**TÉRMINOS DE REFERENCIA**

**NOVIEMBRE 2020**

**““PROYECTO EJECUTIVO DE LA REHABILITACIÓN DE LA PRESA EL HIELO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS, MUNICIPIO DE DURANGO, ESTADO DE DURANGO.”**

**CONTENIDO**

[METODOLOGÍA GENERAL 3](#_Toc55907896)

[DATOS QUE PROPORCIONA LA DEPENDENCIA PARA EL ESTUDIO HIDROLÓGICO – HIDRÁULICO INTEGRAL DE LA CUENCA EL HIELO. 4](#_Toc55907897)

[LINEAMIENTOS GENERALES. 4](#_Toc55907898)

[ACTIVIDADES A DESARROLLAR 6](#_Toc55907899)

[I. ESTUDIO HIDROLÓGICO – HIDRÁULICO CUENCA EL HIELO 6](#_Toc55907900)

[I.1 RECONOCIMIENTO DE CAMPO 6](#_Toc55907901)

[PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA EN LA ZONA DE ESTUDIO 6](#_Toc55907902)

[I.2 ESTUDIO HIDROLÓGICO 7](#_Toc55907903)

[INFORME DE ESTUDIO HIDROLÓGICO 7](#_Toc55907904)

[I.3 ESTUDIOS DE HIDRAULICA FLUVIAL – PLUVIAL. 9](#_Toc55907905)

[ANALISIS HIDRAULICO DEL CANAL TEMAZCAL Y LOS COLECTORES PLUVIALES DE LA ZONA EN CONDICIONES NATURALES 9](#_Toc55907906)

[I.4 DETERMINACIÓN DE LAS PROPUESTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS EXISTENTES, MINIMIZANDO EL RIESGO DE DESBORDE DE LAS MISMAS. 10](#_Toc55907907)

[I.5 ELABORACIÓN DEL REPORTE DE HIDRÁULICA FLUVIAL - PLUVIAL 11](#_Toc55907908)

[II. PROYECTO EJECUTIVO DE LAS OBRAS 12](#_Toc55907909)

[II.1 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN PARA LA REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA NUEVA. 12](#_Toc55907910)

[II.2 ELABORACION DE PLANOS CONSTRUCTIVOS DEL PROYECTO EJECUTIVO PARA LA REHABILITACIÓN DE LA CORTINA EN LA PRESA 14](#_Toc55907911)

[II.3 ELABORACION DE PLANOS CONSTRUCTIVOS DEL PROYECTO EJECUTIVO PARA LA REHABILITACIÓN DEL VERTEDOR Y SU CANAL DE DESCARGA 15](#_Toc55907912)

[II.4 ELABORACION DE PLANOS CONSTRUCTIVOS DEL PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA BARDA DE PROTECCIÓN PERIMETRAL CERCANDO EL VASO DE LA PRESA EL HIELO. 16](#_Toc55907913)

[II.5 ELABORACION DE MEMORIAS DE CÁLCULO HIDRAULICO Y ESTRUCTURAL DEL PROYECTO EJECUTIVO PARA LA REHABILITACIÓN DE LA CORTINA DE LA PRESA EL HIELO, ASI COMO EL VERTEDOR DE DEMASÍAS Y SU CANAL DE DESCARGA. 17](#_Toc55907914)

[II.6 ELABORACIÓN DE PRESUPUESTO BASE DE LA OBRA, PRECIOS UNITARIOS Y EXPLOSIÓN DE INSUMOS PARA LA REHABILITACIÓN DE LA CORTINA DE LA PRESA EL HIELO, VERTEDOR DE DEMASÍAS Y CANAL DE DESCARGA, ASI COMO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA BARDA PERIMETRAL DEL VASO PARA SU PROTECCIÓN. 18](#_Toc55907915)

[II.7 ELABORACIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA LA REHABILITACIÓN DE LA CORTINA DE LA PRESA EL HIELO, VERTEDOR DE DEMASÍAS Y CANAL DE DESCARGA, ASI COMO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA BARDA PERIMETRAL DEL VASO PARA SU PROTECCIÓN. 18](#_Toc55907916)

[III. PRESENTACIÓN GENERAL DE PROYECTO 19](#_Toc55907917)

[IV. ELABORACION DEL INFORME EJECUTIVO FINAL DEL ESTUDIO 19](#_Toc55907918)

[V. ENTREGA FINAL DEL ESTUDIO 20](#_Toc55907919)

METODOLOGÍA GENERAL

Para el estudio Hidrológico – Hidráulico presente, la Dependencia proporcionará a la Consultor toda la información existente referente a la obra, análisis hidrológicos e hidráulicos anteriores, estudios de geotecnia y topografía en su caso, dimensiones de la infraestructura existente, proyectos anteriores, referencias y bancos de nivel cercanos, niveles máximos de agua, etc.

Para la elaboración de este estudio y las propuestas de las obras a ejecutar, el Consultor obtendrá y complementará los datos necesarios y suficientes para ello.

Todos los estudios se realizarán de acuerdo con la metodología que se consigna en los conceptos correspondientes en estos términos de referencia

Los estudios de topografía deberán mostrar las características físicas de la zona de estudio, tanto en su altimetría como en su planimetría. Los estudios de hidrología se realizarán para obtener los gastos de diseño para diferentes periodos de retorno. Con los estudios de hidráulica, se obtendrán las elevaciones de la lámina de agua, así como los datos de velocidad, rugosidad, etc.

En lo concerniente al estudio Hidrológico – Hidráulico presente, se tomará en cuenta lo siguiente:

* Estudio hidrológico de la cuenca de la Presa El Hielo, tomando en cuenta los arroyos importantes de la misma, como son el arroyo Cieneguita, arroyo El Fraile, arroyo El Diablo, arroyo El Hielo y la simultaneidad de ocurrencia en las confluencias de estos arroyos.
* Se obtendrán los gastos de descarga de la cuenca tomando en cuenta la probable regulación en los arroyos que intervienen, en condiciones naturales existentes.
* Se propondrán las obras de regulación necesarias para minimizar en lo posible la descarga de la cuenca a la presa El Hielo.
* Se obtendrán los gastos de descarga de la cuenca tomando en cuenta la probable regulación en los arroyos que intervienen y con las obras propuestas, obteniendo una comparación del beneficio de estas obras.
* A partir de esta información y tomando en cuenta las obras propuestas en la cuenca de la presa El Hielo, se analizará la influencia de las descargas de las presas El Hielo, Las Mangas y La Atarjea, a la infraestructura de drenaje pluvial – urbano en esta zona de la ciudad de Durango, en donde interviene el canal Temazcal y la infraestructura existente que da salida a estos volúmenes de agua.

En lo concerniente a las obras propuestas a realizar, consistirá en:

* Planos de referencia o esquemas representativos.
* Catálogo de Conceptos de Trabajo y Cantidades de Obra aproximadas.
* Memoria de Cálculo e informe final.

Con esta información se podrá actualizar los proyectos de obra existentes y se podrá en su caso iniciar otros proyectos ejecutivos resultantes de este estudio Hidrológico – Hidráulico.

Todo lo anterior, lo efectuará el Consultor, apegándose estrictamente a lo estipulado en estos Términos de Referencia y criterios que para este tipo de trabajo ha establecido la Gerencia de Estudios y Proyectos de la Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola de la Comisión Nacional del Agua, de acuerdo con el índice que se describe más adelante.

Adicionalmente, se le proporcionará al Consultor información y datos disponibles para la elaboración del Estudio Hidrológico – Hidráulico, mismo que se indica.

DATOS QUE PROPORCIONA LA DEPENDENCIA PARA EL ESTUDIO HIDROLÓGICO – HIDRÁULICO INTEGRAL DE LA CUENCA EL HIELO.

* Localización del sitio de la obra
* Modelo para la elaboración de especificaciones técnicas de construcción, catálogo de conceptos de trabajo y cantidades de obra.
* Toda la información que la Dependencia juzgue necesaria para el buen desarrollo de los trabajos.

El Consultor, apegado a lo estipulado en estos términos de referencia y a los criterios que para este tipo de trabajos ha establecido la Gerencia de Estudios y Proyectos de la Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola de la Comisión Nacional del Agua, procederá a elaborar el Estudio Hidrológico – Hidráulico, de acuerdo con el índice y las especificaciones siguientes:

Los trabajos ejecutados al margen de lo anteriormente estipulado, y en el resto de estos términos de referencia, serán responsabilidad del Consultor, y no serán objeto de reclamación.

LINEAMIENTOS GENERALES.

* Todos los trabajos se harán de acuerdo a lo establecido en los Términos de Referencia.
* Desde el inicio de los trabajos se llevará un registro semanal de actividades originadas por el proyecto, asentándose en la Bitácora de obra cualquier cambio o aumento de las actividades del proyecto con el consentimiento de ambas partes (Supervisión y Consultor).
* Cualquier imprevisto que suceda durante la ejecución de los trabajos del estudio deberá ser informado oportunamente al Supervisor de la Dependencia, quien junto con el Consultor deberá darle una solución que no afecte los intereses de ambas partes y a la brevedad posible, debiéndose hacer la anotación respectiva en Bitácora.
* La Bitácora será un instrumento cuyo uso será de carácter obligatorio.
* Los responsables de la Supervisión deberán propiciar la apertura y seguimiento de la Bitácora de su contrato, dando cumplimiento a lo dispuesto en el apartado de bitácora de Obra de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas y su Reglamento. Así mismo conocer y realizar los trámites necesarios para tramitar y obtener la firma electrónica para la firma y seguimiento de la Bitácora.
* Los permisos para acceder al área donde se llevarán a cabo los trabajos, si así se requirieran, serán gestionados por la Supervisión o en su caso por el Residente de la Dependencia.
* Los traslados de maquinaria y equipo deben estar considerados dentro de los indirectos de la Consultor.
* Los materiales, herramienta y equipo que el Consultor proporcione para llevar a cabo los trabajos especificados en estos Términos de Referencia deben ser de buena calidad y estar en buenas condiciones, la Supervisión podrá rechazar cualquier falta de calidad y/o mal funcionamiento del equipo, y estarán disponibles con el objeto de realizar su inspección física y operativa. En caso de encontrar falla en materiales y/o equipos, el Consultor se compromete a sustituirlos de inmediato para no provocar atrasos en los tiempos de ejecución programados.
* Serán responsabilidad del Consultor, los daños y/o abusos que su personal cause en áreas del proyecto y áreas vecinas a las zonas de trabajo.
* Los precios originales del contrato permanecerán fijos hasta la terminación de los trabajos contratados.
* El Consultor recibirá los pagos por la ejecución satisfactoria de los trabajos ordinarios, extraordinarios; por ajustes de costos y gastos no recuperables, si son procedentes, debiendo estar directamente relacionados con el objeto del contrato, y por el importe que resulte de aplicar los precios unitarios a las cantidades de trabajo realizadas por cada concepto de la obra.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Las actividades a desarrollar se enuncian a continuación:

1. ESTUDIO HIDROLÓGICO – HIDRÁULICO CUENCA EL HIELO

# I.1 RECONOCIMIENTO DE CAMPO

## PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA EN LA ZONA DE ESTUDIO

Para este concepto, el Consultor efectuará al inicio de la ejecución, las visitas de campo necesarias a la zona del estudio con la finalidad de identificar la problemática que motiva a la realización del presente estudio, por lo que deberá programar estratégicamente los recorridos de campo, para lograr los resultados esperados; Durante el desarrollo de los recorridos de campo, el Consultor efectuará reuniones conjuntas con el Residente, con el objeto de tener conocimientos detallados de los sitios en estudio, revisión y avance del mismo, y se deberá elaborar un reporte por cada visita que se realice. Los recorridos se realizarán por los sitios de todas las obras que incluye el estudio, dando a conocer a la Dependencia sus comentarios y observaciones; así como, conocer las características físicas a lo largo del tramo del mismo río y afluentes; el Consultor tomará en cuenta todo lo necesario para efectuar los recorridos que deberá realizar a la zona en estudio y sitios de reuniones, conforme a la presente especificación por lo que deberá incluir todo lo necesario en el precio unitario de este concepto y llevará un registro donde se anotarán los acuerdos tomados, los datos relevantes y las decisiones que se vayan tomando tanto en campo como en las oficinas de la Dependencia, elaborando al final el informe de la visita de campo que deberá estar acompañado de un anexo fotográfico de la zona en estudio.

Durante las visitas de campo deberán asistir los especialistas que participan en la elaboración del proyecto, entre los que destacan: hidrólogo, topógrafo, hidráulico, etc.

El informe que presentará el Consultor al Residente, deberá consignar lo siguiente, siendo éste enunciativo más no limitativo:

* Portada
* Autor, revisión y aprobación
* Introducción
* Antecedentes
* Objetivo
* Localización
* Para cada visita se consignará lo siguiente:
* Fecha en que se efectuó la visita.
* Personal que realizó la visita, tanto de la Consultor como del Residente, y así mismo personal de la Dependencia.
* Resumen de la información recopilada (si es el caso).
* Diagnóstico y análisis de la información recopilada.
* Observaciones que se efectuaron durante la visita.
* Acuerdos, decisiones e instrucciones que se hayan efectuado durante la visita.
* Conclusiones
* Anexo fotográfico.
* Planteamiento de la problemática
* Conclusión General.

El informe se presentará encuadernado con tamaño de hoja carta, con sistema de hojas intercambiables para el caso de que existan modificaciones o complementaciones posteriores; en la portada deberá llevar el nombre y número del Contrato en tamaño y lugar visibles, las áreas de la Dependencia, lugar y fecha. En la primera hoja del informe, deberá consignar el índice del contenido.

Medición y Pago

Para efectos de pago, se considerará como unidad el **informe,** con aproximación a la unidad, integrando el reporte de las visitas realizadas para la correcta integración del mismo, al cual se le aplicará el precio unitario aprobado en el catálogo para obtener la compensación del Consultor.

# I.2 ESTUDIO HIDROLÓGICO

La metodología que se deberá aplicar al desarrollo del estudio hidrológico es la establecida por la Gerencia de Estudios y Proyectos de la Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola de la Comisión Nacional del Agua, se podrá utilizar softwares propios o de marca registrada para el desarrollo del estudio, siempre y cuando hayan sido validados por la Dependencia.

## INFORME DE ESTUDIO HIDROLÓGICO

Se deberá realizar una descripción del sistema hidrológico de la zona de estudio, elaborando un plano hidrográfico y de localización a una escala adecuada, en el cual se marcará la hidrografía existente, vías de comunicación, estaciones climatológicas, derivaciones, lagos, lagunas, y en general toda la información que se considere adecuada, para describir el sistema hidrológico de la zona de estudio, en esta descripción se deberá tomar en cuenta las cuencas de El Hielo, Las Mangas y La Atarjea, considerando únicamente la información proporcionada por la Dependencia para estas cuencas.

Deberá hacer una descripción detallada del procedimiento y métodos que llevará a cabo para la realización del estudio hidrológico, en el que explicará todos los criterios y consideraciones que haya hecho.

Con base en la cartografía existente, editada por los diferentes organismos federales y estatales, se ubicará geográfica y políticamente el área de estudio, obteniendo sus coordenadas, entidad federativa, región hidrológica correspondiente, colector principal y corrientes tributarias, así como cuerpos de agua e infraestructura hidráulica con que se cuenta; además de los medios de comunicación y vías de acceso.

Basándose en la cartografía, se obtendrán las principales características fisiográficas de la cuenca, tales como la línea del parteaguas, área drenada, pendiente media del cauce principal, localización e identificación de posibles sitios de aprovechamiento, tipo de suelo, uso de suelo dibujándose los planos y croquis correspondientes para cada uno de los puntos anteriores.

La cuenca podrá dividirse en subcuencas para una mejor determinación de los gastos, esto dependerá de la red hidrográfica y de los tipos y usos del suelo.

Para la obtención de los datos y productos, el Consultor podrá hacer uso de algún software o bien de manera manual.

Con los boletines hidrológicos editados por las Dependencias o entidades de la Federación, se identificarán las estaciones climatológicas y/o hidrométricas con mayor influencia en las áreas seleccionadas capturándose los datos disponibles de lluvia, evaporación y temperatura, que resulten ser útiles para efectuar el estudio.

De acuerdo al tipo de información obtenida de las estaciones hidrométricas/climatológicas, se revisará la confiabilidad y precisión de las aportaciones que llegarán al sitio de estudio. En caso de que las estaciones que tengan influencia para la zona de estudio estén incompletas, podrá emplear diferentes métodos (que pondrá a consideración del Residente para su aplicación), para complementar los datos faltantes de las estaciones que se van a emplear.

Se aplicará los criterios de análisis para la obtención del gastos asociado a diferentes periodos de retorno, para cada una de las subcuencas o cuencas tributarias, conforme a las características fisiográficas, para lo cual se deberá realizar el análisis de lluvias, análisis probabilístico de escurrimiento por diferentes métodos como: Gumbell simple, Gumbell doble, Log-Pearson III, etc., modelos de relación lluvia-escurrimiento, como el hidrograma unitario triangular, el método racional, etc. tomando como base para dichos estudios la información climatológica. Se deberán presentar para cada caso por lo menos tres métodos.

Se determinarán los gastos asociados a períodos de retorno de 5, 10, 25, 50, 100, 500, 1000, 2000, 5000 y 10000 años.

Para el empleo de modelos de lluvia-escurrimiento se podrá hacer uso de software de modelación, tales como Hec-HMS (Hydrologic Engineering Center-Hydrologic Modeling System), WMS (Watershed Modeling System), etc.

En el caso de existir estaciones hidrométricas se emplearán métodos directos para la determinación del gasto en el tramo correspondiente.

Se hará el análisis de los resultados, haciendo una comparación de los hidrogramas obtenidos con los diferentes métodos para los diferentes periodos de retorno. El gasto de diseño adoptado para proceder con el análisis hidráulico deberá ser aprobado por el Residente.

Una vez concluidos los trabajos anteriores, deberán presentarse de acuerdo con el índice que se muestra a continuación, el cual es enunciativo más no limitativo.

* Portada
* Autor, revisión y aprobación
* Antecedentes
* Objetivo
* Localización
* Metodología (Descripción de las actividades realizadas y métodos utilizados)
* Tabla resumen de resultados obtenidos
* Conclusiones y Recomendaciones
* Anexos

El informe se presentará encuadernado en hojas tamaño carta; en la portada deberá llevar el nombre y número del Contrato en tamaño y lugar visibles, las áreas de la Dependencia, lugar y fecha. En la primera hoja del informe, deberá consignar el índice del contenido.

Se entregará primeramente un ejemplar del informe para revisión del Residente para su validación. Una vez efectuada la revisión, se regresará el informe para que se realicen las modificaciones o complementaciones pertinentes, si es que las hubiera, a fin de que se entregue en forma definitiva. Las modificaciones u observaciones que se realicen al informe final no podrán rebasar los alcances aquí establecidos.

Medición y Pago

Para efectos de medición y pago de los trabajos se estimará verificando la realización de los mismos, expresados en un **Informe**, al cual se le aplicará el precio unitario aprobado en el catálogo. Se deberá entregar en anexos toda la información recopilada y que forme parte del estudio.

# I.3 ESTUDIOS DE HIDRAULICA FLUVIAL – PLUVIAL.

Los estudios de Hidráulico Fluvial se deberán de llevar a cabo en la infraestructura propuesta en este estudio, tomando en cuenta las diferentes alternativas analizadas, así como la infraestructura existente en el drenaje pluvial en la zona, como es el canal Temazcal y los colectores pluviales a donde descarga este.

## ANALISIS HIDRAULICO DEL CANAL TEMAZCAL Y LOS COLECTORES PLUVIALES DE LA ZONA EN CONDICIONES NATURALES

Deberá efectuarse el estudio de funcionamiento hidráulico del cauce en condiciones naturales, en donde se determinarán las características hidráulicas más representativas (velocidades, tirantes, área hidráulica, radio hidráulico, ancho efectivo de la sección, etc.) para diferentes gastos, entre ellos el gasto que puede conducir sin presentar desbordamiento. El análisis hidráulico deberá efectuarse para cada sección obtenida en el levantamiento topográfico existente (no debiendo considerar las secciones que se interfieran entre sí), y en puntos de incorporación de escurrimientos e intermedios, si existen cambios bruscos en la geometría de la sección transversal del cauce o por la existencia de estructuras, dichas secciones no deberán cruzarse entre sí para el buen funcionamiento hidráulico del cauce. El Consultor podrá efectuar el estudio mediante el programa y equipo de computación que juzgue conveniente, sometiéndolo a consideración del Residente.

Para determinar el gasto de diseño, deberán emplearse los registros de los gastos medios de las estaciones hidrométricas y/o los gastos obtenidos del estudio hidrológico. En el caso de tener estaciones hidrométricas cercanas, se pondrá a consideración del Residente la estación(es) que se va(n) a emplear. El periodo de retorno empleado, será el recomendado en la bibliografía o el acordado con el Residente, todo esto de acuerdo al tipo de obra.

Para el desarrollo del análisis hidráulico, el Consultor deberá considerar las obras existentes. La información de las obras existentes, los datos de las estaciones y toda la información que se requiera para el análisis deberá ser recabada por la Consultor.

Para la modelación, el Consultor deberá considerar las secciones obtenidas en el levantamiento topográfico y no las secciones interpoladas.

De acuerdo a la información obtenida, tal como: características hidrológicas, hidráulica, estudio topográfico, el Consultor la utilizará y la aplicará en el sistema de cómputo con el programa propuesto.

Los resultados serán revisados por él Residente, para verificar el adecuado funcionamiento del modelo matemático; y en el caso de que los resultados no sean satisfactorios a su juicio, la Consultor deberá efectuar las modificaciones pertinentes al modelo matemático y realizar los estudios de funcionamiento hidráulico a satisfacción del Residente, sin que esto sea motivo de reclamación de la Consultor.

El análisis hidráulico se presentará encuadernado en hoja tamaño carta, con sistema de hojas intercambiables para el caso de que existan modificaciones o complementaciones posteriores.

El análisis hidráulico en condiciones naturales se integrará con base al siguiente índice, siendo éste enunciativo más no limitativo:

* Portada
* Autor, revisión y aprobación
* Análisis hidráulico del cauce en condiciones naturales
  + Condiciones de frontera
  + Modelación matemática

La Consultor entregará primeramente un ejemplar del análisis para revisión del Residente para su validación.

Una vez efectuada la revisión, se regresará el análisis para que se realicen las modificaciones y/o complementaciones a fin de que lo entregue en forma definitiva.

Medición y Pago

Para efectos de pago de los trabajos el Residente estimará verificando la realización de los mismos, expresados en el **Análisis**, al cual se le aplicará el precio unitario aprobado en el catálogo, para obtener la compensación del Consultor.

# I.4 DETERMINACIÓN DE LAS PROPUESTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS EXISTENTES, MINIMIZANDO EL RIESGO DE DESBORDE DE LAS MISMAS.

Para este concepto se determinarán las acciones necesarias para rehabilitar la infraestructura existente como es la Presa El Hielo, El Canal Temazcal y los colectores pluviales que forman la red de drenaje en esta parte de la Ciudad.

En el caso de la Presa El Hielo, se determinarán las acciones adecuadas para su rehabilitación, como son en su caso la sobre elevación de la cortina, modificación del vertedor y su canal de descarga, analizando varas alternativas en donde se tome en cuenta los resultados ya presentados en el estudio hidrológico de la propia cuenca, con las obras existentes y las obras a futuro a realizar en esta.

En estas rehabilitaciones propuestas a la infraestructura existente se aplicarán diferentes criterios y que deberán ser aprobados previamente por el Residente; lo anterior con el objeto de prever las protecciones correspondientes. Dicho análisis se efectuará para todas y cada una de las alternativas propuestas.

La determinación de las propuestas para la rehabilitación de las estructuras existentes, se presentará en forma de informe encuadernado en tamaño hoja carta, con sistema de hojas intercambiables para el caso de que existan modificaciones o complementaciones posteriores.

Esta información, se integrará con base al siguiente índice, siendo éste enunciativo más no limitativo:

* Portada
* Autor, revisión y aprobación
* Objetivo
* Metodología
* Consideraciones generales (características hidráulicas-geotécnicas)
* Conclusiones y Recomendaciones
* Anexos
  + Memorias de cálculo.

La Consultor entregará primeramente un ejemplar del informe para revisión de la Residencia para su validación.

Una vez efectuada la revisión, se regresará el análisis para que se realicen las modificaciones y/o complementaciones a fin de que lo entregue en forma definitiva.

Medición y pago

Para efectos de pago de los trabajos el Residente estimará verificando la realización de los mismos, expresados en un **Análisis**, al cual se le aplicará el precio unitario aprobado en el catálogo, para obtener la compensación del Consultor.

# I.5 ELABORACIÓN DEL REPORTE DE HIDRÁULICA FLUVIAL - PLUVIAL

Una vez concluidos los trabajos anteriores, deberá elaborarse un reporte detallado de las actividades realizadas, así como los resultados obtenidos; presentando además el programa de avance correspondiente.

El reporte se integrará con base al siguiente índice, siendo éste enunciativo más no limitativo:

* Portada
* Autor, revisión y aprobación
* Estudios hidráulicos
  + Tránsito de la avenida máxima probable por las obras propuestas, en el caso de la Presa El Hielo y las presas propuestas, se deberá de transitar la avenida máxima probable por el vaso que forma la cortina, tomando en cuenta el volumen del hidrograma de diseño y las condiciones topográficas del vaso.
  + Análisis hidráulico del cauce en condiciones naturales (Canal Temazcal y colectores existentes en la red de drenaje pluvial afectada por la descarga de la presa El Hielo).
    - Análisis de la determinación del gasto de diseño.
    - Perfil longitudinal del dren y/o canal, mostrando el fondo del cauce y márgenes, y consignando el nivel del agua para el gasto de diseño.
    - Consignar en tablas los resultados del funcionamiento.
  + Análisis hidráulico del cauce del Canal Temazcal y colectores existentes, con las alternativas de solución
    - Análisis de la determinación del gasto de diseño.
    - Perfil longitudinal del dren y/o canal, mostrando el fondo del cauce y márgenes, y consignando el nivel del agua para el gasto de diseño.
    - Consignar en tablas los resultados del funcionamiento.
  + Determinación de velocidades en el cauce
    - Deberá consignar los métodos seleccionados para el estudio.
    - Consignar en tablas los resultados.
  + Determinación de la socavación general en el cauce y cálculo de la socavación local al pie de las estructuras
    - Deberá consignar los métodos seleccionados para el estudio.
    - Consignar en tablas los resultados.
* Conclusiones
* Recomendaciones
* Referencias
* Anexos (las memorias de cálculo, gráficas, álbum fotográfico y planos en doble carta)

El reporte se presentará encuadernado tamaño hoja carta, con sistema de hojas intercambiables para el caso de que existan modificaciones o complementaciones posteriores.

En la portada deberá llevar el nombre y número de contrato en lugar y tamaño visible, las áreas de la DEPENDENCIA, nombre de la Empresa y fecha.

El CONSULTOR entregará primeramente un ejemplar del reporte para revisión de la SUPERVISIÓN la cual entregará los trabajos a la DEPENDENCIA para su validación.

Una vez efectuada la revisión, se regresará el reporte para que se realicen las modificaciones y/o complementaciones a fin de que lo entregue en forma definitiva.

Medición y pago

Para fines de pago, la SUPERVISIÓN estimará este concepto, verificando la realización de los trabajos, expresados en **Reporte**, una vez terminado, aprobado y entregado en su totalidad, al cual se le aplicará el precio unitario aprobado en el contrato para obtener la compensación de la CONSULTOR.

# II. PROYECTO EJECUTIVO DE LAS OBRAS

# II.1 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN PARA LA REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA NUEVA.

Bajo este concepto, la CONSULTOR planteará al menos dos alternativas de solución para resolver la problemática que dio origen al estudio. Para cada una de estas alternativas se elaborará un presupuesto con los conceptos de obra principales y más representativos y así se obtendrá el costo preliminar de cada una de la o las obras que componen a la alternativa de solución; para obtener las cantidades de obra, se elaborarán los números generadores basándose en un plano general de la obra propuesta. Para determinar el costo de las obras propuestas en las alternativas de solución se aplicarán precios índices que se hayan aplicado en obras similares y recientes en la Comisión Nacional del Agua. La presentación de las opciones de solución se realizará en planos generales, colocando en ellos los datos generales y relevantes de las alternativas propuestas, de acuerdo al formato conciliado con la RESIDENCIA.

Para la descripción de cada una de las alternativas propuestas, se determinarán las ventajas y desventajas técnicas, económicas y sociales, basadas en un análisis preliminar derivado de los recorridos de campo, la opinión técnica de los especialistas que participan en la elaboración de las alternativas de solución, entre los que destacan: proyectista, topógrafo, geotecnista, hidráulico, etc. además de los costos de las obras producto de los presupuestos obtenidos previamente.

Para cada alternativa de solución, se deberá incluir la realización de los Análisis Hidráulicos (modelado con los programas correspondientes, en el cual se observen las condiciones hidráulicas con las obras propuestas. Con estos análisis se definirá técnicamente la mejor propuesta de solución. Por lo que se deberán incluir todos los análisis correspondientes y que formen parte de este informe. Deben de colocarse los resultados de estos análisis, en gráficas, tablas y figuras.

Una vez que la CONSULTOR haya definido desde su punto de vista, cuál de las alternativas sería la óptima, la someterá a juicio del Residente, quien con su experiencia ayudará a determinar la alternativa más viable y se le hará saber a la CONSULTOR por escrito, para que posteriormente esta alternativa se desarrolle a nivel de proyecto ejecutivo.

Se elaborará Informe detallado de las consideraciones y actividades realizadas para el planteamiento de estas alternativas de solución, además de presentar para cada alternativa de solución los planos del anteproyecto, presupuesto con precios índice y los números generadores con los conceptos más relevantes de la obra u obras propuestas.

Las alternativas de solución para la rehabilitación de la infraestructura existente y la construcción de obra nueva, se presentará en forma de informe encuadernado en tamaño hoja carta, con sistema de hojas intercambiables para el caso de que existan modificaciones o complementaciones posteriores.

El informe se integrará con base al siguiente índice, siendo éste enunciativo más no limitativo:

* Portada
* Autor, revisión y aprobación
* Objetivo
* Consideraciones generales
* Descripción de las propuestas de solución
  + Análisis Técnico (para cada alternativa en la condición desfavorable se deberá realizar un análisis técnico, mostrando los resultados de estos análisis para diferentes condiciones de trabajo, tanto de hidráulica, geotecnia y estructuras)
  + Análisis Económico
  + Análisis Social
* Ventajas y desventajas de las opciones de solución
* Conclusiones y Recomendaciones
* Anexos

Los planos de las alternativas de solución, se representarán con el programa de diseño asistido por computadora de versión reciente; los planos que deberá elaborar la CONSULTOR son las plantas generales en donde se muestren los datos representativos de la propuesta de solución.

Las escalas para los planos se emplearán las comerciales siendo estos; 1:100, 1:125, 1:200, 1:250, 1:500, 1:750 y sus múltiplos mayores o menores.

El presupuesto y los números generadores se elaborarán en hojas de cálculo.

Los planos, presupuesto y números generadores se anexarán al reporte de las alternativas de solución.

La CONSULTOR entregará primeramente un ejemplar del informe para revisión de la RESIDENCIA la cual entregará los trabajos a la DEPENDENCIA para su validación.

Una vez efectuada la revisión, se regresará el análisis para que se realicen las modificaciones y/o complementaciones a fin de que lo entregue en forma definitiva.

Medición y Pago

Para fines de pago se considerará como unidad el **Informe** con aproximación a la unidad al cual se le aplicará el precio unitario aprobado, para obtener la compensación del CONSULTOR. El soporte para el pago será el informe terminado con sus anexos. Este deberá ser aprobado y entregado a la RESIDENCIA.

Deberá formar parte del informe, los análisis de Hidráulicos, Geotécnicos y Estructurales para las diferentes alternativas de solución, para obtener la compensación del CONSULTOR.

# II.2 ELABORACION DE PLANOS CONSTRUCTIVOS DEL PROYECTO EJECUTIVO PARA LA REHABILITACIÓN DE LA CORTINA EN LA PRESA

Una vez definida y aprobada la alternativa de solución para la Rehabilitación de la cortina de la presa El Hielo, la Consultor elaborará en planos ejecutivos el proyecto definitivo de la obra seleccionada como óptima.

En este concepto, se determinarán los datos técnicos finales obtenidos de los estudios básicos; la definición final del eje de proyecto, considerando en su caso, trazo, curvas horizontales o verticales, geometría, contraflecha, etc.

Definido el eje se deberá revisar si es necesario realizar cambios en la geometría planteada o cambios del tipo de obra propuesta, considerando que son solo en los sitios especiales o que existan condiciones que no permitan continuar con la propuesta original (viviendas y construcciones en general, líneas de CFE, líneas de Pemex, tuberías de agua potable o saneamiento, etc.).

Se elaborarán los planos a las escalas que la Supervisión en conjunto con la Dependencia considere más conveniente para que muestre claramente el Proyecto Ejecutivo; en el caso de que se opte por ejecutar las obras por etapas, se elaborarán planos para cada una de ellas. Los planos deberán contener localización, planta, perfil, secciones tipo, detalles, cuadro con las características hidráulicas consideradas para el diseño, datos de trazo, cantidades de obra, notas y todos los datos necesarios y suficientes para que se pueda llevar a cabo la construcción del proyecto, incluyendo el plano de etapas y procedimientos de construcción.

Para la elaboración de los planos, se utilizará la paquetería de diseño asistido por computadora de versión reciente; los planos que deberá elaborar la Consultor son, entre otros:

* Planos de planta y perfil preferentemente en un solo plano, a las escalas que la Supervisión en conjunto con la Dependencia considere más conveniente para que muestre claramente el Proyecto Ejecutivo, siempre y cuando estas se apeguen a escalas comerciales para medición (1:100, 1:125, 1:200, 1:250, 1:500, 1:750 y sus múltiplos mayores o menores).
* Plano(s) de secciones, mostrando la sección del terreno natural y la de proyecto a cada 20 m., cuando menos, indicando en el plano las áreas de corte y la tabla de volúmenes de acuerdo al cadenamiento parcial de cada plano; para estos planos las escalas empleadas son 1:200, 1:250, 1:500, o la acordada en conjunto entre la Consultor con la Supervisión.
* Plano de etapas, en caso de que la construcción así se proponga, y procedimientos de construcción.

De acuerdo a la longitud de la cortina, las escalas de los planos serán las que muestren de mejor manera la información del proyecto (eje de proyecto, cadenamiento, etc.) y la información topográfica (poligonal de apoyo, bancos, referencias, GPS, etc.).

La Consultor debe conciliarse las escalas de los planos con la Supervisión, ya que, al no hacerlo, la Consultor se expone a que la Supervisión puede hacerle replantear su acomodo si así lo considera pertinente.

Medición y Pago

Para efectos de pago se considerará como unidad el LOTE, con aproximación a la unidad, el Ingeniero, estimará verificando la realización de los mismos, pudiéndose estimar el avance de los trabajos en planos terminados, al cual se le aplicará el precio unitario aprobado en el catálogo para obtener la compensación del Consultor.

# II.3 ELABORACION DE PLANOS CONSTRUCTIVOS DEL PROYECTO EJECUTIVO PARA LA REHABILITACIÓN DEL VERTEDOR Y SU CANAL DE DESCARGA

Una vez definida y aprobada la alternativa de solución para la Rehabilitación del vertedor de demasías y su canal de descarga de la presa El Hielo, la Consultor elaborará en planos ejecutivos el proyecto definitivo de la obra seleccionada como óptima.

En este concepto, se determinarán los datos técnicos finales obtenidos de los estudios básicos; la definición final del eje de proyecto, considerando en su caso, trazo, curvas horizontales o verticales, geometría, etc.

Definido el eje se deberá revisar si es necesario realizar cambios en la geometría planteada o cambios del tipo de obra propuesta, considerando que son solo en los sitios especiales o que existan condiciones que no permitan continuar con la propuesta original (viviendas y construcciones en general, líneas de CFE, líneas de Pemex, tuberías de agua potable o saneamiento, etc.).

Se elaborarán los planos a las escalas que la Supervisión en conjunto con la Dependencia considere más conveniente para que muestre claramente el Proyecto Ejecutivo; en el caso de que se opte por ejecutar las obras por etapas, se elaborarán planos para cada una de ellas. Los planos deberán contener localización, planta, perfil, secciones tipo, detalles, cuadro con las características hidráulicas consideradas para el diseño, datos de trazo, cantidades de obra, notas y todos los datos necesarios y suficientes para que se pueda llevar a cabo la construcción del proyecto, incluyendo el plano de etapas y procedimientos de construcción.

Para la elaboración de los planos, se utilizará la paquetería de diseño asistido por computadora de versión reciente; los planos que deberá elaborar la Consultor son, entre otros:

* Planos de planta y perfil preferentemente en un solo plano, a las escalas que la Supervisión en conjunto con la Dependencia considere más conveniente para que muestre claramente el Proyecto Ejecutivo, siempre y cuando estas se apeguen a escalas comerciales para medición (1:100, 1:125, 1:200, 1:250, 1:500, 1:750 y sus múltiplos mayores o menores).
* Plano(s) de secciones, mostrando la sección del terreno natural y la de proyecto a cada 20 m., cuando menos, indicando en el plano las áreas de corte y la tabla de volúmenes de acuerdo al cadenamiento parcial de cada plano; para estos planos las escalas empleadas son 1:200, 1:250, 1:500, o la acordada en conjunto entre la Consultor con la Supervisión.
* Plano de etapas, en caso de que la construcción así se proponga, y procedimientos de construcción.

De acuerdo a la longitud del vertedor, las escalas de los planos serán las que muestren de mejor manera la información del proyecto (eje de proyecto, cadenamiento, etc.) y la información topográfica (poligonal de apoyo, bancos, referencias, GPS, etc.).

La Consultor debe conciliar las escalas de los planos con la Supervisión, ya que, al no hacerlo, la Consultor se expone a que la Supervisión puede hacerle replantear su acomodo si así lo considera pertinente.

Medición y Pago

Para efectos de pago se considerará como unidad el LOTE, con aproximación a la unidad, el Ingeniero, estimará verificando la realización de los mismos, pudiéndose estimar el avance de los trabajos en planos terminados, al cual se le aplicará el precio unitario aprobado en el catálogo para obtener la compensación del Consultor.

# II.4 ELABORACION DE PLANOS CONSTRUCTIVOS DEL PROYECTO EJECUTIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA BARDA DE PROTECCIÓN PERIMETRAL CERCANDO EL VASO DE LA PRESA EL HIELO.

La Consultor elaborará en planos ejecutivos el proyecto definitivo de la barda perimetral de protección al vaso de la presa El Hielo, utilizando malla ciclónica y postes de fierro galvanizado, en la parte superior deberá de llevar protección tipo concertina de acero y los postes de fijarán a la zapata longitudinal construida en el perímetro a bardear, esta zapata será de concreto y se apegará en lo posible al terreno natural una vez preparado este para fines de construcción.

En este concepto, se determinarán los datos técnicos finales obtenidos de los estudios básicos; la definición final del eje de proyecto así como su trazo se deberá conciliar con la supervisión o las autoridades de la CONAGUA.

Definido el eje se deberá revisar si es necesario realizar cambios en la geometría planteada o cambios del tipo de obra propuesta, considerando que son solo en los sitios especiales o que existan condiciones que no permitan continuar con la propuesta original (viviendas y construcciones en general, líneas de CFE, líneas de Pemex, tuberías de agua potable o saneamiento, etc.).

Se elaborarán los planos a las escalas que la Supervisión en conjunto con la Dependencia considere más conveniente para que muestre claramente el Proyecto Ejecutivo; en el caso de que se opte por ejecutar las obras por etapas, se elaborarán planos para cada una de ellas. Los planos deberán contener localización, planta, perfil, secciones tipo, detalles, datos de trazo, cantidades de obra, notas y todos los datos necesarios y suficientes para que se pueda llevar a cabo la construcción del proyecto, incluyendo el plano de etapas y procedimientos de construcción.

Para la elaboración de los planos, se utilizará la paquetería de diseño asistido por computadora de versión reciente; los planos que deberá elaborar la Consultor son, entre otros:

* Planos de planta y perfil preferentemente en un solo plano, a las escalas que la Supervisión en conjunto con la Dependencia considere más conveniente para que muestre claramente el Proyecto Ejecutivo, siempre y cuando estas se apeguen a escalas comerciales para medición (1:100, 1:125, 1:200, 1:250, 1:500, 1:750 y sus múltiplos mayores o menores).
* Plano(s) de secciones, mostrando la sección del terreno natural y la de proyecto a cada 20 m., cuando menos, indicando en el plano las áreas de corte y la tabla de volúmenes de acuerdo al cadenamiento parcial de cada plano; para estos planos las escalas empleadas son 1:200, 1:250, 1:500, o la acordada en conjunto entre la Consultor con la Supervisión.
* Plano de etapas, en caso de que la construcción así se proponga, y procedimientos de construcción.

De acuerdo a la longitud de la barda de protección, las escalas de los planos serán las que muestren de mejor manera la información del proyecto (eje de proyecto, cadenamiento, etc.) y la información topográfica (poligonal de apoyo, bancos, referencias, GPS, etc.).

La Consultor debe conciliar las escalas de los planos con la Supervisión, ya que, al no hacerlo, la Consultor se expone a que la Supervisión puede hacerle replantear su acomodo si así lo considera pertinente.

Medición y Pago

Para efectos de pago se considerará como unidad el LOTE, con aproximación a la unidad, el Ingeniero, estimará verificando la realización de los mismos, pudiéndose estimar el avance de los trabajos en planos terminados, al cual se le aplicará el precio unitario aprobado en el catálogo para obtener la compensación del Consultor.

# II.5 ELABORACION DE MEMORIAS DE CÁLCULO HIDRAULICO Y ESTRUCTURAL DEL PROYECTO EJECUTIVO PARA LA REHABILITACIÓN DE LA CORTINA DE LA PRESA EL HIELO, ASI COMO EL VERTEDOR DE DEMASÍAS Y SU CANAL DE DESCARGA.

La Consultor elaborará el informe en donde se documentarán las memorias hidráulicas y estructurales realizadas para los proyectos ejecutivos de la Rehabilitación de la Cortina de la Presa El Hielo, así como su vertedor de demasías y su canal de descarga al canal Temazcal.

Se entregará primeramente un ejemplar del informe en papel bond para revisión del RESIDENTE. Una vez efectuada la revisión, se regresará el informe para que se realicen las modificaciones o complementos pertinentes, si es que las hubiera, a fin de que se entregue en forma definitiva. Las modificaciones u observaciones que hiciere el Residente al informe no podrán rebasar los alcances aquí establecidos.

La entrega definitiva del informe la hará la Consultor en la forma siguiente:

Impresión en papel opalina tamaño carta con gramaje de 120 gr, terminado liso con blancura de papel no menor al 90%, presentado en sistema de hojas intercambiables, rotulado con nombre y número del Contrato en tamaño y lugar visibles, áreas de la Dependencia, lugar y fecha.

El informe final se integrará con base al siguiente índice, siendo éste enunciativo más no limitativo:

* Portada
* Autor, revisión y aprobación
* Antecedentes
* Objetivo
* Localización
* Trabajos realizados
  + Memoria Hidráulica
  + Memoria Geotécnica
  + Memoria Estructural
* Conclusiones y Recomendaciones
* Referencias

Medición y pago

Para efectos de pago el INGENIERO, estimará verificando la realización de los mismos, tomando como unidad el **Informe** terminado en su totalidad, al cual se le aplicará el precio unitario aprobado en el catálogo para obtener la compensación del Consultor.

# II.6 ELABORACIÓN DE PRESUPUESTO BASE DE LA OBRA, PRECIOS UNITARIOS Y EXPLOSIÓN DE INSUMOS PARA LA REHABILITACIÓN DE LA CORTINA DE LA PRESA EL HIELO, VERTEDOR DE DEMASÍAS Y CANAL DE DESCARGA, ASI COMO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA BARDA PERIMETRAL DEL VASO PARA SU PROTECCIÓN.

La Consultor presentará el presupuesto base de las obras, ya sea que éstas se realicen en una o en varias etapas. Se deberá entregar el análisis de todos los precios unitarios que integran el presupuesto de obra.

Se anexarán las cotizaciones de los materiales relevantes del proyecto, el desglose del salario real, el factor de salario, costos básicos y/o auxiliares, costos horario y explosión de insumos, de acuerdo a la zona de trabajo.

Dentro de este concepto, la Consultor deberá considerar la elaboración y entrega del programa de ejecución de la obra.

Medición y Pago

Para efectos de pago, el Residente estimará los trabajos verificando la realización de los mismos expresados en **documento**, con aproximación a la unidad, al cual se le aplicará el precio unitario aprobado en el catálogo para obtener la compensación del Consultor.

# II.7 ELABORACIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PARA LA REHABILITACIÓN DE LA CORTINA DE LA PRESA EL HIELO, VERTEDOR DE DEMASÍAS Y CANAL DE DESCARGA, ASI COMO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA BARDA PERIMETRAL DEL VASO PARA SU PROTECCIÓN.

Para este concepto, deberán elaborarse todas las especificaciones técnicas de construcción requeridas para la obra de este proyecto.

Bajo este concepto se elaborarán las Especificaciones Técnicas de Construcción del Proyecto Ejecutivo en base a las normas y criterios establecidos por la Comisión Nacional del Agua, a las que deberá apegarse el Consultor encargado de la ejecución de la obra u obras que resulten de la solución integral del problema.

Medición y Pago

Para efectos de pago el RESIDENTE estimará los trabajos verificando la realización de los mismos expresados en **documento**, con aproximación a la unidad, al cual se le aplicará el precio unitario aprobado en el presupuesto de contrato para obtener la compensación del Consultor.

1. PRESENTACIÓN GENERAL DE PROYECTO

Bajo este concepto, la Consultor deberá elaborar cuadernos ejecutivos, láminas y presentaciones en Microsoft Power Point, para mostrar los proyectos. Los cuadernos deberán contener un resumen del proyecto, en donde se consignen los datos básicos, las características más importantes del mismo, un juego de planos o láminas reproducidos a la escala que la Dependencia seleccione, programa de trabajo y catálogo de conceptos con sus correspondientes cantidades de obra; estos cuadernos se harán con pastas de buena calidad, mostrando en la carátula el logotipo de la Contratante y el nombre de los proyectos. Para el caso de las láminas, estos deberán ser alusivos al proyecto ejecutivo en cualquiera de sus fases, elaborándose con material de buena calidad y a colores.

Se elaborarán láminas de presentación en papel cascarón o similar de 0.90x0.60 m, que se utilizarán como apoyo para la presentación de avances de los trabajos; en dichas láminas se plasmará la información, tal como: plano de conjunto con las obras propuestas, gastos de diseño, croquis de localización del área de estudio y otros datos que sirvan de soporte para la definición y presentación de las obras, así como de su ubicación, entregando el archivo magnético correspondiente en discos compactos.

El número de juegos de cuadernos y láminas a entregar, será de un mínimo de (1) o a petición de la Residencia los que crea necesarios.

Medición y Pago

Para efectos de pago de los trabajos, la Dependencia verificará la realización de los mismos expresados en **Presentación**, pudiéndose estimar el avance de los trabajos una vez realizada la presentación, al cual se le aplicará el precio unitario aprobado en el catálogo para obtener la compensación de la Consultor.

1. ELABORACION DEL INFORME EJECUTIVO FINAL DEL ESTUDIO

Una vez concluidos los trabajos la Consultor elaborará el informe final en el cual se dará un extracto ejecutivo de los trabajos realizados (Recopilación de campo, Topografía, Hidráulica, Geotecnia y Proyecto Ejecutivo), y se mencionarán los aspectos y consideraciones más relevantes en su elaboración.

Se entregará primeramente un ejemplar del informe en papel bond para revisión del RESIDENTE. Una vez efectuada la revisión, se regresará el informe para que se realicen las modificaciones o complementos pertinentes, si es que las hubiera, a fin de que se entregue en forma definitiva. Las modificaciones u observaciones que hiciere el Residente al informe no podrán rebasar los alcances aquí establecidos.

La entrega definitiva del informe la hará la Consultor en la forma siguiente:

Impresión en papel opalina tamaño carta con gramaje de 120 gr, terminado liso con blancura de papel no menor al 90%, utilizando carpetas con argollas de hojas intercambiables, rotulado con nombre y número del Contrato en tamaño y lugar visibles, áreas de la Dependencia, lugar y fecha.

El informe final se integrará con base al siguiente índice, siendo éste enunciativo más no limitativo:

* Portada
* Autor, revisión y aprobación
* Antecedentes
* Objetivo
* Localización
* Trabajos realizados
  + Reconocimiento de campo
  + Topografía
  + Hidráulica
  + Geotecnia
  + Proyecto ejecutivo
* Conclusiones y Recomendaciones
* Referencias

Medición y pago

Para efectos de pago el INGENIERO, estimará verificando la realización de los mismos, tomando como unidad el **Informe** terminado en su totalidad, al cual se le aplicará el precio unitario aprobado en el catálogo para obtener la compensación del Consultor.

1. ENTREGA FINAL DEL ESTUDIO

Para efectuar la entrega final del estudio y proyecto, el Consultor independientemente de las entregas parciales que tenga que hacer para soportar los avances, realizará la entrega de la documentación que haya generado para cada uno de los conceptos que forman parte del proyecto.

El prestador del servicio entregará en forma impresa: un ejemplar de las memorias descriptivas y de cálculo, planos, catálogo e informe final. También entregará un ejemplar de los mismos documentos en versiones digitales (USB o CD): las memorias en Word versión 2013 o superior y los catálogos y memorias en Excel versión 2013 o superior. Los planos se elaborarán en AutoCAD versión 2016 o superior.

Para la ENTREGA FINAL, el Consultor deberá presentar de forma definitiva al Residente cuatro (4) juegos impresos en original y con firmas autógrafas por parte de la Consultor y una (1) copia de los trabajos realizados de acuerdo al catálogo del contrato.

La presentación del informe final de los estudios deberá hacerse en publicaciones tamaño carta encuadernados con pastas gruesas con el logotipo de la CAED, con los datos de las dependencias y del contrato, así como en archivo electrónico PDF.

El libro se puede llevar a cabo sobre materiales sin estucar (bond). La característica externa del libro está compuesta de la siguiente forma, siendo la portada la que se imprime sobre un material sin estucar (cartulina de 2 mm). Se usa este material por la consistencia gruesa que posee, además se pegara a un papel couché de 300 gramos, esto le da firmeza y consistencia a la portada.

La portada está recubierta por termolaminado mate, encuadernación térmica (con maquinaria).

El tamaño abierto del libro, incluidos portada, lomo y contraportada, es de 485 mm de alto por 260 mm de ancho. Su lomo es de 45 mm, por la cantidad aproximada de 710 folios. No lleva sobrecubierta, faja ni solapa. Para las páginas interiores del libro se usó papel couché mate similar a 135 gramos.

Se entregarán de igual manera dos (2) juegos del producto de los trabajos en forma digital mediante Disco(s) Compacto(s) debidamente etiquetado(s) y memoria(s) USB, que contenga toda la información. Todos los medios electrónicos deberán estar revisados contra virus y exentos de sectores dañados.

1. Medición y pago
2. Para efectos de pago el INGENIERO, estimará verificando la realización de los mismos, tomando como unidad la **Entrega**, dicha entrega incluye todos los conceptos del contrato del estudio, a la cual se le aplicará el precio unitario aprobado para obtener la compensación del Consultor.