada en redes informales.

Año	Altas	Bajas	Saldo Neto
2025	106	72	34
2024	102	61	41
2023	60	67	-7

Tabla 20: Rotación de personal, años 2023-2025.

De forma descriptiva, 2024 y 2025 presentan saldo neto positivo (más altas que bajas).

Problemática técnica y necesidades para resolver

Se han identificado las condiciones actuales de la red que representan áreas de mejora prioritaria para el organismo:

- Brecha entre infraestructura y nivel de servicio: Se identifica una diferencia significativa entre las condiciones actuales del sistema y el nivel de servicio objetivo, lo que requiere intervenciones estructurales para garantizar continuidad, eficiencia y calidad en la prestación del servicio.
- Balance Hídrico y Eficiencia Física: Se observa una brecha significativa entre la producción y la facturación. De un volumen suministrado en el año 2025 de 87,864,616 m^3, el volumen facturado asciende a 34,092,655 m^3, lo que sitúa la eficiencia física en un nivel que permite una amplia ventana de recuperación de caudales.
- RDA con limitaciones estructurales: La red de distribución tiene una longitud aproximada de 1,458 km, de los cuales alrededor del 26% corresponde a tuberías de asbesto-cemento, material que en gran medida ha superado su vida útil (40–50 años) y presenta alta susceptibilidad a fugas. Además, existe una fuerte concentración en diámetros reducidos, ya que cerca del 82% de la red está compuesta por tuberías de 3” y 4”, lo que limita la capacidad hidráulica y aumenta las pérdidas de carga, configurando un sistema vulnerable que requiere renovación y optimización
- Operación por Tandeo e Inestabilidad: La red opera bajo esquemas de tandeo, lo que genera la entrada de aire y transitorios hidráulicos (golpes de ariete) que dañan la infraestructura ante la falta de válvulas de admisión y expulsión de aire.
- Déficit de Macro y Micro Medición: Existe una falta de precisión en las lecturas de los pozos y un parque de medidores domiciliarios que ha superado su vida útil, impidiendo un balance hidráulico confiable.
- Gestión de la infraestructura: Se identifica una oportunidad de mejora en la medición y el control, dado que el organismo requiere fortalecer sus sistemas de telemetría, actualizar su cartografía (actualmente en formatos CAD no georreferenciados)
- Déficit en gestión documental y trazabilidad: La información operativa se encuentra dispersa, con formatos no estandarizados y baja integración entre plantas, lo que dificulta la toma de decisiones basada en datos.
- Capacidad instalada en saneamiento con oportunidades de optimización: Aunque existe una infraestructura robusta de tratamiento destacando la PTAR Oriente, que concentra más del 80% del caudal tratado, se identifican áreas críticas de mejora en términos de modernización tecnológica y eficiencia operativo.
- Optimización del Ciclo Comercial y Eficiencia de Recaudación: Se identifica un área de oportunidad en la gestión de cobranza y en el control de facturación. Los procesos actuales de toma de lecturas requieren fortalecer

su trazabilidad y precisión mediante herramientas digitales para reducir las refacturaciones y quejas. Asimismo, detectar irregularidades en la instalación en el parque de medidores genera un subregistro que afecta la suficiencia financiera del organismo y la equidad en el cobro, representando una ventana de oportunidad inmediata para incrementar los ingresos genuinos sin necesidad de aumentar impuestos.

Principales Inversiones

Con la información recaudada y sin ánimo de entrar demasiado en detalle en este documento, se presentan en este apartado los principales puntos débiles encontrados, mejoras requeridas e inversiones previstas a priori sin contar las que ya tiene establecidas en su plan AMD.

Nº	Departamento	Acción	Descripción
1	General	Implementar sistema de calidad	Fortalecer y actualizar los procesos internos bajo el estándar ISO 9001, asegurando la mejora continua y la excelencia en el servicio al ciudadano.
2	General	Evolución hacia la Suficiencia Financiera	Realizar un análisis técnico-económico de la estructura tarifaria para asegurar la sostenibilidad operativa y la cobertura de costos de inversión a largo plazo.
3	Potables	Transformación Digital de la Red (RDA)	Modernizar la Red de Distribución mediante la integración de instrumentación avanzada y software de gestión, permitiendo un monitoreo en tiempo real de los parámetros operativos.
4	Potables	Implementación de Distritos Hidrométricos	Establecer sectores hidrométricos para optimizar presiones, realizar balances hídricos precisos y maximizar la recuperación de caudales (reducción de agua no facturada).
5	Potables	Programa de Renovación de Infraestructura Crítica	Ejecutar la sustitución estratégica de conducciones que han cumplido su ciclo de vida útil, priorizando aquellas con potencial de mejora en eficiencia física y capacidad hidráulica.
6	Potables	Fortalecimiento de la Gestión Activa de Fugas	Dotar al organismo de tecnología de vanguardia para la detección de fugas no visibles (geófonos de alta precisión) y capacitar al personal técnico en métodos no destructivos.
7	Potables	Digitalización del Catastro y Sistema GIS	Desarrollar una plataforma de información geográfica (GIS) que integre activos técnicos y comerciales, facilitando la toma de decisiones basada en datos georreferenciados.
8	Alcantarillado	Modernización de Colectores y Redes de Drenaje	Sustituir materiales obsoletos por polímeros de alta resistencia (PVC), eliminando riesgos de colapsos y mejorando la capacidad de conducción del sistema pluvial y sanitario.
9	Alcantarillado	Ampliación de la Flota de Mantenimiento	Incrementar la capacidad de respuesta operativa mediante la adquisición de equipos de alta presión y succión (Hidrojets), asegurando una cobertura total de 6 unidades para el municipio.

Nº	Departamento	Acción	Descripción
10	Saneamiento	Automatización y Telemetría en Plantas	Instalar sistemas de medición de caudal y parámetros de proceso (O.D., redox) integrados a una plataforma SCADA para un control preciso de las plantas de tratamiento.
11	Saneamiento	Optimización de Procesos en PTAR Oriente	Reforzar el control operativo y biológico para asegurar la convergencia permanente con la norma NOM-001 y maximizar la eficiencia en la remoción de contaminantes.
12	Energía	Estrategia de Transición Energética	Realizar estudios de viabilidad para la integración de fuentes renovables (fotovoltaica y biogás), reduciendo la huella de carbono y el costo de energía por m^3 producido.
13	Energía	Programa de Alta Eficiencia Electromecánica	Sustituir equipos de bombeo y motores por tecnologías de alto rendimiento, optimizando el consumo energético en las fuentes de abastecimiento.
14	Comercial	Optimización del Ciclo de Lectura y Facturación	Incrementar la certeza comercial mediante lecturas georreferenciadas y auditorías de campo, reduciendo incidencias en facturación y elevando la confianza del usuario.
15	Comercial	Renovación del parque de contadores	Iniciar un plan de sustitución de medidores a aquellos los cuales no tienen o el medidor ya venció su vida útil metrológica.

Viabilidad Técnica por componente

La propuesta se estructura en cuatro líneas de actuación. Desde el punto de vista técnico, todas ellas presentan un alto grado de viabilidad al basarse en tecnologías maduras y probadas en el sector. A continuación, se analiza cada componente integrando viabilidad técnica y beneficios esperados.

Abastecimiento de agua potable

Se agrupan las actuaciones orientadas a la mejora de la eficiencia física y del comportamiento hidráulico de la red.

Actuaciones integradas**:**

- Rehabilitación de redes
- Búsqueda y reparación de fugas
- Sectorización de la red
- Gestión de la presión

Viabilidad técnica**:** Alta. Las tecnologías necesarias (detección acústica de fugas, renovación de tuberías, válvulas reguladoras de presión y distritos hidrométricos) están ampliamente implantadas en sistemas urbanos similares. La implementación puede realizarse de forma progresiva, priorizando zonas críticas. La principal complejidad reside en la planificación y ejecución en campo, no en la tecnología.

Beneficios esperados**:**

- Reducción significativa del Agua No Facturada (recuperación de caudales)
- Disminución de roturas y costos de mantenimiento
- Mejora de la continuidad del servicio (reducción del tandeo)
- Incremento de la vida útil de la infraestructura
- Estabilización hidráulica de la red (menos transitorios y golpes de ariete)

Actuación específica**:**

- Digitalización y Smart Water (telemetría y control)

Viabilidad técnica**:** Alta. La implantación de sistemas SCADA, sensores de caudal y presión, y plataformas de control es estándar. Requiere definir una arquitectura de comunicaciones y puntos de medición estratégicos, pero no presenta incertidumbre tecnológica.

Beneficios esperados:

- Monitorización en tiempo real del sistema
- Mejora en la toma de decisiones operativas
- Reducción de tiempos de respuesta ante incidencias
- Base tecnológica para optimizar presión, sectorización y mantenimiento

- Incremento de la eficiencia energética mediante operación optimizada

Gestión comercial y eficiencia en la micromedición

Se integran las acciones orientadas a mejorar la medición, facturación y control de usuarios.

Actuaciones integradas:

- Regularización y transición a medición real
- Plan de choque para la calidad en la toma de lecturas
- Renovación y modernización del parque de medidores

Viabilidad técnica**:** Muy alta. Las soluciones (medidores modernos, sistemas móviles de lectura, validación de datos y georreferenciación) son de implementación directa y ampliamente probadas. La complejidad es principalmente operativa y organizativa.

Beneficios esperados**:**

- Incremento del volumen facturado sin necesidad de aumentar producción
- Reducción de errores, refacturaciones y quejas de usuarios
- Mejora de la trazabilidad y control del proceso comercial
- Obtención de balances hídricos fiables
- Fortalecimiento de la sostenibilidad financiera del organismo

Tratamiento de aguas residuales

Se centra en la mejora del desempeño operativo y cumplimiento normativo de las PTARs.

Actuaciones integradas**:**

- Modernización y adecuación de las PTARs
- Instalación de sensores y control de proceso

Viabilidad técnica**:** Media-alta. La incorporación de sensores, automatización y optimización de procesos es técnicamente viable. No obstante, en plantas con tecnologías extensivas (lagunas), el potencial de mejora puede estar condicionado sin inversiones estructurales adicionales.

Beneficios esperados:

- Cumplimiento de la normativa vigente en calidad de efluente
- Reducción del riesgo de sanciones
- Mejora de la eficiencia operativa (energía y reactivos)
- Incremento de la calidad del agua para reúso
- Mayor estabilidad del proceso ante variaciones de carga

Digitalización transversal

Actúa como eje habilitador del resto de líneas mediante la gestión integrada de la información.

Actuaciones integradas:

- Implantación de GIS y catastro técnico-comercial
- Integración de sistemas (SCADA, comercial, operación)
- Gestión y gobernanza del dato

Viabilidad técnica: Muy alta. Las plataformas GIS y sistemas de información corporativos son estándar en el sector. El reto principal radica en la integración de datos existentes y en la estandarización de procesos.

Beneficios esperados:

- Disponibilidad de información fiable y georreferenciada
- Mejora en la planificación de inversiones y mantenimiento
- Integración entre áreas operativas y comerciales
- Soporte a la toma de decisiones basada en datos
- Incremento de la eficiencia global del sistema

Conclusión

En conclusión, el diagnóstico confirma que la infraestructura de Durango posee una base sólida que, mediante la inyección estratégica de capital y tecnología propuesta en esta Propuesta No Solicitada, alcanzará niveles óptimos de desempeño. Esta propuesta constituye una estrategia coherente para transformar el sistema actual en un modelo sostenible, transparente y, sobre todo, resiliente, capaz de acompañar el desarrollo económico del Municipio de Durango durante las próximas décadas

Resultados esperados y métricas técnicas

- Mejora del desempeño
- Recuperación de eficiencia física
- Mejora de confiabilidad y control
- Indicadores técnicos de seguimiento


aguas de valencia
internacional


Ecolimpio. Water Solutions


WaterConnect

Estudio Análisis Costo Beneficio de la empresa Mixta AMD Durango

ÍNDICE

1 RESUMEN EJECUTIVO 5

3 SITUACIÓN ACTUAL 10

3.1 Diagnóstico de la Situación Actual 10

3.2 Análisis de la Oferta 17

3.3 Análisis de la Demanda Actual 18

3.4 Interacción de la Oferta – Demanda Actual 24

4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 27

4.1 Alternativa 1. Empresa Mixta, Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento 27

4.1.1 Descripción general de la Alternativa 1 27

4.1.2 Descripción técnica de los componentes del CAPEX de la Alternativa 128

4.2 Alternativa 2. Empresa Mixta, Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento 41

4.2.1 Descripción general de la Alternativa 2 41

4.2.2 Componentes diferenciadores de la Alternativa 2 42

4.2.3 Conceptos que permanecen sin modificación 45

4.2.4 Análisis comparativo de las alternativas 48

4.3 Comparativa económica entre alternativas de solución 50

5 SITUACIÓN CON PROYECTO 51

5.1 Descripción General 51

5.1.1 Descripción técnica de los componentes del CAPEX de la Alternativa 1 51

5.2 Alineación Estratégica 61

5.3 Localización Geográfica 63

5.4 Calendario de Actividades 65

5.5 Monto Total de Inversión 66

5.6 Fuentes de Financiamiento 66

5.7 Metas del proyecto 67

5.8 Vida Útil 67

5.9 Descripción de los Aspectos más Relevantes para Determinar la Viabilidad del Proyecto de Inversión 68

5.10 Análisis de la Oferta con Proyecto 71

5.11 Análisis de la Demanda con Proyecto 72

5.12 Interacción Oferta – Demanda con Proyecto 74

6 EVALUACIÓN DEL PROYECTO 79
6.1 Identificación, Cuantificación y Valoración de los Costos de las alternativas de solución 79
6.1.1 Alternativa 1 79
6.1.2 Alternativa 2 82
6.2 Cálculo de los Indicadores de Rentabilidad 85
6.3 Análisis de Sensibilidad 86
6.4 Análisis de Riesgos 86
7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 88

Tablas

Tabla 1.1 Monto de inversión 6
Tabla 1.2 Matriz de riesgos asociados 7
Tabla 1.3 Indicadores de rentabilidad (CAE) 8
Tabla 2.1 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales de la ciudad. 15
Tabla 2.2 Oferta en la situación actual 17
Tabla 2.3 Proyección de la oferta en la situación actual 17
Tabla 2.4 Proyección de la población 2020-2054 19
Tabla 2.5 Numero de tomas por tipo 20
Tabla 2.6 Proyección de tomas 20
Tabla 2.7 Consumo actual 2025 21
Tabla 2.8 Tarifa media facturada 2025 22
Tabla 2.9 Demanda de la ciudad de Durango 23
Tabla 2.10 Proyección de la demanda 23
Tabla 2.11 Interacción de la Oferta-Demanda en tomas en la situación actual 25
Tabla 3.1 CAPEX de la Alternativa 1 38
Tabla 3.2 Costos de operación y mantenimiento de la alternativa 1 39
Tabla 3.3 El flujo de efectivo de la alternativa 1 40
Tabla 3.4 CAPEX de la Alternativa 2 45
Tabla 3.5 Costos de operación y mantenimiento de la alternativa 2 46
Tabla 3.6 Flujo de efectivo de la alternativa 2 47
Tabla 3.7 Comparativa de alternativas 48
Tabla 3.8 Costo anual equivalente de las alternativas 50
Tabla 4.1 Tipo de PPI 51
Tabla 4.2 Macrolocalización 63
Tabla 4.3 Microlocalización 64
Tabla 4.4 Monto total de inversión 66
Tabla 4.5 Fuentes de financiamiento 66
Tabla 4.6 Oferta en la situación con proyecto 72
Tabla 4.7 Demanda de agua potable en la situación con proyecto 73

Tabla 4.8 Interacción de la oferta-demanda en la situación con proyecto.....74
Tabla 4.9 Consumos en la situación sin y con proyecto.....75
Tabla 4.10 Demanda en fuentes.....76
Tabla 4.11 Interacción de la oferta-demanda en la situación con proyecto en fuentes. 77
Tabla 5.1 Inversión Alternativa 1.....79
Tabla 5.2 Costos de operación y mantenimiento de la alternativa 1.....80
Tabla 5.3 El flujo de efectivo de la alternativa 1.....81
Tabla 5.4 Inversión Alternativa 2.....82
Tabla 5.5 Costos de operación y mantenimiento de la alternativa 2.....83
Tabla 5.6 Flujo de efectivo de la alternativa 2.....84
Tabla 5.7 Costo anual equivalente de las alternativas.....85
Tabla 5.8 Análisis de sensibilidad con la alternativa 1.....86
Tabla 5.9 Matriz de riesgos asociados.....86

Figuras

Figura 1.1 localización del proyecto.....6
Figura 2.1 Función de demanda.....23
Figura 2.2 Interacción de la Oferta-Demanda en tomas en la situación actual...26
Figura 4.1 Interacción de la oferta-demanda en la situación con proyecto.....78

1. RESUMEN EJECUTIVO

Objetivo

Mejorar la eficiencia, calidad, continuidad y sostenibilidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento del municipio de Durango, mediante la modernización y rehabilitación de la infraestructura hidráulica, la reducción de pérdidas físicas y comerciales, la optimización de la medición y gestión del agua, la modernización de los sistemas de tratamiento de aguas residuales y la incorporación de herramientas de digitalización, monitoreo y control.

Problemática identificada

El sistema de agua de Durango presenta importantes pérdidas físicas y comerciales, infraestructura de distribución con antigüedad considerable, deficiencias en la medición, problemas de presión y operación, así como limitaciones en la gestión de información y control de la infraestructura. Estas condiciones reducen la eficiencia del sistema, incrementan los costos de operación y mantenimiento y limitan la capacidad para garantizar un servicio continuo y confiable. Adicionalmente, la dependencia histórica de fuentes subterráneas y la presencia de arsénico y flúor representan retos para la sostenibilidad del abastecimiento y la seguridad hídrica.

Breve descripción del PPI

El proyecto contempla la modernización integral del sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento de Durango, mediante acciones de rehabilitación y sectorización de redes, detección y reparación de fugas, gestión de presiones, modernización de la micromedición, digitalización y automatización de procesos, así como la adecuación de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Localización

El proyecto se ubica en la ciudad de Durango, cabecera municipal del municipio de Durango, en el estado de Durango.

Figura 5.1 localización del proyecto



Horizonte de evaluación

El horizonte de evaluación comprende un horizonte de evaluación de 30 años de 2027 a 2056.

Monto total de inversión

Tabla 5.1 Monto de inversión

Concepto	Monto
Sectorización de la red	$99,607,532
Digitalización la RDA	$24,229,430
Rehabilitación de redes	$267,485,136
Digitalización y adecuación de PTARs	$26,753,457
Regularización y Transición a Medición Real	$178,342,202
Adquisiciones	$231,873,190
Instalación ERP Comercial / Contable	$21,551,724
Adecuación de Oficinas	$17,241,379
Otras inversiones planificadas AMD	$1,424,485,399
Subtotal	**$2,291,569,449**
IVA	$366,651,112
Total	**$2,658,220,561**

Fuente: Elaboración propia. Montos expresados en pesos de 2026

Descripción de los principales beneficios

En términos sociales, el principal beneficio del proyecto consiste en mejorar la seguridad hídrica de la población de Durango, al incrementar la disponibilidad efectiva de agua potable, mejorar la continuidad y confiabilidad del servicio y reducir las pérdidas en la red. En términos ambientales, permitirá disminuir gradualmente la dependencia de la extracción de agua subterránea, favoreciendo la recuperación del acuífero Valle del Guadiana. Asimismo, la transición hacia agua superficial potabilizada contribuirá a reducir la dependencia de fuentes subterráneas con presencia de arsénico y flúor, fortaleciendo las condiciones de calidad y seguridad del agua destinada al consumo humano.

Riesgos asociados

Tabla 5.2 Matriz de riesgos asociados

Factor de riesgo	Descripción	Medidas de Mitigación
I. Riesgos en la licitación		
a) Riesgo de declaración desierta	Cuando la totalidad de las proposiciones presentadas no reúnan los requisitos solicitados en la convocatoria o las propuestas económicas se encuentran fuera de los límites aceptables.	Formular Términos de Referencia, bases de licitación y alcances de los concursos claros y factibles. Especificar requisitos para que los licitantes puedan ser admitidos como tales.
b) Riesgo en la demora de adjudicación de contrato	El contrato no se suscribe en la fecha programada y retrasa el inicio del proyecto, generando perjuicios financieros.	Asignar prioridad alta al análisis de los documentos presentados por los licitantes y establecer los criterios de adjudicación en las bases del concurso.
C) Riesgo de impugnación	Uno o varios de los participantes en la licitación se inconforman con el fallo de selección del proveedor de servicio.	Diseñar bases de licitación claras y llevar el proceso de licitación con estricto apego a la normatividad, y emitir el fallo con base en análisis objetivos sólidamente fundados.
II. Riesgos en la construcción		
a) Riesgos de atrasos en el desarrollo de la obra	Atrasos en la ejecución de las actividades programadas para la etapa de la ejecución.	Revisar y aprobar el proyecto ejecutivo, el calendario de inversiones y disponibilidad de recurso. Implementar esquemas de supervisión de obra a fin de prever y corregir desviaciones.
b) Riesgo por sobre costo de la obra	Aumento de distintos costos de ítems en la etapa de ejecución debido a incrementos en las cubicaciones, e insumos indispensables para desarrollar los trabajos.	Mantener actualizado los precios previos a la ejecución.
c) Retraso en el presupuesto de la obra	Demora en la asignación presupuestaria para el proyecto y/o recortes a la inversión del Proyecto.	Tener preparada la documentación, permisos y trámites para la ejecución de la inversión.
III. Riesgos en la etapa de Operación		
a) Riesgo operativo	Mantenimiento del proyecto.	Realizar un programa anual de mantenimiento del sistema.

Factor de riesgo	Descripción	Medidas de Mitigación
b) Eventos naturales	Hechos de la naturaleza que impiden la operación del proyecto y destruyen activos.	Realizar y establecer un protocolo de actuación ante eventos naturales, considerando medidas de mitigación de daños, y mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia

Indicadores de rentabilidad

Tabla 5.3 Indicadores de rentabilidad (CAE)

Alternativas	Vida útil	Inversión	VPC Op y Mtto	VPC	CAE
Alternativa 1	28	$2,291,569,449	$10,816,279,760	$12,054,115,053	$1,295,226,875
Alternativa 2	28	$2,353,719,348	$10,816,279,760	$12,149,696,313	$1,305,497,178

Fuente: Elaboración propia. Montos expresados en pesos de 2026 sin IVA.

Conclusiones

2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El análisis realizado permite concluir que el sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la ciudad de Durango presenta condiciones que limitan su eficiencia y capacidad para atender de manera sostenible las necesidades actuales y futuras de la población. La principal problemática se concentra en el elevado nivel de pérdidas físicas, la antigüedad y condición de parte de la infraestructura de distribución, las deficiencias en la medición, los problemas de presión y las limitaciones en materia de monitoreo, control y gestión de la información. A ello se suma la fuerte dependencia histórica de las fuentes de agua subterránea y las condiciones de calidad asociadas a algunas de estas fuentes.

El proyecto consiste en incrementar sustancialmente la disponibilidad efectiva de agua mediante la recuperación de volúmenes actualmente perdidos, sin depender exclusivamente de la incorporación de nuevas fuentes de abastecimiento. La reducción de las pérdidas, aunada a la modernización de la infraestructura y de los sistemas de medición y control, permitirá mejorar la prestación del servicio, fortalecer la seguridad hídrica de la población y contribuir a una gestión más sostenible del recurso.

El proyecto contempla una inversión total de $2,658 millones de pesos, IVA incluido, distribuida entre los componentes de sectorización, digitalización de la red de distribución, rehabilitación de redes, digitalización y adecuación de PTAR, regularización y transición a medición real, adquisiciones, instalación del ERP comercial / contable, adecuación de oficinas y otras inversiones planificadas por AMD.

En términos de planeación, el proyecto presenta una alineación directa con los objetivos de política hídrica nacional y estatal, particularmente con el Objetivo 6 de

los ODS, el Eje General 4 del Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030, el Plan Nacional Hídrico 2024-2030 y el Eje 5 del Plan Estatal de Desarrollo Durango 2023-2028, orientados al acceso al agua, uso eficiente del recurso, sostenibilidad del abastecimiento, infraestructura hidráulica y saneamiento.

Asimismo, los análisis de factibilidad realizados permiten determinar que el proyecto es técnica, legal y ambientalmente factible, sujeto al cumplimiento de las autorizaciones, permisos y disposiciones aplicables durante las etapas de diseño, construcción y operación. En materia ambiental, no se identifican afectaciones graves o permanentes sobre los componentes ambientales, ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas o vegetación arbórea, y los impactos asociados a la construcción serán principalmente locales y temporales.

En cuanto a las alternativas analizadas, ambas permiten atender la misma problemática y alcanzar los mismos objetivos funcionales. La diferencia se concentra en determinados componentes técnicos, particularmente en las soluciones para sectorización y gestión de presiones, rehabilitación de redes, detección de fugas, micromedición y parque vehicular.

La Alternativa 1 presenta una inversión de $2,291.6 millones de pesos sin IVA, frente a $2,353.7 millones de la Alternativa 2. Considerando los costos de operación y mantenimiento y el horizonte de evaluación, el valor presente de los costos de operación y mantenimiento asciende a $10,816.3 millones en ambas alternativas y el Valor Presente de Costos total, a $12,054.1 millones para la Alternativa 1 y a $12,149.7 millones para la Alternativa 2. De igual manera, el CAE es de $1,295.2 millones para la Alternativa 1 y de $1,305.5 millones para la Alternativa 2. Por lo tanto, al proporcionar ambas alternativas los mismos beneficios y resultados funcionales, la Alternativa 1 constituye la opción más eficiente desde el punto de vista de costos y es la alternativa seleccionada para la situación con proyecto.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto es necesario y técnicamente viable para mejorar la eficiencia del sistema de agua potable y saneamiento de la ciudad de Durango.

3. SITUACIÓN ACTUAL

3.1 Diagnóstico de la Situación Actual

El municipio de Durango se localiza en la porción centro-occidental del estado de Durango, en el norte de México, y tiene como cabecera municipal a la ciudad de Victoria de Durango, capital del estado. El municipio cuenta con una superficie aproximada de 10,041 km², por lo que constituye uno de los municipios de mayor extensión territorial de la entidad. Su territorio presenta una marcada diversidad fisiográfica, con zonas serranas hacia el poniente y amplias áreas de valle y llanura hacia el centro y oriente. La ciudad de Durango se localiza en el Valle del Guadiana, en el extremo occidental de este valle y a una altitud aproximada de 1,880-1,890 msnm.

El municipio colinda al norte con Canatlán y Pánuco de Coronado; al noroeste con Guadalupe Victoria; al sur con Pueblo Nuevo y Mezquital; al este con Nombre de Dios y Poanas; y al oeste con Pueblo Nuevo y San Dimas. Esta ubicación le proporciona una posición estratégica dentro del estado, ya que la ciudad de Durango funciona como principal centro administrativo, comercial y de servicios de la entidad.

Desde el punto de vista fisiográfico, el territorio municipal se encuentra vinculado principalmente con la Sierra Madre Occidental y el sistema de valles y llanuras de Durango. La ciudad se encuentra asentada en el Valle del Guadiana, una unidad territorial de aproximadamente 700 km² rodeada por zonas serranas y lomeríos. El relieve condiciona tanto la distribución de los asentamientos humanos como el comportamiento de los escurrimientos superficiales y la disponibilidad de agua.

El clima de la ciudad y del valle es predominantemente semiseco templado, con lluvias en verano, mientras que en las zonas serranas se presentan condiciones climáticas más húmedas y temperaturas menores. Para el área del acuífero Valle del Guadiana, CONAGUA estima una precipitación media anual de aproximadamente 557.7 mm y una temperatura media anual de 15.4 °C, mientras que la evaporación potencial alcanza aproximadamente 1,832 mm anuales. Esto refleja una condición de disponibilidad hídrica limitada, en la que la evaporación supera ampliamente a la precipitación.

La combinación de una precipitación relativamente baja, elevada evaporación y una concentración importante de población y actividades económicas en el valle constituye uno de los elementos ambientales que condicionan el desarrollo urbano y la gestión del agua en el municipio.

Descripción hidrológica

El municipio de Durango forma parte de la Región Hidrológica 11 Presidio-San Pedro**,** correspondiente a la vertiente del Océano Pacífico. Dentro de esta región, el Valle del Guadiana se encuentra asociado con la cuenca del río San Pedro y con las subcuencas de los ríos Santiago Bayacora, El Tunal, La Sauceda y Durango.

La red hidrológica superficial del municipio está integrada por diversos ríos y arroyos. Entre los principales destacan los ríos El Tunal, Santiago Bayacora y La Sauceda**.** Estos escurrimientos convergen en el Valle del Guadiana y dan origen al río Durango, que posteriormente continúa hacia el sur y adopta el nombre de río Mezquital. Los escurrimientos superficiales tienen importancia tanto para el abastecimiento como para la agricultura y otros usos productivos.

La infraestructura hidráulica superficial de la región incluye las presas Guadalupe Victoria, Santiago Bayacora y Peña del Águila**.** La presa Guadalupe Victoria regula principalmente los escurrimientos del río El Tunal para su aprovechamiento agrícola; la presa Santiago Bayacora regula los escurrimientos del río del mismo nombre y las presas y obras complementarias permiten el aprovechamiento de los recursos superficiales para riego y otros usos. CONAGUA estima para la zona un volumen de aguas superficiales del orden de 91 millones de m^3/año**.**

Agua subterránea

El abastecimiento de agua de la ciudad de Durango tiene una fuerte dependencia del acuífero Valle del Guadiana**,** clave 1003. CONAGUA señala que el acuífero comprende la mayor parte del municipio de Durango y pequeñas porciones de Canatlán, Pánuco de Coronado, Mezquital y Nombre de Dios.

El acuífero está constituido principalmente por materiales granulares de origen aluvial y fluvial, con presencia de gravas, arenas, limos y arcillas, además de materiales volcánicos fracturados que constituyen importantes zonas de recarga. Su condición es estratégica para el abastecimiento urbano, pero también representa uno de los principales retos ambientales del municipio.

La información más reciente disponible de CONAGUA muestra para el acuífero Valle del Guadiana una recarga media anual de 131.9 hm^3**,** frente a un volumen de extracción de aguas subterráneas de aproximadamente 145.3 hm^3/año**,** lo que se traduce en una disponibilidad media anual negativa de aproximadamente **-**20.8 hm^3/año**.** Esto evidencia una condición de presión sobre el recurso subterráneo.

El problema no se limita a la cantidad de agua disponible. También existen consideraciones de calidad. Investigaciones recientes del Instituto Tecnológico de Durango han documentado concentraciones de fluoruro superiores al límite máximo permisible establecido en la NOM-127-SSA1-2021 en determinadas fuentes de abastecimiento asociadas al acuífero Valle del Guadiana.

Análisis de la población

El municipio de Durango es el municipio más poblado del estado. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 de INEGI, registró 688,697 habitantes, de los cuales 353,285 eran mujeres y 335,412 hombres. La población municipal representó aproximadamente 37.6 % de la población estatal.

Entre 2010 y 2020, la población municipal pasó de aproximadamente 582,267 a 688,697 habitantes, lo que representa un crecimiento acumulado cercano al 18.3 %. Este comportamiento confirma que Durango mantiene una dinámica demográfica superior a la de buena parte de los municipios del estado y concentra una proporción creciente de la población estatal.

Estructura demográfica

La población municipal presenta una estructura relativamente joven, aunque el proceso de transición demográfica está modificando gradualmente su composición. En 2020, los grupos de edad con mayor población fueron los de 5 a 9 años, 20 a 24 años y 15 a 19 años, lo que evidencia una importante presencia de población en edad escolar y productiva.

La concentración poblacional en la ciudad también tiene una implicación directa para el proyecto de agua potable: la mayor parte de la demanda urbana se encuentra localizada en una superficie relativamente reducida, por lo que las condiciones de la red de distribución, las pérdidas físicas, la presión y la continuidad del servicio tienen un impacto directo sobre una población superior a 600 mil habitantes.

Además, la población continúa creciendo. Una estimación federal utilizada para la planeación urbana proyecta para la ciudad de Durango un crecimiento adicional de 63,671 habitantes entre 2026 y 2030, lo que implica la necesidad de prever capacidad suficiente de infraestructura y servicios urbanos.

En consecuencia, el crecimiento demográfico representa un factor que incrementará la presión sobre los sistemas de agua potable, drenaje y saneamiento, particularmente si el crecimiento urbano continúa concentrándose alrededor de la cabecera municipal.

Análisis de la actividad económica

La economía del municipio de Durango tiene una estructura predominantemente urbana y terciaria, debido a que la ciudad de Durango funciona como capital estatal y como principal centro regional de comercio, servicios, administración pública, educación, salud y actividades empresariales.

La estructura económica municipal combina actividades comerciales y de servicios con actividades industriales, construcción y actividades primarias desarrolladas principalmente en el territorio rural.

De acuerdo con los Censos Económicos 2024 de INEGI, para el estado de Durango se contabilizaron 95,423 establecimientos y 504,855 personas ocupadas.

A nivel estatal, el PIB de Durango creció 4.7 % en 2024. Las actividades primarias aumentaron 2.4 %, las secundarias 8.4 % y las terciarias 2.6 %. El crecimiento total estuvo impulsado principalmente por la construcción y el comercio al por menor, mientras que la minería presentó una disminución de 9.0 %.

Estos datos permiten identificar una economía regional en proceso de transformación, en la que los servicios y el comercio mantienen un peso importante, mientras que la industria y la construcción presentan oportunidades de crecimiento.

Sistema de agua potable, drenaje y saneamiento

Actualmente, el sistema de agua potable, drenaje y saneamiento de la ciudad de Durango es operado por Aguas del Municipio de Durango (AMD), organismo público descentralizado del Gobierno Municipal encargado de la gestión del ciclo urbano del agua. El sistema comprende la captación y conducción de agua, potabilización, almacenamiento y distribución de agua potable, así como la recolección, conducción, tratamiento y reutilización de las aguas residuales.

El abastecimiento de agua potable actual de la ciudad se encuentra en un proceso de transición entre un esquema basado principalmente en agua subterránea y uno que incorpora de manera creciente agua superficial potabilizada.

Históricamente, la principal fuente de abastecimiento de la ciudad ha sido el acuífero 1003 Valle del Guadiana, mediante una red de pozos. Esta dependencia de las aguas subterráneas ha contribuido al descenso del nivel freático del acuífero y ha permitido el acceso a estratos en los que existe presencia de arsénico y flúor.

El sistema cuenta con pozos de abastecimiento operados por AMD, cuya extracción conjunta reportada es de aproximadamente 240,550 m^3/día, equivalentes a 87.8 hm^3/año.

A este esquema se ha incorporado el aprovechamiento de agua superficial mediante el sistema Victoria. La presa Guadalupe Victoria proporciona agua superficial que es conducida hacia la Planta Potabilizadora Victoria (PTAP Victoria). La planta opera las 24 horas del día y recibe el agua mediante bombeo a través de una conducción de aproximadamente 10 km. El proceso de potabilización comprende precloración, coagulación-floculación, sedimentación y filtración, seguido del almacenamiento de aproximadamente 3,000 m^3 y la conducción por gravedad hacia los tanques de distribución.

La PTAP Victoria tiene una capacidad instalada de 1,100 l/s, aunque actualmente opera aproximadamente entre 550 y 600 l/s. El proyecto contempla su crecimiento futuro hasta 2,500 l/s.

De esta manera, el sistema actual combina dos fuentes principales:

- Agua subterránea: captada mediante pozos y conducida al sistema de distribución.
- Agua superficial: proveniente del sistema de presas y sometida a potabilización antes de incorporarse a la red.

Una vez captada y potabilizada el agua, ésta es conducida hacia los tanques y posteriormente distribuida mediante la Red de Distribución de Agua (RDA) operada por AMD.

La red tiene una longitud aproximada de 1,538 km y presenta condiciones heterogéneas debido a su antigüedad, materiales y características hidráulicas. Aproximadamente 26 % de la infraestructura corresponde a tuberías de asbesto-cemento, material que ha superado en buena parte su vida útil estimada de entre 40 y 50 años y que presenta una elevada susceptibilidad a fugas.

Otro elemento relevante es la concentración de la red en diámetros pequeños: aproximadamente 82 % de la red está constituida por tuberías de 3 y 4 pulgadas, lo que limita la capacidad hidráulica y genera pérdidas de carga importantes.

La operación actual de la red presenta además limitaciones para su delimitación hidráulica. Actualmente no existe una sectorización completa que permita dividir la red en sectores hidráulicamente controlables, por lo que la operación se apoya en estimaciones sobre las áreas de influencia de pozos y tanques. A esto se suma la ausencia de sensores avanzados, herramientas de modelación y un catastro georreferenciado actualizado.

Esta situación genera dificultades para conocer con precisión los caudales que ingresan y salen de cada zona, identificar pérdidas no visibles y determinar el comportamiento de las presiones dentro de la red.

La red opera actualmente bajo esquemas de tandeo e intermitencia, lo que genera variaciones en las condiciones de presión y puede provocar transitorios hidráulicos. Esta situación tiene una mayor incidencia en la zona norte de la ciudad, correspondiente a zonas de mayor elevación.

Asimismo, el sistema presenta un modelo de atención de fugas predominantemente reactivo, es decir, la intervención ocurre principalmente cuando las fugas se hacen visibles o son reportadas por los usuarios. El análisis de 2025 muestra que únicamente 2 % de los reportes correspondieron a fugas en la red de distribución, mientras que 98 % se concentraron en tomas domiciliarias.

Además, existe una brecha importante entre el agua suministrada y el agua facturada. Para 2025 se reportó un volumen suministrado de 87,864,616 m^3, frente a 34,092,655 m^3 facturados, lo que evidencia un volumen considerable de agua que no se traduce en consumo facturado.

El sistema de drenaje sanitario tiene como función recolectar las aguas residuales generadas por los usuarios y conducirlas hacia las plantas de tratamiento.

La expansión urbana de la ciudad ha incrementado progresivamente la demanda sobre la infraestructura existente. El crecimiento de la mancha urbana ha ocurrido tanto de manera planificada como mediante asentamientos irregulares. En algunos

casos, nuevas urbanizaciones se han conectado al sistema de alcantarillado sin una revisión o autorización previa por parte de AMD, generando puntos de saturación en la red.

Por lo tanto, el sistema de drenaje actualmente opera con una infraestructura que debe atender una ciudad que ha experimentado un crecimiento considerable y cuya expansión continúa ejerciendo presión sobre las redes existentes.

Además del drenaje sanitario, la ciudad presenta problemas asociados al manejo de escurrimientos pluviales, particularmente durante eventos de lluvia intensa. El río Seco y sus afluentes pueden rebasar sus márgenes durante lluvias intensas, generando afectaciones en colonias y vialidades.

Las aguas residuales recolectadas por el sistema de alcantarillado son conducidas a diferentes Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) distribuidas en la ciudad.

Actualmente se identifican cinco plantas principales:

Tabla 5.4 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales de la ciudad.

PTAR	Caudal actual (m^3/día)	Capacidad (m^3/día)	Tecnología
Oriente	105,000	138,000	Lagunas
Sur	18,000	34,500	Lodos activados
Colón	4,800	8,600	Lodos activados
Dalila	700	1,700	Lodos activados
Parque	350	2,600	Lodos activados

La PTAR Oriente constituye la instalación de mayor importancia dentro del sistema, ya que trata aproximadamente 81 % del caudal total de aguas residuales. Opera mediante un sistema de lagunas y tiene una capacidad de aproximadamente 138,000 m^3/día, frente a un caudal actual reportado de alrededor de 105,000 m^3/día.

La PTAR Sur es la segunda instalación de mayor importancia, con un caudal de aproximadamente 18,000 m^3/día y una capacidad de 34,500 m^3/día. Las PTAR Colón, Dalila y Parque complementan el tratamiento del caudal restante mediante sistemas de lodos activados.

En conjunto, el sistema presenta una capacidad instalada de tratamiento superior al caudal actualmente recibido, por lo que el problema no se limita a una falta generalizada de capacidad. Sin embargo, el diagnóstico identifica oportunidades importantes de mejora en la operación, automatización, instrumentación y eficiencia de las plantas.

Aunque las plantas se encuentran operativas, presentan diferentes necesidades de modernización. Existen deficiencias de instrumentación. Por ejemplo, en algunas instalaciones se cuenta con caudalímetros, pero existen equipos faltantes o averiados.

En la PTAR Sur se identifica un sensor de oxígeno disuelto averiado y un muestreador automático no operativo.

Estas condiciones limitan la capacidad del personal para conocer en tiempo real variables relevantes del proceso, como caudales, niveles, oxígeno disuelto, conductividad y turbidez.

Además, se han observado valores superiores esporádicos de DQO y recurrentes de nitrógeno en los resultados analíticos del efluente, lo que representa un riesgo de incumplimiento de los parámetros establecidos para las descargas.

La situación adquiere mayor relevancia debido a la entrada en vigor de requisitos más estrictos de la NOM-001-SEMARNAT-2021.

El sistema de saneamiento de Durango presenta también un componente importante de reutilización del agua residual tratada.

En 2024 se reportó un volumen de influente de aproximadamente 49.74 millones de m^3, de los cuales 46.70 millones de m^3, equivalentes a aproximadamente 94 %, fueron reutilizados. La mayor parte, alrededor de 91.7 %, se destinó a actividades agrícolas, mientras que volúmenes menores se destinaron a una planta termoeléctrica, pipas y otros usos.

Considerando el promedio de los últimos tres años, el documento reporta un caudal de efluente de aproximadamente 135,000 m^3/día, de los cuales alrededor de 116,000 m^3/día son reutilizados.

Esto representa una fortaleza del sistema actual, ya que existe una infraestructura y una práctica de reutilización que permite sustituir agua de otras fuentes en actividades que no requieren agua potable.

En términos generales, el sistema de agua potable, drenaje y saneamiento de la ciudad de Durango se encuentra operativo, pero presenta importantes limitaciones estructurales y de gestión que afectan su eficiencia y capacidad para responder al crecimiento de la demanda.

En agua potable, el sistema cuenta con una infraestructura de abastecimiento diversificada, integrada por pozos y, cada vez en mayor medida, por agua superficial potabilizada mediante la PTAP Victoria. Sin embargo, la red de distribución presenta una antigüedad importante, materiales que han superado su vida útil, predominio de diámetros pequeños, fugas y una operación caracterizada por intermitencia, falta de sectorización y limitada instrumentación.

En drenaje sanitario, la infraestructura permite recolectar y conducir las aguas residuales hacia las plantas de tratamiento, pero el crecimiento de la mancha urbana y las conexiones no planificadas han generado puntos de saturación que incrementan las exigencias sobre la infraestructura existente.

En saneamiento, Durango cuenta con cinco PTAR, con una capacidad conjunta superior al caudal actualmente tratado. La principal infraestructura es la PTAR Oriente, que concentra más de 80 % del tratamiento. No obstante, existen necesidades de modernización, principalmente en instrumentación, automatización, monitoreo y control de los procesos, además de retos para cumplir con los parámetros más estrictos de calidad del efluente.

3.2 Análisis de la Oferta

Actualmente, el abastecimiento de agua potable de la ciudad de Durango se sustenta principalmente en fuentes de agua subterránea, mediante la extracción realizada a través de 98 pozos operados por el organismo operador.

Por otra parte, el sistema cuenta con una fuente de agua superficial, cuyo aprovechamiento se realiza mediante la Planta Potabilizadora Victoria (PTAP Victoria), que permite incorporar agua superficial al sistema de abastecimiento después de su proceso de potabilización.

El volumen de producción de agua potable reportado para el año base es de 87,864,616 m^3/año, equivalente a un caudal medio de aproximadamente 2,786 L/s. De este volumen, únicamente 34,092,655 m^3/año fueron facturados a los usuarios, lo que representa una diferencia de 53,771,961 m^3/año entre el agua producida y el volumen facturado. En términos relativos, esta diferencia equivale a 61.2 % del volumen producido, lo que evidencia un nivel significativo de pérdidas y agua no contabilizada dentro del sistema.

Considerando el volumen efectivamente facturado como la oferta efectiva de agua potable, éste corresponde a un caudal medio de aproximadamente 1,081 L/s. Para efectos de la evaluación, se consideró que esta oferta efectiva se mantiene constante durante todo el horizonte de evaluación.

De esta manera, la oferta actual de agua potable se integra por:

Tabla 5.5 Oferta en la situación actual

Concepto	m^3/año	l/s
m^3 suministrado	87,864,616	2,786
m^3 Facturado	34,092,655	1,081
Pérdidas físicas	53,771,961	61%
$ Facturado agua potable	$430,378,490	

Tabla 5.6 Proyección de la oferta en la situación actual

Año	Oferta Nominal (l/s)	Pérdidas	Oferta efectiva (l/s)
2025	2,786	61%	1,081
2026	2,786	61%	1,081
2027	2,786	61%	1,081

Año	Oferta Nominal (l/s)	Pérdidas	Oferta efectiva (l/s)
2028	2,786	61%	1,081
2029	2,786	61%	1,081
2030	2,786	61%	1,081
2031	2,786	61%	1,081
2032	2,786	61%	1,081
2033	2,786	61%	1,081
2034	2,786	61%	1,081
2035	2,786	61%	1,081
2036	2,786	61%	1,081
2037	2,786	61%	1,081
2038	2,786	61%	1,081
2039	2,786	61%	1,081
2040	2,786	61%	1,081
2041	2,786	61%	1,081
2042	2,786	61%	1,081
2043	2,786	61%	1,081
2044	2,786	61%	1,081
2045	2,786	61%	1,081
2046	2,786	61%	1,081
2047	2,786	61%	1,081
2048	2,786	61%	1,081
2049	2,786	61%	1,081
2050	2,786	61%	1,081
2051	2,786	61%	1,081
2052	2,786	61%	1,081
2053	2,786	61%	1,081
2054	2,786	61%	1,081
2055	2,786	61%	1,081
2056	2,786	61%	1,081

3.3 Análisis de la Demanda Actual

Proyección de la población

En la siguiente tabla se presenta la proyección de la población de Conapo 2025-2040 para el municipio de Durango, a partir de 2041, se mantuvo contante la tasa de crecimiento del último año hasta el año 2056.

Tabla 5.7 Proyección de la población 2020-2054

Año	León de los Aldama	Tasa de crecimiento
2025	733,138	0.9%
2026	739,484	0.9%
2027	745,477	0.8%
2028	751,097	0.8%
2029	756,458	0.7%
2030	761,538	0.7%
2031	766,408	0.6%
2032	771,121	0.6%
2033	775,697	0.6%
2034	780,165	0.6%
2035	784,562	0.6%
2036	788,851	0.5%
2037	793,016	0.5%
2038	797,022	0.5%
2039	800,807	0.5%
2040	803,931	0.4%
2041	807,067	0.4%
2042	810,216	0.4%
2043	813,376	0.4%
2044	816,549	0.4%
2045	819,735	0.4%
2046	822,933	0.4%
2047	826,143	0.4%
2048	829,366	0.4%
2049	832,601	0.4%
2050	835,849	0.4%
2051	839,110	0.4%
2052	842,383	0.4%
2053	845,670	0.4%
2054	848,969	0.4%
2055	852,280	0.4%
2056	855,605	0.4%

Fuente: Elaboración propia con información de Conapo

Utilizando la tasa de crecimiento se proyectaron las tomas domésticas reportadas por el AMD en 2025 hasta 2056. Para el caso de las tomas no domésticas se utilizó el valor proporcional con respecto a las tomas domésticas, por ejemplo, para el año 2025 por

cada 100 tomas domésticas había 7.64 tomas comerciales; se mantuvo esta proporción para todo el horizonte de evaluación. En la tabla siguiente se muestra la proyección de las tomas domésticas y no domésticas.

Tabla 5.8 Numero de tomas por tipo

Tipo de contrato	Cantidad	Proporción
Doméstico	199,011	
Comercial	15,207	7.64%
Industrial	721	0.36%
Público	970	0.49%
TOTAL	215,909	

Fuente: Elaboración propia con información de AMD (2025)

Tabla 5.9 Proyección de tomas

Año	Doméstica	Comercial	Industrial	Público	Total
2025	199,011	15,207	721	970	215,909
2026	200,734	15,339	728	979	217,780
2027	202,361	15,463	734	987	219,545
2028	203,887	15,580	739	994	221,200
2029	205,343	15,691	744	1001	222,779
2030	206,722	15,797	749	1008	224,276
2031	208,044	15,898	754	1015	225,711
2032	209,324	15,996	759	1021	227,100
2033	210,567	16,091	763	1027	228,448
2034	211,780	16,183	768	1033	229,764
2035	212,974	16,274	772	1039	231,059
2036	214,139	16,363	776	1044	232,322
2037	215,270	16,450	780	1050	233,550
2038	216,358	16,533	784	1055	234,730
2039	217,386	16,612	788	1060	235,846
2040	218,235	16,676	791	1064	236,766
2041	219,087	16,742	794	1068	237,691
2042	219,942	16,807	797	1073	238,619
2043	220,801	16,873	800	1077	239,551
2044	221,663	16,938	804	1081	240,486
2045	222,528	17,005	807	1085	241,425
2046	223,397	17,071	810	1089	242,367
2047	224,269	17,138	813	1094	243,314
2048	225,144	17,204	816	1098	244,262
2049	226,023	17,272	819	1102	245,216
2050	226,905	17,339	823	1106	246,173
2051	227,791	17,407	826	1111	247,135
2052	228,680	17,475	829	1115	248,099

Año	Doméstica	Comercial	Industrial	Público	Total
2053	229,573	17,543	832	1119	249,067
2054	230,469	17,611	835	1124	250,039
2055	231,369	17,680	839	1128	251,016
2056	232,272	17,749	842	1133	251,996

Fuente: Elaboración propia con información de la AMD (2025)

Ahora bien, es necesario conocer el consumo actual por tipo de toma, al respecto en la siguiente tabla se muestra tal volumen.

Tabla 5.10 Consumo actual 2025

Tipo de toma	m³/año	m³/toma/mes
Doméstico	29,660,610	12.42
Comercial	2,727,412	14.95
Industrial	340,927	39.40
Público	1,363,706	117.16
Total	34,092,655	

Fuente: Elaboración propia con información de AMD (2025)

Para establecer el consumo deseable unitario para usuarios doméstico se puede utilizar la información del estudio de Conagua (2012) “Estimación de los factores y funciones de la demanda de agua potable en el sector doméstico en México”, en donde se definió la función de demanda de agua potable para el clima predominante en la zona de estudio, seco o muy seco.

$$Q = e^{2.787} * P^{-0.286} * Y^{0.067} * N^{0.361} * e^{0.023 * TMA} * PMA^{-0.126}$$

En donde:

Q = Número de metros cúbicos de agua potable consumidos mensualmente por toma
e = Número de Euler (constante matemática)
P = Precio por metro cúbico de agua
Y = Ingreso familiar mensual ($)
N = Número de habitantes por toma
TMA = Temperatura media anual (°C)
PMA = Precipitación media anual (mm)

Variable	Descripción	Valor de variable	Fuente
Q	Número de metros cúbicos consumidos mensualmente por toma		Calculo propio
e	Constante		---
P	Precio por metro cúbico de agua		
Y	Ingreso familiar mensual	15,584.37	Encuesta Nacional de Ingresos y Gasto, INEGI 2024
N	Número de habitantes por toma	3.19	INEGI 2020
e	Constante		---
TMA	Temperatura media anual	15.4	Sistema Meteorologico Nacional
PMA	Precipitación media anual	557.7	Sistema Meteorologico Nacional

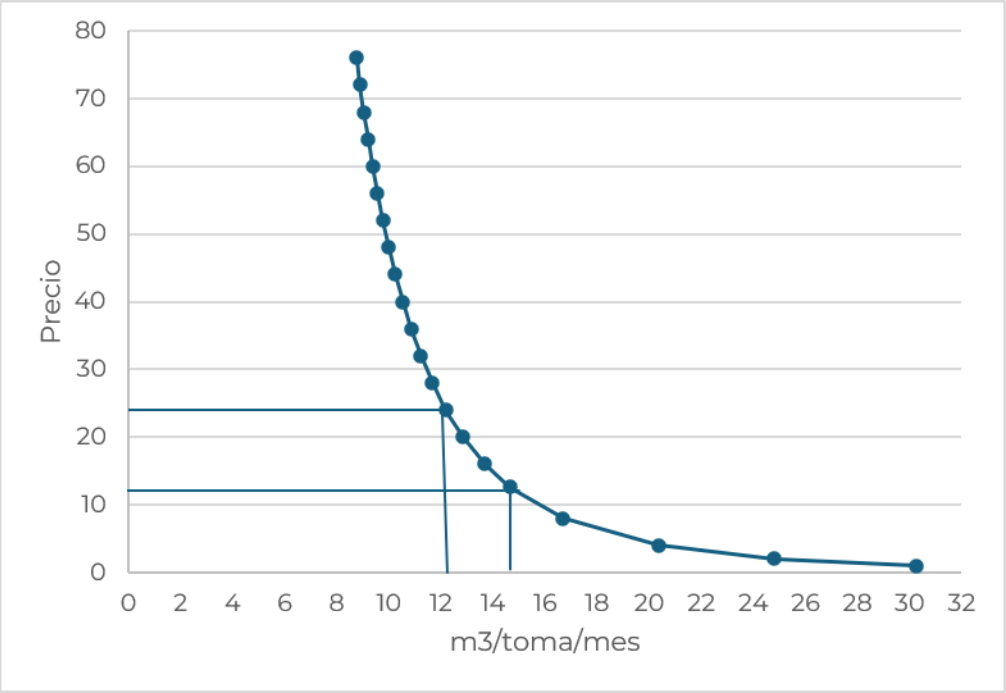
Utilizando el precio medio observado por la población, el cual se obtiene de la facturación como se observa en la siguiente tabla. Al utilizar el valor de $12.62/m^3 en la función de demanda, se obtiene un consumo deseable sin restricciones de 14.66 m^3/toma/mes.

Tabla 5.11 Tarifa media facturada 2025

Tomas	Tomas	m^3/año	$/año	$/m^3	Consumo deseado m^3/toma/mes
Domésticas	199,011	34,092,655	$430,378,490	12.62	14.66

Fuente: Elaboración propia con datos de AMD (2025)

Figura 5.2 Función de demanda



Fuente: Elaboración propia

La demanda de agua potable se considera, para las tomas no domésticas, su consumo actual bajo el supuesto de que satisfacen sus necesidades con el consumo actual. Para el caso de las tomas domésticas corresponde a lo obtenido con de la función de demanda, 14.66 m^3/toma/mes.

Tabla 5.12 Demanda de la ciudad de Durango

Tipo de toma	m^3/toma/mes
Doméstica	14.66
Comercial	14.95
Industrial	39.40
Público	117.16

Fuente: Elaboración propia con información de AMD (2025)

Para la proyección de la demanda en el horizonte de evaluación se consideró el consumo deseable de la tabla anterior por cada tipo de toma.

Tabla 5.13 Proyección de la demanda

Año	Demanda				
	Doméstica (l/s)	Comercial (l/s)	Industrial (l/s)	Público (l/s)	Total (l/s)
2025	1,110	87	11	43	1,251
2026	1,120	87	11	44	1,262
2027	1,129	88	11	44	1,272
2028	1,138	89	11	44	1,282

Año	Demanda				
	Doméstica (l/s)	Comercial (l/s)	Industrial (l/s)	Público (l/s)	Total (l/s)
2029	1,146	89	11	45	1,291
2030	1,153	90	11	45	1,300
2031	1,161	90	11	45	1,308
2032	1,168	91	11	46	1,316
2033	1,175	92	11	46	1,324
2034	1,182	92	12	46	1,331
2035	1,188	93	12	46	1,339
2036	1,195	93	12	47	1,346
2037	1,201	94	12	47	1,353
2038	1,207	94	12	47	1,360
2039	1,213	95	12	47	1,367
2040	1,218	95	12	47	1,372
2041	1,222	95	12	48	1,377
2042	1,227	96	12	48	1,383
2043	1,232	96	12	48	1,388
2044	1,237	96	12	48	1,393
2045	1,242	97	12	48	1,399
2046	1,246	97	12	49	1,404
2047	1,251	98	12	49	1,410
2048	1,256	98	12	49	1,415
2049	1,261	98	12	49	1,421
2050	1,266	99	12	49	1,426
2051	1,271	99	12	50	1,432
2052	1,276	99	12	50	1,438
2053	1,281	100	12	50	1,443
2054	1,286	100	13	50	1,449
2055	1,291	101	13	50	1,454
2056	1,296	101	13	51	1,460

Fuente: Elaboración propia

3.4 Interacción de la Oferta – Demanda Actual

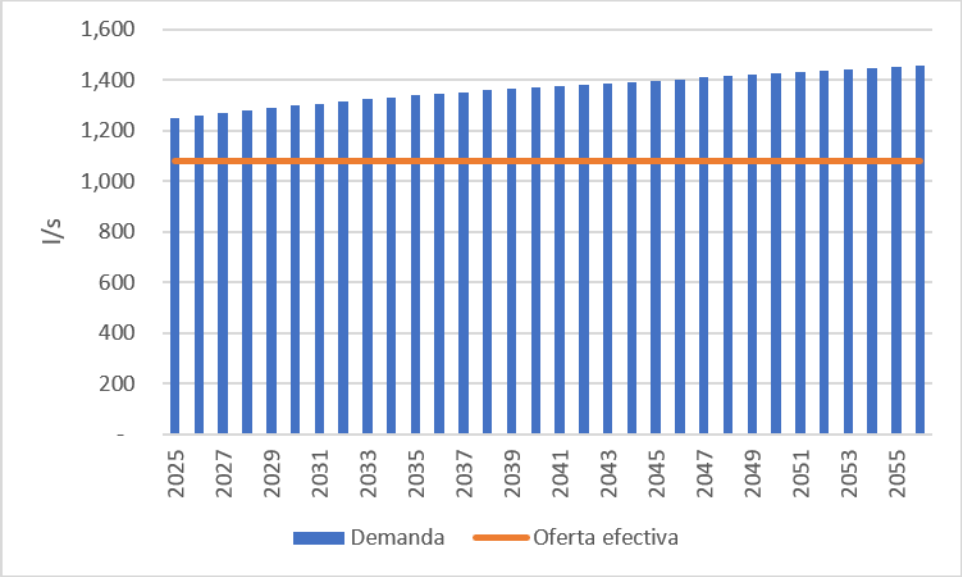
La siguiente tabla muestra la interacción de la oferta y la demanda, en donde se aprecia un claro déficit que llegará a los 379 l/s en el año 2056 de continuar en la misma situación en la que se encuentra ahora la ciudad de Durango, sin incrementar las fuentes de abastecimiento ni mejorar el sistema de distribución.

Tabla 5.14 Interacción de la Oferta-Demanda en tomas en la situación actual

Año	Demanda (l/s)	Oferta Nominal (l/s)	Pérdidas	Oferta efectiva (l/s)	Balance (l/s)
2025	1,251	2,786	61%	1,081	-170
2026	1,262	2,786	61%	1,081	-181
2027	1,272	2,786	61%	1,081	-191
2028	1,282	2,786	61%	1,081	-201
2029	1,291	2,786	61%	1,081	-210
2030	1,300	2,786	61%	1,081	-218
2031	1,308	2,786	61%	1,081	-227
2032	1,316	2,786	61%	1,081	-235
2033	1,324	2,786	61%	1,081	-243
2034	1,331	2,786	61%	1,081	-250
2035	1,339	2,786	61%	1,081	-258
2036	1,346	2,786	61%	1,081	-265
2037	1,353	2,786	61%	1,081	-272
2038	1,360	2,786	61%	1,081	-279
2039	1,367	2,786	61%	1,081	-286
2040	1,372	2,786	61%	1,081	-291
2041	1,377	2,786	61%	1,081	-296
2042	1,383	2,786	61%	1,081	-302
2043	1,388	2,786	61%	1,081	-307
2044	1,393	2,786	61%	1,081	-312
2045	1,399	2,786	61%	1,081	-318
2046	1,404	2,786	61%	1,081	-323
2047	1,410	2,786	61%	1,081	-329
2048	1,415	2,786	61%	1,081	-334
2049	1,421	2,786	61%	1,081	-340
2050	1,426	2,786	61%	1,081	-345
2051	1,432	2,786	61%	1,081	-351
2052	1,438	2,786	61%	1,081	-357
2053	1,443	2,786	61%	1,081	-362
2054	1,449	2,786	61%	1,081	-368
2055	1,454	2,786	61%	1,081	-373
2056	1,460	2,786	61%	1,081	-379

Fuente: elaboración propia

Figura 5.3 Interacción de la Oferta-Demanda en tomas en la situación actual



Fuente: Elaboración propia

4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El presente capítulo desarrolla el análisis de alternativas para la ejecución de acciones orientadas a mejorar la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de Aguas del Municipio de Durango (AMD). Para ello, se plantean dos alternativas que atienden la misma problemática, mantienen los mismos objetivos generales, el mismo ámbito de actuación y la misma población beneficiaria, pero difieren en la solución técnica adoptada para determinados componentes de la inversión.

La Alternativa 1 corresponde a la configuración integral de referencia y comprende las acciones de sectorización, rehabilitación y digitalización de redes, control de fugas, modernización de la micromedición, adecuación de plantas de tratamiento y demás inversiones asociadas al proyecto. La Alternativa 2 conserva el mismo alcance funcional, pero incorpora soluciones técnicas distintas en los componentes que permiten establecer opciones razonablemente comparables, particularmente en la ejecución de las obras de sectorización, rehabilitación de redes, detección de fugas, micromedición y parque vehicular.

4.1 Alternativa 1. Empresa Mixta, Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

4.1.1 Descripción general de la Alternativa 1

La Alternativa 1 corresponde a la solución técnica desarrollada para mejorar el desempeño de los servicios de agua potable, saneamiento y gestión comercial de Aguas del Municipio de Durango (AMD). La propuesta se estructura en torno a tres grandes ámbitos de actuación: abastecimiento de agua potable; tratamiento de aguas residuales; y gestión comercial y eficiencia en la micromedición. Dentro del abastecimiento se plantean acciones de sectorización, gestión de la presión, búsqueda y reparación de fugas, rehabilitación de redes y digitalización/Smart Water. En saneamiento, se propone la adecuación y modernización de las PTAR y, en gestión comercial, la transición a la medición real, la mejora de la toma de lecturas y la renovación del parque de medidores.

El diagnóstico que sustenta la propuesta identifica, entre otros problemas, una brecha relevante entre la producción y la facturación de agua, limitaciones estructurales de la red, operación por tandeo, deficiencias en la macromedición y la micromedición, gestión de información dispersa y oportunidades de modernización de las plantas de tratamiento. A partir de ello, se describen las intervenciones principalmente en la reducción del Agua No Facturada, en la renovación de tuberías, en la reducción del consumo específico de energía y en la mejora de los indicadores comerciales y de saneamiento.

4.1.2 Descripción técnica de los componentes del CAPEX de la Alternativa 1

4.1.2.1 Sectorización de la red

La sectorización constituye uno de los componentes principales de la estrategia de eficiencia física propuesta. La Red de Distribución de Agua presenta una delimitación hidráulica insuficiente y la operación se apoya parcialmente en estimaciones empíricas de las áreas de influencia de tanques y pozos. Se plantea estructurar Distritos Hidrométricos o DMAs, delimitados hidráulicamente y monitoreados de manera independiente, de modo que sea posible conocer caudales y presiones, balancear el sistema y reducir la extensión de la red que debe analizarse cuando se presentan anomalías.

Los alcances de esta acción incluyen la actualización del catastro comercial y del catastro técnico GIS, la modelación hidráulica, los proyectos por distrito hidrométrico, la ejecución de obras, los aspectos comunicacionales y ambientales, el balance hídrico y el software de control activo de fugas y de AMI.

Catastro Comercial

El Catastro Comercial forma parte de la información básica requerida para estructurar la sectorización y vincular el funcionamiento hidráulico de la red con la demanda de los usuarios. Como paso previo a la configuración definitiva de los sectores, se levantará y consolidará un Catastro Técnico y Comercial en una plataforma GIS robusta. Esta información servirá de base para la modelación hidráulica y la definición de los distritos hidrométricos.

Desde la perspectiva comercial, el proyecto también guarda una relación directa con la necesidad de mejorar la calidad del padrón, la facturación y la micromedición. Se identifica un padrón de aproximadamente 215 mil contratos y se señalan problemas asociados a usuarios facturados por cuota fija, a instalaciones sin medición efectiva y a la necesidad de regularizar los servicios existentes. En este contexto, el catastro comercial constituye el vínculo entre cada cuenta o usuario y su ubicación en el sistema físico.

El producto permitirá relacionar la información comercial disponible con la estructura territorial e hidráulica del sistema, de modo que pueda utilizarse posteriormente en los balances por sector y en los programas de regularización y micromedición.

Inversión Alternativa 1: $18,700,000 MXN.

Catastro Técnico (GIS)

El Catastro Técnico se plantea como la base geográfica de la infraestructura de distribución de agua potable. Actualmente no existe un catastro técnico georreferenciado, por lo que se depende de archivos CAD desactualizados y de herramientas no técnicas, como Google Earth, que dificultan la planeación estratégica y la delimitación hidráulica confiable de la red.

La propuesta contempla realizar el levantamiento de la infraestructura existente para consolidar un Catastro Técnico y Comercial en una plataforma GIS robusta, que posteriormente servirá de base para el diseño de la sectorización y el desarrollo del modelo hidráulico. La intención es disponer de una representación espacial suficientemente confiable de tuberías, válvulas, tanques, pozos y demás infraestructura relevante para identificar conexiones, fronteras hidráulicas y condiciones de operación.

Se delimitarán los sectores, apoyándose, en la medida de lo posible, en referencias físicas reconocibles en territorio, y será necesario identificar tuberías cerradas, válvulas y otros elementos capaces de modificar las condiciones hidráulicas.

Inversión Alternativa 1: $9,394,000 MXN.

Modelación hidráulica y propuestas de obras

La modelación hidráulica constituye la segunda fase lógica prevista para la implementación de la sectorización. Una vez consolidado el catastro técnico y comercial, se desarrollará el modelo matemático del sistema para validar el comportamiento de los flujos y las presiones.

La finalidad principal del modelo es apoyar la definición de los distritos hidrométricos, verificar que su configuración sea compatible con las condiciones reales de operación y analizar las modificaciones requeridas para establecer fronteras hidráulicas permanentes. Antes de ejecutar inversiones, deberán identificarse posibles cuellos de botella, optimizarse las configuraciones de válvulas y garantizarse condiciones adecuadas de presión y de continuidad.

La modelación también guarda una relación directa con la gestión de la presión, ya que el sistema presenta una composición material heterogénea, una operación intermitente y condiciones de presión que deben gestionarse en función de la topografía y de los perfiles de demanda.

Las “propuestas de obras” asociadas a este concepto deberán, por tanto, derivarse de los resultados del modelo y definir las intervenciones necesarias para poner en marcha la sectorización.

Inversión Alternativa 1: $4,500,000 MXN.

Proyecto por Distrito Hidrométrico

Se plantea estructurar la red mediante Distritos Hidrométricos (DMAs), entendidos como unidades operativas delimitadas, homogéneas y controlables. Cada sector deberá configurarse de modo que pueda aislarse hidráulicamente y ser monitoreado de forma independiente.

Para cada distrito se identificarán sus fronteras, entradas, elementos de seccionamiento y puntos de medición. Cada sector contará con puntos de medición

de caudal y presión en sus entradas, lo que permitirá establecer balances hídricos sectorizados y monitorear de forma continua el comportamiento de la red.

Asimismo, el diseño considerará la estabilidad de las presiones, la conservación de la calidad del agua, la factibilidad del suministro ante fallas y la coherencia con la configuración física urbana. Se propondrá una configuración preliminar de entre 80 y 90 sectores hidrométricos, sujeta a validación y ajuste en fases posteriores de la ingeniería. El proyecto por Distrito Hidrométrico representa, por tanto, la ingeniería necesaria para llevar la propuesta conceptual de sectorización a configuraciones físicamente ejecutables.

Inversión Alternativa 1: $8,131,500 MXN.

Ejecución de obras de sectorización

Una vez definidos y modelados los distritos hidrométricos, se ejecutarán las obras necesarias para establecer físicamente sus fronteras y los puntos de medición. Se llevará a cabo la instalación de infraestructura de medición mediante caudalímetros y sensores de presión, la construcción de cámaras de control, la ejecución de cierres hidráulicos y la habilitación física de los sectores.

Estas actuaciones tienen como finalidad transformar una red actualmente operada con delimitaciones insuficientes en un sistema organizado en sectores hidráulicos controlables. Al reducir la longitud de la red a analizar ante una anomalía, la sectorización facilitará la detección temprana de fugas y la identificación de variaciones en los consumos y caudales nocturnos.

La infraestructura incorporará, además, sistemas de comunicación que permitan integrar la información de los puntos de medición en las plataformas SCADA, conforme a la arquitectura general propuesta para la digitalización del sistema.

Inversión Alternativa 1: $67,119,409 MXN.

Aspectos comunicacionales, marco ambiental y social

La presencia de la partida permite identificar que la ejecución del proyecto considera recursos asociados al acompañamiento comunicacional, ambiental y social de las intervenciones de sectorización. Este componente incluye campañas de comunicación, gestión de permisos, programas de manejo ambiental, acompañamiento social de obras u otras actuaciones específicas.

Inversión Alternativa 1: $2,459,528 MXN.

Elaboración de Balance Hídrico

El balance hídrico está directamente ligado a la estrategia de sectorización. Cada sector contará con medición de caudal y presión en sus entradas, lo que permitirá establecer balances hídricos sectorizados y monitorear de manera continua los caudales mínimos nocturnos.

Esta información será fundamental para analizar las pérdidas físicas del sistema. Actualmente existe una diferencia significativa entre el volumen suministrado y el facturado, y se señala que la reducción del Agua No Facturada depende de actuar conjuntamente sobre el tiempo de actividad de las fugas, la presión y el tamaño de las roturas.

El balance hídrico permitirá contrastar los volúmenes suministrados con los consumos registrados y analizar el desempeño de los sectores una vez que estos estén instrumentados. Se dará seguimiento al Caudal Mínimo Nocturno, una herramienta particularmente relevante para identificar anomalías y orientar intervenciones.

Inversión Alternativa 1: $1,626,300 MXN.

Software de gestión de control activo de fugas + AMI

En la quinta etapa de la sectorización se implementará un Control Activo de Fugas (CAF) mediante software especializado para el balance hídrico automatizado y el seguimiento del Caudal Mínimo Nocturno por sector.

La plataforma recibirá información de los distritos hidrométricos y la utilizará para identificar desviaciones, anomalías y zonas que requieran investigación. Su función se vincula directamente con el modelo de gestión de pérdidas que propone pasar de una operación reactiva a otra respaldada por datos. Se implementará un “software de gestión de control activo de fugas + AMI” que se integrará con la información proveniente de los sistemas de medición avanzada contemplados en el proyecto.

Inversión Alternativa 1: $3,614,000 MXN.

4.1.2.2 Digitalización de la Red de Distribución de Agua

La digitalización se propone como una capa transversal para transformar la operación de AMD de un esquema basado en información dispersa a una gestión inteligente sustentada en datos de alto impacto. Se plantea digitalizar principalmente los sistemas de bombeo, regulación y almacenamiento, e integrar la información mediante sensores, comunicaciones y plataformas SCADA.

Proyecto de digitalización

El Proyecto de Digitalización representa la ingeniería necesaria para definir la instrumentación y la arquitectura tecnológica de los activos considerados prioritarios. La modernización hidráulica requiere una instrumentación quirúrgica de la infraestructura crítica, enfocada en lograr visibilidad total y control remoto en los puntos donde se genera el mayor volumen de agua y de energía.

Entre los sistemas considerados se encuentran las estaciones de bombeo Gabino Santillán y Ferrería, el Tanque Los Remedios y los tanques críticos. Se instalarán caudalímetros, sensores de presión y de nivel y otros dispositivos de adquisición de datos mediante una arquitectura de comunicación abierta y escalable.

Inversión Alternativa 1: $937,739 MXN.

Suministro e instalación de sensórica

La sensórica constituye el componente físico principal de la digitalización de la RDA. El documento propone instalar caudalímetros, sensores de presión y de nivel con capacidad de transmisión inalámbrica, utilizando protocolos IoT como LoRaWAN o NB-IoT para asegurar la conectividad en zonas de difícil acceso.

En las estaciones de bombeo, la instrumentación permitirá conocer el caudal real inyectado al sistema y apoyar la evaluación del rendimiento electromecánico. Para la regulación y el almacenamiento, se plantea instrumentar el Tanque Los Remedios y otros tanques identificados como críticos, en particular mediante sensores de nivel y de presión.

El objetivo es generar información operativa confiable sobre los activos de mayor relevancia para el balance hídrico, la gestión de la presión y el consumo energético. Esta sensórica se integrará a la plataforma central de supervisión.

Inversión Alternativa 1: $25,000,000 MXN.

Software del sistema de operación central

Para esta acción se contempla una Plataforma de Integración SCADA para centralizar en tiempo real la información proveniente de los activos críticos de la red. Entre ellos se encuentran Gabino Santillán, Los Remedios, Ferrería, Victoria y otros puntos relevantes.

La plataforma permitirá visualizar variables de operación, identificar anomalías hidráulicas y energéticas y disponer de información común para la toma de decisiones. Esta integración contribuye a eliminar silos de información y a permitir un balance hídrico automatizado.

Asimismo, los datos generados por los sensores se convertirán de inmediato en información útil para los equipos operativos, incluida la posibilidad de traducir las alertas en órdenes de trabajo en sectores específicos.

Inversión Alternativa 1: $2,168,400 MXN.

4.1.2.3 Rehabilitación de redes

La rehabilitación estratégica de redes constituye una de las acciones centrales para reducir las pérdidas físicas y mantener la capacidad hidráulica del sistema. Se plantea una tasa aproximada de renovación del 7.6% de la longitud total de la red, priorizando las tuberías según criterios técnicos y operacionales.

Proyecto Ejecutivo de renovación de tuberías

El Proyecto Ejecutivo convertirá la estrategia de renovación planteada en intervenciones físicamente definidas. La renovación no se ejecutará indiscriminadamente “tubo por tubo”, sino mediante una estrategia parcial, selectiva y permanente, apoyada en diversas herramientas y técnicas.

La priorización considera la edad, el material, el historial de fallas, las características hidráulicas y las condiciones de servicio. El diagnóstico identifica especialmente tuberías de asbesto-cemento con antigüedades superiores a su vida útil y un porcentaje importante de redes de diámetros reducidos, lo que afecta la capacidad hidráulica. El proyecto ejecutivo definirá las intervenciones correspondientes a la renovación programada.

Inversión Alternativa 1: $20,000,000 MXN.

Rehabilitación de redes

Se establece un programa de rehabilitación destinado a reducir el Agua No Facturada, disminuir las pérdidas físicas, mantener la capacidad de transporte y mejorar las condiciones de operación de la red.

El diagnóstico señala una longitud aproximada de 1,538 km de red, de los cuales alrededor del 26% corresponde a tuberías de asbesto-cemento, un material que, en gran medida, ha superado su vida útil. Asimismo, se identifica una alta concentración de diámetros reducidos. Con base en estas condiciones, se plantea un plan de choque multianual orientado a sustituir entre 7.5% y 7.6% de la red al año, conforme a una priorización ya establecida.

Se llevará a cabo la renovación del 1% de la red total mediante un nuevo diseño hidráulico, con el objetivo de eliminar cuellos de botella, optimizar la capacidad de transporte y reducir las pérdidas de carga por fricción, como parte del conjunto de acciones planteadas.

Inversión Alternativa 1: $284,000,000 MXN (14.2 millones anuales entre 2028 y 2047).

Suministro de equipos de búsqueda de fugas

Se cambiará el enfoque predominantemente reactivo de la atención a las fugas por una estrategia permanente de detección activa de fugas no visibles.

El equipamiento tentativo comprende 90 equipos prelocalizadores, destinados al monitoreo acústico nocturno; 5 geófonos, para la localización precisa de fugas; 2 sistemas de gas trazador, aplicables especialmente en redes de baja presión o en materiales plásticos; 2 radares, para apoyar el trazado de la red; y 5 odómetros, para georreferenciar las distancias entre los nodos de inspección.

Se contará con una unidad especializada, con presencia en las cinco zonas de actuación de AMD, y estas herramientas se complementarán con modelación hidráulica e información sobre Caudales Mínimos Nocturnos.

Inversión Alternativa 1: $3,572,258 MXN.

Software de gestión de activos

Se implementará un software de gestión de activos asociado a la rehabilitación de redes. La modernización del sistema incluirá el control de la infraestructura y la

rehabilitación, que se basarán en información sobre la edad, el material, las fallas y la criticidad, en concordancia con los principios de gestión patrimonial de la infraestructura.

En este contexto, el software constituye una herramienta para organizar y utilizar la información de los activos como soporte para los procesos de mantenimiento y renovación. Su utilización es coherente con la necesidad, señalada en el documento, de abandonar las decisiones reactivas y avanzar hacia una gestión basada en datos.

Inversión Alternativa 1: $2,710,500 MXN.

4.1.2.4 Digitalización y adecuación de PTAR

Actualmente, AMD opera una infraestructura de tratamiento importante compuesta por las PTAR Oriente, Sur, Colón, Dalila y Parque. Sin embargo, existen oportunidades de modernización tecnológica y operativa que incluyen la instrumentación, la automatización, la digitalización de las operaciones, la renovación de equipos y la mejora de los sistemas de control.

La filosofía de intervención se estructura en torno a cuatro acciones: automatización de la operación; digitalización de documentos y operaciones; sensorización de procesos e infraestructura; y simplificación de la explotación.

PTAR Oriente

La PTAR Oriente es la instalación de mayor relevancia dentro del sistema de tratamiento de AMD. El documento señala un caudal aproximado de 105,000 m^3/d, una capacidad de 138,000 m^3/d y un tratamiento mediante lagunas. La planta recibe aproximadamente el 81% del caudal tratado por el sistema.

La propuesta general de digitalización de las PTAR contempla instalar o adecuar equipos de medición y de sensórica, conectar las señales a plataformas de control y mejorar el seguimiento operacional. Para la PTAR Oriente, además, se identifica la necesidad de modernización asociada al cumplimiento de los nuevos límites de descarga y a su papel central en el sistema de reúso.

Inversión Alternativa 1: $2,834,120 MXN.

PTAR Sur

La PTAR Sur utiliza un proceso de lodos activados, registra un caudal aproximado de 18,000 m^3/d y dispone de una capacidad de 34,500 m^3/d. El diagnóstico muestra necesidades de modernización de los equipos de control e instrumentación y señala específicamente la existencia de sensores y sistemas SCADA que presentan condiciones de obsolescencia o inoperación en algunas plantas.

La propuesta contempla adecuar los sistemas de medición, automatizar las operaciones cuando proceda, digitalizar las señales y mejorar las condiciones de supervisión de los procesos. También se menciona la renovación de equipos clave para la operación, como los soplantes del PTAR Sur.

Inversión Alternativa 1: $2,015,800 MXN.

PTAR Colón

La PTAR Colón se identifica como una planta de lodos activados, con un caudal aproximado de 4,800 m^3/d y una capacidad de 8,600 m^3/d.

La intervención forma parte del programa general de adecuación y digitalización de las PTAR, orientado a proporcionar información operacional más confiable, realizar la sensorización de procesos y ofrecer capacidad de supervisión desde plataformas de control.

Inversión Alternativa 1: $1,843,400 MXN.

PTAR Dalila

La PTAR Dalila cuenta con un proceso de lodos activados, un caudal aproximado de 700 m^3/d y una capacidad del orden de 1,700 m^3/d. El diagnóstico técnico muestra evidencias de equipos de control fuera de servicio o deteriorados en esta instalación. Asimismo, se presentan caudalímetros y sistemas de medición cuya integración o funcionamiento requiere actualización. La estrategia planteada para las PTAR comprende la sensorización, la digitalización, la automatización de las operaciones y la adecuación de los elementos eléctricos y de control.

Inversión Alternativa 1: $1,042,450 MXN.

PTAR Parque

La PTAR Parque corresponde igualmente a una planta de lodos activados, con un caudal aproximado de 350 m^3/d y una capacidad de 2,600 m^3/d, según la tabla incluida en el diagnóstico. Su modernización se integra en el mismo enfoque general de digitalización y adecuación de las PTAR. El propósito es disponer de información operativa, mejorar el control de los procesos y avanzar hacia métodos de trabajo digitalizados y estandarizados.

Inversión Alternativa 1: $1,007,200 MXN.

Resto: plataforma de control, equipos y otros componentes

En este rubro se incluyen: la implementación o rehabilitación de plataformas SCADA, la adecuación del entramado eléctrico, la conexión de equipos de medición de campo a los sistemas de supervisión, la renovación de PLC, el saneamiento de cuadros eléctricos y la renovación de equipos clave para la operación.

Asimismo, se propone digitalizar documentos y resultados operativos, centralizar la información y estandarizar los métodos de trabajo. El documento señala que algunas plantas cuentan con SCADA, pero carecen de señales telemétricas o presentan sistemas desactualizados.

Inversión Alternativa 1: $22,291,040 MXN.

4.1.2.5 Regularización y transición a medición real

El componente comercial busca pasar gradualmente de un esquema con una proporción relevante de usuarios facturados mediante cuota fija a un modelo basado en la medición efectiva. Aproximadamente 20.25% de los usuarios son facturados con cuota fija, lo que limita la capacidad de conocer el consumo real, distinguir las pérdidas físicas de las comerciales y generar señales económicas adecuadas para el usuario.

Micromedidor radio instalado en clientes que no tienen medidor

El programa de regularización propone instalar dispositivos de medición a los usuarios que actualmente no cuentan con un medidor en funcionamiento conforme a la norma. La propuesta señala que el enfoque deberá priorizar a grandes clientes y usuarios comerciales, así como a determinadas colonias y a usuarios con necesidad de regularización. Se plantea instalar medidores en el 100% de los clientes que no cuentan con medidor (aproximadamente 44,000 usuarios) en un plazo de dos años (2027–2028).

Se contempla la incorporación de tecnologías de medición inteligente y el uso de micromedidores de radiofrecuencia como parte de la modernización del parque. La finalidad es obtener información real sobre el consumo y reducir la dependencia de estimaciones o de cuotas fijas.

Inversión Alternativa 1: $38,326,895 MXN.

Caja de medidor instalada en clientes que no tienen medidor

La regularización y la transición a la medición real requieren no solo instalar el dispositivo de medición, sino también contar con una instalación física adecuada. El diagnóstico comercial señala problemas relevantes en los emplazamientos actuales de medidores, incluyendo instalaciones verticales, ausencia de caja de protección, equipos girados y medidores colocados en fachadas sin acceso suficiente para su lectura.

Por ello, se contempla una partida específica de cajas para los usuarios que actualmente no disponen de medidor, aplicable igualmente al 100% de estos usuarios en el mismo plazo (2027–2028). La finalidad es proporcionar la infraestructura necesaria para alojar adecuadamente los nuevos dispositivos y facilitar su lectura y su mantenimiento. Se subraya la importancia de normalizar las instalaciones de medición como parte integral de la modernización.

Inversión Alternativa 1: $33,972,695

Plan de Choque para la Calidad en la Toma de Lecturas

La toma de lecturas es uno de los procesos críticos de la gestión comercial. Actualmente, este trabajo se encuentra externalizado y se registran problemas de calidad, de trazabilidad, de registros estimados o simulados, así como un volumen elevado de reclamaciones.

Como respuesta, se propone fortalecer un Plan de Choque para la Calidad en la Toma de Lecturas mediante herramientas de movilidad que permitan incorporar controles al proceso. Entre las medidas se encuentran la georreferenciación obligatoria mediante GPS, la evidencia fotográfica del visor y el registro tipificado de incidencias en campo.

También se plantea la creación de una unidad interna de auditoría y muestreo, con verificaciones aleatorias de lecturas y la migración progresiva de las empresas de lectura hacia un esquema de pago vinculado a la calidad y la evidencia. El objetivo es reducir las estimaciones, aumentar la trazabilidad de las rutas y mejorar la confiabilidad de la información utilizada para la facturación.

Inversión Alternativa 1: $1,937,500 MXN.

4.1.2.6 Renovación y modernización del parque de medidores

El diagnóstico identifica una edad promedio del parque de 13 años y señala que los medidores mecánicos tradicionalmente utilizados presentan vidas técnicas más cortas, lo que genera una brecha importante entre la edad de los equipos existentes y su periodo óptimo de funcionamiento. La sustitución de los medidores del parque existente se registra como gasto de operación; el CAPEX incluye únicamente la renovación de las cajas de medidor.

Caja de medidor instalada en clientes con medidor

El programa de renovación del parque también incluye la normalización física de las instalaciones. El diagnóstico señala que una proporción relevante de los emplazamientos inspeccionados presenta irregularidades que afectan la calidad de la medición, como la mala posición de los medidores, la ausencia de protección y las dificultades de acceso.

Se contempla la renovación de las cajas del 80% de los clientes con medidor en un plazo de diez años (2027–2036). La finalidad es proporcionar instalaciones físicamente adecuadas para los nuevos dispositivos, facilitando la lectura, la inspección, el mantenimiento y la sustitución. La caja forma parte integral del programa de modernización y no constituye simplemente un accesorio independiente.

Inversión Alternativa 1: $132,639,864 MXN.

4.1.2.7 Adquisiciones

En este rubro se incluyen acciones complementarias asociadas a la operación del sistema de Agua Potable, de Proyectos y Construcciones, de Saneamiento, y del parque vehicular propio (pesado, con vida útil de 12 años, y ligero, con vida útil de 5 años).

Inversión Alternativa 1: $268,972,900 MXN.

4.1.2.8 Instalación ERP comercial / contable

Se implementará un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) que integrará la gestión comercial —padrón, facturación y cobranza— con la contabilidad

y la información financiera de la Empresa Mixta. Su instalación se realizará en dos años (2028–2029).

Inversión Alternativa 1: $25,000,000 MXN.

4.1.2.9 Adecuación de oficinas

Se propone intervenir en modificaciones arquitectónicas, instalaciones eléctricas, mobiliario, infraestructura tecnológica u otros componentes que mejoren las instalaciones y la atención a los usuarios.

Inversión Alternativa 1: $20,000,000 MXN.

4.1.2.10 Otras inversiones planificadas por AMD

Esta partida incorpora la relocalización del sistema Gabino Santillán (2029–2037); las líneas de conducción de agua potable del Acuaférico Norte, del Acuaférico Sur y del Sistema La Ferrería, y las líneas a los tanques Integral, Morelos Norte y La Tinaja; y las obras de alcantarillado (colectores Acequia Grande, Ferrocarril, Martinica y San Isidro, entre otras). Todas las obras quedan ejecutadas en 2039. La ampliación y modernización de la PTAR Oriente no forma parte de esta partida: la nueva PTAR Oriente se ejecuta en esquema BOT, a cargo del operador que licite la Empresa Mixta.

Inversión Alternativa 1: $1,652,403,063 MXN.

Inversión de la alternativa 1

Tabla 5.15 de la Alternativa 1

Concepto	CAPEX Alternativa 1 (MXN)
SECTORIZACIÓN DE LA RED	**115,544,737**
Catastro Comercial	18,700,000
Catastro Técnico (GIS)	9,394,000
Modelación hidráulica y propuestas de obras	4,500,000
Proyecto por Distrito Hidrométrico	8,131,500
Ejecución de obras de sectorización	67,119,409
Aspectos comunicacionales, marco ambiental y social	2,459,528
Elaboración de Balance Hídrico	1,626,300
Software de gestión de control activo de fugas + AMI	3,614,000
DIGITALIZACIÓN DE LA RDA	**28,106,139**
Proyecto de digitalización	937,739
Suministro e instalación de sensórica	25,000,000
Software del sistema de operación central	2,168,400
REHABILITACIÓN DE REDES	**310,282,758**
Proyecto Ejecutivo de renovación de tuberías	20,000,000
Rehabilitación de redes	284,000,000
Suministro de equipos de búsqueda de fugas	3,572,258
Software de gestión de activos	2,710,500
DIGITALIZACIÓN Y ADECUACIÓN DE PTAR	**31,034,010**

Concepto	CAPEX Alternativa 1 (MXN)
PTAR Oriente	2,834,120
PTAR Sur	2,015,800
PTAR Colón	1,843,400
PTAR Dalila	1,042,450
PTAR Parque	1,007,200
Resto (Plataforma control, equipos...)	22,291,040
REGULARIZACIÓN / TRANSICIÓN A MEDICIÓN REAL Y RENOVACIÓN DE MEDIDORES	**206,876,954**
Micromedidor radio – clientes sin medidor	38,326,895
Caja de medidor – clientes sin medidor	33,972,695
Plan de Choque para Calidad en la Toma de Lecturas	1,937,500
Caja de medidor – clientes con medidor	132,639,864
ADQUISICIONES	**268,972,900**
Agua Potable	15,604,900
Proyectos y construcciones	300,000
Saneamiento	605,000
Parque Vehicular Propio	252,463,000
INSTALACIÓN ERP COMERCIAL / CONTABLE	**25,000,000**
ADECUACIÓN DE OFICINAS	**20,000,000**
OTRAS INVERSIONES PLANIFICADAS AMD	**1,652,403,063**
Relocalización sistema Gabino Santillán	407,000,000
Obra Agua Potable	874,223,425
Obra Alcantarillado	371,179,638
CAPEX TOTAL	**$2,658,220,561**

Monto expresado en pesos 2026 IVA incluido

Costos de operación y mantenimiento de la alternativa 1

Tabla 5.16 Costos de operación y mantenimiento de la alternativa 1

Año	Costos agua	Costos drenaje	Costos saneamiento	Gastos generales	Total costos
2027	$252,178	$21,424	$52,334	$436,109	$762,044,314
2028	$233,066	$22,283	$61,242	$395,757	$712,348,047
2029	$275,002	$23,178	$70,488	$397,323	$765,990,650
2030	$272,926	$24,108	$74,055	$424,672	$795,762,018
2031	$262,037	$25,076	$249,588	$457,007	$993,708,416
2032	$264,116	$26,082	$260,081	$481,729	$1,032,008,015
2033	$272,664	$27,129	$270,946	$507,275	$1,078,013,733
2034	$285,313	$28,217	$282,268	$534,183	$1,129,981,520
2035	$292,997	$29,350	$294,066	$561,631	$1,178,044,252
2036	$302,932	$30,527	$306,362	$590,506	$1,230,328,347
2037	$316,968	$31,753	$319,176	$620,886	$1,288,782,671

Año	Costos agua	Costos drenaje	Costos saneamiento	Gastos generales	Total costos
2038	$331,662	$33,027	$332,530	$652,848	$1,350,066,675
2039	$347,044	$34,353	$346,448	$686,475	$1,414,319,497
2040	$369,161	$35,731	$360,953	$721,856	$1,487,701,433
2041	$386,260	$37,165	$376,069	$759,083	$1,558,577,222
2042	$404,160	$38,657	$391,825	$798,252	$1,632,893,290
2043	$423,892	$40,209	$408,245	$839,465	$1,711,811,216
2044	$443,855	$41,823	$425,360	$882,831	$1,793,869,330
2045	$464,768	$43,502	$443,197	$928,462	$1,879,929,723
2046	$486,675	$45,248	$461,789	$976,479	$1,970,191,234
2047	$509,624	$47,065	$481,168	$1,027,005	$2,064,861,601
2048	$533,665	$48,954	$501,366	$1,080,175	$2,164,160,492
2049	$566,736	$50,920	$254,999	$1,136,126	$2,008,781,074
2050	$593,511	$52,964	$267,422	$1,195,005	$2,108,902,400
2051	$621,561	$55,091	$280,452	$1,256,967	$2,214,070,952
2052	$653,082	$57,303	$294,118	$1,322,174	$2,326,677,733
2053	$683,480	$59,604	$308,452	$1,390,798	$2,442,333,529
2054	$715,306	$61,998	$323,486	$1,463,018	$2,563,807,593
2055	$748,631	$64,487	$339,255	$1,539,024	$2,691,397,053
2056	$783,524	$67,077	$355,796	$1,619,017	$2,825,413,794

Montos en miles de pesos. Incluyen IVA

Flujo de efectivo de la alternativa 1

Tabla 5.17 El flujo de efectivo de la alternativa 1

Año	Inversión	COyM
2027	$128,600,158	$656,934,753
2028	$190,999,846	$614,093,144
2029	$147,830,248	$660,336,767
2030	$93,611,195	$686,001,739
2031	$100,096,110	$856,645,186
2032	$178,464,604	$889,662,082
2033	$215,502,574	$929,322,184
2034	$105,572,402	$974,122,000
2035	$88,331,024	$1,015,555,390
2036	$142,887,057	$1,060,627,885
2037	$256,319,673	$1,111,019,544
2038	$252,881,094	$1,163,850,582
2039	$183,685,534	$1,219,240,946
2040	$12,241,379	$1,282,501,236
2041	$19,642,241	$1,343,601,053
2042	$12,241,379	$1,407,666,629
2043	$12,241,379	$1,475,699,324

Año	Inversión	COyM
2044	$12,241,379	$1,546,439,077
2045	$98,895,691	$1,620,629,072
2046	$19,642,241	$1,698,440,719
2047	$12,241,379	$1,780,053,105
2048	-	$1,865,655,597
2049	-	$1,731,707,822
2050	-	$1,818,019,311
2051	$7,400,862	$1,908,681,855
2052	-	$2,005,756,667
2053	-	$2,105,459,939
2054	-	$2,210,178,960
2055	-	$2,320,169,873
2056	-	$2,435,701,546

Montos expresados en pesos 2026 sin IVA

4.2 Alternativa 2. Empresa Mixta, Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

4.2.1 Descripción general de la Alternativa 2

La Alternativa 2 constituye una solución integral para atender los requerimientos de modernización de los sistemas de agua potable, de saneamiento y de gestión comercial de Aguas del Municipio de Durango. Mantiene los mismos objetivos, la cobertura territorial, la población beneficiada, las capacidades de servicio y los resultados funcionales establecidos para el proyecto.

La diferenciación respecto de la Alternativa 1 se centra en los componentes que admiten formas técnicamente distintas de resolver la misma necesidad. En consecuencia, no se modifica indiscriminadamente la totalidad de las inversiones ni se sustenta la diferenciación en la utilización de marcas, equipos o licencias de mayor precio.

Bajo un criterio de concentración de las inversiones relevantes, se identificaron cinco ámbitos en los que resulta posible plantear soluciones técnicas alternativas: sectorización y gestión de la presión; rehabilitación de redes; detección activa de fugas; micromedición y lectura remota; y parque vehicular. En estos componentes se plantean procedimientos constructivos, arquitecturas tecnológicas o esquemas operacionales distintos, capaces de alcanzar los mismos objetivos funcionales, pero con estructuras de inversión, operación, mantenimiento y reposición diferentes.

Para todos los demás conceptos, se mantiene la misma configuración técnica y económica que la de la Alternativa 1. Esta condición permite aislar los efectos económicos de las decisiones tecnológicas que realmente diferencian ambas alternativas.

4.2.2 Componentes diferenciadores de la Alternativa 2

4.2.2.1 Ejecución de obras de sectorización: Sectorización con gestión dinámica de presión

La Alternativa 2 conserva el mismo alcance funcional que la Alternativa 1; su diferenciación consiste en integrar la sectorización hidráulica con un esquema de gestión dinámica de la presión, de manera que los distritos hidrométricos no sólo constituyan unidades de medición y control de caudales, sino que su operación incorpore la regulación de la presión de alimentación en función de las condiciones hidráulicas y de la demanda.

Se mantienen los mismos sectores hidráulicos, puntos de entrada y objetivos de medición, balance y control establecidos para el proyecto. La diferencia se concentra en la configuración hidráulica de determinados puntos de alimentación, en los que se incorporan elementos de regulación capaces de modificar las condiciones de presión sin alterar la delimitación ni la cobertura de los sectores.

La operación de estos elementos permite establecer distintas condiciones de presión en función del comportamiento de la demanda. Durante los periodos de mayor consumo se mantiene la presión requerida para proporcionar el servicio, mientras que durante los periodos de menor demanda puede reducirse la presión de alimentación cuando las condiciones hidráulicas lo permitan.

Esta configuración genera una diferencia sustancial entre las alternativas. Mientras que una sectorización convencional se orienta principalmente a establecer fronteras hidráulicas, medir los caudales de entrada y monitorear las condiciones de operación, la solución propuesta integra la gestión de la presión como parte de la propia arquitectura operativa de los distritos.

La gestión de la presión guarda una relación directa con el control de pérdidas físicas, ya que las variaciones de presión influyen en los caudales de fuga y en los esfuerzos a los que están sometidas las tuberías y las conexiones. Su implementación requiere, sin embargo, una mayor interacción entre la modelación hidráulica, la instrumentación y la operación de válvulas reguladoras, lo que introduce necesidades distintas de mantenimiento y de gestión.

Inversión Alternativa 2: $77,187,320 MXN.

4.2.2.2 Rehabilitación de redes: Rehabilitación mediante combinación de tecnologías sin zanja

La Alternativa 2 utiliza tecnologías de rehabilitación sin zanja en los tramos cuyas características técnicas permitan su aplicación, manteniendo las mismas longitudes de intervención, las zonas atendidas y los requerimientos hidráulicos establecidos para la rehabilitación de la red.

En lugar de utilizar predominantemente la excavación convencional a cielo abierto para retirar y sustituir tuberías, se plantea una estrategia combinada basada en procedimientos *trenchless*. La tecnología específica deberá seleccionarse para cada

tramo en función del material existente, del diámetro, de la condición estructural, de la configuración de las conexiones, de las interferencias y de la capacidad hidráulica requerida.

Cuando resulte necesaria la sustitución estructural completa de una conducción, podrá utilizarse *el* procedimiento de pipe bursting, mediante el cual la tubería existente se fragmenta o se desplaza mientras se introduce una nueva conducción siguiendo esencialmente el mismo alineamiento. Cuando las condiciones de la conducción existente permitan conservarla como elemento anfitrión, podrán evaluarse procedimientos de *relining*, *sliplining* u otras técnicas de rehabilitación interior.

La excavación convencional no se elimina por completo. Continuará siendo necesaria para pozos de ataque y de recepción, conexiones, válvulas, interferencias y aquellos tramos en los que las condiciones físicas impidan la aplicación de tecnologías sin zanja.

Inversión Alternativa 2: $324,667,817 MXN.

4.2.2.3 Suministro de equipos de búsqueda de fugas: Monitoreo acústico permanente y localización dirigida

Esta Alternativa 2 consiste en adoptar un esquema de monitoreo acústico permanente por sectores hidráulicos, complementado con equipos móviles para localizar con precisión las fugas identificadas.

La finalidad continúa siendo detectar y localizar fugas no visibles en la red de distribución. Sin embargo, cambia la organización tecnológica y operativa empleada para lograrlo.

En lugar de depender predominantemente de campañas sucesivas en las que los equipos de prelocalización se desplazan entre distintas zonas de la red, la alternativa utiliza registradores acústicos instalados en puntos seleccionados de los sectores. Estos dispositivos realizan un seguimiento periódico de las señales acústicas y permiten identificar las zonas con mayor probabilidad de fuga.

Una vez identificada una anomalía, las brigadas realizan la localización puntual mediante los equipos apropiados a las características de la tubería y a las condiciones de presión. Se mantiene así el principio de utilizar tecnologías complementarias para confirmar y localizar el punto de fuga antes de realizar la excavación.

Inversión Alternativa 2: $4,286,710 MXN.

4.2.2.4 Micromedidor instalado en clientes sin medidor: Micromedición integrada a infraestructura AMI

La Alternativa 2 incorpora a los usuarios actualmente sin medidor mediante una arquitectura de Infraestructura de Medición Avanzada (AMI) de red fija, manteniendo el mismo número de usuarios a incorporar a la medición real.

La arquitectura AMI modifica la forma en que la información generada por los micromedidores llega al sistema comercial. Los equipos instalados se comunican con una infraestructura fija compuesta por los elementos de comunicación necesarios para transmitir automáticamente los registros a un sistema central, sin que la obtención ordinaria de la lectura dependa del recorrido de una persona o de un vehículo cercano al medidor.

El objetivo funcional permanece invariable: medir el volumen consumido por cada usuario y disponer de dicha información para la facturación. Lo que cambia es el sistema mediante el cual se obtiene y transmite la lectura.

Esta configuración requiere considerar de manera integral los dispositivos de medición, los módulos de comunicación, la infraestructura de recepción y transmisión, y los elementos necesarios para integrar la información en el sistema comercial.

La solución AMI concentra una mayor proporción de la inversión en la infraestructura de comunicaciones y en los sistemas asociados, mientras que posteriormente puede modificar los requerimientos operativos vinculados a los recorridos para la obtención de lecturas.

Inversión Alternativa 2: $43,074,298 MXN.

4.2.2.5 Parque Vehicular Propio: Electrificación selectiva de la flota

La Alternativa 2 consiste en utilizar vehículos eléctricos para una parte de las unidades cuya operación sea compatible con recorridos predominantemente urbanos y mantener sistemas de propulsión convencionales en aquellas unidades cuyas características de trabajo no hagan conveniente su electrificación.

Se conserva el mismo número de unidades y la misma capacidad funcional del parque vehicular. No se incorporan vehículos adicionales ni se amplían las actividades atendidas por la flota.

La selección de unidades susceptibles de electrificación deberá efectuarse a partir del inventario vehicular definitivo, considerando los kilómetros recorridos diariamente, las rutas, los tiempos de permanencia en instalaciones, la carga transportada, la autonomía requerida y la disponibilidad de recarga. Los vehículos destinados a actividades con recorridos previsibles y retorno periódico a las instalaciones operativas son los candidatos naturales para esta configuración. La alternativa también incluye la infraestructura de recarga indispensable para operar las unidades electrificadas.

La electrificación puede requerir una inversión inicial distinta y generar requerimientos de infraestructura de carga y de eventual reposición de baterías, mientras modifica los consumos de combustible y de electricidad, así como determinados conceptos de mantenimiento.

Inversión Alternativa 2: $268,359,300 MXN.

4.2.3 Conceptos que permanecen sin modificación

Todos los componentes no descritos anteriormente mantienen exactamente la misma solución y el mismo importe que la Alternativa 1. Esto comprende Catastro Comercial; Catastro Técnico GIS; modelación hidráulica; proyecto por Distrito Hidrométrico; aspectos comunicacionales, ambientales y sociales; balance hídrico; software de control activo de fugas; digitalización de la RDA; proyecto ejecutivo de renovación; software de gestión de activos; digitalización y adecuación de PTAR; Plan de Choque para Calidad en la Toma de Lecturas; cajas de medidor; las demás adquisiciones; instalación del ERP comercial / contable; adecuación de oficinas y otras inversiones planificadas.

Los componentes comunes representan inversiones necesarias, cualquiera que sea la configuración seleccionada, y, por tanto, no aportan capacidad discriminatoria al análisis de alternativas.

Inversión de la alternativa 2

Tabla 5.18 CAPEX de la Alternativa 2

Concepto	Monto
SECTORIZACIÓN DE LA RED	**125,612,648**
Catastro Comercial	18,700,000
Catastro Técnico (GIS)	9,394,000
Modelación hidráulica y propuestas de obras	4,500,000
Proyecto por Distrito Hidrométrico	8,131,500
Ejecución de obras de sectorización	77,187,320
Aspectos comunicacionales, marco ambiental y social	2,459,528
Elaboración de Balance Hídrico	1,626,300
Software de gestión de control activo de fugas + AMI	3,614,000
DIGITALIZACIÓN DE LA RDA	**28,106,139**
Proyecto de digitalización	937,739
Suministro e instalación de sensórica	25,000,000
Software del sistema de operación central	2,168,400
REHABILITACIÓN DE REDES	**351,665,027**
Proyecto Ejecutivo de renovación de tuberías	20,000,000
Rehabilitación de redes	324,667,817
Suministro de equipos de búsqueda de fugas	4,286,710
Software de gestión de activos	2,710,500
DIGITALIZACIÓN Y ADECUACIÓN DE PTAR	**31,034,010**
PTAR Oriente	2,834,120
PTAR Sur	2,015,800
PTAR Colón	1,843,400
PTAR Dalila	1,042,450
PTAR Parque	1,007,200

Concepto	Monto
Resto (Plataforma control, equipos…)	22,291,040
REGULARIZACIÓN / TRANSICIÓN A MEDICIÓN REAL Y RENOVACIÓN DE MEDIDORES	**211,624,357**
Micromedidor radio instalado – clientes sin medidor	43,074,298
Caja medidor instalada – clientes sin medidor	33,972,695
Plan de Choque para Calidad en Toma de Lecturas	1,937,500
Caja medidor instalada – clientes con medidor	132,639,864
ADQUISICIONES	**284,869,200**
Agua Potable	15,604,900
Proyectos y construcciones	300,000
Saneamiento	605,000
Parque Vehicular Propio	268,359,300
INSTALACIÓN ERP COMERCIAL / CONTABLE	**25,000,000**
ADECUACIÓN DE OFICINAS	**20,000,000**
OTRAS INVERSIONES PLANIFICADAS AMD	**1,652,403,063**
CAPEX TOTAL COMPARABLE	**$2,730,314,444**

Montos expresados en pesos 2026 IVA incluido

Costos de operación y mantenimiento de la alternativa 2

Tabla 5.19 Costos de operación y mantenimiento de la alternativa 2

Año	Costos agua	Costos drenaje	Costos saneamiento	Gastos generales	Total costos
2027	$252,178	$21,424	$52,334	$436,109	$762,044,314
2028	$233,066	$22,283	$61,242	$395,757	$712,348,047
2029	$275,002	$23,178	$70,488	$397,323	$765,990,650
2030	$272,926	$24,108	$74,055	$424,672	$795,762,018
2031	$262,037	$25,076	$249,588	$457,007	$993,708,416
2032	$264,116	$26,082	$260,081	$481,729	$1,032,008,015
2033	$272,664	$27,129	$270,946	$507,275	$1,078,013,733
2034	$285,313	$28,217	$282,268	$534,183	$1,129,981,520
2035	$292,997	$29,350	$294,066	$561,631	$1,178,044,252
2036	$302,932	$30,527	$306,362	$590,506	$1,230,328,347
2037	$316,968	$31,753	$319,176	$620,886	$1,288,782,671
2038	$331,662	$33,027	$332,530	$652,848	$1,350,066,675
2039	$347,044	$34,353	$346,448	$686,475	$1,414,319,497
2040	$369,161	$35,731	$360,953	$721,856	$1,487,701,433
2041	$386,260	$37,165	$376,069	$759,083	$1,558,577,222
2042	$404,160	$38,657	$391,825	$798,252	$1,632,893,290
2043	$423,892	$40,209	$408,245	$839,465	$1,711,811,216
2044	$443,855	$41,823	$425,360	$882,831	$1,793,869,330
2045	$464,768	$43,502	$443,197	$928,462	$1,879,929,723

Año	Costos agua	Costos drenaje	Costos saneamiento	Gastos generales	Total costos
2046	$486,675	$45,248	$461,789	$976,479	$1,970,191,234
2047	$509,624	$47,065	$481,168	$1,027,005	$2,064,861,601
2048	$533,665	$48,954	$501,366	$1,080,175	$2,164,160,492
2049	$566,736	$50,920	$254,999	$1,136,126	$2,008,781,074
2050	$593,511	$52,964	$267,422	$1,195,005	$2,108,902,400
2051	$621,561	$55,091	$280,452	$1,256,967	$2,214,070,952
2052	$653,082	$57,303	$294,118	$1,322,174	$2,326,677,733
2053	$683,480	$59,604	$308,452	$1,390,798	$2,442,333,529
2054	$715,306	$61,998	$323,486	$1,463,018	$2,563,807,593
2055	$748,631	$64,487	$339,255	$1,539,024	$2,691,397,053
2056	$783,524	$67,077	$355,796	$1,619,017	$2,825,413,794

Montos expresados en pesos 2026 IVA incluido

Tabla 5.20 Flujo de efectivo de la alternativa 2

Año	Inversión	COyM
2027	$140,494,054	$656,934,753
2028	$223,485,854	$614,093,144
2029	$127,872,705	$660,336,767
2030	$122,490,654	$686,001,739
2031	$130,577,724	$856,645,186
2032	$208,206,132	$889,662,082
2033	$267,903,836	$929,322,184
2034	$149,308,233	$974,122,000
2035	$76,089,644	$1,015,555,390
2036	$131,385,764	$1,060,627,885
2037	$244,078,294	$1,111,019,544
2038	$240,639,715	$1,163,850,582
2039	$171,444,154	$1,219,240,946
2040	-	$1,282,501,236
2041	$8,140,948	$1,343,601,053
2042	-	$1,407,666,629
2043	-	$1,475,699,324
2044	-	$1,546,439,077
2045	$95,319,741	$1,620,629,072
2046	$8,140,948	$1,698,440,719
2047	-	$1,780,053,105
2048	-	$1,865,655,597
2049	-	$1,731,707,822
2050	-	$1,818,019,311
2051	$8,140,948	$1,908,681,855

Año	Inversión	COyM
2052	-	$2,005,756,667
2053	-	$2,105,459,939
2054	-	$2,210,178,960
2055	-	$2,320,169,873
2056	-	$2,435,701,546

Montos expresados en pesos 2026 sin IVA.

4.2.4 Análisis comparativo de las alternativas

Con el propósito de facilitar la comparación económica de las alternativas analizadas, la siguiente tabla presenta de manera homogénea los conceptos que integran el CAPEX de ambas soluciones. La comparación mantiene sin modificación aquellos componentes cuyo alcance y configuración técnica son comunes y refleja de manera específica las variaciones de inversión asociadas a los componentes para los que la Alternativa 2 plantea una solución técnica distinta.

Bajo esta configuración, el CAPEX comparable de la Alternativa 1 asciende a $2,291,569,449 MXN, mientras que el correspondiente a la Alternativa 2 asciende a $2,353,719,348 MXN. La diferencia se concentra en las soluciones alternativas planteadas para la gestión dinámica de la presión, la rehabilitación mediante tecnologías sin zanja, el monitoreo permanente de fugas, la infraestructura de medición avanzada y la electrificación selectiva del parque vehicular.

La diferencia en CAPEX no constituye, por sí misma, un criterio suficiente para determinar la alternativa más conveniente, ya que las soluciones consideradas pueden presentar comportamientos distintos en materia de operación, mantenimiento, reposición y vida útil. Por esta razón, la comparación de inversiones constituye el punto de partida para la evaluación económica posterior mediante el Costo Anual Equivalente (CAE), que permitirá incorporar las diferencias relevantes a lo largo del horizonte de evaluación y determinar la alternativa que represente el menor costo económico equivalente para alcanzar los objetivos establecidos.

Tabla 5.21 Comparativa de alternativas

Concepto	Criterio
SECTORIZACIÓN DE LA RED	
Catastro Comercial	Igual
Catastro Técnico (GIS)	Igual
Modelación hidráulica y propuestas de obras	Igual
Proyecto por Distrito Hidrométrico	Igual
Ejecución de obras de sectorización	Gestión dinámica de presión

Concepto	Criterio
Aspectos comunicacionales, marco ambiental y social	Igual
Elaboración de Balance Hídrico	Igual
Software de gestión de control activo de fugas + AMI	Igual
DIGITALIZACIÓN DE LA RDA	Igual
Proyecto de digitalización	Igual
Suministro e instalación de sensórica	Igual
Software del sistema de operación central	Igual
REHABILITACIÓN DE REDES	
Proyecto Ejecutivo de renovación de tuberías	Igual
Rehabilitación de redes	Tecnologías sin zanja
Suministro de equipos de búsqueda de fugas	Monitoreo permanente
Software de gestión de activos	Igual
DIGITALIZACIÓN Y ADECUACIÓN DE PTAR	Igual
PTAR Oriente	Igual
PTAR Sur	Igual
PTAR Colón	Igual
PTAR Dalila	Igual
PTAR Parque	Igual
Resto (Plataforma control, equipos...)	Igual
REGULARIZACIÓN / TRANSICIÓN A MEDICIÓN REAL Y RENOVACIÓN DE MEDIDORES	
Micromedidor radio instalado – clientes sin medidor	AMI de red fija
Caja medidor instalada – clientes sin medidor	Igual
Plan de Choque para Calidad en Toma de Lecturas	Igual

Concepto	Criterio
Caja medidor instalada – clientes con medidor	Igual
ADQUISICIONES	
Parque Vehicular Propio	Electrificación selectiva
INSTALACIÓN ERP COMERCIAL / CONTABLE	Igual
ADECUACIÓN DE OFICINAS	Igual
OTRAS INVERSIONES PLANIFICADAS AMD	Igual

4.3 Comparativa económica entre alternativas de solución

Con el objeto de comparar y seleccionar la alternativa que resulte ser la más eficiente, para ello se calculó el valor presente de los costos (VPC) de ambas alternativas, con una tasa de descuento del 10%.

Adicionalmente, para fines de presentación, también se calcula el costo anual equivalente (CAE) que consiste en anualizar el valor presente de los costos en los que incurrirá cada alternativa de solución.

A continuación, se presenta la fórmula para calcularlo:

$$CAE = (VPC)\frac{r(1+r)^m}{(1+r)^m - 1}$$

Donde "VPC" representa el valor presente de todos los costos, "m" son los años de la vida útil de la alternativa evaluada y "r" es la tasa social de descuento.

Aplicando la fórmula a los costos de cada alternativa tenemos lo siguiente:

Tabla 5.22 Costo anual equivalente de las alternativas

Alternativas	Vida útil	Inversión	VPC Op Mtto	VPC	CAE
Alternativa 1	28	$2,291,569,449	$10,816,279,760	$12,054,115,053	$1,295,226,875
Alternativa 2	28	$2,353,719,348	$10,816,279,760	$12,149,696,313	$1,305,497,178

Fuente: Elaboración propia.

La alternativa 1 es la que ofrece el menor VPC y CAE por lo que estos indicadores consideran a la alternativa 1 la más eficiente para atender la problemática identificada.

Por lo anterior, siendo la alternativa 1 la más eficiente, se procede a detallarla y evaluarla en los siguientes capítulos.

5 SITUACIÓN CON PROYECTO

5.1 Descripción General

La clasificación del proyecto es catalogada de Infraestructura económica como se observa a continuación:

Tabla 5.1 Tipo de PPI

Clasificación	
Proyecto de infraestructura económica	X
Proyecto de infraestructura social	
Proyecto de infraestructura gubernamental	
Proyecto de inmuebles	
Programa de adquisiciones	
Programa de mantenimiento	
Otros proyectos de inversión	
Otros programas de inversión	

La Alternativa 1 corresponde a la solución técnica desarrollada para mejorar el desempeño de los servicios de agua potable, saneamiento y gestión comercial de Aguas del Municipio de Durango (AMD). La propuesta se estructura en torno a tres grandes ámbitos de actuación: abastecimiento de agua potable; tratamiento de aguas residuales; y gestión comercial y eficiencia en la micromedición. Dentro del abastecimiento se plantean acciones de sectorización, gestión de la presión, búsqueda y reparación de fugas, rehabilitación de redes y digitalización/Smart Water. En saneamiento, se propone la adecuación y modernización de las PTAR y, en gestión comercial, la transición a la medición real, la mejora de la toma de lecturas y la renovación del parque de medidores.

El diagnóstico que sustenta la propuesta identifica, entre otros problemas, una brecha relevante entre la producción y la facturación de agua, limitaciones estructurales de la red, operación por tandeo, deficiencias en la macromedición y la micromedición, gestión de información dispersa y oportunidades de modernización de las plantas de tratamiento. A partir de ello, se describen las intervenciones principalmente en la reducción del Agua No Facturada, en la renovación de tuberías, en la reducción del consumo específico de energía y en la mejora de los indicadores comerciales y de saneamiento.

5.1.1 Descripción técnica de los componentes del CAPEX de la Alternativa 1

5.1.1.1 Sectorización de la red

La sectorización constituye uno de los componentes principales de la estrategia de eficiencia física propuesta. La Red de Distribución de Agua presenta una delimitación hidráulica insuficiente y la operación se apoya parcialmente en estimaciones empíricas de las áreas de influencia de tanques y pozos. Se plantea estructurar Distritos Hidrométricos o DMAs, delimitados hidráulicamente y monitoreados de

manera independiente, de modo que sea posible conocer caudales y presiones, balancear el sistema y reducir la extensión de la red que debe analizarse cuando se presentan anomalías.

Los alcances de esta acción incluyen la actualización del catastro comercial y del catastro técnico GIS, la modelación hidráulica, los proyectos por distrito hidrométrico, la ejecución de obras, los aspectos comunicacionales y ambientales, el balance hídrico y el software de control activo de fugas y de AMI.

Catastro Comercial

El Catastro Comercial forma parte de la información básica requerida para estructurar la sectorización y vincular el funcionamiento hidráulico de la red con la demanda de los usuarios. Como paso previo a la configuración definitiva de los sectores, se levantará y consolidará un Catastro Técnico y Comercial en una plataforma GIS robusta. Esta información servirá de base para la modelación hidráulica y la definición de los distritos hidrométricos.

Desde la perspectiva comercial, el proyecto también guarda una relación directa con la necesidad de mejorar la calidad del padrón, la facturación y la micromedición. Se identifica un padrón de aproximadamente 215 mil contratos y se señalan problemas asociados a usuarios facturados por cuota fija, a instalaciones sin medición efectiva y a la necesidad de regularizar los servicios existentes. En este contexto, el catastro comercial constituye el vínculo entre cada cuenta o usuario y su ubicación en el sistema físico.

El producto permitirá relacionar la información comercial disponible con la estructura territorial e hidráulica del sistema, de modo que pueda utilizarse posteriormente en los balances por sector y en los programas de regularización y micromedición.

Catastro Técnico (GIS)

El Catastro Técnico se plantea como la base geográfica de la infraestructura de distribución de agua potable. Actualmente no existe un catastro técnico georreferenciado, por lo que se depende de archivos CAD desactualizados y de herramientas no técnicas, como Google Earth, que dificultan la planeación estratégica y la delimitación hidráulica confiable de la red.

La propuesta contempla realizar el levantamiento de la infraestructura existente para consolidar un Catastro Técnico y Comercial en una plataforma GIS robusta, que posteriormente servirá de base para el diseño de la sectorización y el desarrollo del modelo hidráulico. La intención es disponer de una representación espacial suficientemente confiable de tuberías, válvulas, tanques, pozos y demás infraestructura relevante para identificar conexiones, fronteras hidráulicas y condiciones de operación.

Se delimitarán los sectores, apoyándose, en la medida de lo posible, en referencias físicas reconocibles en territorio, y será necesario identificar tuberías cerradas, válvulas y otros elementos capaces de modificar las condiciones hidráulicas.

Modelación hidráulica y propuestas de obras

La modelación hidráulica constituye la segunda fase lógica prevista para la implementación de la sectorización. Una vez consolidado el catastro técnico y comercial, se desarrollará el modelo matemático del sistema para validar el comportamiento de los flujos y las presiones.

La finalidad principal del modelo es apoyar la definición de los distritos hidrométricos, verificar que su configuración sea compatible con las condiciones reales de operación y analizar las modificaciones requeridas para establecer fronteras hidráulicas permanentes. Antes de ejecutar inversiones, deberán identificarse posibles cuellos de botella, optimizarse las configuraciones de válvulas y garantizarse condiciones adecuadas de presión y de continuidad.

La modelación también guarda una relación directa con la gestión de la presión, ya que el sistema presenta una composición material heterogénea, una operación intermitente y condiciones de presión que deben gestionarse en función de la topografía y de los perfiles de demanda.

Las “propuestas de obras” asociadas a este concepto deberán, por tanto, derivarse de los resultados del modelo y definir las intervenciones necesarias para poner en marcha la sectorización.

Proyecto por Distrito Hidrométrico

Se plantea estructurar la red mediante Distritos Hidrométricos (DMAs), entendidos como unidades operativas delimitadas, homogéneas y controlables. Cada sector deberá configurarse de modo que pueda aislarse hidráulicamente y ser monitoreado de forma independiente.

Para cada distrito se identificarán sus fronteras, entradas, elementos de seccionamiento y puntos de medición. Cada sector contará con puntos de medición de caudal y presión en sus entradas, lo que permitirá establecer balances hídricos sectorizados y monitorear de forma continua el comportamiento de la red.

Asimismo, el diseño considerará la estabilidad de las presiones, la conservación de la calidad del agua, la factibilidad del suministro ante fallas y la coherencia con la configuración física urbana. Se propondrá una configuración preliminar de entre 80 y 90 sectores hidrométricos, sujeta a validación y ajuste en fases posteriores de la ingeniería. El proyecto por Distrito Hidrométrico representa, por tanto, la ingeniería necesaria para llevar la propuesta conceptual de sectorización a configuraciones físicamente ejecutables.

Ejecución de obras de sectorización

Una vez definidos y modelados los distritos hidrométricos, se ejecutarán las obras necesarias para establecer físicamente sus fronteras y los puntos de medición. Se llevará a cabo la instalación de infraestructura de medición mediante caudalímetros y sensores de presión, la construcción de cámaras de control, la ejecución de cierres hidráulicos y la habilitación física de los sectores.

Estas actuaciones tienen como finalidad transformar una red actualmente operada con delimitaciones insuficientes en un sistema organizado en sectores hidráulicos controlables. Al reducir la longitud de la red a analizar ante una anomalía, la sectorización facilitará la detección temprana de fugas y la identificación de variaciones en los consumos y caudales nocturnos.

La infraestructura incorporará, además, sistemas de comunicación que permitan integrar la información de los puntos de medición en las plataformas SCADA, conforme a la arquitectura general propuesta para la digitalización del sistema.

Aspectos comunicacionales, marco ambiental y social

La presencia de la partida permite identificar que la ejecución del proyecto considera recursos asociados al acompañamiento comunicacional, ambiental y social de las intervenciones de sectorización. Este componente incluye campañas de comunicación, gestión de permisos, programas de manejo ambiental, acompañamiento social de obras u otras actuaciones específicas.

Elaboración de Balance Hídrico

El balance hídrico está directamente ligado a la estrategia de sectorización. Cada sector contará con medición de caudal y presión en sus entradas, lo que permitirá establecer balances hídricos sectorizados y monitorear de manera continua los caudales mínimos nocturnos.

Esta información será fundamental para analizar las pérdidas físicas del sistema. Actualmente existe una diferencia significativa entre el volumen suministrado y el facturado, y se señala que la reducción del Agua No Facturada depende de actuar conjuntamente sobre el tiempo de actividad de las fugas, la presión y el tamaño de las roturas.

El balance hídrico permitirá contrastar los volúmenes suministrados con los consumos registrados y analizar el desempeño de los sectores una vez que estos estén instrumentados. Se dará seguimiento al Caudal Mínimo Nocturno, una herramienta particularmente relevante para identificar anomalías y orientar intervenciones.

Software de gestión de control activo de fugas + AMI

En la quinta etapa de la sectorización se implementará un Control Activo de Fugas (CAF) mediante software especializado para el balance hídrico automatizado y el seguimiento del Caudal Mínimo Nocturno por sector.

La plataforma recibirá información de los distritos hidrométricos y la utilizará para identificar desviaciones, anomalías y zonas que requieran investigación. Su función se vincula directamente con el modelo de gestión de pérdidas que propone pasar de una operación reactiva a otra respaldada por datos. Se implementará un "software de gestión de control activo de fugas + AMI" que se integrará con la información proveniente de los sistemas de medición avanzada contemplados en el proyecto.

5.1.1.2 Digitalización de la Red de Distribución de Agua

La digitalización se propone como una capa transversal para transformar la operación de AMD de un esquema basado en información dispersa a una gestión inteligente sustentada en datos de alto impacto. Se plantea digitalizar principalmente los sistemas de bombeo, regulación y almacenamiento, e integrar la información mediante sensores, comunicaciones y plataformas SCADA.

Proyecto de digitalización

El Proyecto de Digitalización representa la ingeniería necesaria para definir la instrumentación y la arquitectura tecnológica de los activos considerados prioritarios. La modernización hidráulica requiere una instrumentación quirúrgica de la infraestructura crítica, enfocada en lograr visibilidad total y control remoto en los puntos donde se genera el mayor volumen de agua y de energía.

Entre los sistemas considerados se encuentran las estaciones de bombeo Gabino Santillán y Ferrería, el Tanque Los Remedios y los tanques críticos. Se instalarán caudalímetros, sensores de presión y de nivel y otros dispositivos de adquisición de datos mediante una arquitectura de comunicación abierta y escalable.

Suministro e instalación de sensórica

La sensórica constituye el componente físico principal de la digitalización de la RDA. El documento propone instalar caudalímetros, sensores de presión y de nivel con capacidad de transmisión inalámbrica, utilizando protocolos IoT como LoRaWAN o NB-IoT para asegurar la conectividad en zonas de difícil acceso.

En las estaciones de bombeo, la instrumentación permitirá conocer el caudal real inyectado al sistema y apoyar la evaluación del rendimiento electromecánico. Para la regulación y el almacenamiento, se plantea instrumentar el Tanque Los Remedios y otros tanques identificados como críticos, en particular mediante sensores de nivel y de presión.

El objetivo es generar información operativa confiable sobre los activos de mayor relevancia para el balance hídrico, la gestión de la presión y el consumo energético. Esta sensórica se integrará a la plataforma central de supervisión.

Software del sistema de operación central

Para esta acción se contempla una Plataforma de Integración SCADA para centralizar en tiempo real la información proveniente de los activos críticos de la red. Entre ellos

se encuentran Gabino Santillán, Los Remedios, Ferrería, Victoria y otros puntos relevantes.

La plataforma permitirá visualizar variables de operación, identificar anomalías hidráulicas y energéticas y disponer de información común para la toma de decisiones. Esta integración contribuye a eliminar silos de información y a permitir un balance hídrico automatizado.

Asimismo, los datos generados por los sensores se convertirán de inmediato en información útil para los equipos operativos, incluida la posibilidad de traducir las alertas en órdenes de trabajo en sectores específicos.

5.1.1.3 Rehabilitación de redes

La rehabilitación estratégica de redes constituye una de las acciones centrales para reducir las pérdidas físicas y mantener la capacidad hidráulica del sistema. Se plantea una tasa aproximada de renovación del 7.6% de la longitud total de la red, priorizando las tuberías según criterios técnicos y operacionales.

Proyecto Ejecutivo de renovación de tuberías

El Proyecto Ejecutivo convertirá la estrategia de renovación planteada en intervenciones físicamente definidas. La renovación no se ejecutará indiscriminadamente “tubo por tubo”, sino mediante una estrategia parcial, selectiva y permanente, apoyada en diversas herramientas y técnicas.

La priorización considera la edad, el material, el historial de fallas, las características hidráulicas y las condiciones de servicio. El diagnóstico identifica especialmente tuberías de asbesto-cemento con antigüedades superiores a su vida útil y un porcentaje importante de redes de diámetros reducidos, lo que afecta la capacidad hidráulica. El proyecto ejecutivo definirá las intervenciones correspondientes a la renovación programada.

Rehabilitación de redes

Se establece un programa de rehabilitación destinado a reducir el Agua No Facturada, disminuir las pérdidas físicas, mantener la capacidad de transporte y mejorar las condiciones de operación de la red.

El diagnóstico señala una longitud aproximada de 1,538 km de red, de los cuales alrededor del 26% corresponde a tuberías de asbesto-cemento, un material que, en gran medida, ha superado su vida útil. Asimismo, se identifica una alta concentración de diámetros reducidos. Con base en estas condiciones, se plantea un plan de choque multianual orientado a sustituir entre 7.5% y 7.6% de la red al año, conforme a una priorización ya establecida.

Se llevará a cabo la renovación del 1% de la red total mediante un nuevo diseño hidráulico, con el objetivo de eliminar cuellos de botella, optimizar la capacidad de transporte y reducir las pérdidas de carga por fricción, como parte del conjunto de acciones planteadas.

Suministro de equipos de búsqueda de fugas

Se cambiará el enfoque predominantemente reactivo de la atención a las fugas por una estrategia permanente de detección activa de fugas no visibles.

El equipamiento tentativo comprende 90 equipos prelocalizadores, destinados al monitoreo acústico nocturno; 5 geófonos, para la localización precisa de fugas; 2 sistemas de gas trazador, aplicables especialmente en redes de baja presión o en materiales plásticos; 2 radares, para apoyar el trazado de la red; y 5 odómetros, para georreferenciar las distancias entre los nodos de inspección.

Se contará con una unidad especializada, con presencia en las cinco zonas de actuación de AMD, y estas herramientas se complementarán con modelación hidráulica e información sobre Caudales Mínimos Nocturnos.

Software de gestión de activos

Se implementará un software de gestión de activos asociado a la rehabilitación de redes. La modernización del sistema incluirá el control de la infraestructura y la rehabilitación, que se basarán en información sobre la edad, el material, las fallas y la criticidad, en concordancia con los principios de gestión patrimonial de la infraestructura.

En este contexto, el software constituye una herramienta para organizar y utilizar la información de los activos como soporte para los procesos de mantenimiento y renovación. Su utilización es coherente con la necesidad, señalada en el documento, de abandonar las decisiones reactivas y avanzar hacia una gestión basada en datos.

5.1.1.4 Digitalización y adecuación de PTAR

Actualmente, AMD opera una infraestructura de tratamiento importante compuesta por las PTAR Oriente, Sur, Colón, Dalila y Parque. Sin embargo, existen oportunidades de modernización tecnológica y operativa que incluyen la instrumentación, la automatización, la digitalización de las operaciones, la renovación de equipos y la mejora de los sistemas de control.

La filosofía de intervención se estructura en torno a cuatro acciones: automatización de la operación; digitalización de documentos y operaciones; sensorización de procesos e infraestructura; y simplificación de la explotación.

PTAR Oriente

La PTAR Oriente es la instalación de mayor relevancia dentro del sistema de tratamiento de AMD. El documento señala un caudal aproximado de 105,000 m^3/d, una capacidad de 138,000 m^3/d y un tratamiento mediante lagunas. La planta recibe aproximadamente el 81% del caudal tratado por el sistema.

La propuesta general de digitalización de las PTAR contempla instalar o adecuar equipos de medición y de sensórica, conectar las señales a plataformas de control y mejorar el seguimiento operacional. Para la PTAR Oriente, además, se identifica la

necesidad de modernización asociada al cumplimiento de los nuevos límites de descarga y a su papel central en el sistema de reúso.

PTAR Sur

La PTAR Sur utiliza un proceso de lodos activados, registra un caudal aproximado de 18,000 m^3/d y dispone de una capacidad de 34,500 m^3/d. El diagnóstico muestra necesidades de modernización de los equipos de control e instrumentación y señala específicamente la existencia de sensores y sistemas SCADA que presentan condiciones de obsolescencia o inoperación en algunas plantas.

La propuesta contempla adecuar los sistemas de medición, automatizar las operaciones cuando proceda, digitalizar las señales y mejorar las condiciones de supervisión de los procesos. También se menciona la renovación de equipos clave para la operación, como los soplantes del PTAR Sur.

PTAR Colón

La PTAR Colón se identifica como una planta de lodos activados, con un caudal aproximado de 4,800 m^3/d y una capacidad de 8,600 m^3/d.

La intervención forma parte del programa general de adecuación y digitalización de las PTAR, orientado a proporcionar información operacional más confiable, realizar la sensorización de procesos y ofrecer capacidad de supervisión desde plataformas de control.

PTAR Dalila

La PTAR Dalila cuenta con un proceso de lodos activados, un caudal aproximado de 700 m^3/d y una capacidad del orden de 1,700 m^3/d. El diagnóstico técnico muestra evidencias de equipos de control fuera de servicio o deteriorados en esta instalación. Asimismo, se presentan caudalímetros y sistemas de medición cuya integración o funcionamiento requiere actualización. La estrategia planteada para las PTAR comprende la sensorización, la digitalización, la automatización de las operaciones y la adecuación de los elementos eléctricos y de control.

PTAR Parque

La PTAR Parque corresponde igualmente a una planta de lodos activados, con un caudal aproximado de 350 m^3/d y una capacidad de 2,600 m^3/d, según la tabla incluida en el diagnóstico. Su modernización se integra en el mismo enfoque general de digitalización y adecuación de las PTAR. El propósito es disponer de información operativa, mejorar el control de los procesos y avanzar hacia métodos de trabajo digitalizados y estandarizados.

Resto: plataforma de control, equipos y otros componentes

En este rubro se incluyen: la implementación o rehabilitación de plataformas SCADA, la adecuación del entramado eléctrico, la conexión de equipos de medición de campo

a los sistemas de supervisión, la renovación de PLC, el saneamiento de cuadros eléctricos y la renovación de equipos clave para la operación.

Asimismo, se propone digitalizar documentos y resultados operativos, centralizar la información y estandarizar los métodos de trabajo. El documento señala que algunas plantas cuentan con SCADA, pero carecen de señales telemétricas o presentan sistemas desactualizados.

5.1.1.5 Regularización y transición a medición real

El componente comercial busca pasar gradualmente de un esquema con una proporción relevante de usuarios facturados mediante cuota fija a un modelo basado en la medición efectiva. Aproximadamente 20.25% de los usuarios son facturados con cuota fija, lo que limita la capacidad de conocer el consumo real, distinguir las pérdidas físicas de las comerciales y generar señales económicas adecuadas para el usuario.

Micromedidor radio instalado en clientes que no tienen medidor

El programa de regularización propone instalar dispositivos de medición a los usuarios que actualmente no cuentan con un medidor en funcionamiento conforme a la norma. La propuesta señala que el enfoque deberá priorizar a grandes clientes y usuarios comerciales, así como a determinadas colonias y a usuarios con necesidad de regularización. Se plantea instalar medidores en el 100% de los clientes que no cuentan con medidor (aproximadamente 44,000 usuarios) en un plazo de dos años (2027–2028).

Se contempla la incorporación de tecnologías de medición inteligente y el uso de micromedidores de radiofrecuencia como parte de la modernización del parque. La finalidad es obtener información real sobre el consumo y reducir la dependencia de estimaciones o de cuotas fijas.

Caja de medidor instalada en clientes que no tienen medidor

La regularización y la transición a la medición real requieren no solo instalar el dispositivo de medición, sino también contar con una instalación física adecuada. El diagnóstico comercial señala problemas relevantes en los emplazamientos actuales de medidores, incluyendo instalaciones verticales, ausencia de caja de protección, equipos girados y medidores colocados en fachadas sin acceso suficiente para su lectura.

Por ello, se contempla una partida específica de cajas para los usuarios que actualmente no disponen de medidor, aplicable igualmente al 100% de estos usuarios en el mismo plazo (2027–2028). La finalidad es proporcionar la infraestructura necesaria para alojar adecuadamente los nuevos dispositivos y facilitar su lectura y su mantenimiento. Se subraya la importancia de normalizar las instalaciones de medición como parte integral de la modernización.

Plan de Choque para la Calidad en la Toma de Lecturas

La toma de lecturas es uno de los procesos críticos de la gestión comercial. Actualmente, este trabajo se encuentra externalizado y se registran problemas de calidad, de trazabilidad, de registros estimados o simulados, así como un volumen elevado de reclamaciones.

Como respuesta, se propone fortalecer un Plan de Choque para la Calidad en la Toma de Lecturas mediante herramientas de movilidad que permitan incorporar controles al proceso. Entre las medidas se encuentran la georreferenciación obligatoria mediante GPS, la evidencia fotográfica del visor y el registro tipificado de incidencias en campo.

También se plantea la creación de una unidad interna de auditoría y muestreo, con verificaciones aleatorias de lecturas y la migración progresiva de las empresas de lectura hacia un esquema de pago vinculado a la calidad y la evidencia. El objetivo es reducir las estimaciones, aumentar la trazabilidad de las rutas y mejorar la confiabilidad de la información utilizada para la facturación.

5.1.1.6 Renovación y modernización del parque de medidores

El diagnóstico identifica una edad promedio del parque de 13 años y señala que los medidores mecánicos tradicionalmente utilizados presentan vidas técnicas más cortas, lo que genera una brecha importante entre la edad de los equipos existentes y su periodo óptimo de funcionamiento. La sustitución de los medidores del parque existente se registra como gasto de operación; el CAPEX incluye únicamente la renovación de las cajas de medidor.

Caja de medidor instalada en clientes con medidor

El programa de renovación del parque también incluye la normalización física de las instalaciones. El diagnóstico señala que una proporción relevante de los emplazamientos inspeccionados presenta irregularidades que afectan la calidad de la medición, como la mala posición de los medidores, la ausencia de protección y las dificultades de acceso.

Se contempla la renovación de las cajas del 80% de los clientes con medidor en un plazo de diez años (2027–2036). La finalidad es proporcionar instalaciones físicamente adecuadas para los nuevos dispositivos, facilitando la lectura, la inspección, el mantenimiento y la sustitución. La caja forma parte integral del programa de modernización y no constituye simplemente un accesorio independiente.

5.1.1.7 Adquisiciones

En este rubro se incluyen acciones complementarias asociadas a la operación del sistema de Agua Potable, de Proyectos y Construcciones, de Saneamiento, y del parque vehicular propio (pesado, con vida útil de 12 años, y ligero, con vida útil de 5 años).

5.1.1.8 Instalación ERP comercial / contable

Se implementará un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) que integrará la gestión comercial —padrón, facturación y cobranza— con la contabilidad y la información financiera de la Empresa Mixta. Su instalación se realizará en dos años (2028–2029).

5.1.1.9 Adecuación de oficinas

Se propone intervenir en modificaciones arquitectónicas, instalaciones eléctricas, mobiliario, infraestructura tecnológica u otros componentes que mejoren las instalaciones y la atención a los usuarios.

5.1.1.10 Otras inversiones planificadas por AMD

Esta partida incorpora la relocalización del sistema Gabino Santillán (2029–2037); las líneas de conducción de agua potable del Acuaférico Norte, del Acuaférico Sur y del Sistema La Ferrería, y las líneas a los tanques Integral, Morelos Norte y La Tinaja; y las obras de alcantarillado (colectores Acequia Grande, Ferrocarril, Martinica y San Isidro, entre otras). Todas las obras quedan ejecutadas en 2039. La ampliación y modernización de la PTAR Oriente no forma parte de esta partida: la nueva PTAR Oriente se ejecuta en esquema BOT, a cargo del operador que licite la Empresa Mixta.

5.2 Alineación Estratégica

Objetivos de Desarrollo Sustentable Agenda 2030

Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

- 6.1 Lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos.
- 6.4 Aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua.
- 6.5 Implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles.

Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025-2030

Eje General 4: Desarrollo sustentable

Objetivo 4.6: Garantizar el derecho al agua mediante una gestión eficiente, sustentable y resiliente al cambio climático, protegiendo la integridad de las cuencas y asegurando su disponibilidad para las generaciones presentes y futuras.

Estrategia 4.6.1: Garantizar el acceso asequible y equitativo al agua potable y su saneamiento mediante inversión en infraestructura y fomento del reúso, con

prioridad en regiones con mayor vulnerabilidad climática o impacto por actividad humana.

Estrategia 4.6.2 Promover el uso eficiente y sustentable del agua para reducir la presión sobre las fuentes de abastecimiento y garantizar su disponibilidad a largo plazo.

Plan Nacional Hídrico 2024 – 2030 (PNH) 1

De acuerdo con lo publicado en la página del Gobierno de México, con fecha 2 de diciembre de 2024, la CONAGUA publica que el objetivo principal del Plan Nacional Hídrico 2024-2030 es garantizar el derecho humano al agua en cantidad y calidad suficiente, asegurar la sostenibilidad de nuestros recursos y fomentar un manejo adecuado y responsable del agua en todos sus usos.

Dicho Plan se basa en cuatro ejes:

1. Política hídrica y soberanía nacional.
2. Justicia y acceso al agua.
3. Mitigación del impacto ambiental y adaptación al cambio climático.
4. Gestión integral y transparente.

En este sentido, el proyecto se alinea al Eje 2. Justicia y acceso al agua,

EL Eje 2, pretende corregir la desigualdad histórica en el acceso al agua en distintas regiones del país, dando prioridad a las comunidades más necesitadas. Para lo cual se contemplan proyectos de infraestructura hídrica: Implementación de un Plan Maestro en coordinación con los gobiernos estatales y municipales, así como, el desarrollo de 16 proyectos de gran impacto, entre ellos presas, plantas desalinizadoras y obras de protección contra inundaciones.

Plan Estatal de Desarrollo Durango 2023-2028

Eje 5: "Durango Integrado, con Infraestructura y Servicios de Calidad"**,** Infraestructura Básica de Calidad**.**

Objetivo 5.5 "Incrementar el acceso a servicios de calidad de agua potable, alcantarillado y saneamiento."

Estrategia 5.5.1 "Fortalecer y mantener los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento."

[1] Conoce el Plan Nacional Hídrico 2024-2030 | Comisión Nacional del Agua | Gobierno | gob.mx

5.5.1.1. Incrementar la cobertura y calidad de los servicios de agua, drenaje y saneamiento.

5.5.1.2. Fortalecer los programas para mejoramiento de redes de agua potable, alcantarillado y sistemas de saneamiento.

5.5.1.3. Desarrollar infraestructura para el tratamiento de aguas residuales y potabilización de agua que cumplan con la normatividad.

5.5.1.5. Integrar el inventario de infraestructura de agua, drenaje y saneamiento.

5.5.1.6. Promover el uso de tecnología para el monitoreo y control de flujos.

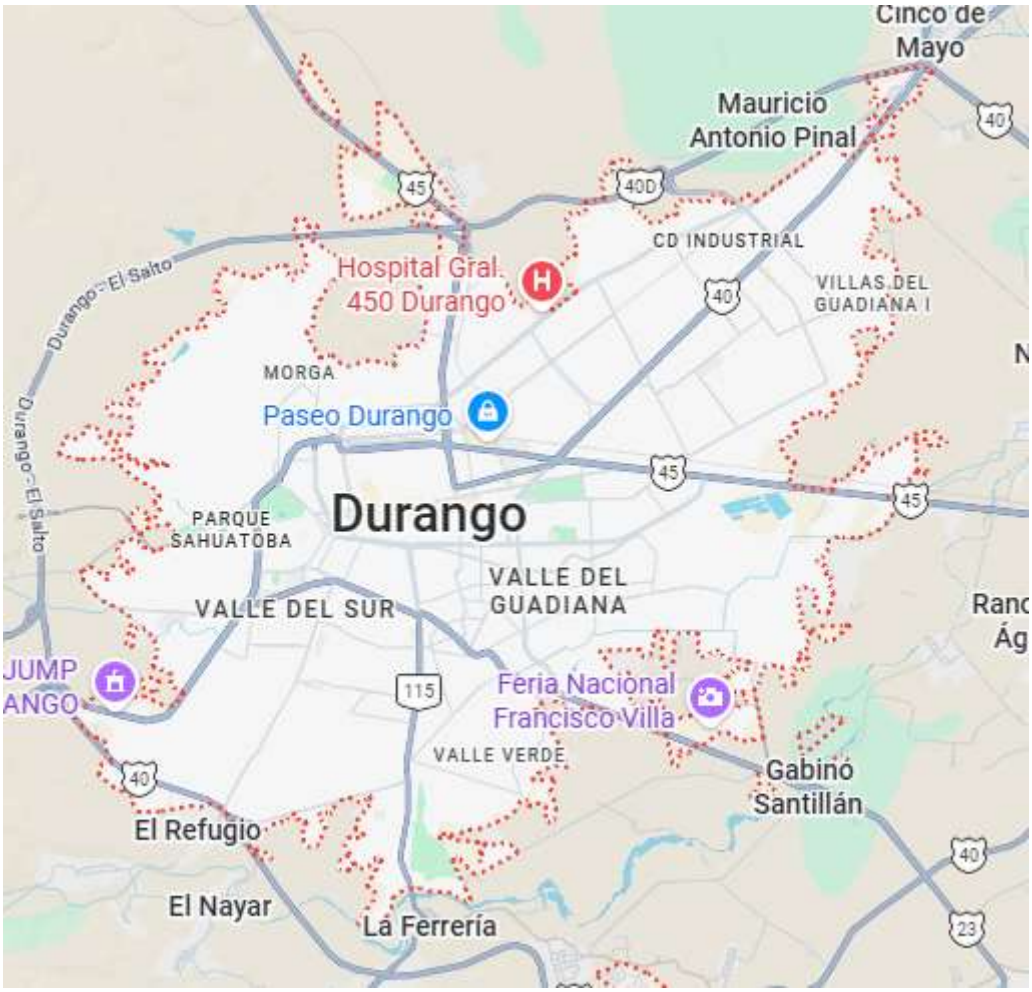
5.5.1.9. Desarrollar macroproyectos de infraestructura hídrica que impulsen el crecimiento económico, social y sustentable de la entidad.

5.3 Localización Geográfica

Tabla 5.2 Macrolocalización



Tabla 5.3 Microlocalización



Fuente: Google maps

5.3 Calendario de Actividades

Cifras en millones de pesos (MXN), IVA incluido

Concepto	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2051	Total
Sectorización de la red	31.7	46.2	37.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	115.5
Digitalización de la RDA	12.9	15.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.1
Rehabilitación de redes	13.6	26.9	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	-	310.3
Digitalización y adecuación de PTAR	15.5	10.9	4.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.0
Regularización y transición a medición real	50.4	49.9	13.5	13.4	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	206.9
Adquisiciones (equipo y parque vehicular)	25.0	-	-	-	8.6	-	100.5	-	-	8.6	-	-	-	-	8.6	-	-	-	100.5	8.6	-	8.6	268.0
Instalación ERP comercial / contable	-	12.5	12.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.0
Adecuación de oficinas	-	10.0	8.0	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.0
Otras inversiones planificadas AMD	-	50.0	80.0	80.0	80.0	179.6	122.0	95.0	75.0	129.7	283.1	279.1	198.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,652.4
Relocalización sistema Cabino Santillán	-	-	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	95.0	75.0	75.0	12.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	407.0
Línea de conducción Acuaférico Norte	-	50.0	50.0	50.0	50.0	16.0	50.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	266.0
Línea de conducción Acuaférico Sur	-	-	-	-	-	133.6	42.0	-	-	-	-	200.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	375.9
Línea de conducción Sistema La Ferrería	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	114.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	114.5
Conducción a tanques Integral, Morelos Norte y La Tinaja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.6	-	106.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	117.9
Obras de alcantarillado (colectores y otras)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54.7	145.1	78.8	92.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	371.2
INVERSIÓN TOTAL (CAPEX)	149.2	221.6	171.5	108.6	118.1	207.0	250.0	122.5	102.5	165.7	297.3	293.3	213.1	14.2	22.8	14.2	14.2	14.2	114.7	22.8	14.2	8.6	2,658.2

5.5 Monto Total de Inversión

El monto total de inversión asciende a $2,658,220,561 IVA incluido.

Tabla 5.4 Monto total de inversión

Concepto	Monto
Sectorización de la red	$99,607,532
Digitalización la RDA	$24,229,430
Rehabilitación de redes	$267,485,136
Digitalización y adecuación de PTARs	$26,753,457
Regularización y Transición a Medición Real	$178,342,202
Adquisiciones	$231,873,190
Instalación ERP Comercial / Contable	$21,551,724
Adecuación de Oficinas	$17,241,379
Otras inversiones planificadas AMD	$1,424,485,399
Subtotal	**$2,291,569,449**
IVA	$366,651,112
Total	**$2,658,220,561**

Fuente: Elaboración propia. Montos expresados en pesos 2026.

5.6 Fuentes de Financiamiento

Los recursos para el desarrollo de las obras provienen al 100% de la Empresa Mixta, sin recursos federales ni estatales y sin deuda financiera: la aportación en efectivo de 490 millones de pesos del socio inversionista y la caja generada por la operación. La nueva PTAR Oriente se ejecuta en esquema BOT y no forma parte de este monto.

Tabla 5.5 Fuentes de financiamiento

Concepto	Federal	Estatal	Empresa Mixta
2027			$149,176,184
2028			$221,559,821
2029			$171,483,089
2030			$108,588,986
2031			$116,111,486
2032			$207,018,942
2033			$249,982,986
2034			$122,463,986
2035			$102,463,986
2036			$165,748,986
2037			$297,330,821
2038			$293,342,070
2039			$213,075,218

Concepto	Federal	Estatal	Empresa Mixta
2040			$14,200,000
2041			$22,785,000
2042			$14,200,000
2043			$14,200,000
2044			$14,200,000
2045			$114,719,000
2046			$22,785,000
2047			$14,200,000
2048			-
2049			-
2050			-
2051			$8,585,000
2052			-
2053			-
2054			-
2055			-
2056			-
Total			**$2,658,220,561**

Fuente: Elaboración propia. Montos expresados en pesos 2026 IVA incluido.

5.7 Metas del proyecto

El proyecto tiene como meta mantener el nivel de pérdidas físicas del sistema en aproximadamente 25 % del volumen producido, mediante la rehabilitación y sustitución de redes, la detección y reparación oportuna de fugas, la sectorización y gestión de presiones. Asimismo, se plantea mantener una mayor eficiencia en la medición y registro de los consumos mediante la modernización de la micromedición y telelectura, fortalecer el monitoreo y control de la infraestructura mediante sistemas de telemetría y SCADA, y mejorar las condiciones de operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales mediante la modernización de sus sistemas de instrumentación, automatización y supervisión. En conjunto, estas acciones permitirán mantener una operación más eficiente y confiable del sistema de agua potable y saneamiento durante todo el periodo de evaluación.

5.8 Vida Útil

La vida útil de las obras de infraestructura es de 30 años. Cabe señalar que esta vida útil se conseguirá siempre y cuando se cumplan con los trabajos de conservación y mantenimiento.

5.9 Descripción de los Aspectos más Relevantes para Determinar la Viabilidad del Proyecto de Inversión

Aspecto técnico

El proyecto es técnicamente factible, debido a que las obras y acciones que lo integran corresponden a soluciones ampliamente utilizadas en sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, y pueden ser desarrolladas mediante tecnología, procedimientos constructivos y capacidades técnicas disponibles en el país.

Los componentes del proyecto comprenden la rehabilitación y sustitución de tramos de la red de distribución de agua potable, sectorización y gestión de presiones, detección y reparación de fugas, modernización de la micromedición, incorporación de sistemas de telemetría y monitoreo, así como la modernización de los sistemas de automatización, instrumentación y control de las plantas de tratamiento de aguas residuales. Estas intervenciones son técnicamente compatibles con la infraestructura existente y pueden ejecutarse de manera gradual, permitiendo mantener la continuidad del servicio durante el desarrollo de las obras mediante una adecuada programación de los trabajos.

Respecto a los componentes del proyecto, la vida útil de los activos será variable y dependerá de sus características, condiciones de operación y mantenimiento. La infraestructura hidráulica rehabilitada, los equipos electromecánicos, los sistemas de medición, instrumentación, telemetría y automatización tendrán diferentes periodos de vida útil, por lo que será necesario establecer programas de mantenimiento preventivo y correctivo que permitan conservar su desempeño y prolongar su vida operativa.

Los materiales, equipos e insumos necesarios para la construcción y operación del proyecto se encuentran disponibles dentro del territorio nacional, por lo que no se identifican restricciones técnicas relacionadas con su suministro. Asimismo, los procedimientos constructivos requeridos para la rehabilitación de redes, instalación de equipos de medición, sectorización, control de presiones y modernización de las plantas de tratamiento corresponden a tecnologías disponibles y probadas.

Los componentes del proyecto son completamente realizables con ingeniería mexicana. El país cuenta con empresas especializadas, proveedores de equipos y profesionales con experiencia en diseño, construcción, supervisión, operación y mantenimiento de infraestructura hidráulica, incluyendo redes de distribución, sistemas de medición y control, estaciones de bombeo y plantas de tratamiento de aguas residuales.

La ingeniería mexicana cuenta con amplia experiencia en el desarrollo de proyectos de infraestructura hidráulica, por lo que el proyecto podrá disponer de los recursos

humanos, técnicos, operativos y tecnológicos necesarios para su adecuada ejecución. La disponibilidad de estas capacidades permite prever que las obras podrán desarrollarse conforme a las especificaciones técnicas que se establezcan en el proyecto ejecutivo.

En consecuencia, considerando la naturaleza de las obras, la disponibilidad de materiales y tecnología, la experiencia existente en el país, la capacidad técnica disponible y los estudios realizados, se concluye que el proyecto es técnicamente factible y que cuenta con las condiciones necesarias para avanzar hacia la elaboración del proyecto ejecutivo y posteriormente hacia su construcción y puesta en operación.

Marco legal

La prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento corresponde al ámbito municipal, mientras que su administración, operación, conservación, mantenimiento, rehabilitación y ampliación puede estar a cargo del organismo operador. La Ley de Agua para el Estado de Durango reconoce expresamente estas funciones para los organismos operadores, por lo que las acciones de rehabilitación y sustitución de redes, reducción de pérdidas, sectorización, medición, control de presiones y modernización de los sistemas de saneamiento son compatibles con sus atribuciones legales.

El proyecto deberá sujetarse a las disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales y su marco reglamentario, particularmente en lo relacionado con el aprovechamiento de aguas nacionales, las concesiones o asignaciones correspondientes y las condiciones de extracción y uso de las fuentes de abastecimiento. Asimismo, cualquier modificación en los volúmenes de extracción de agua subterránea deberá realizarse conforme a los derechos y autorizaciones vigentes.

En materia de calidad del agua para consumo humano y tratamiento de aguas residuales, las obras y su operación deberán cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, particularmente aquellas relativas a la calidad del agua para uso y consumo humano y a los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales. La modernización de las plantas de tratamiento prevista por el proyecto permitirá fortalecer las condiciones de operación y control necesarias para el cumplimiento de dichos parámetros.

Para la ejecución de las obras deberán observarse además las disposiciones aplicables en materia de obra pública, adquisiciones, permisos de construcción, derechos de vía, ocupación de espacios públicos y protección ambiental, según corresponda a cada intervención. Cuando las obras requieran intervenir vialidades, predios, derechos de vía o infraestructura de terceros, deberán obtenerse previamente las autorizaciones y convenios correspondientes.

En materia ambiental, las obras deberán determinar, previo a su ejecución, si por sus características y ubicación requieren autorización, evaluación de impacto ambiental, permisos o trámites específicos ante las autoridades competentes. De igual manera,

las intervenciones sobre infraestructura existente deberán realizarse atendiendo las disposiciones relativas al manejo y disposición de los residuos generados durante las obras.

Finalmente, el proyecto resulta congruente con las disposiciones estatales orientadas a fortalecer la eficiencia en el uso y distribución del agua. La legislación estatal reconoce entre las funciones de los organismos operadores la administración, operación, conservación, mantenimiento, rehabilitación y ampliación de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, por lo que las acciones propuestas se encuentran dentro de su ámbito de competencia.

Conclusión: desde el punto de vista jurídico, el proyecto es factible, siempre que durante las etapas de diseño, construcción y operación se obtengan y mantengan vigentes las concesiones, permisos, autorizaciones y derechos que resulten aplicables a cada componente de la intervención y se cumpla con la normatividad federal, estatal y municipal correspondiente.

Aspecto ambiental

El proyecto es ambientalmente factible, debido a que sus principales acciones están orientadas a mejorar la eficiencia en el uso del agua, reducir las pérdidas físicas del sistema, disminuir la presión sobre las fuentes de abastecimiento subterráneas y fortalecer el tratamiento de las aguas residuales. Los beneficios ambientales esperados se relacionan principalmente con un uso más eficiente del recurso hídrico y una operación más sostenible de la infraestructura existente.

La rehabilitación y sustitución de tramos de la red de distribución permitirá reducir las fugas de agua potable y mejorar la eficiencia hidráulica del sistema. Asimismo, la sectorización, gestión de presiones, detección activa de fugas y modernización de la medición contribuirán a disminuir el volumen de agua que actualmente se pierde antes de llegar a los usuarios. La recuperación de estos volúmenes permitirá atender una mayor proporción de la demanda y generar condiciones para disminuir gradualmente la extracción de agua subterránea, contribuyendo a reducir la presión sobre el acuífero.

Por su parte, la modernización de las plantas de tratamiento de aguas residuales, mediante sistemas de instrumentación, automatización, telemetría y supervisión, permitirá mejorar el control de los procesos de tratamiento y favorecer el cumplimiento de los parámetros de calidad establecidos para las descargas de aguas residuales, particularmente los previstos en la NOM-001-SEMARNAT-2021.

Durante la etapa de construcción se podrán generar impactos ambientales temporales asociados principalmente con la excavación de zanjas, movimiento de maquinaria y materiales, generación de residuos, emisiones de polvo y ruido, así como afectaciones temporales en las áreas donde se desarrollen las obras. No obstante, estos impactos serán de carácter principalmente local y temporal y podrán ser

prevenidos, mitigados y controlados mediante las medidas ambientales correspondientes.

Las acciones de construcción no generarán impactos ambientales sinérgicos. Ninguno de los componentes ambientales será afectado gravemente, ni se pondrá en peligro la continuidad de sus funciones o estructuras, ni se generarán efectos destructivos sobre éstos.

Asimismo, el paisaje no sufrirá modificaciones importantes que puedan ser apreciadas por la población, debido principalmente a que las intervenciones corresponden, en su mayoría, a infraestructura hidráulica existente y a obras de rehabilitación y modernización.

No se afectarán ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas ni regiones consideradas prioritarias por su biodiversidad, asentamientos humanos, hábitats de especies incluidas en alguna categoría de protección, el abasto de agua a las comunidades aledañas ni el libre tránsito de poblaciones naturales, locales o migratorias. De igual manera, no se contempla la remoción de vegetación arbórea como consecuencia de las obras previstas.

Como resultado del análisis cualitativo de las actividades y obras que conforman el proyecto, considerando las condiciones actuales del escenario ambiental y los impactos esperados, se concluye que el proyecto no modificará drásticamente los procesos naturales ni la dinámica ambiental de la zona y su área de influencia. Por lo anterior, el proyecto se considera ambientalmente factible, siempre que durante su ejecución se implementen las medidas de prevención, mitigación y control ambiental correspondientes y se cumpla con las autorizaciones y disposiciones ambientales aplicables.

5.10 Análisis de la Oferta con Proyecto

El proyecto, a través de sus distintas etapas de implementación, tiene como objetivo reducir las pérdidas físicas de agua de 61.2% a 25% en un periodo de cinco años. Esto representa disminuir el volumen de agua perdido de 53,771,961 m^3/año a 21,966,154 m^3/año, lo que permitiría recuperar aproximadamente 31.8 millones de m^3/año, equivalentes a un caudal promedio cercano a 1.0 m^3/s.

La reducción progresiva de las pérdidas físicas permitirá incrementar de manera gradual la oferta efectiva de agua, al aprovechar un mayor volumen del agua actualmente producida que se pierde durante el proceso de distribución. En este sentido, la oferta con proyecto se incrementará conforme avance la implementación de las acciones previstas, hasta alcanzar el nivel objetivo de 25% de pérdidas físicas al quinto año.

En la siguiente tabla se presenta la evolución anual de las pérdidas físicas y el incremento correspondiente de la oferta efectiva de agua durante el horizonte de implementación del proyecto.

Tabla 5.6 Oferta en la situación con proyecto

Año	Oferta nominal (l/s)	Pérdidas	Oferta efectiva (l/s)
2026	2,786	61%	1,081
2027	2,786	61%	1,081
2028	2,786	54%	1,283
2029	2,786	47%	1,484
2030	2,786	39%	1,686
2031	2,786	32%	1,888
2032	2,786	25%	2,090
2033	2,786	25%	2,090
2034	2,786	25%	2,090
2035	2,786	25%	2,090
2036	2,786	25%	2,090
2037	2,786	25%	2,090
2038	2,786	25%	2,090
2039	2,786	25%	2,090
2040	2,786	25%	2,090
2041	2,786	25%	2,090
2042	2,786	25%	2,090
2043	2,786	25%	2,090
2044	2,786	25%	2,090
2045	2,786	25%	2,090
2046	2,786	25%	2,090
2047	2,786	25%	2,090
2048	2,786	25%	2,090
2049	2,786	25%	2,090
2050	2,786	25%	2,090
2051	2,786	25%	2,090
2052	2,786	25%	2,090
2053	2,786	25%	2,090
2054	2,786	25%	2,090
2055	2,786	25%	2,090
2056	2,786	25%	2,090

Fuente: Elaboración propia

5.11 Análisis de la Demanda con Proyecto

Dado que la demanda representa, independientemente de la ejecución del proyecto, la cantidad dispuesta a consumir ya que está definida con base en un consumo deseable y el pronóstico de las tomas en el sistema de distribución, la demanda en la

situación con proyecto asume el mismo comportamiento que en la situación actual, como se presenta en las siguientes tablas.

Tabla 5.7 Demanda de agua potable en la situación con proyecto

Año	Demanda				
	Doméstica (l/s)	Comercial (l/s)	Industrial (l/s)	Público (l/s)	Total (l/s)
2026	1,120	87	11	44	1,262
2027	1,129	88	11	44	1,272
2028	1,138	89	11	44	1,282
2029	1,146	89	11	45	1,291
2030	1,153	90	11	45	1,300
2031	1,161	90	11	45	1,308
2032	1,168	91	11	46	1,316
2033	1,175	92	11	46	1,324
2034	1,182	92	12	46	1,331
2035	1,188	93	12	46	1,339
2036	1,195	93	12	47	1,346
2037	1,201	94	12	47	1,353
2038	1,207	94	12	47	1,360
2039	1,213	95	12	47	1,367
2040	1,218	95	12	47	1,372
2041	1,222	95	12	48	1,377
2042	1,227	96	12	48	1,383
2043	1,232	96	12	48	1,388
2044	1,237	96	12	48	1,393
2045	1,242	97	12	48	1,399
2046	1,246	97	12	49	1,404
2047	1,251	98	12	49	1,410
2048	1,256	98	12	49	1,415
2049	1,261	98	12	49	1,421
2050	1,266	99	12	49	1,426
2051	1,271	99	12	50	1,432
2052	1,276	99	12	50	1,438
2053	1,281	100	12	50	1,443
2054	1,286	100	13	50	1,449
2055	1,291	101	13	50	1,454
2056	1,296	101	13	51	1,460

Fuente: Elaboración propia

5.12 Interacción Oferta – Demanda con Proyecto

El balance Oferta – Demanda en la situación con proyecto se muestra en la tabla siguiente. Con la implementación del proyecto se alcanza a reducir el déficit en el primer año.

Tabla 5.8 Interacción de la oferta-demanda en la situación con proyecto

Año	Demanda (l/s)	Oferta Nominal (l/s)	Pérdidas (l/s)	Oferta Efectiva (l/s)	Balance (l/s)
2026	1,262	2,786	61%	1,081	-181
2027	1,272	2,786	61%	1,283	-191
2028	1,282	2,786	54%	1,484	1
2029	1,291	2,786	47%	1,686	194
2030	1,300	2,786	39%	1,888	387
2031	1,308	2,786	32%	2,090	580
2032	1,316	2,786	25%	2,090	774
2033	1,324	2,786	25%	2,090	766
2034	1,331	2,786	25%	2,090	758
2035	1,339	2,786	25%	2,090	751
2036	1,346	2,786	25%	2,090	743
2037	1,353	2,786	25%	2,090	736
2038	1,360	2,786	25%	2,090	730
2039	1,367	2,786	25%	2,090	723
2040	1,372	2,786	25%	2,090	718
2041	1,377	2,786	25%	2,090	712
2042	1,383	2,786	25%	2,090	707
2043	1,388	2,786	25%	2,090	702
2044	1,393	2,786	25%	2,090	696
2045	1,399	2,786	25%	2,090	691
2046	1,404	2,786	25%	2,090	685
2047	1,410	2,786	25%	2,090	680
2048	1,415	2,786	25%	2,090	674
2049	1,421	2,786	25%	2,090	669
2050	1,426	2,786	25%	2,090	663
2051	1,432	2,786	25%	2,090	658
2052	1,438	2,786	25%	2,090	652
2053	1,443	2,786	25%	2,090	646
2054	1,449	2,786	25%	2,090	641
2055	1,454	2,786	25%	2,090	635
2056	1,460	2,786	25%	2,090	629

Fuente: Elaboración propia

Consumos

En la tabla siguiente se observa que, en la situación sin proyecto, el consumo de agua por habitante disminuye de manera progresiva. Esto se debe a que, al mantenerse el sistema de distribución en las condiciones actuales, el volumen de agua disponible permanece limitado, mientras que la población continúa creciendo. En consecuencia, un volumen similar de agua debe ser distribuido entre un mayor número de habitantes, reduciendo gradualmente el consumo per cápita.

Por otro lado, en la situación con proyecto, se observa un incremento progresivo del consumo por habitante a partir de la entrada en operación de las acciones contempladas. La reducción de las pérdidas físicas permite recuperar un mayor volumen de agua y, por lo tanto, incrementar la oferta efectiva del sistema, hasta alcanzar gradualmente el consumo deseable establecido para la población.

Tabla 5.9 Consumos en la situación sin y con proyecto

Año	Consumo doméstico	
	Sin Proyecto (m3/toma/mes)	Con Proyecto (m3/toma/mes)
2026	10.87	10.87
2027	10.74	10.74
2028	10.62	13.22
2029	10.50	14.66
2030	10.39	14.66
2031	10.28	14.66
2032	10.18	14.66
2033	10.09	14.66
2034	9.99	14.66
2035	9.90	14.66
2036	9.81	14.66
2037	9.73	14.66
2038	9.64	14.66
2039	9.56	14.66
2040	9.49	14.66
2041	9.42	14.66
2042	9.33	14.66
2043	9.25	14.66
2044	9.18	14.66
2045	9.11	14.66
2046	9.04	14.66
2047	8.97	14.66
2048	8.90	14.66
2049	8.84	14.66
2050	8.77	14.66

Año	Consumo doméstico	
	Sin Proyecto (m3/toma/mes)	Con Proyecto (m3/toma/mes)
2051	8.70	14.66
2052	8.67	14.66
2053	8.63	14.66
2054	8.60	14.66
2055	8.57	14.66
2056	8.53	14.66

Fuente: Elaboración propia

Tamaño del proyecto

Para determinar el tamaño del proyecto es necesario realizar un análisis de la demanda en las fuentes, ésta determina el agua que se requiere producir para satisfacer la demanda aun cuando el sistema cuenta con cierto nivel de pérdidas físicas. La demanda en fuentes fue determinada por la demanda en tomas más el nivel de pérdidas físicas.

Tabla 5.10 Demanda en fuentes

Tomas público	Demanda doméstica (l/s)	Demanda comercial (l/s)	Demanda industrial (l/s)	Demanda público (l/s)	Demanda Total (l/s)
2026	2,887	225	28	113	3,252
2027	2,910	227	28	113	3,279
2028	2,471	193	24	96	2,784
2029	2,150	168	21	84	2,423
2030	1,906	149	19	74	2,147
2031	1,713	134	17	67	1,930
2032	1,557	121	15	61	1,755
2033	1,567	122	15	61	1,765
2034	1,576	123	15	61	1,775
2035	1,584	123	15	62	1,785
2036	1,593	124	16	62	1,795
2037	1,602	125	16	62	1,804
2038	1,610	125	16	63	1,813
2039	1,617	126	16	63	1,822
2040	1,624	127	16	63	1,829
2041	1,630	127	16	64	1,836
2042	1,636	128	16	64	1,844
2043	1,643	128	16	64	1,851
2044	1,649	129	16	64	1,858
2045	1,656	129	16	65	1,865

Tomas público	Demanda doméstica (l/s)	Demanda comercial (l/s)	Demanda industrial (l/s)	Demanda público (l/s)	Demanda Total (l/s)
2046	1,662	130	16	65	1,872
2047	1,668	130	16	65	1,880
2048	1,675	131	16	65	1,887
2049	1,682	131	16	66	1,894
2050	1,688	132	16	66	1,902
2051	1,695	132	17	66	1,909
2052	1,701	133	17	66	1,917
2053	1,708	133	17	67	1,924
2054	1,715	134	17	67	1,932
2055	1,721	134	17	67	1,939
2056	1,728	135	17	67	1,947

Fuente: Elaboración propia

Este análisis determina que la población quiere consumir 1,460 l/s en 2056 sin embargo, para que eso sea posible será necesario producir 1,947, al final del horizonte de evaluación.

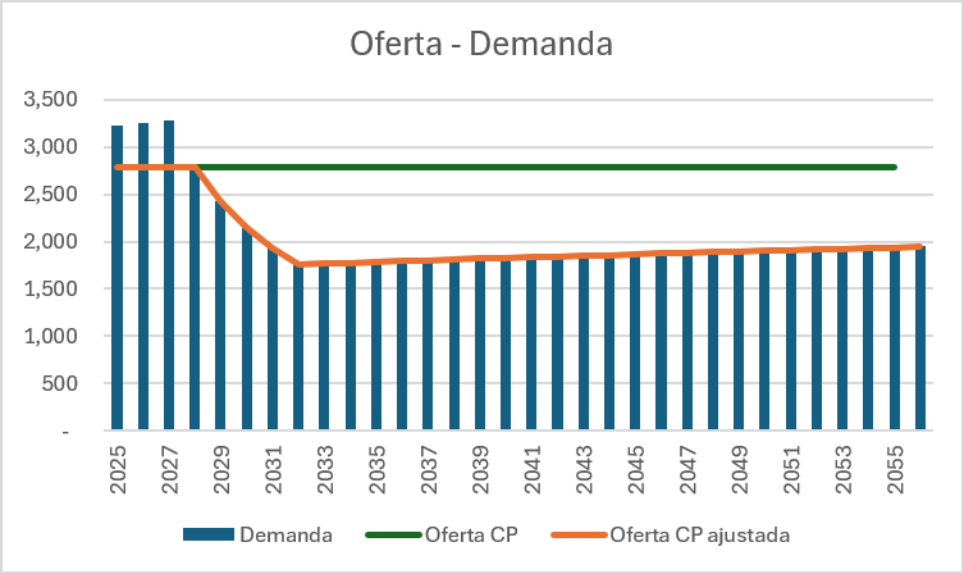
Tabla 5.11 Interacción de la oferta-demanda en la situación con proyecto en fuentes.

Año	Demanda (l/s)	Oferta Sin Proyecto (l/s)	Oferta con proyecto (l/s)	Balance (l/s)
2026	3,224	2,786	2,786	-438
2027	3,252	2,786	2,786	-466
2028	3,279	2,786	2,784	-492
2029	2,784	2,786	2,423	0
2030	2,423	2,786	2,147	0
2031	2,147	2,786	1,930	0
2032	1,930	2,786	1,755	0
2033	1,755	2,786	1,765	0
2034	1,765	2,786	1,775	0
2035	1,775	2,786	1,785	0
2036	1,785	2,786	1,795	0
2037	1,795	2,786	1,804	0
2038	1,804	2,786	1,813	0
2039	1,813	2,786	1,822	0
2040	1,822	2,786	1,829	0
2041	1,829	2,786	1,836	0
2042	1,836	2,786	1,844	0
2043	1,844	2,786	1,851	0
2044	1,851	2,786	1,858	0

Año	Demanda (l/s)	Oferta Sin Proyecto (l/s)	Oferta con proyecto (l/s)	Balance (l/s)
2045	1,858	2,786	1,865	0
2046	1,865	2,786	1,872	0
2047	1,872	2,786	1,880	0
2048	1,880	2,786	1,887	0
2049	1,887	2,786	1,894	0
2050	1,894	2,786	1,902	0
2051	1,902	2,786	1,909	0
2052	1,909	2,786	1,917	0
2053	1,917	2,786	1,924	0
2054	1,924	2,786	1,932	0
2055	1,932	2,786	1,939	0
2056	1,939	2,786	1,947	0

Fuente: Elaboración propia

Figura 5.1 Interacción de la oferta-demanda en la situación con proyecto



Fuente: Elaboración propia

El proyecto, mediante la reducción de las pérdidas físicas y la recuperación de aproximadamente 1 m^3 de agua, permitirá incrementar la disponibilidad efectiva del recurso, de manera que la oferta de agua potable se sitúe por encima de la demanda proyectada. Esto generará condiciones para disminuir gradualmente la extracción de agua de las fuentes subterráneas, reduciendo la presión sobre el acuífero.

6 EVALUACIÓN DEL PROYECTO

6.1 Identificación, Cuantificación y Valoración de los Costos de las alternativas de solución

El Costo Anual Equivalente (CAE) es una herramienta de evaluación socioeconómica diseñada para garantizar el uso eficiente de los recursos al comparar dos alternativas de solución, bajo el supuesto de que ambas generan los mismos beneficios.

6.1.1 Alternativa 1

Inversión

Tabla 6.1 Inversión Alternativa 1

Concepto	CAPEX Alternativa 1 (MXN)
SECTORIZACIÓN DE LA RED	**115,544,737**
Catastro Comercial	18,700,000
Catastro Técnico (GIS)	9,394,000
Modelación hidráulica y propuestas de obras	4,500,000
Proyecto por Distrito Hidrométrico	8,131,500
Ejecución de obras de sectorización	67,119,409
Aspectos comunicacionales, marco ambiental y social	2,459,528
Elaboración de Balance Hídrico	1,626,300
Software de gestión de control activo de fugas + AMI	3,614,000
DIGITALIZACIÓN DE LA RDA	**28,106,139**
Proyecto de digitalización	937,739
Suministro e instalación de sensórica	25,000,000
Software del sistema de operación central	2,168,400
REHABILITACIÓN DE REDES	**310,282,758**
Proyecto Ejecutivo de renovación de tuberías	20,000,000
Rehabilitación de redes	284,000,000
Suministro de equipos de búsqueda de fugas	3,572,258
Software de gestión de activos	2,710,500
DIGITALIZACIÓN Y ADECUACIÓN DE PTAR	**31,034,010**
PTAR Oriente	2,834,120
PTAR Sur	2,015,800
PTAR Colón	1,843,400
PTAR Dalila	1,042,450
PTAR Parque	1,007,200
Resto (Plataforma control, equipos…)	22,291,040
REGULARIZACIÓN / TRANSICIÓN A MEDICIÓN REAL Y RENOVACIÓN DE MEDIDORES	**206,876,954**
Micromedidor radio – clientes sin medidor	38,326,895
Caja de medidor – clientes sin medidor	33,972,695
Plan de Choque para Calidad en la Toma de Lecturas	1,937,500

Concepto	CAPEX Alternativa 1 (MXN)
Caja de medidor – clientes con medidor	132,639,864
ADQUISICIONES	**268,972,900**
Agua Potable	15,604,900
Proyectos y construcciones	300,000
Saneamiento	605,000
Parque Vehicular Propio	252,463,000
INSTALACIÓN ERP COMERCIAL / CONTABLE	**25,000,000**
ADECUACIÓN DE OFICINAS	**20,000,000**
OTRAS INVERSIONES PLANIFICADAS AMD	**1,652,403,063**
Relocalización sistema Gabino Santillán	407,000,000
Obra Agua Potable	874,223,425
Obra Alcantarillado	371,179,638
CAPEX TOTAL	**$2,658,220,561**

Fuente: Elaboración propia. Montos expresados en pesos 2026 con IVA incluido.

Costos de operación y mantenimiento de la alternativa 1

Tabla 6.2 Costos de operación y mantenimiento de la alternativa 1

Año	Costos agua	Costos drenaje	Costos saneamiento	Gastos generales	Total costos
2027	$252,178	$21,424	$52,334	$436,109	$762,044,314
2028	$233,066	$22,283	$61,242	$395,757	$712,348,047
2029	$275,002	$23,178	$70,488	$397,323	$765,990,650
2030	$272,926	$24,108	$74,055	$424,672	$795,762,018
2031	$262,037	$25,076	$249,588	$457,007	$993,708,416
2032	$264,116	$26,082	$260,081	$481,729	$1,032,008,015
2033	$272,664	$27,129	$270,946	$507,275	$1,078,013,733
2034	$285,313	$28,217	$282,268	$534,183	$1,129,981,520
2035	$292,997	$29,350	$294,066	$561,631	$1,178,044,252
2036	$302,932	$30,527	$306,362	$590,506	$1,230,328,347
2037	$316,968	$31,753	$319,176	$620,886	$1,288,782,671
2038	$331,662	$33,027	$332,530	$652,848	$1,350,066,675
2039	$347,044	$34,353	$346,448	$686,475	$1,414,319,497
2040	$369,161	$35,731	$360,953	$721,856	$1,487,701,433
2041	$386,260	$37,165	$376,069	$759,083	$1,558,577,222
2042	$404,160	$38,657	$391,825	$798,252	$1,632,893,290
2043	$423,892	$40,209	$408,245	$839,465	$1,711,811,216
2044	$443,855	$41,823	$425,360	$882,831	$1,793,869,330
2045	$464,768	$43,502	$443,197	$928,462	$1,879,929,723
2046	$486,675	$45,248	$461,789	$976,479	$1,970,191,234
2047	$509,624	$47,065	$481,168	$1,027,005	$2,064,861,601
2048	$533,665	$48,954	$501,366	$1,080,175	$2,164,160,492

Año	Costos agua	Costos drenaje	Costos saneamiento	Gastos generales	Total costos
2049	$566,736	$50,920	$254,999	$1,136,126	$2,008,781,074
2050	$593,511	$52,964	$267,422	$1,195,005	$2,108,902,400
2051	$621,561	$55,091	$280,452	$1,256,967	$2,214,070,952
2052	$653,082	$57,303	$294,118	$1,322,174	$2,326,677,733
2053	$683,480	$59,604	$308,452	$1,390,798	$2,442,333,529
2054	$715,306	$61,998	$323,486	$1,463,018	$2,563,807,593
2055	$748,631	$64,487	$339,255	$1,539,024	$2,691,397,053
2056	$783,524	$67,077	$355,796	$1,619,017	$2,825,413,794

Montos en miles de pesos. Incluyen IVA

Tabla 6.3 El flujo de efectivo de la alternativa 1

Año	Inversión	COyM
2027	$128,600,158	$656,934,753
2028	$190,999,846	$614,093,144
2029	$147,830,248	$660,336,767
2030	$93,611,195	$686,001,739
2031	$100,096,110	$856,645,186
2032	$178,464,604	$889,662,082
2033	$215,502,574	$929,322,184
2034	$105,572,402	$974,122,000
2035	$88,331,024	$1,015,555,390
2036	$142,887,057	$1,060,627,885
2037	$256,319,673	$1,111,019,544
2038	$252,881,094	$1,163,850,582
2039	$183,685,534	$1,219,240,946
2040	$12,241,379	$1,282,501,236
2041	$19,642,241	$1,343,601,053
2042	$12,241,379	$1,407,666,629
2043	$12,241,379	$1,475,699,324
2044	$12,241,379	$1,546,439,077
2045	$98,895,691	$1,620,629,072
2046	$19,642,241	$1,698,440,719
2047	$12,241,379	$1,780,053,105
2048	-	$1,865,655,597
2049	-	$1,731,707,822
2050	-	$1,818,019,311
2051	$7,400,862	$1,908,681,855
2052	-	$2,005,756,667
2053	-	$2,105,459,939

Año	Inversión	COyM
2054	-	$2,210,178,960
2055	-	$2,320,169,873
2056	-	$2,435,701,546

Montos expresados en pesos 2026 sin IVA

6.1.2 Alternativa 2

Inversión

Tabla 6.4 Inversión Alternativa 2

Concepto	Monto
SECTORIZACIÓN DE LA RED	**125,612,648**
Catastro Comercial	18,700,000
Catastro Técnico (GIS)	9,394,000
Modelación hidráulica y propuestas de obras	4,500,000
Proyecto por Distrito Hidrométrico	8,131,500
Ejecución de obras de sectorización	77,187,320
Aspectos comunicacionales, marco ambiental y social	2,459,528
Elaboración de Balance Hídrico	1,626,300
Software de gestión de control activo de fugas + AMI	3,614,000
DIGITALIZACIÓN DE LA RDA	**28,106,139**
Proyecto de digitalización	937,739
Suministro e instalación de sensórica	25,000,000
Software del sistema de operación central	2,168,400
REHABILITACIÓN DE REDES	**351,665,027**
Proyecto Ejecutivo de renovación de tuberías	20,000,000
Rehabilitación de redes	324,667,817
Suministro de equipos de búsqueda de fugas	4,286,710
Software de gestión de activos	2,710,500
DIGITALIZACIÓN Y ADECUACIÓN DE PTAR	**31,034,010**
PTAR Oriente	2,834,120
PTAR Sur	2,015,800
PTAR Colón	1,843,400
PTAR Dalila	1,042,450
PTAR Parque	1,007,200
Resto (Plataforma control, equipos…)	22,291,040
REGULARIZACIÓN / TRANSICIÓN A MEDICIÓN REAL Y RENOVACIÓN DE MEDIDORES	**211,624,357**
Micromedidor radio instalado – clientes sin medidor	43,074,298
Caja medidor instalada – clientes sin medidor	33,972,695
Plan de Choque para Calidad en Toma de Lecturas	1,937,500
Caja medidor instalada – clientes con medidor	132,639,864
ADQUISICIONES	**284,869,200**

Concepto	Monto
Agua Potable	15,604,900
Proyectos y construcciones	300,000
Saneamiento	605,000
Parque Vehicular Propio	268,359,300
INSTALACIÓN ERP COMERCIAL / CONTABLE	**25,000,000**
ADECUACIÓN DE OFICINAS	**20,000,000**
OTRAS INVERSIONES PLANIFICADAS AMD	**1,652,403,063**
CAPEX TOTAL COMPARABLE	**$2,730,314,444**

Montos expresados en pesos 2026 IVA incluido

Costos de operación y mantenimiento de la alternativa 2

Tabla 6.5 Costos de operación y mantenimiento de la alternativa 2

Año	Costos agua	Costos drenaje	Costos saneamiento	Gastos generales	Total costos
2027	$252,178	$21,424	$52,334	$436,109	$762,044,314
2028	$233,066	$22,283	$61,242	$395,757	$712,348,047
2029	$275,002	$23,178	$70,488	$397,323	$765,990,650
2030	$272,926	$24,108	$74,055	$424,672	$795,762,018
2031	$262,037	$25,076	$249,588	$457,007	$993,708,416
2032	$264,116	$26,082	$260,081	$481,729	$1,032,008,015
2033	$272,664	$27,129	$270,946	$507,275	$1,078,013,733
2034	$285,313	$28,217	$282,268	$534,183	$1,129,981,520
2035	$292,997	$29,350	$294,066	$561,631	$1,178,044,252
2036	$302,932	$30,527	$306,362	$590,506	$1,230,328,347
2037	$316,968	$31,753	$319,176	$620,886	$1,288,782,671
2038	$331,662	$33,027	$332,530	$652,848	$1,350,066,675
2039	$347,044	$34,353	$346,448	$686,475	$1,414,319,497
2040	$369,161	$35,731	$360,953	$721,856	$1,487,701,433
2041	$386,260	$37,165	$376,069	$759,083	$1,558,577,222
2042	$404,160	$38,657	$391,825	$798,252	$1,632,893,290
2043	$423,892	$40,209	$408,245	$839,465	$1,711,811,216
2044	$443,855	$41,823	$425,360	$882,831	$1,793,869,330
2045	$464,768	$43,502	$443,197	$928,462	$1,879,929,723
2046	$486,675	$45,248	$461,789	$976,479	$1,970,191,234
2047	$509,624	$47,065	$481,168	$1,027,005	$2,064,861,601
2048	$533,665	$48,954	$501,366	$1,080,175	$2,164,160,492
2049	$566,736	$50,920	$254,999	$1,136,126	$2,008,781,074
2050	$593,511	$52,964	$267,422	$1,195,005	$2,108,902,400
2051	$621,561	$55,091	$280,452	$1,256,967	$2,214,070,952
2052	$653,082	$57,303	$294,118	$1,322,174	$2,326,677,733
2053	$683,480	$59,604	$308,452	$1,390,798	$2,442,333,529

Año	Costos agua	Costos drenaje	Costos saneamiento	Gastos generales	Total costos
2054	$715,306	$61,998	$323,486	$1,463,018	$2,563,807,593
2055	$748,631	$64,487	$339,255	$1,539,024	$2,691,397,053
2056	$783,524	$67,077	$355,796	$1,619,017	$2,825,413,794

Montos expresados en pesos 2026

Tabla 6.6 Flujo de efectivo de la alternativa 2

Año	Inversión	COyM
2027	$140,494,054	$656,934,753
2028	$223,485,854	$614,093,144
2029	$127,872,705	$660,336,767
2030	$122,490,654	$686,001,739
2031	$130,577,724	$856,645,186
2032	$208,206,132	$889,662,082
2033	$267,903,836	$929,322,184
2034	$149,308,233	$974,122,000
2035	$76,089,644	$1,015,555,390
2036	$131,385,764	$1,060,627,885
2037	$244,078,294	$1,111,019,544
2038	$240,639,715	$1,163,850,582
2039	$171,444,154	$1,219,240,946
2040	-	$1,282,501,236
2041	$8,140,948	$1,343,601,053
2042	-	$1,407,666,629
2043	-	$1,475,699,324
2044	-	$1,546,439,077
2045	$95,319,741	$1,620,629,072
2046	$8,140,948	$1,698,440,719
2047	-	$1,780,053,105
2048	-	$1,865,655,597
2049	-	$1,731,707,822
2050	-	$1,818,019,311
2051	$8,140,948	$1,908,681,855
2052	-	$2,005,756,667
2053	-	$2,105,459,939
2054	-	$2,210,178,960
2055	-	$2,320,169,873
2056	-	$2,435,701,546

Montos expresados en pesos 2026 sin IVA.

6.2 Cálculo de los Indicadores de Rentabilidad

El CAE es utilizado frecuentemente para evaluar alternativas del programa o proyecto de inversión que brindan los mismos beneficios; pero que poseen distintos costos y/o distinta vida útil. El CAE es la anualidad del valor presente de los costos relevantes menos el valor presente del valor de rescate de un programa o proyecto de inversión, considerando el horizonte de evaluación de cada una de las alternativas. El CAE puede ser calculado de la siguiente manera:

$$CAE = (VPC)\frac{r(1+r)^m}{(1+r)^m - 1}$$

Donde:

VPC: Valor presente del costo total del proyecto de inversión
r: indica la tasa social de descuento
m: indica el número de años de vida útil del activo

El VPC debe calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$VPC = \sum_{t=0}^{n} \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

Donde:

C_t: costos totales en el año t
r: es la tasa social de descuento
t: año calendario, en donde el año 0 será el inicio de las erogaciones
n: número de años del horizonte de evaluación

La alternativa más conveniente será aquélla con el menor CAE. Si la vida útil de los activos bajo las alternativas analizadas es la misma, la comparación entre éstas se realizará únicamente a través del valor presente de los costos de las alternativas.

Tabla 6.7 Costo anual equivalente de las alternativas

Alternativas	Vida útil	Inversión	VPC Op Mtto	VPC	CAE
Alternativa 1	28	$2,291,569,449	$10,816,279,760	$12,054,115,053	$1,295,226,875
Alternativa 2	28	$2,353,719,348	$10,816,279,760	$12,149,696,313	$1,305,497,178

Fuente: Elaboración propia.

La alternativa 1 es la que ofrece el menor VPC y CAE por lo que estos indicadores consideran a la alternativa 1 la más eficiente para atender la problemática identificada.

6.3 Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad se aplicó sobre las variables que se identificaron como relevantes para efecto de la evaluación, siendo las siguientes: inversión inicial y costos de operación y mantenimiento. Sin embargo, como los costos de operación y mantenimiento son los mismos para ambas alternativas, se descartó esta variable.

Tabla 6.8 Análisis de sensibilidad con la alternativa 1

Variables	Variación	Inversión	O&M	Valor Presente	CAE
	Sin cambio	2,291,569,449	10,816,279,760	12,054,115,053	1,295,226,875
Inversión	7.7%	$2,468,516,331	$10,816,279,760	$12,149,696,313	$1,305,497,178
	Alternativa 2	2,353,719,348	10,816,279,760	12,149,696,313	1,305,497,178

Fuente: Elaboración propia. Montos expresados en pesos 2026 sin IVA.

En la tabla anterior se muestra que un aumento por arriba del 7.7 % en el monto de inversión de la Alternativa 1 haría que dejara de ser la mejor opción, haciéndola menos eficiente.

6.4 Análisis de Riesgos

Tabla 6.9 Matriz de riesgos asociados

Factor de riesgo	Descripción	Medidas de Mitigación
I. Riesgos en la licitación		
a) Riesgo de declaración desierta	Cuando la totalidad de las proposiciones presentadas no reúnan los requisitos solicitados en la convocatoria o las propuestas económicas se encuentran fuera de los límites aceptables.	Formular Términos de Referencia, bases de licitación y alcances de los concursos claros y factibles. Especificar requisitos para que los licitantes puedan ser admitidos como tales.
b) Riesgo en la demora de adjudicación de contrato	El contrato no se suscribe en la fecha programada y retrasa el inicio del proyecto, generando perjuicios financieros.	Asignar prioridad alta al análisis de los documentos presentados por los licitantes y establecer los criterios de adjudicación en las bases del concurso.
C) Riesgo de impugnación	Uno o varios de los participantes en la licitación se inconforman con el fallo de selección del proveedor de servicio.	Diseñar bases de licitación claras y llevar el proceso de licitación con estricto apego a la normatividad, y emitir el fallo con base en análisis objetivos sólidamente fundados.
II. Riesgos en la construcción		
a) Riesgos de atrasos en el desarrollo de la obra	Atrasos en la ejecución de las actividades programadas para la etapa de la ejecución.	Revisar y aprobar el proyecto ejecutivo, el calendario de inversiones y disponibilidad de recurso. Implementar esquemas de supervisión de obra a fin de prever y corregir desviaciones.
b) Riesgo por sobre costo de la obra	Aumento de distintos costos de ítems en la etapa de ejecución debido a incrementos en las cubicaciones, e insumos indispensables para desarrollar los trabajos.	Mantener actualizado los precios previos a la ejecución.
c) Retraso en el presupuesto de la obra	Demora en la asignación presupuestaria para el proyecto y/o recortes a la inversión del Proyecto.	Tener preparada la documentación, permisos y trámites para la ejecución de la inversión.

Factor de riesgo	Descripción	Medidas de Mitigación
III. Riesgos en la etapa de Operación		
a) Riesgo operativo	Mantenimiento del proyecto.	Realizar un programa anual de mantenimiento del sistema.
b) Eventos naturales	Hechos de la naturaleza que impiden la operación del proyecto y destruyen activos.	Realizar y establecer un protocolo de actuación ante eventos naturales, considerando medidas de mitigación de daños, y mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El análisis realizado permite concluir que el sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la ciudad de Durango presenta condiciones que limitan su eficiencia y capacidad para atender de manera sostenible las necesidades actuales y futuras de la población. La principal problemática se concentra en el elevado nivel de pérdidas físicas, la antigüedad y condición de parte de la infraestructura de distribución, las deficiencias en la medición, los problemas de presión y las limitaciones en materia de monitoreo, control y gestión de la información. A ello se suma la fuerte dependencia histórica de las fuentes de agua subterránea y las condiciones de calidad asociadas a algunas de estas fuentes.

El proyecto consiste en incrementar sustancialmente la disponibilidad efectiva de agua mediante la recuperación de volúmenes actualmente perdidos, sin depender exclusivamente de la incorporación de nuevas fuentes de abastecimiento. La reducción de las pérdidas, aunada a la modernización de la infraestructura y de los sistemas de medición y control, permitirá mejorar la prestación del servicio, fortalecer la seguridad hídrica de la población y contribuir a una gestión más sostenible del recurso.

El proyecto contempla una inversión total de $2,658.2 millones de pesos, IVA incluido, distribuida entre los componentes de sectorización, digitalización de la red de distribución, rehabilitación de redes, digitalización y adecuación de PTAR, regularización y transición a medición real, adquisiciones, instalación del ERP comercial / contable, adecuación de oficinas y otras inversiones planificadas por AMD.

En términos de planeación, el proyecto presenta una alineación directa con los objetivos de política hídrica nacional y estatal, particularmente con el Objetivo 6 de los ODS, el Eje General 4 del Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030, el Plan Nacional Hídrico 2024-2030 y el Eje 5 del Plan Estatal de Desarrollo Durango 2023-2028, orientados al acceso al agua, uso eficiente del recurso, sostenibilidad del abastecimiento, infraestructura hidráulica y saneamiento.

Asimismo, los análisis de factibilidad realizados permiten determinar que el proyecto es técnica, legal y ambientalmente factible, sujeto al cumplimiento de las autorizaciones, permisos y disposiciones aplicables durante las etapas de diseño, construcción y operación. En materia ambiental, no se identifican afectaciones graves o permanentes sobre los componentes ambientales, ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas o vegetación arbórea, y los impactos asociados a la construcción serán principalmente locales y temporales.

En cuanto a las alternativas analizadas, ambas permiten atender la misma problemática y alcanzar los mismos objetivos funcionales. La diferencia se concentra en determinados componentes técnicos, particularmente en las soluciones para sectorización y gestión de presiones, rehabilitación de redes, detección de fugas, micromedición y parque vehicular.

La Alternativa 1 presenta una inversión de $2,291.6 millones de pesos sin IVA, frente a $2,353.7 millones de la Alternativa 2. Considerando los costos de operación y mantenimiento y el horizonte de evaluación, el valor presente de los costos de operación y mantenimiento asciende a $10,816.3 millones en ambas alternativas y el Valor Presente de Costos total, a $12,054.1 millones para la Alternativa 1 y a $12,149.7 millones para la Alternativa 2. De igual manera, el CAE es de $1,295.2 millones para la Alternativa 1 y de $1,305.5 millones para la Alternativa 2. Por lo tanto, al proporcionar ambas alternativas los mismos beneficios y resultados funcionales, la Alternativa 1 constituye la opción más eficiente desde el punto de vista de costos y es la alternativa seleccionada para la situación con proyecto.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto es necesario y técnicamente viable para mejorar la eficiencia del sistema de agua potable y saneamiento de la ciudad de Durango.

Municipio de Durango

Empresa Mixta:

Servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Propuesta no solicitada

Presentada por Consorcio:

Aguas de Valencia – Ecolimpio Water Solutions – Water Connect



Conforme a la

Ley de asociaciones público-privadas para el estado de Durango

0. Introducción y alcance del documento

El presente documento explica el contenido y la metodología del Modelo Económico ("el Modelo") elaborado para la constitución de una Empresa Mixta entre el socio inversionista y el H. Ayuntamiento de Durango, destinada a la gestión de los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado y saneamiento actualmente operados por Aguas Municipales de Durango (AMD).

El Modelo proyecta a 30 años (2027–2056) la actividad económica y financiera de la Empresa Mixta, partiendo de una línea base construida con información real de AMD correspondiente al ejercicio 2025 y de un diagnóstico técnico-comercial elaborado por el socio operador. Todas las cifras del Modelo están expresadas en pesos mexicanos (MXN); el presente documento sigue el mismo criterio, indicando expresamente cualquier excepción.

Este documento no constituye una auditoría, revisión limitada ni opinión de razonabilidad sobre los datos base proporcionados por AMD; se limita a explicar la arquitectura, los supuestos y los resultados del Modelo Económico de la presente PNS. El Modelo incluye una hoja de controles automáticos de integridad (cuadre del balance, conciliación de caja, amortización igual al CAPEX, ausencia de necesidad de financiamiento y ausencia de errores de cálculo).

Estructura del documento

- Sección 1 — Datos base: información de partida (población, usuarios, infraestructura, personal) utilizada como línea base del Modelo.
- Sección 2 — Supuestos: hipótesis macroeconómicas, operativas y financieras, incluyendo las medidas tarifarias comprometidas, el costo de capital, el costo de capital propio del proyecto, la estructura societaria, la política de dividendos y la amortización de las acciones del socio inversionista al final del contrato.
- Sección 3 — Ingresos: metodología de cálculo de ingresos por servicio, usuarios, volúmenes y tarifas.
- Sección 4 — Cuenta de resultados: desglose de ingresos, costos directos, gastos generales, EBITDA, EBIT y utilidad neta.
- Sección 5 — Balance: metodología de construcción y evolución patrimonial proyectada.
- Sección 6 — CAPEX: plan de inversiones y su programación en el horizonte del proyecto.
- Sección 7 — Rentabilidad: cálculo de FCFF, FCFE, VAN, TIR, payback y MOIC del proyecto y de los accionistas.
- Sección 8 — Terminación anticipada: mecanismo de compensación al socio inversionista y exposición contingente del Municipio.
- Anexos — Proyecciones completas de cuenta de resultados, balance, plan de inversiones y rentabilidad, año a año, para los 30 ejercicios del Modelo, y criterios de la adecuación tarifaria especial 2027 para usos comerciales, industriales y públicos, así como el cálculo anual del monto de terminación anticipada.

Nota metodológica: por razones de espacio, las tablas del cuerpo del documento presentan los Años 1, 5, 10, 15, 20, 25 y 30 (2027, 2031, 2036, 2041, 2046, 2051 y 2056). El Modelo calcula la totalidad de los 30 ejercicios de forma anual e ininterrumpida; los años no mostrados en el cuerpo siguen la misma lógica de cálculo que los años exhibidos y están disponibles íntegramente en los Anexos y en el Modelo.

1. Datos base

El Modelo parte de una línea base construida con información real de AMD correspondiente al ejercicio 2025 (último año histórico completo disponible al cierre del Diagnóstico AMD, enero de 2026) y con los datos técnico-operativos recabados por el socio operador en su Resumen Ejecutivo de marzo de 2026. Esta sección resume los datos base más relevantes: población, usuarios (utilizados como proxy de viviendas/tomas), infraestructura física y plantilla de personal.

1.1 Población y usuarios

El Modelo no dispone de un censo de viviendas independiente; en su lugar utiliza el padrón comercial de usuarios/contratos activos como unidad de cuenta para el servicio (asimilable a una toma domiciliaria o vivienda conectada), y una cifra de población total del área de servicio para calcular indicadores de dotación (litros/habitante/día).

Población total del área de servicio (2025)	733,138 habitantes — proyección CONAPO 2025 (análisis costo-beneficio)
Padrón total de usuarios/contratos activos (2025)	215,633 contratos — Informe del Departamento Comercial de AMD
· Usuarios con medidor	171,881 contratos (79.71% del padrón)
· Usuarios en cuota fija (sin medidor)	43,752 contratos (20.29% del padrón)
Densidad poblacional (habitantes por contrato/toma)	3.40 hab/toma — resultado de dividir población entre usuarios
Consumo medio por usuario (2025)	13.18 m³/usuario/mes — 34,092,655 m³ anuales facturados ÷ 215,633 usuarios ÷ 12 meses
Crecimiento anual del padrón de usuarios (supuesto del Modelo, 2027 en adelante)	2.0% (2027–2029), 1.0% (2030–2032) y 0.55% desde 2033 — ver Sección 2.2

El dato de "viviendas" solicitado no está desagregado de forma independiente en la información base disponible; el Modelo emplea el número de usuarios/contratos como equivalente funcional.

1.2 Infraestructura física de partida

Agua potable

- 98 pozos de extracción (con presencia de arsénico y flúor en el acuífero) y 27 tanques de regulación.
- Suministro promedio de pozos: 87,864,616 m³/año (2025), equivalentes a 2,786 l/s (7,322,051 m³/mes promedio).
- Planta Potabilizadora (PTAP) Victoria: capacidad instalada de 1,100 l/s, operando actualmente al 49% (~539 l/s); concesión CONAGUA de 17 hm³/año. El Modelo prevé que su caudal pase de 450 l/s (2026–2027) a 900 l/s (2028–2032), 1,450 l/s (2033–2039) y en torno a 1,900 l/s desde 2040, hasta unos 2,005 l/s en 2056, según la demanda. Alcanzar el caudal de diseño de 2,500 l/s depende de la conclusión del proyecto Tunal II.
- Volumen suministrado total (pozos + PTAP Victoria) 2025: 94,260,200 m³/año.
- Red de distribución de agua potable: 1,538 km, con antigüedad estimada de 40 a 50 años; el 74% es de PVC y el 26% (406 km) de asbesto-cemento.
- Agua no contabilizada (ANC/NRW): 63.8% del volumen total suministrado, incluida la PTAP Victoria (61.2% según el diagnóstico, que no la incluye), sin sectorización ni telemetría. El 38% de la ciudad se abastece desde los tanques Los Remedios y Tapia, con suministro intermitente en varias zonas.

Drenaje y saneamiento

- Red de alcantarillado unitaria (combinada con pluvial), de antigüedad elevada y sin catastro digitalizado.
- 5 plantas de tratamiento de aguas residuales (PTARs) — Oriente, Sur, Colón, Dalila y Parque — con capacidad instalada conjunta de 185,760 m³/día (2,150 l/s) y capacidad utilizada de 127,841 m³/día (1,480 l/s), es decir, una eficiencia operativa del 69%.
- PTAR Oriente concentra el 81.3% del caudal tratado y supera los 30 años de antigüedad; el diagnóstico técnico recomienda su sustitución. En el Modelo, la planta actual la opera la Empresa Mixta hasta 2030; la nueva PTAR Oriente se construye y opera en esquema BOT entre 2031 y 2048, mediante un contrato que la Empresa Mixta licitará en su momento, y en 2049 revierte a la Empresa Mixta (ver Sección 4).
- Volumen tratado base (2025): 46,672,259 m³/año; volumen reutilizado: 40,747,000 m³/año, principalmente en riego agrícola mediante acuerdo con CONAGUA.

Personal

- Plantilla considerada en el costo de nómina base del Modelo: 626 trabajadores (338 sindicalizados, 42 de confianza-contrato, 234 de confianza, 19 sindicato-contrato, 8 "otras" categorías y 4 directivos), con un costo total de nómina 2025 de MXN 202.1 millones.
- El Modelo asume la sustitución patronal integral: la totalidad del personal se traspasa a la Empresa Mixta, con optimización progresiva del ratio de personal por cada 1,000 usuarios (ver Sección 4).

1.3 Situación comercial de partida (2025)

Volumen anual facturado	34,092,655 m³ (2.84 hm³/mes promedio)
Facturación total (agua + drenaje + saneamiento)	MXN 611.7 millones/año
· Facturación de agua potable	MXN 429.4 millones/año
Importe efectivamente cobrado	MXN 486.9 millones/año
Eficiencia comercial (cobrado/facturado)	79.6%
Precio unitario medio del agua	MXN 12.6/m³

Fuentes de la Sección 1: Diagnóstico AMD (socio operador, enero de 2026), información del área comercial de AMD (febrero de 2026) y hojas "Datos base" e "Ingresos" del Modelo Económico.

2. Supuestos del modelo

El Modelo separa explícitamente sus supuestos de partida en una hoja dedicada (“Supuestos”), vinculada a los cálculos y estructurada en nueve bloques: (1) macroeconómicos, (2) operativos de usuarios e ingresos, (3) OPEX base 2025, (4) saneamiento, (5) asignación de energía y mantenimiento (referencia), (6) metas KPI del plan de mejora, (7) estructura financiera, costo de capital y política societaria, (8) resumen de inversiones y (9) datos técnicos de referencia.

2.1 Supuestos macroeconómicos

Inflación INPC proyectada (anual, constante todo el horizonte)	4.0% — premisa conservadora frente a la meta puntual de Banxico (3%); inflación general de la 1ª quincena de octubre de 2026: 3.62%
Tasa objetivo de Banxico (referencia oct-2026)	6.50% — sin cambio en la decisión de la Junta de Gobierno del 24-sep-2026
CETES 28 días (referencia oct-2026)	6.01% — subasta primaria liquidada el 1-oct-2026
Bono M 30 años (referencia oct-2026)	9.91% — tasa libre de riesgo de largo plazo en pesos, coherente con el plazo de la concesión
EMBI México (spread soberano)	206 puntos base (junio de 2026) — referencia; no se suma al costo del capital porque la tasa en pesos ya incorpora el riesgo soberano
ISR corporativo y PTU	30% (Artículo 9 de la Ley del ISR) y 10% de participación de los trabajadores en las utilidades
Rendimiento de la caja excedente	5.0% — supuesto conservador de largo plazo aplicado al exceso de caja del año anterior

2.2 Crecimiento poblacional y de usuarios

El crecimiento de usuarios sigue una trayectoria escalonada: 2.0% anual entre 2027 y 2029, 1.0% entre 2030 y 2032 y 0.55% anual desde 2033 hasta el final del horizonte (2056). El padrón de usuarios pasa de 215,633 (2025) a 222,409 en el primer año de operación (2027) y a 271,947 en el año 30 (2056). La población del área de servicio parte de la proyección de CONAPO para 2025 (733,138 habitantes) y desde 2026 crece al mismo ritmo que el padrón de usuarios, hasta 924,607 habitantes en 2056.

El incremento previsto en los primeros años se debe a la regularización o incorporación de viviendas al servicio.

2.3 Supuestos operativos comerciales

Eficiencia comercial (cobrado/facturado)	Parte de 79.59% (2025) y mejora progresivamente: 87% (2027), 92% (2028), 93% (2029), 94% (2030), 95% (2031), 96% (2032), 97% (2033), hasta estabilizarse en 98% a partir de 2034
% de usuarios con medidor	79.71% (2025) → 90% (2027) → 100% a partir de 2028
% de drenaje sobre facturación de agua	30% — estructura tarifaria vigente de AMD
% de saneamiento sobre facturación de agua	12.46% (2025–2027) — promedio ponderado real 2025 (9.9% doméstico / 17.9% no doméstico); 12.99% desde 2028, al incorporar el saneamiento no doméstico (17.90%) de la adecuación tarifaria especial

2.4 Medidas tarifarias comprometidas

Los ingresos del Modelo descansan en las siguientes medidas tarifarias, que forman un compromiso único y deben aplicarse en su totalidad:

1. Actualización por inflación Todos los años, de 2027 a 2056, sin excepción	Todas las tarifas de agua, drenaje y saneamiento se actualizan cada año con la inflación. El Modelo utiliza un 4% anual; en su aplicación se tomará el INPC observado. En 2027, para los usos comerciales, industriales y públicos, la actualización queda comprendida en la adecuación tarifaria especial (medida 2).
2. Adecuación tarifaria especial para usos comerciales, industriales y públicos Año 1 (2027)	Nueva estructura tarifaria para los usos comerciales, industriales y públicos que genera ingresos adicionales por MXN 80.2 millones anuales (precios de 2026): MXN 54.2 millones de agua (+36.85% sobre la facturación de agua de estos usos), MXN 16.3 millones de drenaje (30%) y MXN 9.7 millones de saneamiento (17.90%). El uso doméstico solo se actualiza con la inflación. Desde 2028 el incremento queda incorporado en la tarifa media. Los criterios se detallan en el Anexo V.
3. Ajuste del 1% mensual durante 24 meses Desde el primer mes del año 3 (enero de 2029) hasta diciembre de 2030	Además de la inflación, todas las tarifas y todos los usuarios tienen un ajuste del 1% mensual durante 24 meses (26.97% acumulado). En el Modelo se simula con su efecto medio anual: 6% en 2029, 12% en 2030 y 6% en 2031.
4. Ajuste único del 10% Año de inicio de operación de la nueva PTAR Oriente (2031 en el Modelo)	Ajuste único del 10% sobre todas las tarifas, adicional a la inflación, coincidiendo con la entrada en operación de la nueva PTAR Oriente.
5. Cláusula de reequilibrio económico Cuando ocurra el acto de autoridad	Revisión del Contrato APP y, en su caso, de las tarifas cuando un acto de autoridad que reúna los requisitos del artículo 92 de la Ley APP altere sustancialmente el equilibrio económico del Proyecto (ver detalle a continuación).
6. Ajuste tarifario por eventos específicos Cuando ocurra el evento	Ajuste de las tarifas conforme a la fórmula pactada en el Contrato APP ante cambios en el alcance, necesidades extraordinarias de inversión o fuerza mayor no cubierta por los seguros (ver detalle a continuación).
6. Ajuste tarifario por eventos específicos Cuando ocurra el evento	Ajuste de las tarifas conforme a la fórmula pactada en el Contrato APP ante cambios en el alcance, necesidades extraordinarias de inversión o fuerza mayor no cubierta por los seguros (ver detalle a continuación).
7. Aprobación Desde la autorización de la licitación	Las medidas 1 a 6 se establecerán en la licitación posterior y deberán quedar aprobadas desde la autorización de dicha licitación por el H. Cabildo y el H. Congreso del Estado, con aplicación en los plazos indicados.

Reequilibrio económico y ajustes por eventos específicos

Cláusula de reequilibrio económico (medida 5). Cuando ocurra un acto de autoridad que reúna los requisitos del artículo 92 de la Ley APP, se revisarán el Contrato APP y, en su caso, las tarifas, para restablecer el equilibrio económico del Proyecto. La revisión procede cuando un acto administrativo, legislativo o jurisdiccional de autoridad competente aumente sustancialmente el costo de ejecución del contrato o reduzca sustancialmente los beneficios previstos, siempre que dicho acto:

- sea posterior a la presentación de la propuesta;
- no haya sido posible preverlo; y
- represente un cambio a las disposiciones aplicables.

El equilibrio se restablecerá mediante el ajuste de las tarifas, del plazo o del calendario de inversiones, sin exceder lo necesario para restituir las condiciones económicas de la propuesta.

Ajuste tarifario por eventos específicos (medida 6). Las tarifas se ajustarán conforme a la metodología de comprobación de costos y a la fórmula pactada en el Contrato APP cuando ocurra alguno de los siguientes eventos, por causas no imputables al Desarrollador ni a la Empresa Mixta:

- **Cambios en el alcance:** incorporación de nuevas infraestructuras, servicios o áreas de servicio solicitada o aprobada por el Municipio.
- **Necesidades extraordinarias de inversión:** inversiones no previstas en el plan de inversiones del Modelo Económico que no deriven de la operación ordinaria ni del mantenimiento a cargo de la Empresa Mixta.
- **Fuerza mayor o caso fortuito:** costos de reparación y restablecimiento del servicio que no cubran los seguros contratados, conforme a la distribución de riesgos del Contrato APP.

Las inversiones previstas en este Modelo solo pueden financiarse con los ingresos que generan estas medidas tarifarias, que son la fuente que permite el financiamiento del plan de inversiones. Por ello, los incrementos tarifarios deben establecerse en la licitación posterior y quedar aprobados desde la autorización de dicha licitación, de modo que el Municipio garantice el volumen de ingresos previsto. La ejecución del CAPEX (Sección 6) depende directamente de la aplicación de las tarifas comprometidas: si alguna medida no se aplica o se retrasa, deberá ajustarse el calendario de inversiones o activarse la cláusula de reequilibrio o el ajuste por eventos específicos (medidas 5 y 6).

Efecto de las medidas tarifarias en los ingresos del Modelo:

Ingresos (MXN miles)	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2036
Actualización tarifaria del año	4.0%	2.7%	4.0%	10.0%	16.0%	20.0%	4.0%
Tarifa media de agua (MXN/m³)	13.10	13.45	15.50	17.05	19.78	23.73	28.87
Adecuación tarifaria especial (agua + drenaje + saneamiento)	–	80,181	–	–	–	–	–
TOTAL FACTURADO	**643,296**	**796,213**	**904,952**	**1,049,201**	**1,229,244**	**1,489,843**	**1,871,352**
TOTAL RECAUDADO	511,999	692,705	832,556	975,757	1,155,490	1,415,351	1,833,925

Fuente: hoja "Ingresos", filas 7, 37 y 46–51 del Modelo Económico. Actualización 2027: inflación aplicada a la facturación doméstica (la no doméstica recibe la adecuación tarifaria especial).

2.5 Costo de capital y costo de capital propio del proyecto

El Modelo calcula el costo de capital siguiendo una metodología CAPM adaptada a mercados emergentes, coherente con la práctica de valuación de proyectos de infraestructura hídrica bajo esquemas de Asociación Público-Privada (APP) en México. La Empresa Mixta no contrata deuda financiera: las inversiones se financian con el capital aportado y con la caja generada por la operación, por lo que el costo de capital es el del capital propio de mercado (Ke), que incorpora primas explícitas por los riesgos específicos del proyecto.

Estructura de capital

% Deuda sobre financiamiento total	0% — sin deuda financiera
% Capital propio (equity)	100% — capital aportado y generación propia de caja
Ratio Deuda/Capital (D/E)	0

Costo de capital propio de mercado (Ke) — CAPM con primas específicas

Ke = Rf + β_u × ERP + prima de riesgo país en acciones + prima de riesgo contractual y regulatorio + prima por iliquidez y participación minoritaria

Tasa libre de riesgo de largo plazo (Rf)	9.91% — Bono M 30 años (octubre de 2026)
Beta desapalancada (β_u) de utilities de agua	0.28 — Damodaran, enero de 2026 (Utility – Water); sin deuda no se reapalanca
Prima de riesgo de mercado (ERP)	4.20% — Damodaran, julio de 2026 (mercado maduro)
Prima de riesgo país en acciones	1.00% — parte del riesgo país de la renta variable que no recoge la tasa en pesos

Prima de riesgo contractual y regulatorio	2.50% — tarifas fijadas en el título de concesión, contraparte municipal y marco APP municipal
Prima por iliquidez y participación minoritaria	2.00% — participación privada del 49% no cotizada, sin mercado secundario
Ke — Costo de capital propio de mercado	**16.59%**

WACC nominal y real

WACC nominal MXN	16.59% — sin deuda, el WACC es igual al Ke
Factor de inflación (INPC proyectado)	4.0%
WACC real (Fisher)	12.10% = (1 + WACC) / (1 + inflación) − 1

TIR mínima del proyecto y costo de capital propio del proyecto

TIR mínima del proyecto (sobre FCFF)	17.59% = WACC + spread de exigencia de 100 pb
Costo de capital propio del proyecto (sobre FCFE y por accionista)	18.59% = Ke de mercado + 200 pb de exigencia de los accionistas (mínimo exigido: 18.5%)
Benchmark de mercado — TIR proyecto (agua México, APP)	10%–13% nominal MXN
Benchmark de mercado — TIR equity (agua México, APP)	14%–18% nominal MXN

Fuentes: hojas "WACC_TIR", "Supuestos" e "Ingresos" del Modelo Económico.

2.6 Estructura societaria y política de dividendos

La Empresa Mixta se constituye con un capital social de $1,000.00 pesos, representado por acciones sin expresión de valor nominal: el H. Ayuntamiento de Durango aporta $510.00 pesos (51% de las acciones) y el socio inversionista $490.00 pesos (49%). Además, el socio inversionista aporta MXN 490 millones en efectivo, que forman parte del capital social y no modifican la participación accionaria. La infraestructura existente no se aporta al capital social: al constituirse la Empresa Mixta como organismo operador paramunicipal, los inmuebles, el equipo y las instalaciones de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento pasan a formar parte de su patrimonio por ministerio de ley. El H. Ayuntamiento aporta además las licencias, autorizaciones, permisos y demás elementos necesarios para el Proyecto, al amparo del Contrato APP; estas aportaciones son al Proyecto y no al capital social.

Capital social de constitución	$1,000.00 pesos: H. Ayuntamiento $510.00 (51% de las acciones) y socio inversionista $490.00 (49%); acciones sin expresión de valor nominal
Aportación adicional del socio inversionista	MXN 490 millones en efectivo, que forman parte del capital social
Infraestructura existente	Pasa al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley; no es aportación al capital social
Licencias, autorizaciones y permisos	Aportación del H. Ayuntamiento al Proyecto, al amparo del Contrato APP
Dividendos ordinarios	50% de la utilidad neta positiva (2027–2031), 70% (2032–2041) y 100% (2042–2055)
Pago de dividendos	Decretados sobre la utilidad de cada ejercicio y pagados en el ejercicio siguiente
Dividendo extraordinario	Reparto de utilidades retenidas una vez terminadas las obras: MXN 910 millones (420 en 2040, 240 en 2041, 90 en 2042, 70 en 2043, 80 en 2045, 10 en 2046), calibrado para mantener la reserva de caja de la amortización de 2056
Amortización de las acciones del socio (2056)	La Empresa Mixta amortiza el 49% de las acciones a valor en libros, con su propia caja; el H. Ayuntamiento no realiza ningún pago al término del contrato
Utilidad del ejercicio 2056	La parte del socio (49%) se incluye en el pago de amortización, dentro de 2056
Aportación adicional del socio inversionista	MXN 490 millones en efectivo, que forman parte del capital social

Infraestructura existente	Pasa al patrimonio de la Empresa Mixta por ministerio de ley; no es aportación al capital social
Licencias, autorizaciones y permisos	Aportación del H. Ayuntamiento al Proyecto, al amparo del Contrato APP
Dividendos ordinarios	50% de la utilidad neta positiva (2027–2031), 70% (2032–2041) y 100% (2042–2055)
Pago de dividendos	Decretados sobre la utilidad de cada ejercicio y pagados en el ejercicio siguiente
Dividendo extraordinario	Reparto de utilidades retenidas una vez terminadas las obras: MXN 910 millones (420 en 2040, 240 en 2041, 90 en 2042, 70 en 2043, 80 en 2045, 10 en 2046), calibrado para mantener la reserva de caja de la amortización de 2056
Amortización de las acciones del socio (2056)	La Empresa Mixta amortiza el 49% de las acciones a valor en libros, con su propia caja; el H. Ayuntamiento no realiza ningún pago al término del contrato
Utilidad del ejercicio 2056	La parte del socio (49%) se incluye en el pago de amortización, dentro de 2056

2.7 Amortización de las acciones del socio inversionista y dividendos del último ejercicio

Al término del contrato, el socio inversionista recupera su participación mediante la amortización de sus acciones por la propia Empresa Mixta, pagada con los flujos del Proyecto. El H. Ayuntamiento no compra acciones ni realiza ningún pago al socio al final del contrato: su única obligación de pago frente al socio es el monto de terminación anticipada descrito en la Sección 8, y solo si el contrato termina antes de plazo. Tras la amortización, el H. Ayuntamiento queda como titular del 100% de la Empresa Mixta.

La amortización se realiza en 2056 sobre el 49% de las acciones, a su valor en libros a la fecha de amortización: capital social, utilidades retenidas y utilidad del ejercicio 2056. Para garantizar el pago, desde 2051 la Empresa Mixta mantiene una reserva de caja igual a la parte del valor en libros que corresponde al socio, y el dividendo extraordinario se calibra para no afectar esa reserva.

Los dividendos se decretan sobre la utilidad de cada ejercicio y se pagan en el ejercicio siguiente, por lo que el dividendo de la utilidad de 2056 se pagaría en 2057, después del término del contrato. Para que el socio reciba dentro del plazo la parte que le corresponde de esa utilidad, su 49% se incluye en el precio de amortización y se paga en 2056, con la caja que genera la operación de ese año. La parte del H. Ayuntamiento (51%) permanece en el patrimonio de la Empresa Mixta, de la que pasa a ser titular único.

Pago de la amortización en 2056 (MXN millones):

Valor en libros del socio al cierre de 2055 (49% de capital y utilidades retenidas)	555.4 · se paga con la reserva de caja
49% de la utilidad del ejercicio 2056	584.6 · se paga con la caja generada en 2056
Pago total de amortización de acciones (2056)	**1,140.0**
Pago del H. Ayuntamiento al término del contrato	0.0

Fuentes: hojas “Capital y dividendos”, “Supuestos” y “Rentabilidad” del Modelo Económico.

3. Cálculo de ingresos por servicio

El Modelo calcula los ingresos de la Empresa Mixta de forma desagregada por servicio (agua potable, drenaje y saneamiento), a partir de tres variables primarias — usuarios, volumen y tarifa — combinadas con los supuestos de eficiencia comercial descritos en la Sección 2. La hoja "Ingresos" proyecta el periodo 2027–2056; el año 2026 se modela como año de transición (Año 0) previo al inicio de operación de la Empresa Mixta.

3.1 Metodología de cálculo

La secuencia de cálculo, aplicada año a año, es la siguiente:

- 1) Usuarios totales del año = Usuarios del año anterior × (1 + tasa de crecimiento de usuarios del año: 2.0% en 2027–2029, 1.0% en 2030–2032 y 0.55% desde 2033).
- 2) Usuarios con medidor = Usuarios totales × % con medidor (parámetro objetivo); Usuarios en cuota fija = Usuarios totales − Usuarios con medidor.
- 3) Volumen anual = (Usuarios con medidor × m³/usuario/mes × 12) + (Usuarios cuota fija × m³/usuario/mes estimado × 12).
- 4) Tarifa media de agua = Tarifa media del año anterior × (1 + actualización tarifaria del año, Sección 2.4). En 2028 se parte de la tarifa media efectiva de 2027, que incluye la adecuación tarifaria especial.
- 5) Recibo medio de drenaje = Recibo medio de agua × 30%.
- 6) Recibo medio de saneamiento = Recibo medio de agua × 12.46% (12.99% desde 2028).
- 7) Ingreso facturado por servicio = Usuarios totales × recibo medio del servicio × 12 (÷1,000 para expresarlo en MXN miles). En 2027 se suman, en líneas separadas por servicio, los ingresos de la adecuación tarifaria especial.
- 8) Total recaudado = Total facturado × eficiencia comercial del año.

Adicionalmente, la Cuenta de Resultados incorpora "Otros ingresos" (servicios comerciales, reconexiones, entre otros), actualizados periódicamente con la inflación sobre la base del dato esperado en AMD para 2026.

3.2 Usuarios, medición y volumen

El padrón de usuarios crece de 215,633 (2025) a 222,409 en el primer año de operación (2027) y alcanza 271,947 en el año 30 (2056), según la trayectoria de crecimiento descrita en la Sección 2.2. El plan de universalización de la micromedición eleva el porcentaje de usuarios con medidor del 79.71% (2025) al 90% en 2027 y al 100% a partir de 2028; en 2027, 200,168 usuarios ya cuentan con medidor. Como resultado combinado del crecimiento del padrón, la universalización de la medición y el incremento del consumo unitario medido, el volumen total facturado anual pasa de 34,092,655 m³ (2025) a 37,364,712 m³ en el primer año de operación (2027) y a 50,582,142 m³ en el año 30 (2056).

El aumento del consumo facturado por usuario, de 13.2 m³/mes en 2025 a 15.5 m³/mes desde 2029, se explica por la renovación de la medición y no por un mayor consumo. Los medidores actuales no registran correctamente el consumo y se estima que el agua no contabilizada por problemas de medición supera el 25%. Entre 2027 y 2030 se cambia la mayor parte del parque: se instalan unos 44,000 medidores nuevos para los usuarios de cuota fija y se renueva el 75% de los 172,000 medidores existentes, de modo que cerca del 76% de los usuarios de 2030 contará con medidor nuevo. La instalación comienza por los grandes consumidores (industrial, comercial y público), donde la diferencia entre consumo y facturación es mayor. Con una submedición del 25% al 30%, el volumen facturado alcanzaría entre 17 y 18 m³/usuario/mes en régimen estable, por encima de los 15.5 m³ del Modelo.

Usuarios y volumen	Año 1 2027	Año 5 2031	Año 10 2036	Año 15 2041	Año 20 2046	Año 25 2051	Año 30 2056
Total usuarios (contratos)	222,409	236,045	243,693	250,469	257,433	264,591	271,947
· Con medidor	200,168	236,045	243,693	250,469	257,433	264,591	271,947
Volumen total facturado (m³/año)	37,364,712	43,904,370	45,326,898	46,587,234	47,882,538	49,213,926	50,582,142
Población total del área de servicio	756,176	802,539	828,544	851,581	875,259	899,595	924,607

Fuente: hoja "Ingresos", filas 17, 18, 27 y 30 del Modelo Económico.

3.3 Tarifas e ingresos por servicio

El recibo medio total (agua + drenaje + saneamiento) evoluciona de MXN 245.85/usuario/mes (2026) a MXN 268.29 en el primer año de operación (2027) y a MXN 1,402.16 en el año 30 (2056), como resultado de las medidas tarifarias descritas en la Sección 2.4. En 2027 se añaden los ingresos de la adecuación tarifaria especial, que se presentan en líneas separadas.

Ingresos (MXN miles)	Año 1 2027	Año 5 2031	Año 10 2036	Año 15 2041	Año 20 2046	Año 25 2051	Año 30 2056
Recibo medio total (MXN/usuario/mes)	**268.3**	**526.0**	**639.9**	**778.6**	**947.3**	**1,152.5**	**1,402.2**
Agua — facturado	**502,619**	**1,041,924**	**1,308,733**	**1,636,548**	**2,046,471**	**2,559,076**	**3,200,067**
Drenaje — facturado	**150,786**	**312,577**	**392,620**	**490,964**	**613,941**	**767,723**	**960,020**
Saneamiento — facturado	**62,626**	**135,342**	**170,000**	**212,582**	**265,829**	**332,415**	**415,677**
Adecuación tarifaria especial (agua + drenaje + saneamiento)	**80,181**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**
TOTAL FACTURADO	**796,213**	**1,489,843**	**1,871,352**	**2,340,093**	**2,926,241**	**3,659,213**	**4,575,764**
(−) Ineficiencia comercial	**-103,508**	**-74,492**	**-37,427**	**-46,802**	**-58,525**	**-73,184**	**-91,515**
TOTAL RECAUDADO	**692,705**	**1,415,351**	**1,833,925**	**2,293,292**	**2,867,716**	**3,586,029**	**4,484,248**

Fuente: hoja "Ingresos", filas 40 y 43–51 del Modelo Económico. Cifras en miles de pesos mexicanos (MXN miles).

3.4 Lectura de resultados

El total facturado crece de MXN 643.3 millones en 2026 a MXN 796.2 millones en el primer año de operación (2027), incluidos MXN 80.2 millones de la adecuación tarifaria especial, y alcanza MXN 4,575.8 millones en el año 30 (2056). El total recaudado —que incorpora la mejora progresiva de la eficiencia comercial de 79.6% a 98%— pasa de MXN 512.0 millones (2026) a MXN 692.7 millones (2027) y MXN 4,484.2 millones (2056).

4. Desglose de la cuenta de resultados

La Cuenta de Resultados proyectada integra los ingresos calculados en la Sección 3 con los costos directos por servicio, los gastos generales de administración y comercialización, el resultado financiero y la fiscalidad aplicable, hasta llegar a la utilidad neta del ejercicio y su distribución en dividendos y resultados retenidos.

4.1 Ingresos netos

Los Ingresos Netos (Recaudado) suman el Total Recaudado por servicios (Sección 3) y “Otros ingresos”. Este agregado pasa de MXN 573.3 millones (2026) a MXN 756.4 millones en el primer año de operación (2027) y a MXN 4,683.0 millones en el año 30 (2056).

4.2 Costos directos por servicio

El volumen de agua suministrado, que determina los costos de extracción, energía, derechos y compra de agua en bloque, se calcula a partir del volumen facturado y de las metas de pérdidas aparentes y físicas; así, el agua no contabilizada baja del 55.6% en 2027 al 24% desde 2036 y se mantiene en ese nivel. Los costos directos se desagregan en tres bloques operativos:

- Agua potable:
    - Derechos de explotación de aguas nacionales: según las tarifas de CONAGUA, por el volumen extraído de pozos. Se aplica la tarifa completa en 2026–2027 y la tarifa reducida desde 2028, cuando la dotación baja de 300 litros por habitante y día.
    - Energía eléctrica de bombeo y potabilización, considerando una mejora en la eficiencia de los equipos y el precio histórico del kWh.
    - Laboratorios y químicos: cálculo de necesidades optimizando su uso.
    - Subcontrata de equipos, materiales y suministros, con base en el histórico.
    - Mantenimiento de la red hidráulica, con base en el histórico de gasto en mantenimiento de redes.
    - Compra de agua en bloque a la PTAP Victoria. Actualmente el suministro de este volumen no representa un costo para AMD; se estima un costo de 2 pesos/m³ a partir del año 3 (2029), indexado con la inflación. Dado que este dato es una inferencia a partir de la información facilitada por los funcionarios, en caso de que el costo fuera superior o inferior debería actualizarse en tarifas.
    - Mantenimiento y renovación de equipos de medición: mantenimiento del parque y renovación progresiva de los medidores existentes, con una vida útil estimada de 10 años.
- Drenaje y alcantarillado:
    - Energía eléctrica de bombeo, con base en los históricos de consumo.
    - Mantenimiento de la red de drenaje y equipos, con base en los históricos.
- Saneamiento (PTARs):

- Energía eléctrica de tratamiento, con base en los históricos de consumo. Durante la operación del BOT (2031–2048) se excluye la energía de la nueva PTAR Oriente, que está incluida en el canon.
- Reactivos, productos químicos y mantenimiento, con base en los históricos de consumo.
- Nueva PTAR Oriente: canon del esquema BOT entre 2031 y 2048; desde 2049 la planta revierte a la Empresa Mixta, que asume sus costos de operación.

La PTAR Oriente actual la opera la Empresa Mixta hasta 2030. La nueva PTAR Oriente, con una inversión estimada de MXN 900 millones, se construye en 2029–2030 bajo un esquema BOT (Build-Operate-Transfer). Al ser una entidad de participación municipal mayoritaria, la Empresa Mixta licitará el contrato BOT conforme a la ley aplicable, y los miembros del consorcio podrán participar en igualdad de condiciones. El canon se estima para dar al operador una rentabilidad de mercado del 15% sobre su capital, con una deuda al 11%: inicia en MXN 198.9 millones (2031) y se actualiza con la inflación hasta MXN 387.4 millones en 2048, último año del BOT, lo que explica el salto en el subtotal de costos directos de saneamiento entre 2030 y 2031. En 2049 la planta revierte a la Empresa Mixta: el canon se sustituye por sus costos de operación (energía, reactivos, mantenimiento, residuos y analíticas), lo que reduce el costo de saneamiento desde ese año.

Costos y margen (MXN miles)	Año 1 2027	Año 5 2031	Año 10 2036	Año 15 2041	Año 20 2046	Año 25 2051	Año 30 2056
Costos directos — agua potable	248,537	264,084	302,974	382,196	474,173	598,245	744,244
Costos directos — drenaje	21,424	25,076	30,527	37,165	45,248	55,091	67,077
Costos directos — saneamiento	52,334	249,588	306,362	376,069	461,789	280,452	355,796
Costos directos — drenaje	21,424	25,076	30,527	37,165	45,248	55,091	67,077
Costos directos — saneamiento	52,334	249,588	306,362	376,069	461,789	280,452	355,796
TOTAL COSTOS DIRECTOS	**322,294**	**538,748**	**639,864**	**795,431**	**981,211**	**933,788**	**1,167,117**
MARGEN BRUTO TOTAL	**473,919**	**951,095**	**1,231,489**	**1,544,663**	**1,945,031**	**2,725,425**	**3,408,647**
% margen bruto (s/facturado)	59.5%	63.8%	65.8%	66.0%	66.5%	74.5%	74.5%
MARGEN BRUTO TOTAL	**473,919**	**951,095**	**1,231,489**	**1,544,663**	**1,945,031**	**2,725,425**	**3,408,647**
% margen bruto (s/facturado)	59.5%	63.8%	65.8%	66.0%	66.5%	74.5%	74.5%

4.3 Gastos generales

Agrupan los gastos de estructura y administración de la Empresa Mixta: servicios personales y nómina, gastos de comercialización, arrendamientos, servicios profesionales y de TIC, servicios financieros y bancarios, combustibles y lubricantes, comunicación y viáticos, otros impuestos y tasas, adquisición de bienes muebles e intangibles, una asistencia técnica operativa del 5% sobre ingresos a partir del primer año de operación. Incluyen también gastos extraordinarios de personal, de carácter no recurrente, por MXN 56.6 millones en 2027 y MXN 20.5 millones en 2028.

4.4 EBITDA, EBIT y resultado financiero

El EBITDA del año de transición (2026) es prácticamente nulo. En el primer año de operación (2027) es de MXN 7.5 millones (1.0% sobre ingresos netos), afectado por los gastos extraordinarios de personal, y crece a MXN 199.6 millones en 2028, hasta representar el 40.5% de los ingresos netos en el año 30 (2056).

Resultado operativo (MXN miles)	Año 1 2027	Año 5 2031	Año 10 2036	Año 15 2041	Año 20 2046	Año 25 2051	Año 30 2056
EBITDA	7,550	494,149	694,260	849,134	1,044,292	1,558,627	1,896,860
% EBITDA (s/ingresos netos)	1.0%	33.2%	36.1%	35.3%	34.8%	41.6%	40.5%
(−) Amortizaciones	0	68,930	69,046	113,436	113,567	115,593	10,855
EBIT	7,550	425,218	625,213	735,698	930,726	1,443,035	1,886,005

Resultado operativo (MXN miles)	Año 1 2027	Año 5 2031	Año 10 2036	Año 15 2041	Año 20 2046	Año 25 2051	Año 30 2056
(+) Ingresos financieros (rendimiento de la caja excedente)	0	0	0	0	0	0	7,786
EBT (resultado antes de impuestos)	7,550	425,218	625,213	735,698	930,726	1,443,035	1,893,791
(−) Amortizaciones	0	68,930	69,046	113,436	113,567	115,593	10,855
EBIT	7,550	425,218	625,213	735,698	930,726	1,443,035	1,886,005
(+) Ingresos financieros (rendimiento de la caja excedente)	0	0	0	0	0	0	7,786
EBT (resultado antes de impuestos)	7,550	425,218	625,213	735,698	930,726	1,443,035	1,893,791

La Empresa Mixta no tiene deuda financiera, por lo que no registra gastos financieros. Los ingresos financieros corresponden al rendimiento, a una tasa del 5%, de la caja excedente del cierre anterior una vez descontados los dividendos pendientes de pago; suman MXN 23.2 millones en el horizonte. Las amortizaciones de cada tramo de inversión se inician en el año siguiente a su ejecución, por lo que en 2027 son nulas.

4.5 Impuestos, utilidad neta y dividendos

Sobre el EBT positivo, el Modelo aplica un 10% de PTU y un 30% de ISR sobre el EBT, una vez deducidas la PTU y las pérdidas fiscales pendientes de amortizar. La utilidad neta del ejercicio pasa de prácticamente cero en el año de transición (2026) a MXN 4.8 millones en el primer año de operación (2027) y a MXN 1,193.1 millones en el año 30 (2056), con un margen neto sobre ingresos netos de 25.5% en 2056.

Impuestos y utilidad (MXN miles)	Año 1 2027	Año 5 2031	Año 10 2036	Año 15 2041	Año 20 2046	Año 25 2051	Año 30 2056
(−) ISR	-2,038	-114,809	-168,808	-198,638	-251,296	-389,619	-511,324
(−) PTU (10% s/EBT>0)	-755	-42,522	-62,521	-73,570	-93,073	-144,303	-189,379
(−) PTU (10% s/EBT>0)	-755	-42,522	-62,521	-73,570	-93,073	-144,303	-189,379
UTILIDAD NETA DEL EJERCICIO	4,756	267,888	393,884	463,490	586,357	909,112	1,193,088
% utilidad neta / ingresos netos	0.6%	18.0%	20.5%	19.3%	19.5%	24.2%	25.5%
% dividendos sobre utilidad neta	50%	50%	70%	70%	100%	100%	100%
% utilidad retenida	50%	50%	30%	30%	0%	0%	0%
Dividendo extraordinario con cargo a utilidades retenidas	–	–	–	240,000	10,000	–	–
% utilidad neta / ingresos netos	0.6%	18.0%	20.5%	19.3%	19.5%	24.2%	25.5%
% dividendos sobre utilidad neta	50%	50%	70%	70%	100%	100%	100%
% utilidad retenida	50%	50%	30%	30%	0%	0%	0%
Dividendo extraordinario con cargo a utilidades retenidas	–	–	–	240,000	10,000	–	–

La política de dividendos reparte el 50% de la utilidad neta positiva entre 2027 y 2031, el 70% entre 2032 y 2041 y el 100% a partir de 2042, reteniendo el resto mientras se ejecutan las inversiones. Una vez terminadas las obras, las utilidades retenidas se reparten como dividendo extraordinario (MXN 910 millones entre 2040 y 2046), al ritmo que permite la caja y sin afectar la reserva para la amortización de las acciones del socio. Los dividendos se decretan sobre la utilidad de cada ejercicio y se pagan en el ejercicio siguiente; la parte del socio en la utilidad de 2056 se le paga dentro de ese año, como parte de la amortización de sus acciones (Sección 2.7).

Fuente: hoja "CuentaResultados" del Modelo Económico. Cifras en MXN miles. El detalle completo de los 30 ejercicios se presenta en el Anexo I.

5. Explicación del balance

El Balance proyectado (hoja "Balance") se construye bajo el método de devengo, con saldos a cierre de cada ejercicio, y sigue una metodología estándar de proyección de capital de trabajo basada en días de rotación, complementada con un mecanismo de ajuste ("plug") para garantizar el cuadre contable en todos los ejercicios.

5.1 Metodología de construcción

Caja y bancos	30 días de ingresos
Cuentas por cobrar (CxC)	60 días de ingresos
Inventario	15 días de costos directos
Cuentas por pagar (CxP)	60 días de costos directos
Capital social	$1,000.00 pesos de constitución (51% H. Ayuntamiento, 49% socio) más MXN 490 millones aportados por el socio; se reduce en 2056 con la amortización de las acciones del socio
Partida de ajuste (“plug”)	Financiamiento operativo neto, en el pasivo corriente (siempre ≥ 0) / Exceso de caja, en el activo corriente (siempre ≥ 0); el financiamiento operativo es nulo en todos los ejercicios
Cuentas por cobrar (CxC)	60 días de ingresos
Inventario	15 días de costos directos
Cuentas por pagar (CxP)	60 días de costos directos
Capital social	$1,000.00 pesos de constitución (51% H. Ayuntamiento, 49% socio) más MXN 490 millones aportados por el socio; se reduce en 2056 con la amortización de las acciones del socio
Partida de ajuste (“plug”)	Financiamiento operativo neto, en el pasivo corriente (siempre ≥ 0) / Exceso de caja, en el activo corriente (siempre ≥ 0); el financiamiento operativo es nulo en todos los ejercicios

5.2 Activo

El activo fijo neto crece de MXN 149.2 millones en el primer año de operación (2027) a medida que se ejecuta el plan de inversiones, alcanza su máximo de MXN 1,601.8 millones en 2039 y desciende después hasta agotarse por completo en el año 30 (2056), cuando la amortización acumulada iguala al activo fijo bruto. El activo corriente incluye la caja excedente, que desde 2051 contiene la reserva para la amortización de las acciones del socio y cierra 2056 en MXN 175.7 millones, después de todos los pagos.

Activo (MXN miles)	Año 1 2027	Año 5 2031	Año 10 2036	Año 15 2041	Año 20 2046	Año 25 2051	Año 30 2056
Activo fijo bruto (CAPEX acumulado)	149,176	766,920	1,614,598	2,455,332	2,635,436	2,658,221	2,658,221
(−) Amortización acumulada	0	202,917	547,244	1,043,766	1,608,805	2,184,994	2,658,221
(−) Amortización acumulada	0	202,917	547,244	1,043,766	1,608,805	2,184,994	2,658,221
ACTIVO FIJO NETO	149,176	564,002	1,067,355	1,411,566	1,026,631	473,227	0
Activo corriente (caja, CxC, inventario, exceso de caja)	398,561	528,370	708,143	667,071	864,459	1,722,823	1,378,383
TOTAL ACTIVO	547,737	1,092,372	1,775,497	2,078,637	1,891,090	2,196,050	1,378,383
Activo corriente (caja, CxC, inventario, exceso de caja)	398,561	528,370	708,143	667,071	864,459	1,722,823	1,378,383
TOTAL ACTIVO	547,737	1,092,372	1,775,497	2,078,637	1,891,090	2,196,050	1,378,383

5.3 Pasivo

La Empresa Mixta no tiene deuda financiera. El pasivo está formado por las cuentas por pagar a proveedores, que pasan de MXN 53.0 millones en 2027 a MXN 191.9 millones en 2056. El

financiamiento operativo neto es nulo en todos los ejercicios: el Modelo no presenta necesidad de financiamiento en ningún año.

Pasivo (MXN miles)	Año 1 2027	Año 5 2031	Año 10 2036	Año 15 2041	Año 20 2046	Año 25 2051	Año 30 2056
Cuentas por pagar (CxP)	52,980	88,561	105,183	130,756	161,295	153,499	191,855
Financiamiento operativo neto	0	0	0	0	0	0	0
Financiamiento operativo neto	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL PASIVO	52,980	88,561	105,183	130,756	161,295	153,499	191,855

5.4 Patrimonio neto

El capital social asciende a MXN 490 millones (más los $1,000.00 pesos de constitución) y se mantiene constante hasta 2056, cuando la amortización de las acciones del socio lo reduce a los $510.00 pesos del H. Ayuntamiento; el exceso del pago sobre el capital se carga a las utilidades retenidas. Los resultados acumulados crecen mientras se ejecutan las inversiones y se reparten como dividendo extraordinario entre 2040 y 2046. Tras la amortización, el patrimonio neto de 2056 (MXN 1,186.5 millones) corresponde íntegramente al H. Ayuntamiento.

Patrimonio (MXN miles)	Año 1 2027	Año 5 2031	Año 10 2036	Año 15 2041	Año 20 2046	Año 25 2051	Año 30 2056
Capital social	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	1
Resultados acumulados de ejercicios anteriores	–	245,922	786,429	994,390	653,437	643,437	-6,560
Utilidad neta del ejercicio	4,756	267,888	393,884	463,490	586,357	909,112	1,193,088
Resultados acumulados de ejercicios anteriores	–	245,922	786,429	994,390	653,437	643,437	-6,560
Utilidad neta del ejercicio	4,756	267,888	393,884	463,490	586,357	909,112	1,193,088
TOTAL PATRIMONIO NETO	494,757	1,003,811	1,670,314	1,947,881	1,729,796	2,042,550	1,186,529
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	547,737	1,092,372	1,775,497	2,078,637	1,891,090	2,196,050	1,378,383
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	547,737	1,092,372	1,775,497	2,078,637	1,891,090	2,196,050	1,378,383

6. Explicación del CAPEX

El plan de inversiones (hoja "CAPEX") identifica y programa en el tiempo las inversiones necesarias para revertir los déficits de infraestructura descritos en el Diagnóstico AMD y para sostener el crecimiento vegetativo del sistema durante el horizonte de 30 años.

6.1 Perfil temporal de la inversión

La inversión de la Empresa Mixta suma MXN 2,658.2 millones en el horizonte; con la nueva PTAR Oriente (MXN 900.0 millones, a cargo del operador del BOT), la inversión total del Proyecto asciende a MXN 3,558.2 millones. La primera etapa (2027–2036) concentra MXN 1,614.6 millones de la Empresa Mixta: la sectorización, la digitalización, la medición y la rehabilitación de redes en los primeros años; la línea de conducción del Acuaférico Norte entre 2028 y 2033; la relocalización del sistema Gabino Santillán entre 2029 y 2037, y la línea de conducción del Acuaférico Sur desde 2032. La segunda etapa (2037–2039) concentra MXN 803.7 millones en el resto de líneas de conducción y en las obras de alcantarillado, con el año de mayor inversión en 2037 (MXN 297.3 millones); con ello, todas las obras quedan ejecutadas en 2039. Después de 2039 la inversión se limita a MXN 239.9 millones en rehabilitación de redes y renovación del parque vehicular. La ejecución de este calendario está condicionada a la aplicación de las medidas tarifarias comprometidas (Sección 2.4).

Inversión (MXN)	Año 1 2027	Año 5 2031	Año 10 2036	Año 15 2041	Año 20 2046	Año 25 2051	Año 30 2056
Inversión anual (CAPEX)	149,176,184	116,111,486	165,748,986	22,785,000	22,785,000	8,585,000	0
CAPEX acumulado	149,176,184	766,919,566	1,614,598,452	2,455,331,561	2,635,435,561	2,658,220,561	2,658,220,561
CAPEX acumulado	149,176,184	766,919,566	1,614,598,452	2,455,331,561	2,635,435,561	2,658,220,561	2,658,220,561

El CAPEX acumulado de la Empresa Mixta alcanza MXN 2,658.2 millones al cierre del horizonte (2056), cifra que coincide con el activo fijo bruto reportado en el Balance (Sección 5.2).

6.2 Categorías de inversión

La siguiente tabla desagrega las inversiones por categoría para todo el horizonte (2027–2056) e incorpora la nueva PTAR Oriente (MXN 900.0 millones), que forma parte de la inversión del Proyecto aunque la realiza y financia el operador del esquema BOT:

Sectorización de la red	115,545 MXN miles
Digitalización de la red de distribución	28,106 MXN miles
Rehabilitación de redes	310,283 MXN miles
Digitalización y adecuación de PTARs	31,034 MXN miles
Regularización y transición a medición real	206,877 MXN miles
Adquisiciones (equipo y parque vehicular)	268,973 MXN miles
ERP comercial / contable	25,000 MXN miles
Adecuación de oficinas	20,000 MXN miles
Otras inversiones planificadas	1,652,403 MXN miles
TOTAL CAPEX EMPRESA MIXTA	**2,658,221 MXN miles**
Nueva PTAR Oriente (esquema BOT)	900,000 MXN miles
INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO	**3,558,221 MXN miles**
Digitalización de la red de distribución	28,106 MXN miles
Rehabilitación de redes	310,283 MXN miles
Digitalización y adecuación de PTARs	31,034 MXN miles
Regularización y transición a medición real	206,877 MXN miles
Adquisiciones (equipo y parque vehicular)	268,973 MXN miles
ERP comercial / contable	25,000 MXN miles
Adecuación de oficinas	20,000 MXN miles
Otras inversiones planificadas	1,652,403 MXN miles
TOTAL CAPEX EMPRESA MIXTA	**2,658,221 MXN miles**
Nueva PTAR Oriente (esquema BOT)	900,000 MXN miles

INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO	**3,558,221 MXN miles**

6.3 Financiamiento de la inversión

La Empresa Mixta no contrata deuda financiera. Su CAPEX se financia con los MXN 490 millones aportados en efectivo por el socio inversionista y con la caja generada por la operación, sin necesidad de financiamiento en ningún ejercicio. La infraestructura existente pasa a la Empresa Mixta por ministerio de ley y no se registra como inversión del Modelo. La nueva PTAR Oriente (MXN 900.0 millones) la financia el operador del contrato BOT, que la Empresa Mixta licitará en su momento, y se retribuye mediante el canon descrito en la Sección 4.2; el Proyecto no contempla la enajenación de inmuebles municipales.

Fuente: hojas "CAPEX" y "Supuestos" del Modelo Económico, donde está disponible el detalle anual de las inversiones de los 30 ejercicios (ver también el Anexo III).

7. Explicación de la rentabilidad del proyecto

La hoja “Rentabilidad” calcula tres perspectivas complementarias de retorno: el Flujo de Caja Libre del Proyecto (FCFF), que se descuenta al WACC y mide la rentabilidad de los activos del proyecto; el Flujo de Caja Libre del Equity (FCFE), que se descuenta al costo de capital propio de mercado (Ke) y mide el flujo disponible para el conjunto de los accionistas; y el flujo efectivo de cada accionista (dividendos y amortización de acciones), que mide su rentabilidad real.

7.1 Flujo de Caja Libre del Proyecto (FCFF)

FCFF = EBIT × (1 − ISR − PTU) + Amortizaciones − CAPEX del año − Variación del capital de trabajo operativo

El FCFF sin descontar es de MXN -229.3 millones en el primer año de operación (2027) y de MXN -118.5 millones en 2028, y se torna positivo en 2030 (MXN 142.7 millones), estabilizándose en un régimen de generación de caja creciente. Descontado al WACC, el FCFF 2027 es de MXN -196.6 millones; el FCFF descontado acumulado cruza a valor positivo en 2034 (MXN 50.4 millones), lo que constituye el payback descontado del proyecto (Anexo IV).

FCFF (MXN miles)	Año 1 2027	Año 5 2031	Año 10 2036	Año 15 2041	Año 20 2046	Año 25 2051	Año 30 2056
EBIT	7,550	425,218	625,213	735,698	930,726	1,443,035	1,886,005
(+) Amortización de activos	0	68,930	69,046	113,436	113,567	115,593	10,855
(−) ISR y PTU sobre EBIT (sin escudo fiscal)	-3,020	-170,087	-250,085	-294,279	-372,290	-577,214	-754,402
(−) CAPEX del año	-149,176	-116,111	-165,749	-22,785	-22,785	-8,585	0
(−) Variación del capital de trabajo operativo	-84,610	-23,125	-10,938	-13,151	-16,461	-21,787	-27,205
(+) Amortización de activos	0	68,930	69,046	113,436	113,567	115,593	10,855
(−) ISR y PTU sobre EBIT (sin escudo fiscal)	-3,020	-170,087	-250,085	-294,279	-372,290	-577,214	-754,402
(−) CAPEX del año	-149,176	-116,111	-165,749	-22,785	-22,785	-8,585	0
(−) Variación del capital de trabajo operativo	-84,610	-23,125	-10,938	-13,151	-16,461	-21,787	-27,205
FCFF	-229,257	184,825	267,488	518,919	632,756	951,042	1,115,253
FCFF descontado (a WACC)	-196,642	85,808	57,655	51,928	29,397	20,513	11,168
FCFF descontado acumulado	-196,642	-124,039	185,831	394,426	578,281	698,018	771,660
FCFF descontado (a WACC)	-196,642	85,808	57,655	51,928	29,397	20,513	11,168
FCFF descontado acumulado	-196,642	-124,039	185,831	394,426	578,281	698,018	771,660

7.2 Flujo de Caja Libre del Equity (FCFE)

FCFE = Utilidad Neta + Amortizaciones − CAPEX del año − Variación del capital de trabajo operativo (sin deuda financiera)

El FCFE representa el flujo disponible para el conjunto de los accionistas (100% del capital). Es de MXN -229.0 millones en 2027, año en que el socio inversionista aporta en efectivo los MXN 490 millones, y el FCFE descontado acumulado se torna positivo en 2033 (MXN 7.3 millones).

FCFE (MXN miles)	Año 1 2027	Año 5 2031	Año 10 2036	Año 15 2041	Año 20 2046	Año 25 2051	Año 30 2056
Utilidad Neta	4,756	267,888	393,884	463,490	586,357	909,112	1,193,088
(+) Amortización de activos	0	68,930	69,046	113,436	113,567	115,593	10,855
(−) CAPEX del año	-149,176	-116,111	-165,749	-22,785	-22,785	-8,585	0
(−) Variación del capital de trabajo operativo	-84,610	-23,125	-10,938	-13,151	-16,461	-21,787	-27,205
(+) Amortización de activos	0	68,930	69,046	113,436	113,567	115,593	10,855
(−) CAPEX del año	-149,176	-116,111	-165,749	-22,785	-22,785	-8,585	0
(−) Variación del capital de trabajo operativo	-84,610	-23,125	-10,938	-13,151	-16,461	-21,787	-27,205
FCFE	-229,030	197,581	286,244	540,990	660,678	994,333	1,176,738

FCFE (MXN miles)	Año 1 2027	Año 5 2031	Año 10 2036	Año 15 2041	Año 20 2046	Año 25 2051	Año 30 2056
FCFE descontado (a Ke de mercado)	-196,447	91,731	61,698	54,137	30,695	21,447	11,784
FCFE descontado acumulado	-196,447	-98,984	235,387	458,187	650,172	775,259	852,400
FCFE descontado (a Ke de mercado)	-196,447	91,731	61,698	54,137	30,695	21,447	11,784
FCFE descontado acumulado	-196,447	-98,984	235,387	458,187	650,172	775,259	852,400

7.3 Indicadores de rentabilidad

Indicador	Valor del Modelo
VAN del proyecto (a WACC 16.59%)	MXN 771,660 miles
TIR del proyecto (FCFF)	34.39%
VAN del equity total de la Empresa Mixta (a Ke de mercado 16.59%)	MXN 852,400 miles
TIR del equity total (FCFE)	36.59%
TIR del socio inversionista (dividendos y amortización de acciones)	18.69%
VAN del socio inversionista (a Ke de mercado)	MXN 102,029 miles
MOIC del socio inversionista	16.95x
Payback descontado del socio inversionista	2046
VAN del H. Ayuntamiento (a Ke de mercado)	MXN 543,639 miles
TIR mínima exigida del proyecto (WACC + 100 pb)	17.59%
Costo de capital propio del proyecto (Ke de mercado + 200 pb)	18.59%
TIR del proyecto (FCFF)	34.39%
VAN del equity total de la Empresa Mixta (a Ke de mercado 16.59%)	MXN 852,400 miles
TIR del equity total (FCFE)	36.59%
TIR del socio inversionista (dividendos y amortización de acciones)	18.69%
VAN del socio inversionista (a Ke de mercado)	MXN 102,029 miles
MOIC del socio inversionista	16.95x
Payback descontado del socio inversionista	2046
VAN del H. Ayuntamiento (a Ke de mercado)	MXN 543,639 miles
TIR mínima exigida del proyecto (WACC + 100 pb)	17.59%
Costo de capital propio del proyecto (Ke de mercado + 200 pb)	18.59%

7.4 Interpretación

El VAN del proyecto (MXN 771.7 millones, descontado al WACC de 16.59%) y su TIR (34.39%) son positivos y superan la TIR mínima exigida del proyecto (17.59%). La TIR del proyecto es elevada porque la infraestructura existente pasa a la Empresa Mixta por ministerio de ley y no se registra como inversión, de modo que el proyecto solo soporta las inversiones nuevas.

El socio inversionista aporta MXN 490 millones en 2027, recibe el 49% de los dividendos ordinarios y extraordinarios y, en 2056, el pago de la amortización de sus acciones por la Empresa Mixta (MXN 1,140.0 millones). Su TIR (18.69%) supera el costo de capital propio del proyecto (18.59%), con un VAN de MXN 102.0 millones al Ke de mercado de 16.59%, un MOIC de 16.95x y un payback descontado en 2046. Este resultado depende de la aplicación íntegra de las medidas tarifarias de la Sección 2.4.

El H. Ayuntamiento, con una aportación de $510.00 pesos, recibe el 51% de los dividendos (MXN 7,459.2 millones en el horizonte), no realiza ningún pago al socio al término del contrato y en 2056 pasa a ser titular del 100% de la Empresa Mixta. El valor presente de sus flujos, descontado al Ke, es de MXN 543.6 millones, con un flujo acumulado de MXN 8,645.7 millones entre 2027 y 2056.

8. Mecanismo de compensación por terminación anticipada

8.1 Objeto y motivación

Si la concesión termina antes de 2056 por causas no imputables al socio inversionista, este recibe un monto que le devuelve su aportación capitalizada al costo de capital propio del proyecto (18.586% anual), menos los dividendos y demás distribuciones ya cobrados, actualizados a esa misma tasa; y, como mínimo, su parte de las utilidades retenidas no distribuidas.

El socio inversionista aporta MXN 490 millones en 2027 y recupera la inversión con dividendos y, al término del contrato, con la amortización de sus acciones. Una terminación anticipada interrumpe ese flujo cuando el capital todavía no se ha recuperado con su rentabilidad. Sin un mecanismo de compensación, el riesgo de terminación se trasladaría al precio: el inversionista exigiría una prima mayor o no invertiría. El mecanismo cumple tres propósitos:

- Reconocer al socio el costo de capital propio del proyecto sobre el capital no recuperado, sin pagar utilidades futuras que no se han generado.
- Dar al Municipio un monto máximo conocido de antemano, año por año, para dimensionar su exposición contingente.
- Reducir el cálculo a una operación aritmética verificable, sin peritajes ni valuaciones discutibles.

8.2 Principios de diseño

- **Neutralidad financiera.** Aportaciones, dividendos y amortizaciones de acciones se capitalizan a la misma tasa, el costo de capital propio del proyecto. Así, el flujo completo del socio (aportación, cobros y pago final) rinde exactamente ese costo de capital: no gana ni pierde por la terminación.
- **Costo de capital, no beneficios futuros.** Se reconoce el costo de capital sobre el capital todavía no recuperado, no el valor de los dividendos que la Empresa Mixta habría pagado después. Las utilidades que la empresa retuvo y no repartió ya forman parte del saldo pendiente, porque el socio no las ha cobrado.
- **Piso de utilidades retenidas.** El monto nunca es menor que la participación del socio en las utilidades retenidas no distribuidas. Si el socio ya recuperó su capital con su costo de capital, recibe al menos su parte de las utilidades que la empresa no ha repartido. El capital no forma parte del piso, porque ya se reconoce en el saldo pendiente. Se toma el mayor de los dos importes, no su suma, para no pagar dos veces las utilidades no repartidas.
- **Tope legal y sencillez.** El monto se limita al costo del capital invertido y a las utilidades generadas y no distribuidas, en línea con el artículo 86 de la Ley de Asociaciones Público-Privadas del Estado de Durango, que impide que las fórmulas de pago excedan los costos de capital, financieros, de operación o de inversión del proyecto. Se usa una sola tasa fija, flujos de caja reales y certificados, y un cálculo de una línea por año.

8.3 Fórmula de cálculo

El cálculo se apoya en un saldo anual, la Cuenta de Capital Pendiente (CCP), que mide el capital del socio inversionista pendiente de recuperar con su costo de capital.

Paso 1. Saldo de la CCP al cierre de cada año:

$$S(t) = S(t-1) \times (1 + r) + A(t) - D(t), \quad \text{con } S(2026) = 0$$

Cada año el saldo pendiente crece al costo de capital propio del proyecto, aumenta con las aportaciones y disminuye con los dividendos y amortizaciones de acciones cobrados. Cuando el

saldo llega a cero o es negativo, el socio ya recuperó su capital con su costo de capital; a partir de ese año el saldo no se capitaliza.

Paso 2. Monto de terminación:

MT(t) = máx [S(t) ; p(t) × RET(t) ; 0]

donde p(t) es la participación del socio al cierre del año (49% hasta la amortización de 2056) y RET(t) las utilidades retenidas no distribuidas al cierre del año, sin incluir la utilidad del ejercicio en curso. Se paga el mayor entre el saldo de la CCP y la parte del socio en las utilidades retenidas. Ejemplo del cálculo para 2029 (MXN millones):

Saldo de la CCP al cierre de 2028	579.9
(+) Costo de capital: 579.9 × 18.586%	107.8
(+) Aportaciones de 2029	0.0
(−) Dividendos cobrados en 2029	28.8
Saldo de la CCP al cierre de 2029	658.8
49% de las utilidades retenidas al cierre de 2029	30.0
Monto de terminación 2029	**658.8**

8.4 Variables y datos requeridos

La tasa se fija al inicio; los demás datos se toman de la contabilidad auditada de la Empresa Mixta y del registro de acciones.

r — Costo de capital propio del proyecto	18.586% nominal en pesos, fijo durante toda la concesión · Ke de mercado + 200 pb (hoja WACC_TIR del Modelo Económico)
A(t) — Aportaciones de capital	Aportaciones en efectivo del socio inversionista en el año t (MXN 490 millones en 2027) · registro de capital social y primas
D(t) — Dividendos y distribuciones	Dividendos, amortizaciones de acciones, reducciones de capital y cualquier otra distribución en efectivo cobrada por el socio en el año t, netos del ISR de la empresa y antes de impuestos del accionista · actas de asamblea y comprobantes de pago
RET(t) — Utilidades retenidas no distribuidas	Resultados acumulados de ejercicios anteriores no distribuidos como dividendo, al cierre del año t · estados financieros auditados
p(t) — Participación del socio	Participación del socio inversionista al cierre del año: 49% hasta la amortización de sus acciones en 2056 · estatutos y registro de acciones

No forman parte de D(t) los pagos que el socio recibe por servicios prestados a la Empresa Mixta, como la asistencia técnica, porque remuneran un servicio y no el capital.

8.5 Cálculo a fecha intermedia y ajustes

Si la terminación ocurre a mitad de año, el saldo del cierre anterior se capitaliza por los días transcurridos y se restan los dividendos cobrados en el año, cada uno capitalizado desde su fecha de pago:

S(fecha) = S(t−1) × (1 + r)^(d/365) − Σ D(k) × (1 + r)^(d(k)/365)

donde d son los días desde el 31 de diciembre anterior hasta la fecha de terminación y d(k) los días desde el pago de cada dividendo hasta esa fecha. El piso se calcula con las utilidades retenidas no distribuidas a la misma fecha. Sobre el monto resultante se aplican los siguientes ajustes:

- **Penas y adeudos.** Se restan las penas convencionales firmes y los adeudos líquidos del socio con la Empresa Mixta.
- **Ajuste fiscal.** El pago se instrumenta como compra o amortización de las acciones del socio y puede generar impuesto sobre la ganancia, mientras que los dividendos no lo generan para una persona moral. Para que el socio reciba neto el monto calculado, se paga el monto bruto: MT bruto = (MT − τ × CF) / (1 − τ), donde τ es la tasa del impuesto y CF el costo fiscal actualizado de las acciones.
- **Plazo de pago.** Durante el plazo pactado (por ejemplo, 180 días) el monto sigue capitalizando a r; si se excede, se agrega un recargo de 2 puntos sobre r.
- **Porcentaje según la causa.** Rescate, revocación o incumplimiento del Municipio: 100%. Fuerza mayor prolongada: 100% o un porcentaje menor a negociar. La terminación por causa imputable al socio inversionista queda fuera de este mecanismo.

8.6 Resultados con el Modelo Económico

Con los flujos del Modelo Económico y r = 18.586%, el monto de terminación va de MXN 490.0 millones en 2027 a un máximo de MXN 1,824.3 millones en 2049. En todos los años rige el saldo de la CCP, que es mayor que la parte del socio en las utilidades retenidas. El cálculo anual completo se presenta en el Anexo VI.

- **2027–2040.** El monto crece porque los dividendos ordinarios son menores que el costo de capital del saldo pendiente.
- **2041–2049.** Los dividendos extraordinarios y el reparto del 100% de la utilidad compensan aproximadamente el costo de capital; el saldo crece lentamente hasta la exposición contingente máxima del Municipio, de MXN 1,824.3 millones en 2049.
- **2050–2055.** Los dividendos superan el costo de capital y el saldo baja; la parte del socio en las utilidades retenidas (unos MXN 313 millones) queda como piso.
- **2056.** Con la amortización de sus acciones, el socio recupera su capital con más que su costo de capital y el monto de terminación es cero: al término del contrato el Municipio no tiene ningún pago pendiente con el socio.

La tabla del Anexo VI es de referencia. El monto vinculante se recalcula con las aportaciones, los dividendos, las amortizaciones de acciones y las utilidades retenidas reales, certificados cada año por el auditor externo de la Empresa Mixta.

Fuente: hojas "Terminación – Datos", "Terminación – Cálculo" y "Terminación – Resultado" del Modelo Económico. La hoja de resultado permite calcular el monto al cierre de año o a una fecha intermedia y aplicar penas, ajuste fiscal y porcentaje por causa.



ANEXO C2

PROYECCIONES COMPLETAS DEL MODELO (30 AÑOS)

Anexo I. Cuenta de resultados proyectada 2027–2056

Cifras en MXN miles. Fuente: hoja "CuentaResultados" del Modelo Económico. Los costos y gastos se presentan en valor positivo, tal como figuran en el Modelo.

MXN miles	Año 1 2027	Año 2 2028	Año 3 2029	Año 4 2030	Año 5 2031	Año 6 2032	Año 7 2033	Año 8 2034	Año 9 2035	Año 10 2036
1. Ingresos por venta de servicios										
Agua — facturado	502,619	632,880	733,760	859,674	1,041,924	1,094,435	1,144,471	1,196,795	1,251,514	1,308,733
Drenaje — facturado	150,786	189,864	220,128	257,902	312,577	328,330	343,341	359,038	375,454	392,620
Saneamiento — facturado	62,626	82,209	95,313	111,668	135,342	142,163	148,663	155,459	162,567	170,000
Adecuación tarifaria especial 2027 — agua	54,213	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adecuación tarifaria especial 2027 — drenaje	16,264	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adecuación tarifaria especial 2027 — saneamiento	9,704	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Drenaje — facturado	150,786	189,864	220,128	257,902	312,577	328,330	343,341	359,038	375,454	392,620
Saneamiento — facturado	62,626	82,209	95,313	111,668	135,342	142,163	148,663	155,459	162,567	170,000
Adecuación tarifaria especial 2027 — agua	54,213	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adecuación tarifaria especial 2027 — drenaje	16,264	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adecuación tarifaria especial 2027 — saneamiento	9,704	–	–	–	–	–	–	–	–	–
TOTAL FACTURADO	**796,213**	**904,952**	**1,049,201**	**1,229,244**	**1,489,843**	**1,564,929**	**1,636,476**	**1,711,292**	**1,789,535**	**1,871,352**
(−) Ineficiencia comercial (facturas no cobradas)	-103,508	-72,396	-73,444	-73,755	-74,492	-62,597	-49,094	-34,226	-35,791	-37,427
Otros ingresos	63,728	66,277	68,928	71,685	74,553	77,535	80,636	83,862	87,216	90,705
INGRESOS NETOS (RECAUDADO)	**756,433**	**898,833**	**1,044,685**	**1,227,175**	**1,489,904**	**1,579,866**	**1,668,017**	**1,760,928**	**1,840,960**	**1,924,630**
2. Costos directos — agua potable										
Derechos de explotación de aguas nacionales	47,465	19,401	18,492	16,595	16,938	15,793	7,227	7,669	7,008	6,712
Energía eléctrica agua potable	97,689	76,664	73,075	61,480	62,749	58,509	26,773	28,412	25,962	24,866
Laboratorio y químicos	4,241	4,372	4,309	4,110	4,229	4,142	4,059	4,243	4,277	4,367
Subcontrata de equipos con terceros	18,801	25,940	32,617	34,158	33,961	35,538	37,189	38,917	40,727	42,622
Materiales y suministros agua potable	16,224	16,873	17,548	18,250	18,980	19,739	20,529	21,350	22,204	23,092
Mantenimiento y reparación red hidráulica	37,297	38,789	40,340	41,954	43,632	45,377	47,192	49,080	51,043	53,085
Compra de agua en bloque PTAP Victoria	–	–	56,765	59,035	61,397	63,853	106,989	111,268	115,719	120,348
Mantenimiento y renovación de equipos de medición	26,819	37,933	40,239	42,267	22,199	23,318	24,384	25,498	26,664	27,883
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS AGUA	**248,537**	**219,970**	**283,387**	**277,849**	**264,084**	**266,268**	**274,341**	**286,439**	**293,604**	**302,974**
3. Costos directos — drenaje y alcantarillado										
Energía bombeo alcantarillado	249	261	275	289	304	319	336	352	370	389
Mantenimiento red de drenaje y equipos de bombeo	21,175	22,022	22,903	23,819	24,772	25,763	26,793	27,865	28,979	30,139
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS DRENAJE	**21,424**	**22,283**	**23,178**	**24,108**	**25,076**	**26,082**	**27,129**	**28,217**	**29,350**	**30,527**
4. Costos directos — saneamiento (PTARs)										
Energía eléctrica PTARs	29,052	29,238	30,178	31,663	15,041	15,781	16,485	17,219	17,986	18,787
Reactivos y productos químicos PTARs	7,070	8,296	9,618	10,115	6,343	6,663	6,999	7,352	7,722	8,111
Mantenimiento equipos electromecánicos PTARs	16,211	23,708	30,691	32,277	29,304	30,781	32,332	33,962	35,673	37,471
Canon BOT nueva PTAR Oriente	–	–	–	–	198,900	206,856	215,130	223,735	232,685	241,992
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS SANEAMIENTO	**52,334**	**61,242**	**70,488**	**74,055**	**249,588**	**260,081**	**270,946**	**282,268**	**294,066**	**306,362**
TOTAL COSTOS DIRECTOS	**322,294**	**303,496**	**377,052**	**376,013**	**538,748**	**552,431**	**572,416**	**596,924**	**617,020**	**639,864**

MXN miles	Año 1 2027	Año 2 2028	Año 3 2029	Año 4 2030	Año 5 2031	Año 6 2032	Año 7 2033	Año 8 2034	Año 9 2035	Año 10 2036
5. Margen bruto										
Margen bruto agua	254,083	412,909	450,373	581,824	777,840	828,167	870,130	910,356	957,910	1,005,759
Margen bruto drenaje	129,362	167,580	196,950	233,794	287,501	302,248	316,213	330,821	346,104	362,092
Margen bruto saneamiento	10,292	20,967	24,825	37,613	-114,246	-117,918	-122,283	-126,808	-131,499	-136,363
MARGEN BRUTO TOTAL (sobre facturado)	**473,919**	**601,457**	**672,149**	**853,232**	**951,095**	**1,012,497**	**1,064,060**	**1,114,368**	**1,172,515**	**1,231,489**
(−) Ineficiencia comercial (facturas no cobradas)	-103,508	-72,396	-73,444	-73,755	-74,492	-62,597	-49,094	-34,226	-35,791	-37,427
Otros ingresos	63,728	66,277	68,928	71,685	74,553	77,535	80,636	83,862	87,216	90,705
INGRESOS NETOS (RECAUDADO)	**756,433**	**898,833**	**1,044,685**	**1,227,175**	**1,489,904**	**1,579,866**	**1,668,017**	**1,760,928**	**1,840,960**	**1,924,630**
2. Costos directos — agua potable										
Derechos de explotación de aguas nacionales	47,465	19,401	18,492	16,595	16,938	15,793	7,227	7,669	7,008	6,712
Energía eléctrica agua potable	97,689	76,664	73,075	61,480	62,749	58,509	26,773	28,412	25,962	24,866
Laboratorio y químicos	4,241	4,372	4,309	4,110	4,229	4,142	4,059	4,243	4,277	4,367
Subcontrata de equipos con terceros	18,801	25,940	32,617	34,158	33,961	35,538	37,189	38,917	40,727	42,622
Materiales y suministros agua potable	16,224	16,873	17,548	18,250	18,980	19,739	20,529	21,350	22,204	23,092
Mantenimiento y reparación red hidráulica	37,297	38,789	40,340	41,954	43,632	45,377	47,192	49,080	51,043	53,085
Compra de agua en bloque PTAP Victoria	–	–	56,765	59,035	61,397	63,853	106,989	111,268	115,719	120,348
Mantenimiento y renovación de equipos de medición	26,819	37,933	40,239	42,267	22,199	23,318	24,384	25,498	26,664	27,883
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS AGUA	**248,537**	**219,970**	**283,387**	**277,849**	**264,084**	**266,268**	**274,341**	**286,439**	**293,604**	**302,974**
3. Costos directos — drenaje y alcantarillado										
Energía bombeo alcantarillado	249	261	275	289	304	319	336	352	370	389
Mantenimiento red de drenaje y equipos de bombeo	21,175	22,022	22,903	23,819	24,772	25,763	26,793	27,865	28,979	30,139
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS DRENAJE	**21,424**	**22,283**	**23,178**	**24,108**	**25,076**	**26,082**	**27,129**	**28,217**	**29,350**	**30,527**
4. Costos directos — saneamiento (PTARs)										
Energía eléctrica PTARs	29,052	29,238	30,178	31,663	15,041	15,781	16,485	17,219	17,986	18,787
Reactivos y productos químicos PTARs	7,070	8,296	9,618	10,115	6,343	6,663	6,999	7,352	7,722	8,111
Mantenimiento equipos electromecánicos PTARs	16,211	23,708	30,691	32,277	29,304	30,781	32,332	33,962	35,673	37,471
Canon BOT nueva PTAR Oriente	–	–	–	–	198,900	206,856	215,130	223,735	232,685	241,992
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS SANEAMIENTO	**52,334**	**61,242**	**70,488**	**74,055**	**249,588**	**260,081**	**270,946**	**282,268**	**294,066**	**306,362**
TOTAL COSTOS DIRECTOS	**322,294**	**303,496**	**377,052**	**376,013**	**538,748**	**552,431**	**572,416**	**596,924**	**617,020**	**639,864**
5. Margen bruto										
Margen bruto agua	254,083	412,909	450,373	581,824	777,840	828,167	870,130	910,356	957,910	1,005,759
Margen bruto drenaje	129,362	167,580	196,950	233,794	287,501	302,248	316,213	330,821	346,104	362,092
Margen bruto saneamiento	10,292	20,967	24,825	37,613	-114,246	-117,918	-122,283	-126,808	-131,499	-136,363
MARGEN BRUTO TOTAL (sobre facturado)	**473,919**	**601,457**	**672,149**	**853,232**	**951,095**	**1,012,497**	**1,064,060**	**1,114,368**	**1,172,515**	**1,231,489**
% margen bruto (sobre facturado)	59.5%	66.5%	64.1%	69.4%	63.8%	64.7%	65.0%	65.1%	65.5%	65.8%
MARGEN BRUTO NETO (sobre recaudado)	**434,139**	**595,338**	**667,633**	**851,162**	**951,155**	**1,027,435**	**1,095,602**	**1,164,004**	**1,223,940**	**1,284,766**
% margen bruto neto (sobre recaudado)	57.4%	66.2%	63.9%	69.4%	63.8%	65.0%	65.7%	66.1%	66.5%	66.8%
6. Gastos generales										
Servicios personales y nómina	177,272	169,405	177,875	189,094	200,990	213,604	226,976	241,151	256,176	272,101
Gastos de comercialización	27,651	30,120	31,922	33,516	35,189	36,947	38,626	40,383	42,219	44,139
Arrendamientos	36,466	37,925	39,442	41,020	42,661	44,367	46,142	47,987	49,907	51,903
Servicios profesionales, TIC y subcontrataciones	41,123	42,768	44,478	46,258	48,108	50,032	52,033	54,115	56,279	58,531
Servicios financieros, seguros y bancarios	7,246	7,535	7,837	8,150	8,476	8,815	9,168	9,535	9,916	10,313
Combustibles y lubricantes	18,621	17,811	17,811	18,524	19,265	20,035	20,837	21,670	22,537	23,439

MXN miles	Año 1 2027	Año 2 2028	Año 3 2029	Año 4 2030	Año 5 2031	Año 6 2032	Año 7 2033	Año 8 2034	Año 9 2035	Año 10 2036
Comunicación, viáticos y servicios oficiales	4,580	4,763	4,954	5,152	5,358	5,572	5,795	6,027	6,268	6,519
Otros impuestos, tasas y servicios generales	10,247	10,657	11,083	11,527	11,988	12,467	12,966	13,484	14,024	14,585
Adquisición de bienes muebles, inmuebles e intangibles	8,956	9,314	9,686	10,074	10,477	10,896	11,332	11,785	12,256	12,747
Asistencia técnica operativa (5% s/ingresos)	37,822	44,942	52,234	61,359	74,495	78,993	83,401	88,046	92,048	96,231
Gastos extraordinarios de personal	56,606	20,517	–	–	–	–	–	–	–	–
TOTAL GASTOS GENERALES	**426,589**	**395,757**	**397,323**	**424,672**	**457,007**	**481,729**	**507,275**	**534,183**	**561,631**	**590,506**
7. EBITDA, EBIT y resultado financiero										
EBITDA	**7,550**	**199,581**	**270,309**	**426,490**	**494,149**	**545,706**	**588,326**	**629,821**	**662,309**	**694,260**
% EBITDA (sobre ingresos netos)	1.0%	22.2%	25.9%	34.8%	33.2%	34.5%	35.3%	35.8%	36.0%	36.1%
(−) Amortizaciones	–	22,533	47,683	63,771	68,930	75,911	68,584	67,500	63,285	69,046
EBIT	**7,550**	**177,048**	**222,626**	**362,719**	**425,218**	**469,795**	**519,743**	**562,320**	**599,024**	**625,213**
% EBIT (sobre ingresos netos)	1.0%	19.7%	21.3%	29.6%	28.5%	29.7%	31.2%	31.9%	32.5%	32.5%
(+) Ingresos financieros — rendimiento de la caja excedente	–	9,821	941	–	–	246	–	–	–	–
RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS (EBT)	**7,550**	**186,869**	**223,568**	**362,719**	**425,218**	**470,040**	**519,743**	**562,320**	**599,024**	**625,213**
8. Impuestos, utilidad neta y dividendos										
(−) ISR (30% sobre EBT − PTU − pérdidas fiscales)	-2,038	-50,455	-60,363	-97,934	-114,809	-126,911	-140,331	-151,827	-161,737	-168,808
(−) PTU (10% sobre EBT > 0)	-755	-18,687	-22,357	-36,272	-42,522	-47,004	-51,974	-56,232	-59,902	-62,521
UTILIDAD NETA DEL EJERCICIO	**4,756**	**117,727**	**140,848**	**228,513**	**267,888**	**296,126**	**327,438**	**354,262**	**377,385**	**393,884**
% utilidad neta / ingresos netos	0.6%	13.1%	13.5%	18.6%	18.0%	18.7%	19.6%	20.1%	20.5%	20.5%
% de dividendos sobre utilidad neta	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	70.0%	70.0%	70.0%	70.0%	70.0%
(−) Dividendos decretados, ordinarios y extraordinarios (ordinarios y extraordinarios; pago en t+1)	-2,378	-58,864	-70,424	-114,256	-133,944	-207,288	-229,207	-247,983	-264,170	-275,719
UTILIDAD RETENIDA DEL EJERCICIO	**2,378**	**58,864**	**70,424**	**114,256**	**133,944**	**88,838**	**98,231**	**106,279**	**113,216**	**118,165**
MARGEN BRUTO NETO (sobre recaudado)	**434,139**	**595,338**	**667,633**	**851,162**	**951,155**	**1,027,435**	**1,095,602**	**1,164,004**	**1,223,940**	**1,284,766**
% margen bruto neto (sobre recaudado)	57.4%	66.2%	63.9%	69.4%	63.8%	65.0%	65.7%	66.1%	66.5%	66.8%
6. Gastos generales										
Servicios personales y nómina	177,272	169,405	177,875	189,094	200,990	213,604	226,976	241,151	256,176	272,101
Gastos de comercialización	27,651	30,120	31,922	33,516	35,189	36,947	38,626	40,383	42,219	44,139
Arrendamientos	36,466	37,925	39,442	41,020	42,661	44,367	46,142	47,987	49,907	51,903
Servicios profesionales, TIC y subcontrataciones	41,123	42,768	44,478	46,258	48,108	50,032	52,033	54,115	56,279	58,531
Servicios financieros, seguros y bancarios	7,246	7,535	7,837	8,150	8,476	8,815	9,168	9,535	9,916	10,313
Combustibles y lubricantes	18,621	17,811	17,811	18,524	19,265	20,035	20,837	21,670	22,537	23,439
Comunicación, viáticos y servicios oficiales	4,580	4,763	4,954	5,152	5,358	5,572	5,795	6,027	6,268	6,519
Otros impuestos, tasas y servicios generales	10,247	10,657	11,083	11,527	11,988	12,467	12,966	13,484	14,024	14,585
Adquisición de bienes muebles, inmuebles e intangibles	8,956	9,314	9,686	10,074	10,477	10,896	11,332	11,785	12,256	12,747
Asistencia técnica operativa (5% s/ingresos)	37,822	44,942	52,234	61,359	74,495	78,993	83,401	88,046	92,048	96,231
Gastos extraordinarios de personal	56,606	20,517	–	–	–	–	–	–	–	–
TOTAL GASTOS GENERALES	**426,589**	**395,757**	**397,323**	**424,672**	**457,007**	**481,729**	**507,275**	**534,183**	**561,631**	**590,506**
7. EBITDA, EBIT y resultado financiero										
EBITDA	**7,550**	**199,581**	**270,309**	**426,490**	**494,149**	**545,706**	**588,326**	**629,821**	**662,309**	**694,260**
% EBITDA (sobre ingresos netos)	1.0%	22.2%	25.9%	34.8%	33.2%	34.5%	35.3%	35.8%	36.0%	36.1%
(−) Amortizaciones	–	22,533	47,683	63,771	68,930	75,911	68,584	67,500	63,285	69,046
EBIT	**7,550**	**177,048**	**222,626**	**362,719**	**425,218**	**469,795**	**519,743**	**562,320**	**599,024**	**625,213**
% EBIT (sobre ingresos netos)	1.0%	19.7%	21.3%	29.6%	28.5%	29.7%	31.2%	31.9%	32.5%	32.5%

MXN miles	Año 1 2027	Año 2 2028	Año 3 2029	Año 4 2030	Año 5 2031	Año 6 2032	Año 7 2033	Año 8 2034	Año 9 2035	Año 10 2036
(+) Ingresos financieros — rendimiento de la caja excedente	–	9,821	941	–	–	246	–	–	–	–
RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS (EBT)	**7,550**	**186,869**	**223,568**	**362,719**	**425,218**	**470,040**	**519,743**	**562,320**	**599,024**	**625,213**
8. Impuestos, utilidad neta y dividendos										
(−) ISR (30% sobre EBT − PTU − pérdidas fiscales)	-2,038	-50,455	-60,363	-97,934	-114,809	-126,911	-140,331	-151,827	-161,737	-168,808
(−) PTU (10% sobre EBT > 0)	-755	-18,687	-22,357	-36,272	-42,522	-47,004	-51,974	-56,232	-59,902	-62,521
UTILIDAD NETA DEL EJERCICIO	**4,756**	**117,727**	**140,848**	**228,513**	**267,888**	**296,126**	**327,438**	**354,262**	**377,385**	**393,884**
% utilidad neta / ingresos netos	0.6%	13.1%	13.5%	18.6%	18.0%	18.7%	19.6%	20.1%	20.5%	20.5%
% de dividendos sobre utilidad neta	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%	70.0%	70.0%	70.0%	70.0%	70.0%
(−) Dividendos decretados, ordinarios y extraordinarios (ordinarios y extraordinarios; pago en t+1)	-2,378	-58,864	-70,424	-114,256	-133,944	-207,288	-229,207	-247,983	-264,170	-275,719
UTILIDAD RETENIDA DEL EJERCICIO	**2,378**	**58,864**	**70,424**	**114,256**	**133,944**	**88,838**	**98,231**	**106,279**	**113,216**	**118,165**

MXN miles	Año 11 2037	Año 12 2038	Año 13 2039	Año 14 2040	Año 15 2041	Año 16 2042	Año 17 2043	Año 18 2044	Año 19 2045	Año 20 2046
1. Ingresos por venta de servicios										
Agua — facturado	1,368,566	1,431,139	1,496,570	1,564,996	1,636,548	1,711,373	1,789,616	1,871,439	1,956,998	2,046,471
Drenaje — facturado	410,570	429,342	448,971	469,499	490,964	513,412	536,885	561,432	587,099	613,941
Saneamiento — facturado	177,772	185,900	194,399	203,287	212,582	222,301	232,465	243,093	254,207	265,829
Adecuación tarifaria especial 2027 — agua	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adecuación tarifaria especial 2027 — drenaje	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adecuación tarifaria especial 2027 — saneamiento	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Drenaje — facturado	410,570	429,342	448,971	469,499	490,964	513,412	536,885	561,432	587,099	613,941
Saneamiento — facturado	177,772	185,900	194,399	203,287	212,582	222,301	232,465	243,093	254,207	265,829
Adecuación tarifaria especial 2027 — agua	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adecuación tarifaria especial 2027 — drenaje	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adecuación tarifaria especial 2027 — saneamiento	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
TOTAL FACTURADO	**1,956,908**	**2,046,381**	**2,139,940**	**2,237,782**	**2,340,093**	**2,447,087**	**2,558,966**	**2,675,964**	**2,798,304**	**2,926,241**
(−) Ineficiencia comercial (facturas no cobradas)	-39,138	-40,928	-42,799	-44,756	-46,802	-48,942	-51,179	-53,519	-55,966	-58,525
Otros ingresos	94,333	98,106	102,030	106,112	110,356	114,770	119,361	124,136	129,101	134,265
INGRESOS NETOS (RECAUDADO)	**2,012,103**	**2,103,559**	**2,199,172**	**2,299,138**	**2,403,648**	**2,512,915**	**2,627,148**	**2,746,580**	**2,871,439**	**3,001,982**
2. Costos directos — agua potable										
Derechos de explotación de aguas nacionales	7,145	7,603	8,087	590	810	1,049	1,967	2,057	2,151	2,249
Energía eléctrica agua potable	26,470	28,166	29,960	2,185	3,002	3,885	7,288	7,621	7,969	8,334
Laboratorio y químicos	4,564	4,771	4,987	5,213	5,450	5,697	5,955	6,225	6,507	6,802
Subcontrata de equipos con terceros	44,606	46,684	48,859	51,137	53,523	56,021	58,637	61,377	64,246	67,250
Materiales y suministros agua potable	24,015	24,976	25,975	27,014	28,095	29,219	30,387	31,603	32,867	34,182
Mantenimiento y reparación red hidráulica	55,208	57,417	59,713	62,102	64,586	67,169	69,856	72,650	75,556	78,579
Compra de agua en bloque PTAP Victoria	125,162	130,168	135,375	184,483	191,863	199,537	203,910	213,233	222,981	233,176
Mantenimiento y renovación de equipos de medición	29,158	30,491	31,885	33,343	34,868	36,462	38,129	39,872	41,695	43,601
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS AGUA	**316,329**	**330,277**	**344,842**	**366,069**	**382,196**	**399,038**	**416,129**	**434,638**	**453,973**	**474,173**
3. Costos directos — drenaje y alcantarillado										
Energía bombeo alcantarillado	408	429	451	473	497	522	549	576	605	636

MXN miles	Año 11 2037	Año 12 2038	Año 13 2039	Año 14 2040	Año 15 2041	Año 16 2042	Año 17 2043	Año 18 2044	Año 19 2045	Año 20 2046
Mantenimiento red de drenaje y equipos de bombeo	31,344	32,598	33,902	35,258	36,668	38,135	39,660	41,247	42,897	44,613
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS DRENAJE	**31,753**	**33,027**	**34,353**	**35,731**	**37,165**	**38,657**	**40,209**	**41,823**	**43,502**	**45,248**
4. Costos directos — saneamiento (PTARs)										
Energía eléctrica PTARs	19,624	20,499	21,412	22,366	23,362	24,402	25,489	26,625	27,810	29,049
Reactivos y productos químicos PTARs	8,520	8,950	9,401	9,875	10,372	10,895	11,444	12,021	12,627	13,263
Mantenimiento equipos electromecánicos PTARs	39,360	41,344	43,427	45,616	47,915	50,330	52,867	55,531	58,330	61,270
Canon BOT nueva PTAR Oriente	251,672	261,739	272,208	283,096	294,420	306,197	318,445	331,183	344,430	358,207
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS SANEAMIENTO	**319,176**	**332,530**	**346,448**	**360,953**	**376,069**	**391,825**	**408,245**	**425,360**	**443,197**	**461,789**
TOTAL COSTOS DIRECTOS	**667,258**	**695,834**	**725,643**	**762,753**	**795,431**	**829,520**	**864,583**	**901,820**	**940,672**	**981,211**
5. Margen bruto										
Margen bruto agua	1,052,237	1,100,863	1,151,728	1,198,927	1,254,352	1,312,336	1,373,487	1,436,802	1,503,025	1,572,298
Margen bruto drenaje	378,817	396,315	414,619	433,768	453,799	474,755	496,676	519,609	543,597	568,693
Margen bruto saneamiento	-141,404	-146,631	-152,049	-157,665	-163,488	-169,523	-175,780	-182,266	-188,990	-195,960
MARGEN BRUTO TOTAL (sobre facturado)	**1,289,650**	**1,350,547**	**1,414,298**	**1,475,030**	**1,544,663**	**1,617,567**	**1,694,383**	**1,774,144**	**1,857,632**	**1,945,031**
(−) Ineficiencia comercial (facturas no cobradas)	-39,138	-40,928	-42,799	-44,756	-46,802	-48,942	-51,179	-53,519	-55,966	-58,525
Otros ingresos	94,333	98,106	102,030	106,112	110,356	114,770	119,361	124,136	129,101	134,265
INGRESOS NETOS (RECAUDADO)	**2,012,103**	**2,103,559**	**2,199,172**	**2,299,138**	**2,403,648**	**2,512,915**	**2,627,148**	**2,746,580**	**2,871,439**	**3,001,982**
2. Costos directos — agua potable										
Derechos de explotación de aguas nacionales	7,145	7,603	8,087	590	810	1,049	1,967	2,057	2,151	2,249
Energía eléctrica agua potable	26,470	28,166	29,960	2,185	3,002	3,885	7,288	7,621	7,969	8,334
Laboratorio y químicos	4,564	4,771	4,987	5,213	5,450	5,697	5,955	6,225	6,507	6,802
Subcontrata de equipos con terceros	44,606	46,684	48,859	51,137	53,523	56,021	58,637	61,377	64,246	67,250
Materiales y suministros agua potable	24,015	24,976	25,975	27,014	28,095	29,219	30,387	31,603	32,867	34,182
Mantenimiento y reparación red hidráulica	55,208	57,417	59,713	62,102	64,586	67,169	69,856	72,650	75,556	78,579
Compra de agua en bloque PTAP Victoria	125,162	130,168	135,375	184,483	191,863	199,537	203,910	213,233	222,981	233,176
Mantenimiento y renovación de equipos de medición	29,158	30,491	31,885	33,343	34,868	36,462	38,129	39,872	41,695	43,601
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS AGUA	**316,329**	**330,277**	**344,842**	**366,069**	**382,196**	**399,038**	**416,129**	**434,638**	**453,973**	**474,173**
3. Costos directos — drenaje y alcantarillado										
Energía bombeo alcantarillado	408	429	451	473	497	522	549	576	605	636
Mantenimiento red de drenaje y equipos de bombeo	31,344	32,598	33,902	35,258	36,668	38,135	39,660	41,247	42,897	44,613
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS DRENAJE	**31,753**	**33,027**	**34,353**	**35,731**	**37,165**	**38,657**	**40,209**	**41,823**	**43,502**	**45,248**
4. Costos directos — saneamiento (PTARs)										
Energía eléctrica PTARs	19,624	20,499	21,412	22,366	23,362	24,402	25,489	26,625	27,810	29,049
Reactivos y productos químicos PTARs	8,520	8,950	9,401	9,875	10,372	10,895	11,444	12,021	12,627	13,263
Mantenimiento equipos electromecánicos PTARs	39,360	41,344	43,427	45,616	47,915	50,330	52,867	55,531	58,330	61,270
Canon BOT nueva PTAR Oriente	251,672	261,739	272,208	283,096	294,420	306,197	318,445	331,183	344,430	358,207
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS SANEAMIENTO	**319,176**	**332,530**	**346,448**	**360,953**	**376,069**	**391,825**	**408,245**	**425,360**	**443,197**	**461,789**
TOTAL COSTOS DIRECTOS	**667,258**	**695,834**	**725,643**	**762,753**	**795,431**	**829,520**	**864,583**	**901,820**	**940,672**	**981,211**
5. Margen bruto										
Margen bruto agua	1,052,237	1,100,863	1,151,728	1,198,927	1,254,352	1,312,336	1,373,487	1,436,802	1,503,025	1,572,298
Margen bruto drenaje	378,817	396,315	414,619	433,768	453,799	474,755	496,676	519,609	543,597	568,693
Margen bruto saneamiento	-141,404	-146,631	-152,049	-157,665	-163,488	-169,523	-175,780	-182,266	-188,990	-195,960

MXN miles	Año 11 2037	Año 12 2038	Año 13 2039	Año 14 2040	Año 15 2041	Año 16 2042	Año 17 2043	Año 18 2044	Año 19 2045	Año 20 2046
MARGEN BRUTO TOTAL (sobre facturado)	**1,289,650**	**1,350,547**	**1,414,298**	**1,475,030**	**1,544,663**	**1,617,567**	**1,694,383**	**1,774,144**	**1,857,632**	**1,945,031**
% margen bruto (sobre facturado)	65.9%	66.0%	66.1%	65.9%	66.0%	66.1%	66.2%	66.3%	66.4%	66.5%
MARGEN BRUTO NETO (sobre recaudado)	**1,344,845**	**1,407,725**	**1,473,529**	**1,536,386**	**1,608,217**	**1,683,395**	**1,762,564**	**1,844,760**	**1,930,767**	**2,020,771**
% margen bruto neto (sobre recaudado)	66.8%	66.9%	67.0%	66.8%	66.9%	67.0%	67.1%	67.2%	67.2%	67.3%
6. Gastos generales										
Servicios personales y nómina	288,978	306,863	325,813	345,892	367,164	389,698	413,568	438,850	465,627	493,984
Gastos de comercialización	46,146	48,244	50,438	52,732	55,130	57,637	60,258	62,999	65,864	68,860
Arrendamientos	53,979	56,138	58,384	60,719	63,148	65,674	68,301	71,033	73,874	76,829
Servicios profesionales, TIC y subcontrataciones	60,872	63,307	65,839	68,473	71,211	74,060	77,022	80,103	83,307	86,640
Servicios financieros, seguros y bancarios	10,725	11,154	11,601	12,065	12,547	13,049	13,571	14,114	14,678	15,265
Combustibles y lubricantes	24,376	25,351	26,365	27,420	28,517	29,657	30,844	32,077	33,360	34,695
Comunicación, viáticos y servicios oficiales	6,779	7,050	7,333	7,626	7,931	8,248	8,578	8,921	9,278	9,649
Otros impuestos, tasas y servicios generales	15,168	15,775	16,406	17,062	17,745	18,454	19,193	19,960	20,759	21,589
Adquisición de bienes muebles, inmuebles e intangibles	13,257	13,787	14,338	14,912	15,508	16,129	16,774	17,445	18,142	18,868
Asistencia técnica operativa (5% s/ingresos)	100,605	105,178	109,959	114,957	120,182	125,646	131,357	137,329	143,572	150,099
Gastos extraordinarios de personal	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
TOTAL GASTOS GENERALES	**620,886**	**652,848**	**686,475**	**721,856**	**759,083**	**798,252**	**839,465**	**882,831**	**928,462**	**976,479**
7. EBITDA, EBIT y resultado financiero										
EBITDA	**723,959**	**754,877**	**787,054**	**814,529**	**849,134**	**885,144**	**923,099**	**961,929**	**1,002,305**	**1,044,292**
% EBITDA (sobre ingresos netos)	36.0%	35.9%	35.8%	35.4%	35.3%	35.2%	35.1%	35.0%	34.9%	34.8%
(−) Amortizaciones	77,934	89,511	101,825	113,816	113,436	113,124	112,890	112,747	112,711	113,567
EBIT	**646,025**	**665,366**	**685,229**	**700,713**	**735,698**	**772,020**	**810,209**	**849,182**	**889,593**	**930,726**
% EBIT (sobre ingresos netos)	32.1%	31.6%	31.2%	30.5%	30.6%	30.7%	30.8%	30.9%	31.0%	31.0%
(+) Ingresos financieros — rendimiento de la caja excedente	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS (EBT)	**646,025**	**665,366**	**685,229**	**700,713**	**735,698**	**772,020**	**810,209**	**849,182**	**889,593**	**930,726**
8. Impuestos, utilidad neta y dividendos										
(−) ISR (30% sobre EBT − PTU − pérdidas fiscales)	-174,427	-179,649	-185,012	-189,193	-198,638	-208,445	-218,756	-229,279	-240,190	-251,296
(−) PTU (10% sobre EBT > 0)	-64,603	-66,537	-68,523	-70,071	-73,570	-77,202	-81,021	-84,918	-88,959	-93,073
UTILIDAD NETA DEL EJERCICIO	**406,996**	**419,181**	**431,694**	**441,449**	**463,490**	**486,372**	**510,432**	**534,985**	**560,444**	**586,357**
% utilidad neta / ingresos netos	20.2%	19.9%	19.6%	19.2%	19.3%	19.4%	19.4%	19.5%	19.5%	19.5%
% de dividendos sobre utilidad neta	70.0%	70.0%	70.0%	70.0%	70.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
(−) Dividendos decretados, ordinarios y extraordinarios (ordinarios y extraordinarios; pago en t+1)	-284,897	-293,427	-302,186	-729,015	-564,443	-576,372	-580,432	-534,985	-640,444	-596,357
UTILIDAD RETENIDA DEL EJERCICIO	**122,099**	**125,754**	**129,508**	**-287,565**	**-100,953**	**-90,000**	**-70,000**	**–**	**-80,000**	**-10,000**
MARGEN BRUTO NETO (sobre recaudado)	**1,344,845**	**1,407,725**	**1,473,529**	**1,536,386**	**1,608,217**	**1,683,395**	**1,762,564**	**1,844,760**	**1,930,767**	**2,020,771**
% margen bruto neto (sobre recaudado)	66.8%	66.9%	67.0%	66.8%	66.9%	67.0%	67.1%	67.2%	67.2%	67.3%
6. Gastos generales										
Servicios personales y nómina	288,978	306,863	325,813	345,892	367,164	389,698	413,568	438,850	465,627	493,984
Gastos de comercialización	46,146	48,244	50,438	52,732	55,130	57,637	60,258	62,999	65,864	68,860
Arrendamientos	53,979	56,138	58,384	60,719	63,148	65,674	68,301	71,033	73,874	76,829
Servicios profesionales, TIC y subcontrataciones	60,872	63,307	65,839	68,473	71,211	74,060	77,022	80,103	83,307	86,640
Servicios financieros, seguros y bancarios	10,725	11,154	11,601	12,065	12,547	13,049	13,571	14,114	14,678	15,265
Combustibles y lubricantes	24,376	25,351	26,365	27,420	28,517	29,657	30,844	32,077	33,360	34,695
Comunicación, viáticos y servicios oficiales	6,779	7,050	7,333	7,626	7,931	8,248	8,578	8,921	9,278	9,649

MXN miles	Año 11 2037	Año 12 2038	Año 13 2039	Año 14 2040	Año 15 2041	Año 16 2042	Año 17 2043	Año 18 2044	Año 19 2045	Año 20 2046
Otros impuestos, tasas y servicios generales	15,168	15,775	16,406	17,062	17,745	18,454	19,193	19,960	20,759	21,589
Adquisición de bienes muebles, inmuebles e intangibles	13,257	13,787	14,338	14,912	15,508	16,129	16,774	17,445	18,142	18,868
Asistencia técnica operativa (5% s/ingresos)	100,605	105,178	109,959	114,957	120,182	125,646	131,357	137,329	143,572	150,099
Gastos extraordinarios de personal	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
TOTAL GASTOS GENERALES	**620,886**	**652,848**	**686,475**	**721,856**	**759,083**	**798,252**	**839,465**	**882,831**	**928,462**	**976,479**
7. EBITDA, EBIT y resultado financiero										
EBITDA	**723,959**	**754,877**	**787,054**	**814,529**	**849,134**	**885,144**	**923,099**	**961,929**	**1,002,305**	**1,044,292**
% EBITDA (sobre ingresos netos)	36.0%	35.9%	35.8%	35.4%	35.3%	35.2%	35.1%	35.0%	34.9%	34.8%
(−) Amortizaciones	77,934	89,511	101,825	113,816	113,436	113,124	112,890	112,747	112,711	113,567
EBIT	**646,025**	**665,366**	**685,229**	**700,713**	**735,698**	**772,020**	**810,209**	**849,182**	**889,593**	**930,726**
% EBIT (sobre ingresos netos)	32.1%	31.6%	31.2%	30.5%	30.6%	30.7%	30.8%	30.9%	31.0%	31.0%
(+) Ingresos financieros — rendimiento de la caja excedente	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS (EBT)	**646,025**	**665,366**	**685,229**	**700,713**	**735,698**	**772,020**	**810,209**	**849,182**	**889,593**	**930,726**
8. Impuestos, utilidad neta y dividendos										
(−) ISR (30% sobre EBT − PTU − pérdidas fiscales)	-174,427	-179,649	-185,012	-189,193	-198,638	-208,445	-218,756	-229,279	-240,190	-251,296
(−) PTU (10% sobre EBT > 0)	-64,603	-66,537	-68,523	-70,071	-73,570	-77,202	-81,021	-84,918	-88,959	-93,073
UTILIDAD NETA DEL EJERCICIO	**406,996**	**419,181**	**431,694**	**441,449**	**463,490**	**486,372**	**510,432**	**534,985**	**560,444**	**586,357**
% utilidad neta / ingresos netos	20.2%	19.9%	19.6%	19.2%	19.3%	19.4%	19.4%	19.5%	19.5%	19.5%
% de dividendos sobre utilidad neta	70.0%	70.0%	70.0%	70.0%	70.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
(−) Dividendos decretados, ordinarios y extraordinarios (ordinarios y extraordinarios; pago en t+1)	-284,897	-293,427	-302,186	-729,015	-564,443	-576,372	-580,432	-534,985	-640,444	-596,357
UTILIDAD RETENIDA DEL EJERCICIO	**122,099**	**125,754**	**129,508**	**-287,565**	**-100,953**	**-90,000**	**-70,000**	**–**	**-80,000**	**-10,000**

MXN miles	Año 21 2047	Año 22 2048	Año 23 2049	Año 24 2050	Año 25 2051	Año 26 2052	Año 27 2053	Año 28 2054	Año 29 2055	Año 30 2056
1. Ingresos por venta de servicios										
Agua — facturado	2,140,037	2,237,882	2,340,202	2,447,193	2,559,076	2,676,074	2,798,421	2,926,362	3,060,151	3,200,067
Drenaje — facturado	642,011	671,365	702,061	734,158	767,723	802,822	839,526	877,909	918,045	960,020
Saneamiento — facturado	277,983	290,693	303,984	317,881	332,415	347,612	363,505	380,124	397,503	415,677
Adecuación tarifaria especial 2027 — agua	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adecuación tarifaria especial 2027 — drenaje	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adecuación tarifaria especial 2027 — saneamiento	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Drenaje — facturado	642,011	671,365	702,061	734,158	767,723	802,822	839,526	877,909	918,045	960,020
Saneamiento — facturado	277,983	290,693	303,984	317,881	332,415	347,612	363,505	380,124	397,503	415,677
Adecuación tarifaria especial 2027 — agua	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adecuación tarifaria especial 2027 — drenaje	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adecuación tarifaria especial 2027 — saneamiento	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
TOTAL FACTURADO	**3,060,030**	**3,199,939**	**3,346,247**	**3,499,232**	**3,659,213**	**3,826,509**	**4,001,453**	**4,184,395**	**4,375,699**	**4,575,764**
(−) Ineficiencia comercial (facturas no cobradas)	-61,201	-63,999	-66,925	-69,985	-73,184	-76,530	-80,029	-83,688	-87,514	-91,515
Otros ingresos	139,636	145,221	151,030	157,071	163,354	169,888	176,684	183,751	191,101	198,745
INGRESOS NETOS (RECAUDADO)	**3,138,465**	**3,281,161**	**3,430,352**	**3,586,319**	**3,749,383**	**3,919,866**	**4,098,107**	**4,284,458**	**4,479,286**	**4,682,993**
2. Costos directos — agua potable										

MXN miles	Año 21 2047	Año 22 2048	Año 23 2049	Año 24 2050	Año 25 2051	Año 26 2052	Año 27 2053	Año 28 2054	Año 29 2055	Año 30 2056
Derechos de explotación de aguas nacionales	2,352	2,460	2,572	2,690	2,813	2,942	3,076	3,217	3,364	3,518
Energía eléctrica agua potable	8,715	9,113	9,530	9,965	10,421	10,897	11,396	11,917	12,461	13,031
Laboratorio y químicos	7,110	7,433	7,770	8,122	8,490	8,875	9,277	9,698	10,138	10,597
Subcontrata de equipos con terceros	70,397	73,693	85,029	89,032	93,226	97,620	102,222	107,044	112,095	117,388
Materiales y suministros agua potable	35,549	36,971	38,450	39,988	41,587	43,251	44,981	46,780	48,651	50,597
Mantenimiento y reparación red hidráulica	81,722	84,991	88,390	91,926	95,603	99,427	103,404	107,540	111,842	116,316
Compra de agua en bloque PTAP Victoria	243,837	254,986	266,644	278,835	291,583	304,913	318,854	333,431	348,675	364,617
Mantenimiento y renovación de equipos de medición	45,595	47,679	49,859	52,139	54,523	57,015	59,622	62,348	65,198	68,179
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS AGUA	**495,277**	**517,325**	**548,244**	**572,697**	**598,245**	**624,940**	**652,832**	**681,975**	**712,425**	**744,244**
3. Costos directos — drenaje y alcantarillado										
Energía bombeo alcantarillado	668	702	737	774	813	854	897	942	990	1,040
Mantenimiento red de drenaje y equipos de bombeo	46,397	48,253	50,183	52,190	54,278	56,449	58,707	61,055	63,498	66,037
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS DRENAJE	**47,065**	**48,954**	**50,920**	**52,964**	**55,091**	**57,303**	**59,604**	**61,998**	**64,487**	**67,077**
4. Costos directos — saneamiento (PTARs)										
Energía eléctrica PTARs	30,343	31,694	73,123	76,379	79,780	83,332	87,043	90,918	94,966	99,195
Reactivos y productos químicos PTARs	13,932	14,634	25,777	27,076	28,441	29,874	31,380	32,961	34,622	36,367
Mantenimiento equipos electromecánicos PTARs	64,358	67,602	156,099	163,967	172,231	180,911	190,029	199,607	209,667	220,234
Canon BOT nueva PTAR Oriente	372,536	387,437	–	–	–	–	–	–	–	–
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS SANEAMIENTO	**481,168**	**501,366**	**254,999**	**267,422**	**280,452**	**294,118**	**308,452**	**323,486**	**339,255**	**355,796**
TOTAL COSTOS DIRECTOS	**1,023,509**	**1,067,645**	**854,163**	**893,083**	**933,788**	**976,361**	**1,020,888**	**1,067,458**	**1,116,168**	**1,167,117**
5. Margen bruto										
Margen bruto agua	1,644,760	1,720,557	1,791,958	1,874,496	1,960,830	2,051,134	2,145,590	2,244,387	2,347,726	2,455,823
Margen bruto drenaje	594,946	622,410	651,141	681,193	712,632	745,519	779,922	815,911	853,558	892,943
Margen bruto saneamiento	-203,185	-210,674	48,985	50,460	51,963	53,494	55,053	56,638	58,247	59,881
MARGEN BRUTO TOTAL (sobre facturado)	**2,036,521**	**2,132,294**	**2,492,084**	**2,606,149**	**2,725,425**	**2,850,148**	**2,980,565**	**3,116,936**	**3,259,531**	**3,408,647**
(−) Ineficiencia comercial (facturas no cobradas)	-61,201	-63,999	-66,925	-69,985	-73,184	-76,530	-80,029	-83,688	-87,514	-91,515
Otros ingresos	139,636	145,221	151,030	157,071	163,354	169,888	176,684	183,751	191,101	198,745
INGRESOS NETOS (RECAUDADO)	**3,138,465**	**3,281,161**	**3,430,352**	**3,586,319**	**3,749,383**	**3,919,866**	**4,098,107**	**4,284,458**	**4,479,286**	**4,682,993**
2. Costos directos — agua potable										
Derechos de explotación de aguas nacionales	2,352	2,460	2,572	2,690	2,813	2,942	3,076	3,217	3,364	3,518
Energía eléctrica agua potable	8,715	9,113	9,530	9,965	10,421	10,897	11,396	11,917	12,461	13,031
Laboratorio y químicos	7,110	7,433	7,770	8,122	8,490	8,875	9,277	9,698	10,138	10,597
Subcontrata de equipos con terceros	70,397	73,693	85,029	89,032	93,226	97,620	102,222	107,044	112,095	117,388
Materiales y suministros agua potable	35,549	36,971	38,450	39,988	41,587	43,251	44,981	46,780	48,651	50,597
Mantenimiento y reparación red hidráulica	81,722	84,991	88,390	91,926	95,603	99,427	103,404	107,540	111,842	116,316
Compra de agua en bloque PTAP Victoria	243,837	254,986	266,644	278,835	291,583	304,913	318,854	333,431	348,675	364,617
Mantenimiento y renovación de equipos de medición	45,595	47,679	49,859	52,139	54,523	57,015	59,622	62,348	65,198	68,179
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS AGUA	**495,277**	**517,325**	**548,244**	**572,697**	**598,245**	**624,940**	**652,832**	**681,975**	**712,425**	**744,244**
3. Costos directos — drenaje y alcantarillado										
Energía bombeo alcantarillado	668	702	737	774	813	854	897	942	990	1,040
Mantenimiento red de drenaje y equipos de bombeo	46,397	48,253	50,183	52,190	54,278	56,449	58,707	61,055	63,498	66,037
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS DRENAJE	**47,065**	**48,954**	**50,920**	**52,964**	**55,091**	**57,303**	**59,604**	**61,998**	**64,487**	**67,077**
4. Costos directos — saneamiento (PTARs)										

MXN miles	Año 21 2047	Año 22 2048	Año 23 2049	Año 24 2050	Año 25 2051	Año 26 2052	Año 27 2053	Año 28 2054	Año 29 2055	Año 30 2056
Energía eléctrica PTARs	30,343	31,694	73,123	76,379	79,780	83,332	87,043	90,918	94,966	99,195
Reactivos y productos químicos PTARs	13,932	14,634	25,777	27,076	28,441	29,874	31,380	32,961	34,622	36,367
Mantenimiento equipos electromecánicos PTARs	64,358	67,602	156,099	163,967	172,231	180,911	190,029	199,607	209,667	220,234
Canon BOT nueva PTAR Oriente	372,536	387,437	–	–	–	–	–	–	–	–
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS SANEAMIENTO	**481,168**	**501,366**	**254,999**	**267,422**	**280,452**	**294,118**	**308,452**	**323,486**	**339,255**	**355,796**
TOTAL COSTOS DIRECTOS	**1,023,509**	**1,067,645**	**854,163**	**893,083**	**933,788**	**976,361**	**1,020,888**	**1,067,458**	**1,116,168**	**1,167,117**
5. Margen bruto										
Margen bruto agua	1,644,760	1,720,557	1,791,958	1,874,496	1,960,830	2,051,134	2,145,590	2,244,387	2,347,726	2,455,823
Margen bruto drenaje	594,946	622,410	651,141	681,193	712,632	745,519	779,922	815,911	853,558	892,943
Margen bruto saneamiento	-203,185	-210,674	48,985	50,460	51,963	53,494	55,053	56,638	58,247	59,881
MARGEN BRUTO TOTAL (sobre facturado)	**2,036,521**	**2,132,294**	**2,492,084**	**2,606,149**	**2,725,425**	**2,850,148**	**2,980,565**	**3,116,936**	**3,259,531**	**3,408,647**
% margen bruto (sobre facturado)	66.6%	66.6%	74.5%	74.5%	74.5%	74.5%	74.5%	74.5%	74.5%	74.5%
MARGEN BRUTO NETO (sobre recaudado)	**2,114,956**	**2,213,516**	**2,576,189**	**2,693,236**	**2,815,595**	**2,943,506**	**3,077,220**	**3,216,999**	**3,363,118**	**3,515,877**
% margen bruto neto (sobre recaudado)	67.4%	67.5%	75.1%	75.1%	75.1%	75.1%	75.1%	75.1%	75.1%	75.1%
6. Gastos generales										
Servicios personales y nómina	524,013	555,810	589,476	625,120	662,854	702,799	745,082	789,835	837,202	887,330
Gastos de comercialización	71,992	75,267	78,691	82,270	86,012	89,925	94,016	98,293	102,765	107,440
Arrendamientos	79,902	83,098	86,422	89,879	93,474	97,213	101,102	105,146	109,352	113,726
Servicios profesionales, TIC y subcontrataciones	90,105	93,709	97,458	101,356	105,410	109,627	114,012	118,572	123,315	128,248
Servicios financieros, seguros y bancarios	15,876	16,511	17,172	17,858	18,573	19,316	20,088	20,892	21,728	22,597
Combustibles y lubricantes	36,083	37,526	39,027	40,588	42,212	43,900	45,656	47,482	49,382	51,357
Comunicación, viáticos y servicios oficiales	10,035	10,436	10,854	11,288	11,740	12,209	12,698	13,205	13,734	14,283
Otros impuestos, tasas y servicios generales	22,453	23,351	24,285	25,256	26,266	27,317	28,410	29,546	30,728	31,957
Adquisición de bienes muebles, inmuebles e intangibles	19,623	20,408	21,224	22,073	22,956	23,874	24,829	25,822	26,855	27,930
Asistencia técnica operativa (5% s/ingresos)	156,923	164,058	171,518	179,316	187,469	195,993	204,905	214,223	223,964	234,150
Gastos extraordinarios de personal	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
TOTAL GASTOS GENERALES	**1,027,005**	**1,080,175**	**1,136,126**	**1,195,005**	**1,256,967**	**1,322,174**	**1,390,798**	**1,463,018**	**1,539,024**	**1,619,017**
7. EBITDA, EBIT y resultado financiero										
EBITDA	**1,087,951**	**1,133,341**	**1,440,063**	**1,498,230**	**1,558,627**	**1,621,331**	**1,686,422**	**1,753,982**	**1,824,094**	**1,896,860**
% EBITDA (sobre ingresos netos)	34.7%	34.5%	42.0%	41.8%	41.6%	41.4%	41.2%	40.9%	40.7%	40.5%
(−) Amortizaciones	113,818	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	10,855
EBIT	**974,133**	**1,017,748**	**1,324,470**	**1,382,637**	**1,443,035**	**1,505,738**	**1,570,829**	**1,638,389**	**1,708,501**	**1,886,005**
% EBIT (sobre ingresos netos)	31.0%	31.0%	38.6%	38.6%	38.5%	38.4%	38.3%	38.2%	38.1%	40.3%
(+) Ingresos financieros — rendimiento de la caja excedente	–	–	–	–	–	–	–	338	4,108	7,786
RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS (EBT)	**974,133**	**1,017,748**	**1,324,470**	**1,382,637**	**1,443,035**	**1,505,738**	**1,570,829**	**1,638,727**	**1,712,609**	**1,893,791**
8. Impuestos, utilidad neta y dividendos										
(−) ISR (30% sobre EBT − PTU − pérdidas fiscales)	-263,016	-274,792	-357,607	-373,312	-389,619	-406,549	-424,124	-442,456	-462,404	-511,324
(−) PTU (10% sobre EBT > 0)	-97,413	-101,775	-132,447	-138,264	-144,303	-150,574	-157,083	-163,873	-171,261	-189,379
UTILIDAD NETA DEL EJERCICIO	**613,704**	**641,182**	**834,416**	**871,062**	**909,112**	**948,615**	**989,622**	**1,032,398**	**1,078,944**	**1,193,088**
% utilidad neta / ingresos netos	19.6%	19.5%	24.3%	24.3%	24.2%	24.2%	24.1%	24.1%	24.1%	25.5%
% de dividendos sobre utilidad neta	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
(−) Dividendos decretados, ordinarios y extraordinarios (ordinarios y extraordinarios; pago en t+1)	-613,704	-641,182	-834,416	-871,062	-909,112	-948,615	-989,622	-1,032,398	-1,078,944	-1,193,088
UTILIDAD RETENIDA DEL EJERCICIO	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**

MXN miles	Año 21 2047	Año 22 2048	Año 23 2049	Año 24 2050	Año 25 2051	Año 26 2052	Año 27 2053	Año 28 2054	Año 29 2055	Año 30 2056
MARGEN BRUTO NETO (sobre recaudado)	**2,114,956**	**2,213,516**	**2,576,189**	**2,693,236**	**2,815,595**	**2,943,506**	**3,077,220**	**3,216,999**	**3,363,118**	**3,515,877**
% margen bruto neto (sobre recaudado)	67.4%	67.5%	75.1%	75.1%	75.1%	75.1%	75.1%	75.1%	75.1%	75.1%
6. Gastos generales										
Servicios personales y nómina	524,013	555,810	589,476	625,120	662,854	702,799	745,082	789,835	837,202	887,330
Gastos de comercialización	71,992	75,267	78,691	82,270	86,012	89,925	94,016	98,293	102,765	107,440
Arrendamientos	79,902	83,098	86,422	89,879	93,474	97,213	101,102	105,146	109,352	113,726
Servicios profesionales, TIC y subcontrataciones	90,105	93,709	97,458	101,356	105,410	109,627	114,012	118,572	123,315	128,248
Servicios financieros, seguros y bancarios	15,876	16,511	17,172	17,858	18,573	19,316	20,088	20,892	21,728	22,597
Combustibles y lubricantes	36,083	37,526	39,027	40,588	42,212	43,900	45,656	47,482	49,382	51,357
Comunicación, viáticos y servicios oficiales	10,035	10,436	10,854	11,288	11,740	12,209	12,698	13,205	13,734	14,283
Otros impuestos, tasas y servicios generales	22,453	23,351	24,285	25,256	26,266	27,317	28,410	29,546	30,728	31,957
Adquisición de bienes muebles, inmuebles e intangibles	19,623	20,408	21,224	22,073	22,956	23,874	24,829	25,822	26,855	27,930
Asistencia técnica operativa (5% s/ingresos)	156,923	164,058	171,518	179,316	187,469	195,993	204,905	214,223	223,964	234,150
Gastos extraordinarios de personal	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
TOTAL GASTOS GENERALES	**1,027,005**	**1,080,175**	**1,136,126**	**1,195,005**	**1,256,967**	**1,322,174**	**1,390,798**	**1,463,018**	**1,539,024**	**1,619,017**
7. EBITDA, EBIT y resultado financiero										
EBITDA	**1,087,951**	**1,133,341**	**1,440,063**	**1,498,230**	**1,558,627**	**1,621,331**	**1,686,422**	**1,753,982**	**1,824,094**	**1,896,860**
% EBITDA (sobre ingresos netos)	34.7%	34.5%	42.0%	41.8%	41.6%	41.4%	41.2%	40.9%	40.7%	40.5%
(−) Amortizaciones	113,818	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	10,855
EBIT	**974,133**	**1,017,748**	**1,324,470**	**1,382,637**	**1,443,035**	**1,505,738**	**1,570,829**	**1,638,389**	**1,708,501**	**1,886,005**
% EBIT (sobre ingresos netos)	31.0%	31.0%	38.6%	38.6%	38.5%	38.4%	38.3%	38.2%	38.1%	40.3%
(+) Ingresos financieros — rendimiento de la caja excedente	–	–	–	–	–	–	–	338	4,108	7,786
RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS (EBT)	**974,133**	**1,017,748**	**1,324,470**	**1,382,637**	**1,443,035**	**1,505,738**	**1,570,829**	**1,638,727**	**1,712,609**	**1,893,791**
8. Impuestos, utilidad neta y dividendos										
(−) ISR (30% sobre EBT − PTU − pérdidas fiscales)	-263,016	-274,792	-357,607	-373,312	-389,619	-406,549	-424,124	-442,456	-462,404	-511,324
(−) PTU (10% sobre EBT > 0)	-97,413	-101,775	-132,447	-138,264	-144,303	-150,574	-157,083	-163,873	-171,261	-189,379
UTILIDAD NETA DEL EJERCICIO	**613,704**	**641,182**	**834,416**	**871,062**	**909,112**	**948,615**	**989,622**	**1,032,398**	**1,078,944**	**1,193,088**
% utilidad neta / ingresos netos	19.6%	19.5%	24.3%	24.3%	24.2%	24.2%	24.1%	24.1%	24.1%	25.5%
% de dividendos sobre utilidad neta	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
(−) Dividendos decretados, ordinarios y extraordinarios (ordinarios y extraordinarios; pago en t+1)	-613,704	-641,182	-834,416	-871,062	-909,112	-948,615	-989,622	-1,032,398	-1,078,944	-1,193,088
UTILIDAD RETENIDA DEL EJERCICIO	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**

Anexo II. Balance proyectado 2027–2056

Cifras en MXN miles, saldos al cierre de cada ejercicio. Fuente: hoja "Balance" del Modelo Económico.

MXN miles	Año 1 2027	Año 2 2028	Año 3 2029	Año 4 2030	Año 5 2031	Año 6 2032	Año 7 2033	Año 8 2034	Año 9 2035	Año 10 2036
Activo										
Activo fijo bruto (CAPEX acumulado)	149,176	370,736	542,219	650,808	766,920	973,939	1,223,921	1,346,385	1,448,849	1,614,598
(−) Amortización acumulada	–	22,533	70,216	133,987	202,917	278,828	347,412	414,912	478,197	547,244
(−) Amortización acumulada	–	22,533	70,216	133,987	202,917	278,828	347,412	414,912	478,197	547,244
ACTIVO FIJO NETO	**149,176**	**348,203**	**472,003**	**516,821**	**564,002**	**695,110**	**876,510**	**931,473**	**970,652**	**1,067,355**
Caja y bancos	62,173	73,877	85,865	100,864	122,458	129,852	137,097	144,734	151,312	158,189
Cuentas por cobrar (CxC)	124,345	147,753	171,729	201,727	244,916	259,704	274,195	289,468	302,624	316,378
Inventario	13,245	12,472	15,495	15,453	22,140	22,703	23,524	24,531	25,357	26,296
Exceso de caja / inversiones temporales	198,798	77,690	8,980	77,125	138,856	149,434	68,913	119,116	192,083	207,280
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	**398,561**	**311,793**	**282,069**	**395,169**	**528,370**	**561,693**	**503,729**	**577,849**	**671,375**	**708,143**
TOTAL ACTIVO	**547,737**	**659,996**	**754,072**	**911,990**	**1,092,372**	**1,256,803**	**1,380,238**	**1,509,322**	**1,642,028**	**1,775,497**
Pasivo										
Cuentas por pagar (CxP)	52,980	49,890	61,981	61,810	88,561	90,811	94,096	98,124	101,428	105,183
Financiamiento operativo neto	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
TOTAL PASIVO	**52,980**	**49,890**	**61,981**	**61,810**	**88,561**	**90,811**	**94,096**	**98,124**	**101,428**	**105,183**
Patrimonio neto										
Capital social	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001
Resultados acumulados de ejercicios anteriores	–	2,378	61,242	131,666	245,922	379,866	468,703	566,935	673,213	786,429
Utilidad neta del ejercicio	4,756	117,727	140,848	228,513	267,888	296,126	327,438	354,262	377,385	393,884
TOTAL PATRIMONIO NETO	**494,757**	**610,106**	**692,090**	**850,179**	**1,003,811**	**1,165,992**	**1,286,142**	**1,411,198**	**1,540,600**	**1,670,314**
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	**547,737**	**659,996**	**754,072**	**911,990**	**1,092,372**	**1,256,803**	**1,380,238**	**1,509,322**	**1,642,028**	**1,775,497**
Ratios										
Caja y bancos	62,173	73,877	85,865	100,864	122,458	129,852	137,097	144,734	151,312	158,189
Cuentas por cobrar (CxC)	124,345	147,753	171,729	201,727	244,916	259,704	274,195	289,468	302,624	316,378
Inventario	13,245	12,472	15,495	15,453	22,140	22,703	23,524	24,531	25,357	26,296
Exceso de caja / inversiones temporales	198,798	77,690	8,980	77,125	138,856	149,434	68,913	119,116	192,083	207,280
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	**398,561**	**311,793**	**282,069**	**395,169**	**528,370**	**561,693**	**503,729**	**577,849**	**671,375**	**708,143**
TOTAL ACTIVO	**547,737**	**659,996**	**754,072**	**911,990**	**1,092,372**	**1,256,803**	**1,380,238**	**1,509,322**	**1,642,028**	**1,775,497**
Pasivo										
Cuentas por pagar (CxP)	52,980	49,890	61,981	61,810	88,561	90,811	94,096	98,124	101,428	105,183
Financiamiento operativo neto	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
TOTAL PASIVO	**52,980**	**49,890**	**61,981**	**61,810**	**88,561**	**90,811**	**94,096**	**98,124**	**101,428**	**105,183**
Patrimonio neto										
Capital social	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001
Resultados acumulados de ejercicios anteriores	–	2,378	61,242	131,666	245,922	379,866	468,703	566,935	673,213	786,429
Utilidad neta del ejercicio	4,756	117,727	140,848	228,513	267,888	296,126	327,438	354,262	377,385	393,884
TOTAL PATRIMONIO NETO	**494,757**	**610,106**	**692,090**	**850,179**	**1,003,811**	**1,165,992**	**1,286,142**	**1,411,198**	**1,540,600**	**1,670,314**
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	**547,737**	**659,996**	**754,072**	**911,990**	**1,092,372**	**1,256,803**	**1,380,238**	**1,509,322**	**1,642,028**	**1,775,497**
Ratios										
6.73x										
16.88x										
16.88x										

MXN miles	Año 11 2037	Año 12 2038	Año 13 2039	Año 14 2040	Año 15 2041	Año 16 2042	Año 17 2043	Año 18 2044	Año 19 2045	Año 20 2046
Activo										

MXN miles	Año 11 2037	Año 12 2038	Año 13 2039	Año 14 2040	Año 15 2041	Año 16 2042	Año 17 2043	Año 18 2044	Año 19 2045	Año 20 2046
Activo fijo bruto (CAPEX acumulado)	1,911,929	2,205,271	2,418,347	2,432,547	2,455,332	2,469,532	2,483,732	2,497,932	2,612,651	2,635,436
(−) Amortización acumulada	625,178	714,689	816,514	930,330	1,043,766	1,156,890	1,269,780	1,382,527	1,495,238	1,608,805
(−) Amortización acumulada	625,178	714,689	816,514	930,330	1,043,766	1,156,890	1,269,780	1,382,527	1,495,238	1,608,805
ACTIVO FIJO NETO	**1,286,752**	**1,490,583**	**1,601,833**	**1,502,217**	**1,411,566**	**1,312,642**	**1,213,952**	**1,115,405**	**1,117,413**	**1,026,631**
Caja y bancos	165,378	172,895	180,754	188,970	197,560	206,541	215,930	225,746	236,009	246,738
Cuentas por cobrar (CxC)	330,757	345,791	361,508	377,941	395,120	413,082	431,860	451,493	472,017	493,476
Inventario	27,422	28,596	29,821	31,346	32,689	34,090	35,531	37,061	38,658	40,324
Exceso de caja / inversiones temporales	100,969	12,394	19,511	238,316	41,702	39,816	48,721	76,962	74,417	83,921
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	**624,526**	**559,676**	**591,593**	**836,573**	**667,071**	**693,528**	**732,042**	**791,262**	**821,101**	**864,459**
TOTAL ACTIVO	**1,911,277**	**2,050,259**	**2,193,426**	**2,338,790**	**2,078,637**	**2,006,170**	**1,945,993**	**1,906,667**	**1,938,513**	**1,891,090**
Pasivo										
Cuentas por pagar (CxP)	109,686	114,384	119,284	125,384	130,756	136,359	142,123	148,244	154,631	161,295
Financiamiento operativo neto	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
TOTAL PASIVO	**109,686**	**114,384**	**119,284**	**125,384**	**130,756**	**136,359**	**142,123**	**148,244**	**154,631**	**161,295**
Patrimonio neto										
Capital social	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001
Resultados acumulados de ejercicios anteriores	904,594	1,026,693	1,152,447	1,281,956	994,390	893,437	803,437	733,437	733,437	653,437
Utilidad neta del ejercicio	406,996	419,181	431,694	441,449	463,490	486,372	510,432	534,985	560,444	586,357
TOTAL PATRIMONIO NETO	**1,801,591**	**1,935,875**	**2,074,142**	**2,213,406**	**1,947,881**	**1,869,811**	**1,803,870**	**1,758,423**	**1,783,882**	**1,729,796**
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	**1,911,277**	**2,050,259**	**2,193,426**	**2,338,790**	**2,078,637**	**2,006,170**	**1,945,993**	**1,906,667**	**1,938,513**	**1,891,090**
Ratios										
Caja y bancos	165,378	172,895	180,754	188,970	197,560	206,541	215,930	225,746	236,009	246,738
Cuentas por cobrar (CxC)	330,757	345,791	361,508	377,941	395,120	413,082	431,860	451,493	472,017	493,476
Inventario	27,422	28,596	29,821	31,346	32,689	34,090	35,531	37,061	38,658	40,324
Exceso de caja / inversiones temporales	100,969	12,394	19,511	238,316	41,702	39,816	48,721	76,962	74,417	83,921
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	**624,526**	**559,676**	**591,593**	**836,573**	**667,071**	**693,528**	**732,042**	**791,262**	**821,101**	**864,459**
TOTAL ACTIVO	**1,911,277**	**2,050,259**	**2,193,426**	**2,338,790**	**2,078,637**	**2,006,170**	**1,945,993**	**1,906,667**	**1,938,513**	**1,891,090**
Pasivo										
Cuentas por pagar (CxP)	109,686	114,384	119,284	125,384	130,756	136,359	142,123	148,244	154,631	161,295
Financiamiento operativo neto	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
TOTAL PASIVO	**109,686**	**114,384**	**119,284**	**125,384**	**130,756**	**136,359**	**142,123**	**148,244**	**154,631**	**161,295**
Patrimonio neto										
Capital social	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001
Resultados acumulados de ejercicios anteriores	904,594	1,026,693	1,152,447	1,281,956	994,390	893,437	803,437	733,437	733,437	653,437
Utilidad neta del ejercicio	406,996	419,181	431,694	441,449	463,490	486,372	510,432	534,985	560,444	586,357
TOTAL PATRIMONIO NETO	**1,801,591**	**1,935,875**	**2,074,142**	**2,213,406**	**1,947,881**	**1,869,811**	**1,803,870**	**1,758,423**	**1,783,882**	**1,729,796**
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	**1,911,277**	**2,050,259**	**2,193,426**	**2,338,790**	**2,078,637**	**2,006,170**	**1,945,993**	**1,906,667**	**1,938,513**	**1,891,090**
Ratios										
5.36x										
11.72x										
11.72x										

MXN miles	Año 21 2047	Año 22 2048	Año 23 2049	Año 24 2050	Año 25 2051	Año 26 2052	Año 27 2053	Año 28 2054	Año 29 2055	Año 30 2056
Activo										
Activo fijo bruto (CAPEX acumulado)	2,649,636	2,649,636	2,649,636	2,649,636	2,658,221	2,658,221	2,658,221	2,658,221	2,658,221	2,658,221
(−) Amortización acumulada	1,722,622	1,838,215	1,953,808	2,069,401	2,184,994	2,300,587	2,416,180	2,531,773	2,647,365	2,658,221
(−) Amortización acumulada	1,722,622	1,838,215	1,953,808	2,069,401	2,184,994	2,300,587	2,416,180	2,531,773	2,647,365	2,658,221
ACTIVO FIJO NETO	**927,013**	**811,420**	**695,827**	**580,234**	**473,227**	**357,634**	**242,041**	**126,448**	**10,855**	**–**
Caja y bancos	257,956	269,684	281,947	294,766	308,168	322,181	336,831	352,147	368,160	384,904
Cuentas por cobrar (CxC)	515,912	539,369	563,893	589,532	616,337	644,362	673,661	704,294	736,321	769,807

MXN miles	Año 21 2047	Año 22 2048	Año 23 2049	Año 24 2050	Año 25 2051	Año 26 2052	Año 27 2053	Año 28 2054	Año 29 2055	Año 30 2056
Inventario	42,062	43,876	35,103	36,702	38,375	40,124	41,954	43,868	45,870	47,964
Exceso de caja / inversiones temporales	172,447	285,774	531,494	650,074	759,943	878,251	996,390	1,114,551	1,234,655	175,709
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	**988,377**	**1,138,703**	**1,412,437**	**1,571,074**	**1,722,823**	**1,884,917**	**2,048,837**	**2,214,861**	**2,385,007**	**1,378,383**
TOTAL ACTIVO	**1,915,390**	**1,950,123**	**2,108,265**	**2,151,308**	**2,196,050**	**2,242,551**	**2,290,878**	**2,341,309**	**2,395,862**	**1,378,383**
Pasivo										
Cuentas por pagar (CxP)	168,248	175,503	140,410	146,808	153,499	160,498	167,817	175,473	183,480	191,855
Financiamiento operativo neto	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
TOTAL PASIVO	**168,248**	**175,503**	**140,410**	**146,808**	**153,499**	**160,498**	**167,817**	**175,473**	**183,480**	**191,855**
Patrimonio neto										
Capital social	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	1
Resultados acumulados de ejercicios anteriores	643,437	643,437	643,437	643,437	643,437	643,437	643,437	643,437	643,437	-6,560
Utilidad neta del ejercicio	613,704	641,182	834,416	871,062	909,112	948,615	989,622	1,032,398	1,078,944	1,193,088
TOTAL PATRIMONIO NETO	**1,747,142**	**1,774,620**	**1,967,854**	**2,004,500**	**2,042,550**	**2,082,053**	**2,123,061**	**2,165,836**	**2,212,382**	**1,186,529**
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	**1,915,390**	**1,950,123**	**2,108,265**	**2,151,308**	**2,196,050**	**2,242,551**	**2,290,878**	**2,341,309**	**2,395,862**	**1,378,383**
Ratios										
Caja y bancos	257,956	269,684	281,947	294,766	308,168	322,181	336,831	352,147	368,160	384,904
Cuentas por cobrar (CxC)	515,912	539,369	563,893	589,532	616,337	644,362	673,661	704,294	736,321	769,807
Inventario	42,062	43,876	35,103	36,702	38,375	40,124	41,954	43,868	45,870	47,964
Exceso de caja / inversiones temporales	172,447	285,774	531,494	650,074	759,943	878,251	996,390	1,114,551	1,234,655	175,709
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	**988,377**	**1,138,703**	**1,412,437**	**1,571,074**	**1,722,823**	**1,884,917**	**2,048,837**	**2,214,861**	**2,385,007**	**1,378,383**
TOTAL ACTIVO	**1,915,390**	**1,950,123**	**2,108,265**	**2,151,308**	**2,196,050**	**2,242,551**	**2,290,878**	**2,341,309**	**2,395,862**	**1,378,383**
Pasivo										
Cuentas por pagar (CxP)	168,248	175,503	140,410	146,808	153,499	160,498	167,817	175,473	183,480	191,855
Financiamiento operativo neto	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
TOTAL PASIVO	**168,248**	**175,503**	**140,410**	**146,808**	**153,499**	**160,498**	**167,817**	**175,473**	**183,480**	**191,855**
Patrimonio neto										
Capital social	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	490,001	1
Resultados acumulados de ejercicios anteriores	643,437	643,437	643,437	643,437	643,437	643,437	643,437	643,437	643,437	-6,560
Utilidad neta del ejercicio	613,704	641,182	834,416	871,062	909,112	948,615	989,622	1,032,398	1,078,944	1,193,088
TOTAL PATRIMONIO NETO	**1,747,142**	**1,774,620**	**1,967,854**	**2,004,500**	**2,042,550**	**2,082,053**	**2,123,061**	**2,165,836**	**2,212,382**	**1,186,529**
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO	**1,915,390**	**1,950,123**	**2,108,265**	**2,151,308**	**2,196,050**	**2,242,551**	**2,290,878**	**2,341,309**	**2,395,862**	**1,378,383**
Ratios										
7.18x										
7.18x										
7.18x										

Anexo III. Plan de inversiones (CAPEX) 2027–2056

Cifras en MXN miles. Fuente: hojas "CAPEX" y "Amortizaciones" del Modelo Económico. Cada tramo de inversión se amortiza desde el año siguiente a su ejecución, en su vida útil o en los años que resten hasta el final de la concesión; la amortización acumulada iguala al CAPEX acumulado en 2056.

MXN miles	Año 1 2027	Año 2 2028	Año 3 2029	Año 4 2030	Año 5 2031	Año 6 2032	Año 7 2033	Año 8 2034	Año 9 2035	Año 10 2036
Inversiones por categoría										
Sectorización de la red	31,726	46,205	37,614	–	–	–	–	–	–	–
Digitalización de la red de distribución	12,938	15,168	–	–	–	–	–	–	–	–
Rehabilitación de redes	13,572	26,910	14,200	14,200	14,200	14,200	14,200	14,200	14,200	14,200
Digitalización y adecuación de PTARs	15,517	10,862	4,655	–	–	–	–	–	–	–
Regularización y transición a medición real	50,414	49,914	13,514	13,389	13,326	13,264	13,264	13,264	13,264	13,264
Adquisiciones (equipo y parque vehicular)	25,010	–	–	–	8,585	–	100,519	–	–	8,585
ERP comercial / contable	–	12,500	12,500	–	–	–	–	–	–	–
Adecuación de oficinas	–	10,000	9,000	1,000	–	–	–	–	–	–
Otras inversiones planificadas	–	50,000	80,000	80,000	80,000	179,555	122,000	95,000	75,000	129,700
· Relocalización sistema Gabino Santillán	–	–	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	95,000	75,000	75,000
· Línea de conducción acero 36" – Acuaférico Norte	–	50,000	50,000	50,000	50,000	16,000	50,000	–	–	–
· Línea de conducción acero 36" – Acuaférico Sur	–	–	–	–	–	133,555	42,000	–	–	–
· Línea de conducción acero 36" – Sistema La Ferrería	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción PVC 10" – tanque Integral	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción PVC 20" – tanque Morelos Norte	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción PVC 20" – tanque La Tinaja	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Colector Acequia Grande (1a etapa)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	54,700
· Colector Ferrocarril (1a etapa)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Colector Martinica	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Colector San Isidro	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Otras obras de alcantarillado	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Digitalización de la red de distribución	12,938	15,168	–	–	–	–	–	–	–	–
Rehabilitación de redes	13,572	26,910	14,200	14,200	14,200	14,200	14,200	14,200	14,200	14,200
Digitalización y adecuación de PTARs	15,517	10,862	4,655	–	–	–	–	–	–	–
Regularización y transición a medición real	50,414	49,914	13,514	13,389	13,326	13,264	13,264	13,264	13,264	13,264
Adquisiciones (equipo y parque vehicular)	25,010	–	–	–	8,585	–	100,519	–	–	8,585
ERP comercial / contable	–	12,500	12,500	–	–	–	–	–	–	–
Adecuación de oficinas	–	10,000	9,000	1,000	–	–	–	–	–	–
Otras inversiones planificadas	–	50,000	80,000	80,000	80,000	179,555	122,000	95,000	75,000	129,700
· Relocalización sistema Gabino Santillán	–	–	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	95,000	75,000	75,000
· Línea de conducción acero 36" – Acuaférico Norte	–	50,000	50,000	50,000	50,000	16,000	50,000	–	–	–
· Línea de conducción acero 36" – Acuaférico Sur	–	–	–	–	–	133,555	42,000	–	–	–
· Línea de conducción acero 36" – Sistema La Ferrería	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción PVC 10" – tanque Integral	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción PVC 20" – tanque Morelos Norte	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

MXN miles	Año 1 2027	Año 2 2028	Año 3 2029	Año 4 2030	Año 5 2031	Año 6 2032	Año 7 2033	Año 8 2034	Año 9 2035	Año 10 2036
· Línea de conducción PVC 20" – tanque La Tinaja	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Colector Acequia Grande (1a etapa)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	54,700
· Colector Ferrocarril (1a etapa)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Colector Martinica	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Colector San Isidro	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Otras obras de alcantarillado	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
TOTAL CAPEX	**149,176**	**221,560**	**171,483**	**108,589**	**116,111**	**207,019**	**249,983**	**122,464**	**102,464**	**165,749**
CAPEX acumulado	149,176	370,736	542,219	650,808	766,920	973,939	1,223,921	1,346,385	1,448,849	1,614,598
Amortización										
Amortización del ejercicio	–	22,533	47,683	63,771	68,930	75,911	68,584	67,500	63,285	69,046
Amortización acumulada	–	22,533	70,216	133,987	202,917	278,828	347,412	414,912	478,197	547,244
CAPEX acumulado	149,176	370,736	542,219	650,808	766,920	973,939	1,223,921	1,346,385	1,448,849	1,614,598
Amortización										
Amortización del ejercicio	–	22,533	47,683	63,771	68,930	75,911	68,584	67,500	63,285	69,046
Amortización acumulada	–	22,533	70,216	133,987	202,917	278,828	347,412	414,912	478,197	547,244

MXN miles	Año 11 2037	Año 12 2038	Año 13 2039	Año 14 2040	Año 15 2041	Año 16 2042	Año 17 2043	Año 18 2044	Año 19 2045	Año 20 2046
Inversiones por categoría										
Sectorización de la red	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Digitalización de la red de distribución	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Rehabilitación de redes	14,200	14,200	14,200	14,200	14,200	14,200	14,200	14,200	14,200	14,200
Digitalización y adecuación de PTARs	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Regularización y transición a medición real	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adquisiciones (equipo y parque vehicular)	–	–	–	–	8,585	–	–	–	100,519	8,585
ERP comercial / contable	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adecuación de oficinas	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Otras inversiones planificadas	283,131	279,142	198,875	–	–	–	–	–	–	–
· Relocalización sistema Gabino Santillán	12,000	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción acero 36" – Acuaférico Norte	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción acero 36" – Acuaférico Sur	–	200,332	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción acero 36" – Sistema La Ferrería	114,476	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción PVC 10" – tanque Integral	11,585	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción PVC 20" – tanque Morelos Norte	–	–	43,677	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción PVC 20" – tanque La Tinaja	–	–	62,598	–	–	–	–	–	–	–
· Colector Acequia Grande (1a etapa)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Colector Ferrocarril (1a etapa)	48,350	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Colector Martinica	–	–	17,600	–	–	–	–	–	–	–
· Colector San Isidro	11,700	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Otras obras de alcantarillado	85,020	78,810	75,000	–	–	–	–	–	–	–
Digitalización de la red de distribución	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Rehabilitación de redes	14,200	14,200	14,200	14,200	14,200	14,200	14,200	14,200	14,200	14,200
Digitalización y adecuación de PTARs	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Regularización y transición a medición real	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adquisiciones (equipo y parque vehicular)	–	–	–	–	8,585	–	–	–	100,519	8,585
ERP comercial / contable	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adecuación de oficinas	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

MXN miles	Año 11 2037	Año 12 2038	Año 13 2039	Año 14 2040	Año 15 2041	Año 16 2042	Año 17 2043	Año 18 2044	Año 19 2045	Año 20 2046
Otras inversiones planificadas	283,131	279,142	198,875	–	–	–	–	–	–	–
· Relocalización sistema Gabino Santillán	12,000	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción acero 36" – Acuaférico Norte	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción acero 36" – Acuaférico Sur	–	200,332	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción acero 36" – Sistema La Ferrería	114,476	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción PVC 10" – tanque Integral	11,585	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción PVC 20" – tanque Morelos Norte	–	–	43,677	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción PVC 20" – tanque La Tinaja	–	–	62,598	–	–	–	–	–	–	–
· Colector Acequia Grande (1a etapa)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Colector Ferrocarril (1a etapa)	48,350	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Colector Martinica	–	–	17,600	–	–	–	–	–	–	–
· Colector San Isidro	11,700	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Otras obras de alcantarillado	85,020	78,810	75,000	–	–	–	–	–	–	–
TOTAL CAPEX	**297,331**	**293,342**	**213,075**	**14,200**	**22,785**	**14,200**	**14,200**	**14,200**	**114,719**	**22,785**
CAPEX acumulado	1,911,929	2,205,271	2,418,347	2,432,547	2,455,332	2,469,532	2,483,732	2,497,932	2,612,651	2,635,436
Amortización										
Amortización del ejercicio	77,934	89,511	101,825	113,816	113,436	113,124	112,890	112,747	112,711	113,567
Amortización acumulada	625,178	714,689	816,514	930,330	1,043,766	1,156,890	1,269,780	1,382,527	1,495,238	1,608,805
CAPEX acumulado	1,911,929	2,205,271	2,418,347	2,432,547	2,455,332	2,469,532	2,483,732	2,497,932	2,612,651	2,635,436
Amortización										
Amortización del ejercicio	77,934	89,511	101,825	113,816	113,436	113,124	112,890	112,747	112,711	113,567
Amortización acumulada	625,178	714,689	816,514	930,330	1,043,766	1,156,890	1,269,780	1,382,527	1,495,238	1,608,805

MXN miles	Año 21 2047	Año 22 2048	Año 23 2049	Año 24 2050	Año 25 2051	Año 26 2052	Año 27 2053	Año 28 2054	Año 29 2055	Año 30 2056
Inversiones por categoría										
Sectorización de la red	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Digitalización de la red de distribución	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Rehabilitación de redes	14,200	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Digitalización y adecuación de PTARs	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Regularización y transición a medición real	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adquisiciones (equipo y parque vehicular)	–	–	–	–	8,585	–	–	–	–	–
ERP comercial / contable	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adecuación de oficinas	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Otras inversiones planificadas	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Relocalización sistema Gabino Santillán	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción acero 36" – Acuaférico Norte	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción acero 36" – Acuaférico Sur	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción acero 36" – Sistema La Ferrería	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción PVC 10" – tanque Integral	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción PVC 20" – tanque Morelos Norte	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción PVC 20" – tanque La Tinaja	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

MXN miles	Año 21 2047	Año 22 2048	Año 23 2049	Año 24 2050	Año 25 2051	Año 26 2052	Año 27 2053	Año 28 2054	Año 29 2055	Año 30 2056
· Colector Acequia Grande (1a etapa)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Colector Ferrocarril (1a etapa)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Colector Martinica	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Colector San Isidro	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Otras obras de alcantarillado	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Digitalización de la red de distribución	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Rehabilitación de redes	14,200	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Digitalización y adecuación de PTARs	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Regularización y transición a medición real	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adquisiciones (equipo y parque vehicular)	–	–	–	–	8,585	–	–	–	–	–
ERP comercial / contable	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adecuación de oficinas	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Otras inversiones planificadas	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Relocalización sistema Gabino Santillán	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción acero 36" – Acuaférico Norte	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción acero 36" – Acuaférico Sur	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción acero 36" – Sistema La Ferrería	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción PVC 10" – tanque Integral	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción PVC 20" – tanque Morelos Norte	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Línea de conducción PVC 20" – tanque La Tinaja	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Colector Acequia Grande (1a etapa)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Colector Ferrocarril (1a etapa)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Colector Martinica	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Colector San Isidro	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
· Otras obras de alcantarillado	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
TOTAL CAPEX	**14,200**	**–**	**–**	**–**	**8,585**	**–**	**–**	**–**	**–**	**–**
CAPEX acumulado	2,649,636	2,649,636	2,649,636	2,649,636	2,658,221	2,658,221	2,658,221	2,658,221	2,658,221	2,658,221
Amortización										
Amortización del ejercicio	113,818	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	10,855
Amortización acumulada	1,722,622	1,838,215	1,953,808	2,069,401	2,184,994	2,300,587	2,416,180	2,531,773	2,647,365	2,658,221
CAPEX acumulado	2,649,636	2,649,636	2,649,636	2,649,636	2,658,221	2,658,221	2,658,221	2,658,221	2,658,221	2,658,221
Amortización										
Amortización del ejercicio	113,818	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	10,855
Amortización acumulada	1,722,622	1,838,215	1,953,808	2,069,401	2,184,994	2,300,587	2,416,180	2,531,773	2,647,365	2,658,221

Anexo IV. Rentabilidad del proyecto: FCFF y FCFE 2027–2056

Cifras en MXN miles. Fuente: hoja "Rentabilidad" del Modelo Económico. FCFF = EBIT × (1 − ISR − PTU) + Amortizaciones − CAPEX − Variación del capital de trabajo. FCFE = Utilidad neta + Amortizaciones − CAPEX − Variación del capital de trabajo.

MXN miles	Año 1 2027	Año 2 2028	Año 3 2029	Año 4 2030	Año 5 2031	Año 6 2032	Año 7 2033	Año 8 2034	Año 9 2035	Año 10 2036
1. Flujo de caja libre del proyecto (FCFF)										
EBIT	7,550	177,048	222,626	362,719	425,218	469,795	519,743	562,320	599,024	625,213
(+) Amortización de activos	–	22,533	47,683	63,771	68,930	75,911	68,584	67,500	63,285	69,046
(−) ISR y PTU sobre EBIT (sin escudo fiscal)	-3,020	-70,819	-89,050	-145,088	-170,087	-187,918	-207,897	-224,928	-239,610	-250,085
(−) CAPEX del año	-149,176	-221,560	-171,483	-108,589	-116,111	-207,019	-249,983	-122,464	-102,464	-165,749
(−) Variación del capital de trabajo operativo	-84,610	-25,726	-14,907	-30,126	-23,125	-13,101	-12,027	-12,251	-10,678	-10,938
(+) Amortización de activos	–	22,533	47,683	63,771	68,930	75,911	68,584	67,500	63,285	69,046
(−) ISR y PTU sobre EBIT (sin escudo fiscal)	-3,020	-70,819	-89,050	-145,088	-170,087	-187,918	-207,897	-224,928	-239,610	-250,085
(−) CAPEX del año	-149,176	-221,560	-171,483	-108,589	-116,111	-207,019	-249,983	-122,464	-102,464	-165,749
(−) Variación del capital de trabajo operativo	-84,610	-25,726	-14,907	-30,126	-23,125	-13,101	-12,027	-12,251	-10,678	-10,938
FCFF	**-229,257**	**-118,524**	**-5,131**	**142,687**	**184,825**	**137,668**	**118,419**	**270,177**	**309,557**	**267,488**
FCFF descontado (a WACC)	-196,642	-87,200	-3,238	77,232	85,808	54,822	40,448	79,155	77,790	57,655
FCFF descontado acumulado	-196,642	-283,841	-287,079	-209,847	-124,039	-69,217	-28,769	50,386	128,176	185,831
2. Flujo de caja libre del equity (FCFE)										
Utilidad neta	4,756	117,727	140,848	228,513	267,888	296,126	327,438	354,262	377,385	393,884
(+) Amortización de activos	–	22,533	47,683	63,771	68,930	75,911	68,584	67,500	63,285	69,046
(−) CAPEX del año	-149,176	-221,560	-171,483	-108,589	-116,111	-207,019	-249,983	-122,464	-102,464	-165,749
(−) Variación del capital de trabajo operativo	-84,610	-25,726	-14,907	-30,126	-23,125	-13,101	-12,027	-12,251	-10,678	-10,938
FCFE	**-229,030**	**-107,026**	**2,141**	**153,568**	**197,581**	**151,916**	**134,012**	**287,047**	**327,528**	**286,244**
FCFE descontado (a Ke de mercado)	-196,447	-78,740	1,351	83,122	91,731	60,496	45,774	84,097	82,306	61,698
FCFE descontado acumulado	-196,447	-275,187	-273,836	-190,714	-98,984	-38,488	7,286	91,383	173,689	235,387
3. Socio inversionista (49%)										
(−) Aportación de capital en efectivo	-490,000	–	–	–	–	–	–	–	–	–
(+) Dividendos cobrados (ordinarios y extraordinarios)	–	1,165	28,843	34,508	55,986	65,632	101,571	112,311	121,512	129,443
(+) Amortización de acciones por la Empresa Mixta (2056)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
FLUJO DEL SOCIO INVERSIONISTA	**-490,000**	**1,165**	**28,843**	**34,508**	**55,986**	**65,632**	**101,571**	**112,311**	**121,512**	**129,443**
Flujo descontado acumulado (a Ke de mercado)	-420,291	-419,434	-401,232	-382,554	-356,562	-330,426	-295,733	-262,828	-232,293	-204,393
4. H. Ayuntamiento (51%)										
(+) Dividendos cobrados	–	1,213	30,020	35,916	58,271	68,311	105,717	116,895	126,471	134,727
(+) Valor en libros de la Empresa Mixta al 100% (2056)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
FLUJO DEL H. AYUNTAMIENTO	**-1**	**1,213**	**30,020**	**35,916**	**58,271**	**68,311**	**105,717**	**116,895**	**126,471**	**134,727**
FCFF descontado (a WACC)	-196,642	-87,200	-3,238	77,232	85,808	54,822	40,448	79,155	77,790	57,655
FCFF descontado acumulado	-196,642	-283,841	-287,079	-209,847	-124,039	-69,217	-28,769	50,386	128,176	185,831
2. Flujo de caja libre del equity (FCFE)										
Utilidad neta	4,756	117,727	140,848	228,513	267,888	296,126	327,438	354,262	377,385	393,884
(+) Amortización de activos	–	22,533	47,683	63,771	68,930	75,911	68,584	67,500	63,285	69,046
(−) CAPEX del año	-149,176	-221,560	-171,483	-108,589	-116,111	-207,019	-249,983	-122,464	-102,464	-165,749
(−) Variación del capital de trabajo operativo	-84,610	-25,726	-14,907	-30,126	-23,125	-13,101	-12,027	-12,251	-10,678	-10,938
FCFE	**-229,030**	**-107,026**	**2,141**	**153,568**	**197,581**	**151,916**	**134,012**	**287,047**	**327,528**	**286,244**
FCFE descontado (a Ke de mercado)	-196,447	-78,740	1,351	83,122	91,731	60,496	45,774	84,097	82,306	61,698
FCFE descontado acumulado	-196,447	-275,187	-273,836	-190,714	-98,984	-38,488	7,286	91,383	173,689	235,387

MXN miles	Año 1 2027	Año 2 2028	Año 3 2029	Año 4 2030	Año 5 2031	Año 6 2032	Año 7 2033	Año 8 2034	Año 9 2035	Año 10 2036
3. Socio inversionista (49%)										
(−) Aportación de capital en efectivo	-490,000	–	–	–	–	–	–	–	–	–
(+) Dividendos cobrados (ordinarios y extraordinarios)	–	1,165	28,843	34,508	55,986	65,632	101,571	112,311	121,512	129,443
(+) Amortización de acciones por la Empresa Mixta (2056)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
FLUJO DEL SOCIO INVERSIONISTA	**-490,000**	**1,165**	**28,843**	**34,508**	**55,986**	**65,632**	**101,571**	**112,311**	**121,512**	**129,443**
Flujo descontado acumulado (a Ke de mercado)	-420,291	-419,434	-401,232	-382,554	-356,562	-330,426	-295,733	-262,828	-232,293	-204,393
4. H. Ayuntamiento (51%)										
(+) Dividendos cobrados	–	1,213	30,020	35,916	58,271	68,311	105,717	116,895	126,471	134,727
(+) Valor en libros de la Empresa Mixta al 100% (2056)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
FLUJO DEL H. AYUNTAMIENTO	**-1**	**1,213**	**30,020**	**35,916**	**58,271**	**68,311**	**105,717**	**116,895**	**126,471**	**134,727**

MXN miles	Año 11 2037	Año 12 2038	Año 13 2039	Año 14 2040	Año 15 2041	Año 16 2042	Año 17 2043	Año 18 2044	Año 19 2045	Año 20 2046
1. Flujo de caja libre del proyecto (FCFF)										
EBIT	646,025	665,366	685,229	700,713	735,698	772,020	810,209	849,182	889,593	930,726
(+) Amortización de activos	77,934	89,511	101,825	113,816	113,436	113,124	112,890	112,747	112,711	113,567
(−) ISR y PTU sobre EBIT (sin escudo fiscal)	-258,410	-266,147	-274,092	-280,285	-294,279	-308,808	-324,084	-339,673	-355,837	-372,290
(−) CAPEX del año	-297,331	-293,342	-213,075	-14,200	-22,785	-14,200	-14,200	-14,200	-114,719	-22,785
(−) Variación del capital de trabajo operativo	-11,002	-11,511	-12,042	-11,858	-13,151	-13,759	-14,455	-15,042	-15,735	-16,461
(+) Amortización de activos	77,934	89,511	101,825	113,816	113,436	113,124	112,890	112,747	112,711	113,567
(−) ISR y PTU sobre EBIT (sin escudo fiscal)	-258,410	-266,147	-274,092	-280,285	-294,279	-308,808	-324,084	-339,673	-355,837	-372,290
(−) CAPEX del año	-297,331	-293,342	-213,075	-14,200	-22,785	-14,200	-14,200	-14,200	-114,719	-22,785
(−) Variación del capital de trabajo operativo	-11,002	-11,511	-12,042	-11,858	-13,151	-13,759	-14,455	-15,042	-15,735	-16,461
FCFF	**157,217**	**183,878**	**287,845**	**508,186**	**518,919**	**548,377**	**570,360**	**593,014**	**516,014**	**632,756**
FCFF descontado (a WACC)	29,066	29,159	39,152	59,289	51,928	47,069	41,991	37,448	27,950	29,397
FCFF descontado acumulado	214,897	244,056	283,208	342,497	394,426	441,495	483,486	520,934	548,884	578,281
2. Flujo de caja libre del equity (FCFE)										
Utilidad neta	406,996	419,181	431,694	441,449	463,490	486,372	510,432	534,985	560,444	586,357
(+) Amortización de activos	77,934	89,511	101,825	113,816	113,436	113,124	112,890	112,747	112,711	113,567
(−) CAPEX del año	-297,331	-293,342	-213,075	-14,200	-22,785	-14,200	-14,200	-14,200	-114,719	-22,785
(−) Variación del capital de trabajo operativo	-11,002	-11,511	-12,042	-11,858	-13,151	-13,759	-14,455	-15,042	-15,735	-16,461
FCFE	**176,597**	**203,839**	**308,402**	**529,208**	**540,990**	**571,537**	**594,667**	**618,490**	**542,701**	**660,678**
FCFE descontado (a Ke de mercado)	32,649	32,324	41,948	61,741	54,137	49,057	43,781	39,057	29,395	30,695
FCFE descontado acumulado	268,036	300,361	342,309	404,051	458,187	507,245	551,025	590,082	619,478	650,172
3. Socio inversionista (49%)										
(−) Aportación de capital en efectivo	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
(+) Dividendos cobrados (ordinarios y extraordinarios)	135,102	139,600	143,779	148,071	357,217	276,577	282,422	284,412	262,142	313,817
(+) Amortización de acciones por la Empresa Mixta (2056)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
FLUJO DEL SOCIO INVERSIONISTA	**135,102**	**139,600**	**143,779**	**148,071**	**357,217**	**276,577**	**282,422**	**284,412**	**262,142**	**313,817**
Flujo descontado acumulado (a Ke de mercado)	-179,415	-157,277	-137,721	-120,446	-84,699	-60,959	-40,167	-22,207	-8,008	6,572
4. H. Ayuntamiento (51%)										
(+) Dividendos cobrados	140,617	145,298	149,648	154,115	371,797	287,866	293,950	296,020	272,842	326,626
(+) Valor en libros de la Empresa Mixta al 100% (2056)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
FLUJO DEL H. AYUNTAMIENTO	**140,617**	**145,298**	**149,648**	**154,115**	**371,797**	**287,866**	**293,950**	**296,020**	**272,842**	**326,626**

MXN miles	Año 11 2037	Año 12 2038	Año 13 2039	Año 14 2040	Año 15 2041	Año 16 2042	Año 17 2043	Año 18 2044	Año 19 2045	Año 20 2046
FCFF descontado (a WACC)	29,066	29,159	39,152	59,289	51,928	47,069	41,991	37,448	27,950	29,397
FCFF descontado acumulado	214,897	244,056	283,208	342,497	394,426	441,495	483,486	520,934	548,884	578,281
2. Flujo de caja libre del equity (FCFE)										
Utilidad neta	406,996	419,181	431,694	441,449	463,490	486,372	510,432	534,985	560,444	586,357
(+) Amortización de activos	77,934	89,511	101,825	113,816	113,436	113,124	112,890	112,747	112,711	113,567
(−) CAPEX del año	-297,331	-293,342	-213,075	-14,200	-22,785	-14,200	-14,200	-14,200	-114,719	-22,785
(−) Variación del capital de trabajo operativo	-11,002	-11,511	-12,042	-11,858	-13,151	-13,759	-14,455	-15,042	-15,735	-16,461
FCFE	**176,597**	**203,839**	**308,402**	**529,208**	**540,990**	**571,537**	**594,667**	**618,490**	**542,701**	**660,678**
FCFE descontado (a Ke de mercado)	32,649	32,324	41,948	61,741	54,137	49,057	43,781	39,057	29,395	30,695
FCFE descontado acumulado	268,036	300,361	342,309	404,051	458,187	507,245	551,025	590,082	619,478	650,172
3. Socio inversionista (49%)										
(−) Aportación de capital en efectivo	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
(+) Dividendos cobrados (ordinarios y extraordinarios)	135,102	139,600	143,779	148,071	357,217	276,577	282,422	284,412	262,142	313,817
(+) Amortización de acciones por la Empresa Mixta (2056)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
FLUJO DEL SOCIO INVERSIONISTA	**135,102**	**139,600**	**143,779**	**148,071**	**357,217**	**276,577**	**282,422**	**284,412**	**262,142**	**313,817**
Flujo descontado acumulado (a Ke de mercado)	-179,415	-157,277	-137,721	-120,446	-84,699	-60,959	-40,167	-22,207	-8,008	6,572
4. H. Ayuntamiento (51%)										
(+) Dividendos cobrados	140,617	145,298	149,648	154,115	371,797	287,866	293,950	296,020	272,842	326,626
(+) Valor en libros de la Empresa Mixta al 100% (2056)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
FLUJO DEL H. AYUNTAMIENTO	**140,617**	**145,298**	**149,648**	**154,115**	**371,797**	**287,866**	**293,950**	**296,020**	**272,842**	**326,626**

MXN miles	Año 21 2047	Año 22 2048	Año 23 2049	Año 24 2050	Año 25 2051	Año 26 2052	Año 27 2053	Año 28 2054	Año 29 2055	Año 30 2056
1. Flujo de caja libre del proyecto (FCFF)										
EBIT	974,133	1,017,748	1,324,470	1,382,637	1,443,035	1,505,738	1,570,829	1,638,389	1,708,501	1,886,005
(+) Amortización de activos	113,818	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	10,855
(−) ISR y PTU sobre EBIT (sin escudo fiscal)	-389,653	-407,099	-529,788	-553,055	-577,214	-602,295	-628,332	-655,355	-683,401	-754,402
(−) CAPEX del año	-14,200	–	–	–	-8,585	–	–	–	–	–
(−) Variación del capital de trabajo operativo	-17,221	-18,015	-50,844	-20,840	-21,787	-22,776	-23,810	-24,891	-26,021	-27,205
(+) Amortización de activos	113,818	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	10,855
(−) ISR y PTU sobre EBIT (sin escudo fiscal)	-389,653	-407,099	-529,788	-553,055	-577,214	-602,295	-628,332	-655,355	-683,401	-754,402
(−) CAPEX del año	-14,200	–	–	–	-8,585	–	–	–	–	–
(−) Variación del capital de trabajo operativo	-17,221	-18,015	-50,844	-20,840	-21,787	-22,776	-23,810	-24,891	-26,021	-27,205
FCFF	**666,877**	**708,227**	**859,431**	**924,335**	**951,042**	**996,260**	**1,034,280**	**1,073,735**	**1,114,672**	**1,115,253**
FCFF descontado (a WACC)	26,575	24,208	25,197	23,244	20,513	18,432	16,413	14,615	13,014	11,168
FCFF descontado acumulado	604,856	629,064	654,261	677,505	698,018	716,450	732,863	747,478	760,492	771,660
2. Flujo de caja libre del equity (FCFE)										
Utilidad neta	613,704	641,182	834,416	871,062	909,112	948,615	989,622	1,032,398	1,078,944	1,193,088
(+) Amortización de activos	113,818	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	10,855
(−) CAPEX del año	-14,200	–	–	–	-8,585	–	–	–	–	–
(−) Variación del capital de trabajo operativo	-17,221	-18,015	-50,844	-20,840	-21,787	-22,776	-23,810	-24,891	-26,021	-27,205
FCFE	**696,101**	**738,759**	**899,165**	**965,814**	**994,333**	**1,041,432**	**1,081,405**	**1,123,100**	**1,168,515**	**1,176,738**
FCFE descontado (a Ke de mercado)	27,739	25,251	26,362	24,287	21,447	19,267	17,161	15,287	13,642	11,784
FCFE descontado acumulado	677,912	703,163	729,525	753,812	775,259	794,527	811,687	826,974	840,617	852,400
3. Socio inversionista (49%)										
(−) Aportación de capital en efectivo	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
(+) Dividendos cobrados (ordinarios y extraordinarios)	292,215	300,715	314,179	408,864	426,820	445,465	464,821	484,915	505,875	528,682

MXN miles	Año 21 2047	Año 22 2048	Año 23 2049	Año 24 2050	Año 25 2051	Año 26 2052	Año 27 2053	Año 28 2054	Año 29 2055	Año 30 2056
(+) Amortización de acciones por la Empresa Mixta (2056)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,139,998
FLUJO DEL SOCIO INVERSIONISTA	**292,215**	**300,715**	**314,179**	**408,864**	**426,820**	**445,465**	**464,821**	**484,915**	**505,875**	**1,668,680**
Flujo descontado acumulado (a Ke de mercado)	18,217	28,495	37,706	47,988	57,194	65,436	72,812	79,413	85,319	102,029
4. H. Ayuntamiento (51%)										
(+) Dividendos cobrados	304,142	312,989	327,003	425,552	444,241	463,647	483,794	504,707	526,523	550,261
(+) Valor en libros de la Empresa Mixta al 100% (2056)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,186,529
FLUJO DEL H. AYUNTAMIENTO	**304,142**	**312,989**	**327,003**	**425,552**	**444,241**	**463,647**	**483,794**	**504,707**	**526,523**	**1,736,790**
FCFF descontado (a WACC)	26,575	24,208	25,197	23,244	20,513	18,432	16,413	14,615	13,014	11,168
FCFF descontado acumulado	604,856	629,064	654,261	677,505	698,018	716,450	732,863	747,478	760,492	771,660
2. Flujo de caja libre del equity (FCFE)										
Utilidad neta	613,704	641,182	834,416	871,062	909,112	948,615	989,622	1,032,398	1,078,944	1,193,088
(+) Amortización de activos	113,818	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	115,593	10,855
(−) CAPEX del año	-14,200	–	–	–	-8,585	–	–	–	–	–
(−) Variación del capital de trabajo operativo	-17,221	-18,015	-50,844	-20,840	-21,787	-22,776	-23,810	-24,891	-26,021	-27,205
FCFE	**696,101**	**738,759**	**899,165**	**965,814**	**994,333**	**1,041,432**	**1,081,405**	**1,123,100**	**1,168,515**	**1,176,738**
FCFE descontado (a Ke de mercado)	27,739	25,251	26,362	24,287	21,447	19,267	17,161	15,287	13,642	11,784
FCFE descontado acumulado	677,912	703,163	729,525	753,812	775,259	794,527	811,687	826,974	840,617	852,400
3. Socio inversionista (49%)										
(−) Aportación de capital en efectivo	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
(+) Dividendos cobrados (ordinarios y extraordinarios)	292,215	300,715	314,179	408,864	426,820	445,465	464,821	484,915	505,875	528,682
(+) Amortización de acciones por la Empresa Mixta (2056)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,139,998
FLUJO DEL SOCIO INVERSIONISTA	**292,215**	**300,715**	**314,179**	**408,864**	**426,820**	**445,465**	**464,821**	**484,915**	**505,875**	**1,668,680**
Flujo descontado acumulado (a Ke de mercado)	18,217	28,495	37,706	47,988	57,194	65,436	72,812	79,413	85,319	102,029
4. H. Ayuntamiento (51%)										
(+) Dividendos cobrados	304,142	312,989	327,003	425,552	444,241	463,647	483,794	504,707	526,523	550,261
(+) Valor en libros de la Empresa Mixta al 100% (2056)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,186,529
FLUJO DEL H. AYUNTAMIENTO	**304,142**	**312,989**	**327,003**	**425,552**	**444,241**	**463,647**	**483,794**	**504,707**	**526,523**	**1,736,790**

Indicadores de rentabilidad

Indicador	Valor del Modelo
VAN del proyecto (a WACC 16.59%)	MXN 771,660 miles
TIR del proyecto (FCFF)	34.39%
VAN del equity total de la Empresa Mixta (a Ke de mercado 16.59%)	MXN 852,400 miles
TIR del equity total (FCFE)	36.59%
TIR del socio inversionista (dividendos y amortización de acciones)	18.69%
VAN del socio inversionista (a Ke de mercado)	MXN 102,029 miles
MOIC del socio inversionista	16.95x
Payback descontado del socio inversionista	2046
VAN del H. Ayuntamiento (a Ke de mercado)	MXN 543,639 miles
TIR mínima exigida del proyecto (WACC + 100 pb)	17.59%
Costo de capital propio del proyecto (Ke de mercado + 200 pb)	18.59%
TIR del proyecto (FCFF)	34.39%
VAN del equity total de la Empresa Mixta (a Ke de mercado 16.59%)	MXN 852,400 miles
TIR del equity total (FCFE)	36.59%
TIR del socio inversionista (dividendos y amortización de acciones)	18.69%

Indicador	Valor del Modelo
VAN del socio inversionista (a Ke de mercado)	MXN 102,029 miles
MOIC del socio inversionista	16.95x
Payback descontado del socio inversionista	2046
VAN del H. Ayuntamiento (a Ke de mercado)	MXN 543,639 miles
TIR mínima exigida del proyecto (WACC + 100 pb)	17.59%
Costo de capital propio del proyecto (Ke de mercado + 200 pb)	18.59%

Anexo V. Adecuación tarifaria especial 2027 para usos comerciales, industriales y públicos

La medida 2 de la Sección 2.4 consiste en una nueva estructura tarifaria de agua potable para los usos no domésticos, que el H. Cabildo y el H. Congreso del Estado deben aprobar para el ejercicio 2027, incorporándola al Anexo B tarifario correspondiente. El uso doméstico no se modifica por esta medida. Los criterios de la adecuación son los siguientes:

- **Usos afectados:** Comercial Especial, Comercial Especial 1 (establecimientos de hasta 20 m²), Industrial y Pública. Correspondencia con el padrón de AMD: Comercial Especial = COM-ESPECIAL y COM-ESPECIAL 1; Comercial Especial 1 = COM-ESPECIAL 3; Industrial = IND-ESPECIAL; Pública = PUB-ESPECIAL.
- **Cobro por bloques progresivos:** cada m³ se cobra al precio del bloque en el que se consume, en lugar de aplicar un precio único por rango a todo el volumen. Importe de agua = cuota base del rango + (consumo − límite superior del rango anterior) × factor × UMA mensual.
- **Rangos de consumo continuos, sin vacíos:** de 0 a 10 m³; más de 10 a 15 m³; más de 15 a 20 m³; tramos de 10 m³ hasta 100 m³; más de 100 a 200 m³; más de 200 a 500 m³, y más de 500 m³.
- **Tarifas expresadas en UMA:** se actualizan automáticamente con la UMA vigente en cada periodo de facturación.
- **Cuota mínima:** equivalente a 10 m³, aplicable a usuarios con y sin medidor y a cuentas sin consumo registrado.
- **Drenaje y saneamiento:** se calculan sobre el importe de agua, con un 30% para drenaje y un 17.90% para saneamiento no doméstico.
- **Efecto en los ingresos:** incremento del 36.85% sobre la facturación de agua de estos usos, equivalente a MXN 80.2 millones anuales a precios de 2026 (MXN 54.2 millones de agua, MXN 16.3 millones de drenaje y MXN 9.7 millones de saneamiento), calculado sobre la facturación de agosto de 2026 anualizada.

Factor tarifario por m³ (veces la UMA mensual) para cada uso y rango de consumo:

Rango de consumo (m³)	Comercial Especial	Comercial Especial 1	Industrial	Pública
0–10	0.00950	0.00836	0.01786	0.01026
>10–15	0.00962	0.00847	0.01809	0.01039
>15–20	0.00975	0.00858	0.01832	0.01053
>20–30	0.00987	0.00869	0.01855	0.01066
>30–40	0.00999	0.00879	0.01879	0.01079
>40–50	0.01012	0.00890	0.01902	0.01093
>50–60	0.01024	0.00901	0.01925	0.01106
>60–70	0.01036	0.00912	0.01948	0.01119
>70–80	0.01048	0.00923	0.01971	0.01132
>80–90	0.01061	0.00934	0.01994	0.01146
>90–100	0.01073	0.00944	0.02018	0.01159
>100–200	0.01085	0.00955	0.02041	0.01172
>200–500	0.01098	0.00966	0.02064	0.01186
>500	0.01110	0.00977	0.02087	0.01199

Fuente: propuesta tarifaria 2027 para usos no domésticos (Anexo B 2027). El factor se multiplica por la UMA mensual vigente; drenaje (30%) y saneamiento (17.90%) se aplican sobre el importe de agua.

Anexo VI. Monto de terminación anticipada 2027–2056

Cifras en MXN millones, terminación al 31 de diciembre de cada año. Aportaciones, dividendos y amortización de acciones cobrados por el socio inversionista y utilidades retenidas de la Empresa Mixta tomados del Modelo Económico; r = 18.586% (costo de capital propio del proyecto). El piso es la participación del socio por las utilidades retenidas no distribuidas.

Año	Saldo inicial	Costo de capital 18.586%	Aportación	Dividendos y amortización	Saldo CCP	Piso (participación × utilidades retenidas)	Monto de terminación	Rige
2027	0.0	0.0	490.0	0.0	490.0	0.0	490.0	CCP
2028	490.0	91.1	–	1.2	579.9	1.2	579.9	CCP
2029	579.9	107.8	–	28.8	658.8	30.0	658.8	CCP
2030	658.8	122.5	–	34.5	746.8	64.5	746.8	CCP
2031	746.8	138.8	–	56.0	829.6	120.5	829.6	CCP
2032	829.6	154.2	–	65.6	918.2	186.1	918.2	CCP
2033	918.2	170.6	–	101.6	987.2	229.7	987.2	CCP
2034	987.2	183.5	–	112.3	1,058.4	277.8	1,058.4	CCP
2035	1,058.4	196.7	–	121.5	1,133.6	329.9	1,133.6	CCP
2036	1,133.6	210.7	–	129.4	1,214.9	385.4	1,214.9	CCP
2037	1,214.9	225.8	–	135.1	1,305.6	443.3	1,305.6	CCP
2038	1,305.6	242.7	–	139.6	1,408.6	503.1	1,408.6	CCP
2039	1,408.6	261.8	–	143.8	1,526.6	564.7	1,526.6	CCP
2040	1,526.6	283.7	–	148.1	1,662.3	628.2	1,662.3	CCP
2041	1,662.3	309.0	–	357.2	1,614.1	487.3	1,614.1	CCP
2042	1,614.1	300.0	–	276.6	1,637.5	437.8	1,637.5	CCP
2043	1,637.5	304.3	–	282.4	1,659.4	393.7	1,659.4	CCP
2044	1,659.4	308.4	–	284.4	1,683.4	359.4	1,683.4	CCP
2045	1,683.4	312.9	–	262.1	1,734.1	359.4	1,734.1	CCP
2046	1,734.1	322.3	–	313.8	1,742.6	320.2	1,742.6	CCP
2047	1,742.6	323.9	–	292.2	1,774.3	315.3	1,774.3	CCP
2048	1,774.3	329.8	–	300.7	1,803.3	315.3	1,803.3	CCP
2049	1,803.3	335.2	–	314.2	1,824.3	315.3	1,824.3	CCP
2050	1,824.3	339.1	–	408.9	1,754.5	315.3	1,754.5	CCP
2051	1,754.5	326.1	–	426.8	1,653.8	315.3	1,653.8	CCP
2052	1,653.8	307.4	–	445.5	1,515.7	315.3	1,515.7	CCP
2053	1,515.7	281.7	–	464.8	1,332.6	315.3	1,332.6	CCP
2054	1,332.6	247.7	–	484.9	1,095.4	315.3	1,095.4	CCP
2055	1,095.4	203.6	–	505.9	793.1	315.3	793.1	CCP
2056	793.1	147.4	–	1,668.7	< 0	0.0	0.0	—


aguas de valencia
internacional


Ecolimpio. Water Solutions


WaterConnect

aguas de valencia internacional

Ecolimpio. Water Solutions

WaterConnect

Municipio de Durango

Empresa Mixta:

Servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Propuesta no solicitada

Presentada por Consorcio:

Aguas de Valencia – Ecolimpio Water Solutions – Water Connect



Conforme a la

Ley de asociaciones público-privadas para el estado de Durango



Introducción

El presente documento describe los costos de desarrollo incurridos por el Consorcio Aguas de Valencia (AVSA), Ecolimpio y WCX para la preparación de la Propuesta No Solicitada (PNS) del proyecto de agua y saneamiento del Municipio de Durango, así como el precio final propuesto, conforme al marco establecido por la Ley de Asociaciones Público Privadas para el Estado de Durango.

Marco Legal Aplicable

La Ley de Asociaciones Público Privadas para el Estado de Durango regula, en su Título Tercero, la figura de la Propuesta No Solicitada, mediante la cual cualquier promotor privado puede presentar ante el Ente Público Contratante un proyecto de Asociación Público Privada, acompañado de los estudios de factibilidad técnica, legal, económico-financiera y de costo-beneficio que sustenten su viabilidad.

La propia Ley prevé que, cuando el proyecto sea considerado procedente y se decida impulsar su desarrollo, el promotor tiene derecho a que se le reconozcan y, en su caso, se le reembolsen los gastos en que haya incurrido para la preparación de la propuesta, siempre que dichos gastos sean razonables y se encuentren debidamente comprobados. Asimismo, si el procedimiento de contratación se realiza mediante licitación pública, el promotor podrá recibir un reconocimiento en la evaluación de su proposición.

El desarrollo del proyecto se organiza en cuatro fases: (I) Propuesta inicial, (II) Estudios de pre-inversión y confirmación del Interés Público, (III) Obtención de autorizaciones y proceso de adjudicación, y (IV) Firma de contrato, estructuración del proyecto y cierre financiero, cuyos montos se detallan a continuación.

Condiciones de Reembolso

Conforme a la Ley de Asociaciones Público Privadas para el Estado de Durango, en caso de que el Consorcio promotor no resulte adjudicado como Desarrollador del proyecto, el Ente Público Contratante reconocerá los gastos acreditados mediante el certificado correspondiente, para que el Desarrollador que resulte adjudicatario

cubra dicho monto en los términos que se establezcan en los documentos que rijan el procedimiento de contratación.

El Consorcio pone a disposición del Municipio la documentación soporte de los conceptos aquí presentados para su revisión y validación.

Costos por Fase

FASE I — PROPUESTA INICIAL	
Descripción del proyecto y factibilidad técnica	
Factibilidad legal	
Análisis económico y financiero	
Análisis costo-beneficio	
Presentación de la Propuesta No Solicitada	
Subtotal Fase I	**$7,500,000 MXN**
FASE II — ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN Y CONFIRMACIÓN DEL INTERÉS PÚBLICO	
Confirmación de "Interés Público"	
Estudio de elegibilidad y conveniencia de la APP	
Estrategia de comunicación y campaña de socialización del proyecto	
Subtotal Fase II	**$1,300,000 MXN**
FASE III — OBTENCIÓN DE AUTORIZACIONES Y PROCESO DE ADJUDICACIÓN	
Asesoría estratégica ante entes autorizadores municipales	
Asesoria para la inscripción en el registro de proyectos públicos (Secretaría de Finanzas)	
Subtotal Fase III	**$822,500 MXN**
PRECIO FINAL — PROPUESTA NO SOLICITADA	**$9,622,500 MXN**


aguas de valencia
internacional


Ecolimpio. Water Solutions


WaterConnect