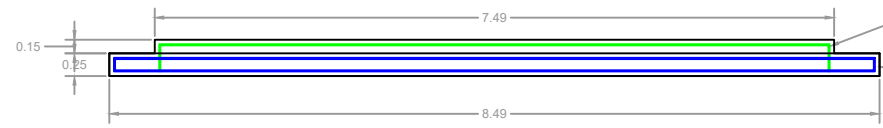


BASE INFERIOR:
VARILLA DE $\frac{1}{2}$ " A CADA 20 CM
A AMBOS SENTIDOS.

BASE SUPERIOR:
VARILLA DE $\frac{1}{2}$ " A CADA 20 CM
A AMBOS SENTIDOS.

BASE DE CONCRETO
DE FC 250 Kg/cm



BASE SUPERIOR:
VARILLA DE $\frac{1}{2}$ " A CADA 20 CM
A AMBOS SENTIDOS.

BASE INFERIOR:
VARILLA DE $\frac{1}{2}$ " A CADA 20 CM
A AMBOS SENTIDOS.

GENERADORES TOTALES DE TUNEL

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	LONGITUD	DIAMETRO	TOTAL	PESO Kg/ml	PESO KG
Armado Base Inferior	PIEZAS	172.00	8.90	$\frac{1}{2}$ "	1,530.80	0.996	1,524.68
Armado Base Superior	PIEZAS	82.00	12.00	$\frac{1}{2}$ "	984.00	0.996	980.06
TOTAL							2,504.74

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Concreto f'c 250 kg/cm ²	m ³	19.00
Concreto f'c 150 kg/cm ²	m ²	74.00
Cimbra acabado aparente.	m ²	18.71

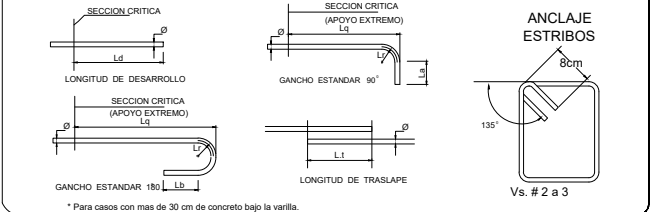
CIMBRAS

- Las cimbras y elementos de fijación de armados deberán tener la suficiente resistencia y rigidez para conservar las dimensiones y posición durante el colado, vibración y compactación de los elementos.
- Previo a la colocación del acero de refuerzo y el inicio del colado deberán verificarse los ejes, alineación, dimensiones, niveles y plomos de las cimbras para garantizar la geometría de los elementos de proyecto.
- Inmediatamente antes de cada colado se deberá verificar que el espacio en donde se colocará el concreto esté libre de materiales extraños (basura, papel, poliestireno etc.).
- Las cimbras deben tener características tales que eviten al máximo la absorción de agua.
- Se recomienda cubrir los moldes con algún lubricante para protegerlos y facilitar el proceso de desmolde.
- No deberá fijarse la cimbra perforando o clavando las piezas de block, o las juntas a edad temprana.
- Todo elemento estructural deberá permanecer apuntalado hasta alcanzar cuando menos el 70% de la resistencia a la compresión.
- Las vigas y losas deberán mantenerse apuntaladas durante la colocación de muros y losas de los niveles superiores.

LONGITUD DE DESARROLLO, TRASLAPE Y ANCLAJE

TABLA DE LONGITUDES (cm) PARA VARILLA CORRUGADA
CON fy = 4200 Kg/cm² Y CONCRETO f'c=250 Kg/cm²

No.	VARILLAS Ø		Ld	Ld*	Lq	Lt	Lt*	Lr	GANCHO		
	Pulg.	cm							La	Lb	
2.5	5/16"	0.794	0.495	30	30	19	40	40	4.5	10	3
3	3/8"	0.950	0.710	30	34	19	40	45	8.4	11	4
4	1/2"	1.270	1.270	32	45	26	46	60	5.6	15	5
5	5/8"	1.590	1.990	40	56	32	57	74	7.0	19	6
6	3/4"	1.910	2.870	51	67	38	107	89	8.5	23	8
8	1"	2.540	5.070	90	113	51	136	150	11.3	31	10



* Para casos con mas de 30 cm de concreto bajo la varilla.

ESPECIFICACIONES DEL ACERO DE REFUERZO

MATERIAL	fy (kg/cm ²)	Mod.E. (kg/cm ²)	Alarg. Rupt. (%)
Varilla Corrugada No.3 a 8	4200	2x10 ⁶	20

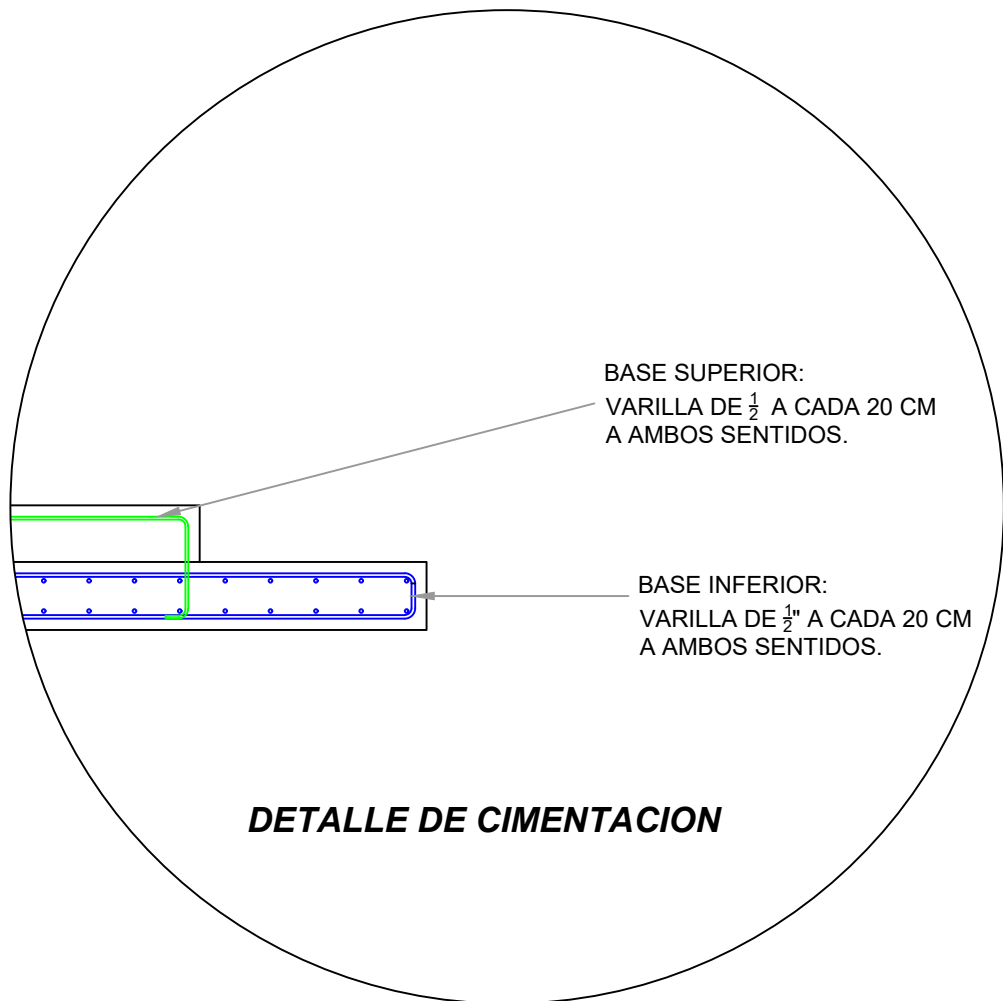
SIMBOLOGIA

- E = Estribos (refuerzo transversal).
- Vs = Varilla.
- Ø = Diámetro nominal.
- #/8" = Numeros de octavos.
- f'c = Resistencia de compresión del concreto.
- fy = Resistencia de fluencia del acero.
- T.M.A. = Tama o maximo del agregado.
- Alarg.Rupt. = Alargamiento de ruptura en el acero de refuerzo.
- Ec = Modulo de elasticidad del concreto kg/cm²
- REV. = Revenimiento.
- Ld = Long. de desarrollo (menos de 30 cm de concreto bajo el acero)
- Ld* = Long. de desarrollo (mas de 30 cm de concreto bajo el acero)
- Lt = Long. de traslapes (menos de 30 cm de concreto bajo el acero)
- Lt* = Long. de traslapes (mas de 30 cm de concreto bajo el acero)
- Lq = Long. de desarrollo en gancho
- Lr = Radio de doblez.
- La = Longitud despues del gancho. (90°)
- Lb = Longitud despues del gancho. (180°)

CONCRETO

- La calidad y proporcionamiento de los materiales componentes ser n tales que se logre la resistencia, rigidez y durabilidad especificadas para el concreto en la presente memoria de calculo y elaborarse de conformidad con NMX-C-403 y NMX-C-155.
- La calidad de todos los materiales componentes del concreto deber verificarse antes del inicio de la obra o cuando se cambie los bancos de materiales utilizados, de acuerdo a los requisitos establecidos en NMX-C-111.
- El agua utilizada para el mezclado deber estar libre de impurezas, sales minerales en exceso, grasas, aceites, etc.
- Al concreto en estado fresco, antes de su colocación en las cimbras, se le har n pruebas para verificar que cumple con los requisitos de revenimiento especificados para cada tipo de elemento.
- La resistencia a la compresión de cada suministro de concreto deber verificarse de acuerdo a los tiempos especificados en el dise o de la mezcla y el proceso de construcción para alcanzar la resistencia de proyecto.
- No se deber adicionar agua a la mezcla durante el colado para conservar el revenimiento especificado.
- En ning n caso la relación agua-cemento ser mayor a 0.50.
- En caso de requerirse resistencias de proyecto a edades tempranas por la celeridad de la obra se recomienda el uso de aditivos acelerantes en el dise o de la mezcla y no la sustitución de los concretos por otros de resistencias mayores a las especificadas en la memoria de calculo a 28 d as.

- Cada capa de concreto se consolidar mediante vibrado hasta la densidad maxima practicable, de manera que quede libre de bolsas de agregado grueso y se acomode perfectamente contra todas las superficies de los moldes y materiales ahogados. Al compactar cada capa de concreto, el vibrador se pondr en posición vertical y dejar que la cabeza vibradora penetre en la capa inferior adyacente para vibrarla de nuevo. Los vibradores con cabeza mayor o igual a 10 cm se operan n con una frecuencia de 6000 vibraciones por minuto e introducirse con separaciones de 45 cm, los vibradores con cabeza menor a 10 cm se operan n con una frecuencia de 7000 vibraciones por minuto e introducirse con separaciones de 25 cm. No deber vibrarse m s de 15 segundos consecutivos en cada punto para evitar la falta de uniformidad en el concreto. Los vibradores no deben ser utilizados para mover horizontalmente el concreto ya que provoca segregación.
- El sistema de curado elegido para cada elemento estructural deber iniciarse inmediatamente despues de evaporada el agua superficial del elemento, pero en un lapso no mayor a tres horas despues de colado. Cuando la temperatura ambiental promedio sea superior a 5° C, el periodo minimo recomendado de curado ser de 7 d as o hasta que se alcance en el concreto el 70% de la resistencia a la compresión proyectada. Para colados en ambientes con temperaturas promedio inferiores a 5° C se deber consultar las recomendaciones especiales ACI-306. El m todo de curado elegido debe garantizar se mantenga un contenido de humedad y temperatura satisfactorios en el concreto durante el periodo de fraguado y maduración de la resistencia.
- En concretos con aditivos deber consultarse con el proveedor el m todo y duración de curado recomendado.



DETALLE DE CIMENTACION

BASE SUPERIOR DE TANQUE CIRCULAR

DIAMETRO DEL TANQUE	7.50
RADIO DE ANCLAJE	3.68
DIAMETRO DE VARILLA	1/2 0.996 Kg/m

No	Ubicación	Longitud	Dobles	LONG TOTAL	CANTIDAD
1	0.00	7.35	0.35	8.05	4.00
2	0.20	7.34	0.35	8.04	8.00
3	0.40	7.31	0.35	8.01	8.00
4	0.60	7.25	0.35	7.95	8.00
5	0.80	7.17	0.35	7.87	8.00
6	1.00	7.07	0.35	7.77	8.00
7	1.20	6.95	0.35	7.65	8.00
8	1.40	6.80	0.35	7.50	8.00
9	1.60	6.62	0.35	7.32	8.00
10	1.80	6.41	0.35	7.11	8.00
11	2.00	6.17	0.35	6.87	8.00
12	2.20	5.89	0.35	6.59	8.00
13	2.40	5.57	0.35	6.27	8.00
14	2.60	5.19	0.35	5.89	8.00
15	2.80	4.76	0.35	5.46	8.00
16	3.00	4.25	0.22	4.69	8.00
17	3.20	3.61	0.22	4.05	8.00
18	3.40	2.79	0.22	3.23	8.00
19	3.60	1.48	0.22	1.92	8.00

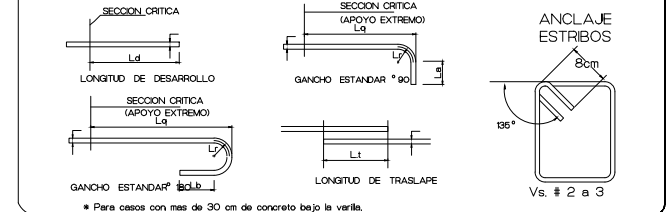
CIMBRAS

- Las cimbras y elementos de fijación de armados deberán tener la suficiente resistencia y rigidez para conservar las dimensiones y posición durante el colado, vibración y compactación de los elementos.
- Previo a la colocación del acero de refuerzo y el inicio del colado deberán verificarse los ejes, alineación, dimensiones, niveles y plomos de las cimbras para garantizar la geometría de los elementos de proyecto.
- Inmediatamente antes de cada colado se deberá verificar que el espacio en donde se colocará el concreto esté libre de materiales extraños (basura, papel, poliestireno etc.).
- Las cimbras deben tener características tales que eviten al máximo la absorción de agua.
- Se recomienda cubrir los moldes con algún lubricante para protegerlos y facilitar el proceso de desmolde.
- No deberá fijarse la cimbra perforando o clavando las piezas de block o las juntas a edad temprana.
- Todo elemento estructural deberá permanecer apuntalado hasta alcanzar cuando menos el 70% de la resistencia a la compresión.
- Las vigas y losas deberán mantenerse apuntaladas durante la colocación de muros y losas de los niveles superiores.

LONGITUD DE DESARROLLO, TRASLAPE Y ANCLAJE

TABLA DE LONGITUDES (cm) PARA VARILLA CORRUGADA
CON $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ CONCRETO $f_c = 250 \text{ Kg/cm}^2$

No.	VARILLAS		Ld	Ld*	Lq	Lt	Lt*	Lr	GANCHO	
	Pulg.	cm							La	Lb
25	5/16"	0.794	0.495	30	30	19	40	4.5	10	3
3	3/8"	0.950	0.710	30	34	19	40	4.5	8.4	4
4	1/2"	1.270	1.270	32	45	26	46	6.0	5.6	5
5	5/8"	1.590	1.990	40	56	32	57	7.4	7.0	6
6	3/4"	1.910	2.870	51	67	38	107	8.9	8.5	23
8	1"	2.540	5.070	90	113	51	136	15.0	11.3	31



ESPECIFICACIONES DEL ACERO DE REFUERZO

MATERIAL	f_y (kg/cm ²)	Mod.E. (kg/cm ²)	Alarg. Rupt. %
Varilla Corrugada No.3 a 8	4200	2×10^6	20

SIMBOLOGIA

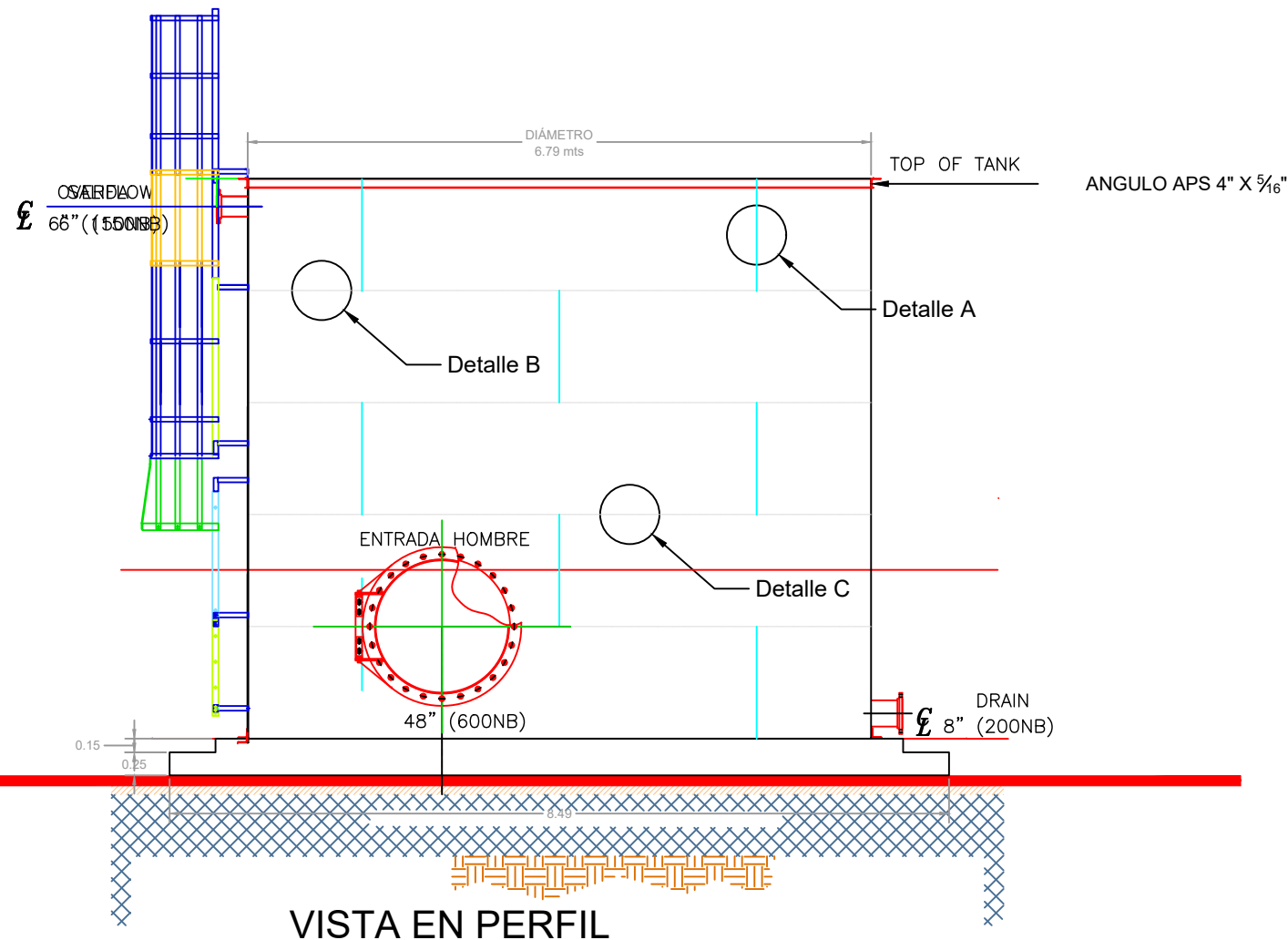
- E. = Estribos (refuerzo transversal).
- Vs. = Varilla.
- # = Diámetro nominal.
- #/8" = Numeros de octavos.
- f_c = Resistencia de compresión del concreto.
- f_y = Resistencia de fluencia del acero.
- T.M.A. = Tama o maximo del agregado.
- Alarg.Rupt. = Alargamiento de ruptura en el acero de refuerzo.
- E_c = Modulo de elasticidad del concreto kg/cm²
- REV. = Revenimiento.
- Ld = Long. de desarrollo (menos de 30 cm de concreto bajo el acero)
- Ld* = Long. de desarrollo (mas de 30 cm de concreto bajo el acero)
- Lt = Long. de traslapes (menos de 30 cm de concreto bajo el acero)
- Lt* = Long. de traslapes (mas de 30 cm de concreto bajo el acero)
- Lq = Long. de desarrollo en gancho
- Lr = Radio de doblez.
- La = Longitud despues del gancho. (90°)
- Lb = Longitud despues del gancho. (180°)

CONCRETO

- La calidad y proporcionamiento de los materiales componentes serán tales que se logre la resistencia, rigidez y durabilidad especificadas para el concreto en la presente memoria de cálculo y elaborarse de conformidad con NMX-C-403 y NMX-C-155.
- La calidad de todos los materiales componentes del concreto deberá verificarse antes del inicio de la obra o cuando se cambie los bancos de materiales utilizados, de acuerdo a los requisitos establecidos en NMX-C-111.
- El agua utilizada para el mezclado deberá estar libre de impurezas, sales minerales en exceso, grasas, aceites, etc.
- Al concreto en estado fresco, antes de su colocación en las cimbras, se le harán pruebas para verificar que cumple con los requisitos de revenimiento especificados para cada tipo de elemento.
- La resistencia a la compresión de cada suministro de concreto deberá verificarse de acuerdo a los tiempos especificados en el diseño de la mezcla y el proceso de construcción para alcanzar la resistencia de proyecto.
- No se deberá adicionar agua a la mezcla durante el colado para conservar el revenimiento especificado.
- En ningún caso la relación agua-cemento será mayor a 0.50.
- En caso de requerirse resistencias de proyecto a edades tempranas por la celeridad de la obra se recomienda el uso de aditivos acelerantes en el diseño de la mezcla y no la sustitución de los concretos por otros de resistencias mayores a las especificadas en la memoria de cálculo a 28 días.

- Cada capa de concreto se consolidará mediante vibrado hasta la densidad máxima practicable, de manera que quede libre de bolsas de agregado grueso y se acomode perfectamente contra todas las superficies de los moldes y materiales ahogados. Al compactar cada capa de concreto, el vibrador se pondrá en posición vertical y dejará que la cabeza vibradora penetre en la capa inferior adyacente para vibrarla de nuevo. Los vibradores con cabeza mayor o igual a 10 cm se operarán con una frecuencia de 6000 vibraciones por minuto e introducirse con separaciones de 45 cm, los vibradores con cabeza menor a 10 cm se operarán con una frecuencia de 7000 vibraciones por minuto e introducirse con separaciones de 25 cm. No deberá vibrarse más de 15 segundos consecutivos en cada punto para evitar la falta de uniformidad en el concreto. Los vibradores no deben ser utilizados para mover horizontalmente el concreto ya que provoca segregación.
- El sistema de curado elegido para cada elemento estructural deberá iniciarse inmediatamente después de evaporada el agua superficial del elemento, pero en un lapso no mayor a tres horas después de colado. Cuando la temperatura ambiental promedio sea superior a 5°C, el periodo mínimo recomendado de curado será de 7 días o hasta que se alcance en el concreto el 70% de la resistencia a la compresión proyectada. Para colados en ambientes con temperaturas promedio inferiores a 5°C se deberá consultar las recomendaciones especiales ACI-306. El método de curado elegido debe garantizar se mantenga un contenido de humedad y temperatura satisfactorios en el concreto durante el periodo de fraguado y maduración de la resistencia.
- En concretos con aditivos deberá consultarse con el proveedor el método y duración de curado recomendado.

SOLDADURA DE TANQUE



VISTA EN PERFIL

ESCALA 1:75



SIMBOLOGIA DE SOLDADURA
SIMBOLOS BASICOS DE SOLDADURA

BISEL DE RESPALDO	FILETE	FILETE O RANURA	RANURA O A TOPO						BISEL ACAMPADO
			RANURA	V	BISEL U	J	ACAMPADO EN V		

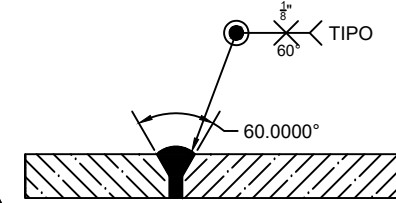
SIMBOLOS DE SOLDADURA SUPLEMENTARIOS

SOLDADURA TODO ALREDEDOR	SOLDADURA DE CAMPO	CONTORNO	
		A Res	Convexo

Inversiones Mineras La Sorpresa, S.A. de C.V.
San Miguel del Cantil, Stgo. Papasquiario, Durango.

Detalle A

exterior

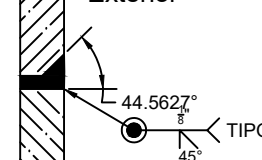


USAR SOLDADURA UTP 6010 DE 1/8" PARA PENETRACION INICIAL Y POSTERIOR SE APLICARA SOLDADURA UTP7018 DE 1/8" PARA TODAS LAS UNIONES SOLDAR TODA LA SUPERFICIE DE CONTACTO.

Detalle B

Interior

Exterior

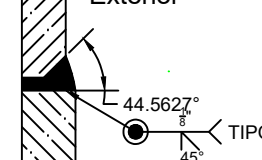


USAR SOLDADURA UTP 6010 DE 1/8" PARA PENETRACION INICIAL Y POSTERIOR SE APLICARA SOLDADURA UTP7018 DE 1/8" PARA TODAS LAS UNIONES SOLDAR TODA LA SUPERFICIE DE CONTACTO.

Detalle C

Interior

Exterior



USAR SOLDADURA UTP 6010 DE 1/8" PARA PENETRACION INICIAL Y POSTERIOR SE APLICARA SOLDADURA UTP7018 DE 1/8" PARA TODAS LAS UNIONES SOLDAR TODA LA SUPERFICIE DE CONTACTO.

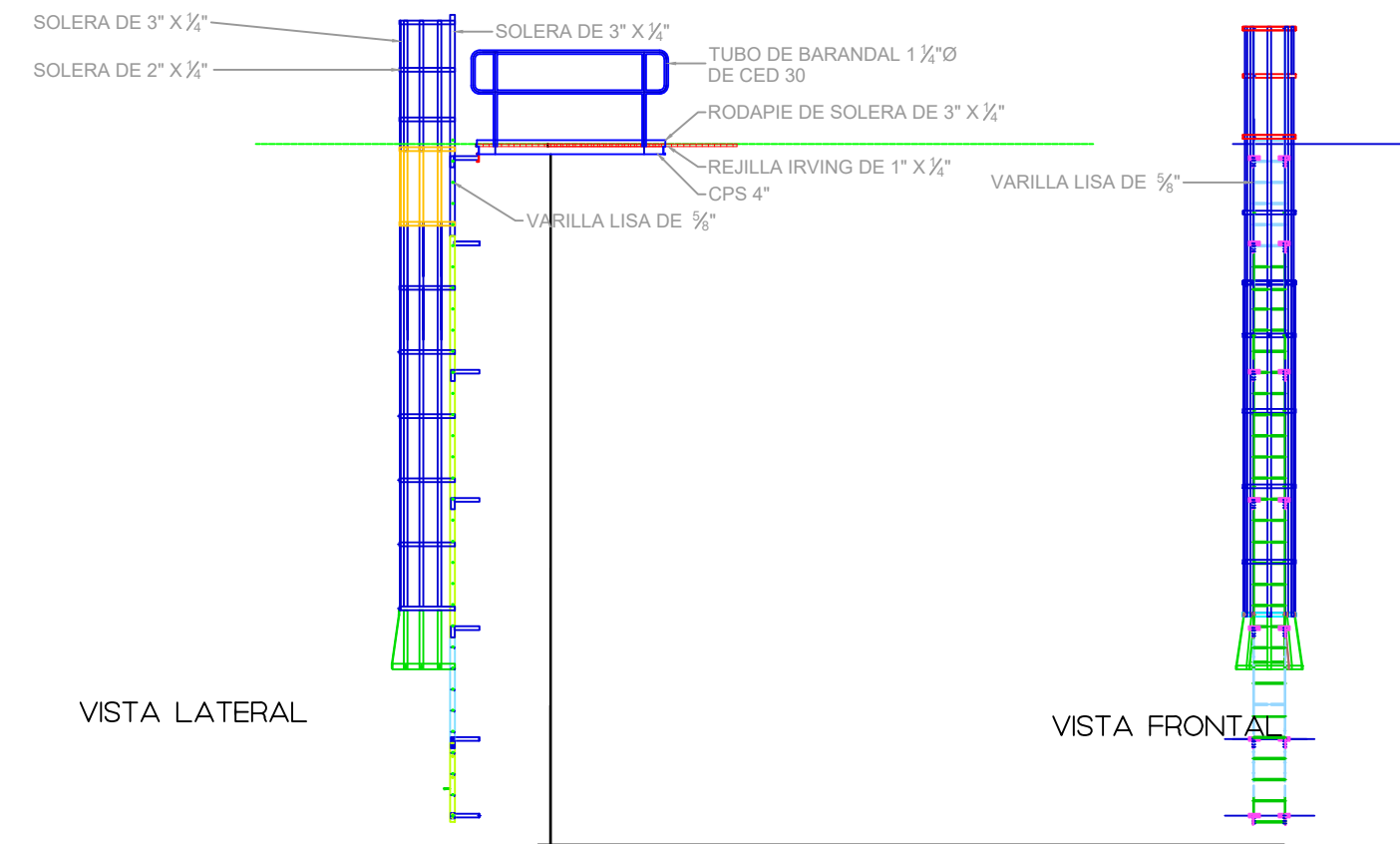
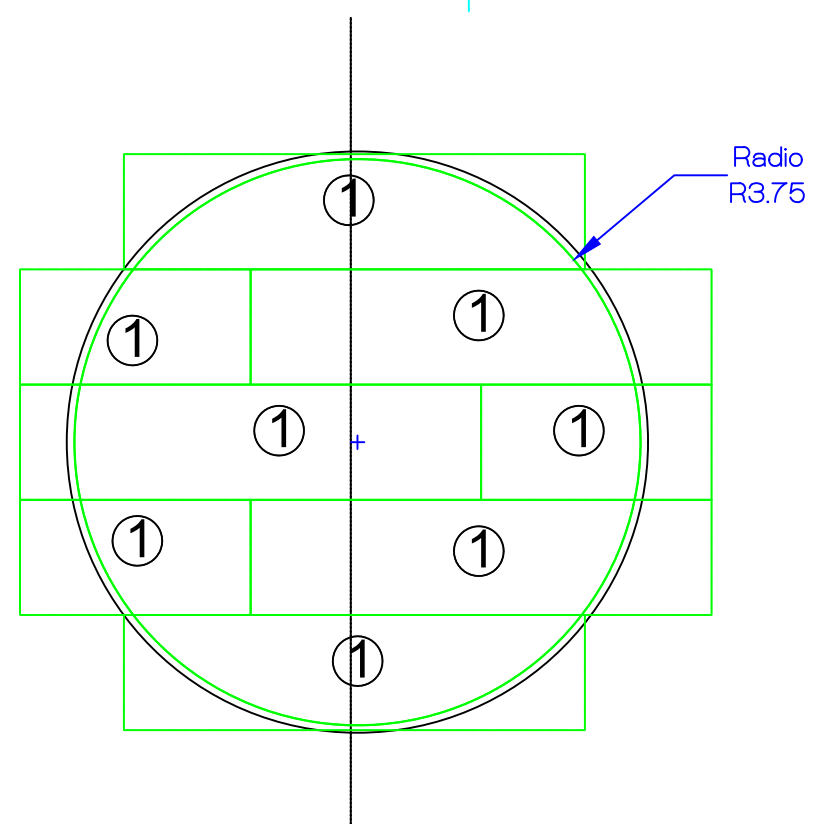
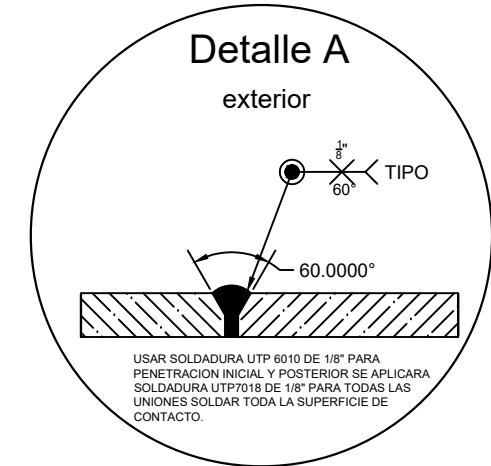
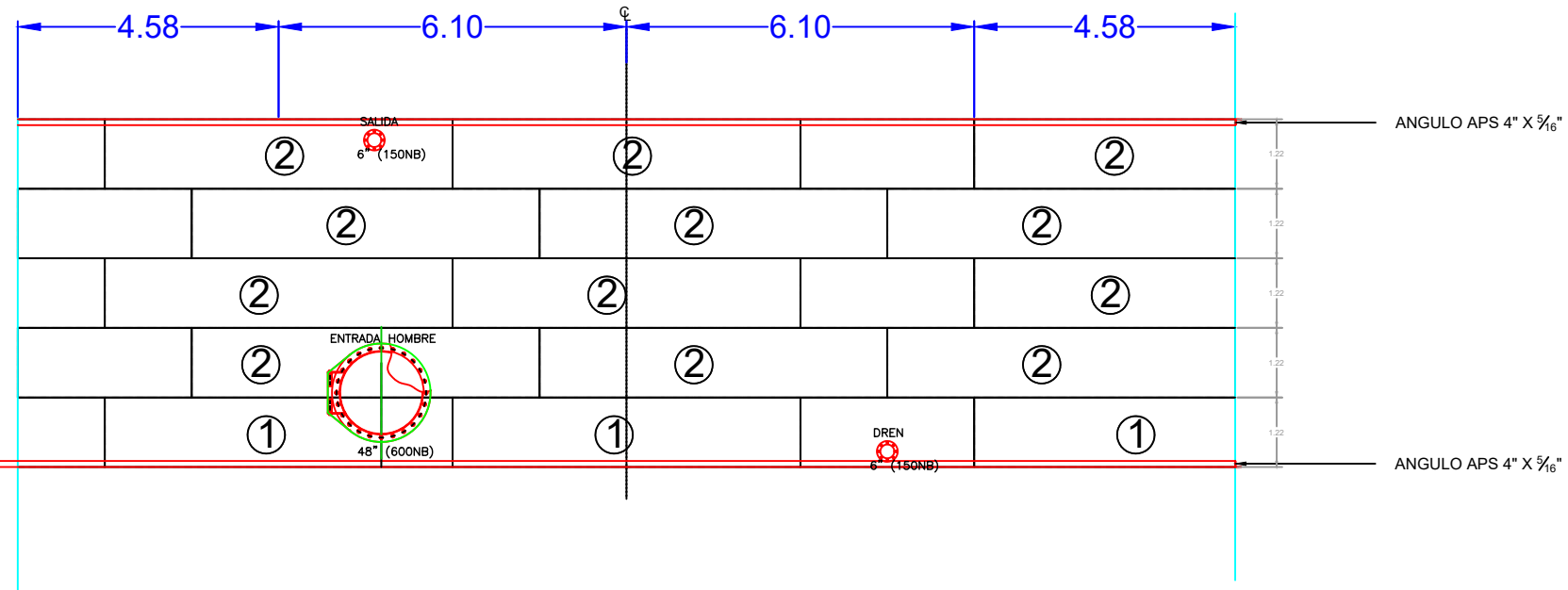
NOTAS.

- ACOTACIONES EN METROS, EXCEPTO LAS INDICADAS EN OTRA UNIDAD NIVELES, EN METROS.
- EL ACERO ESTRUCTURAL SERA TIPO A.S.T.M. A-36, CON LIMITE DE FLUENCIA $f_y=2530 \text{ kg/cm}^2$.
- EN LA SOLDADURA SE EMPLEARA ELECTRODOS SERIE UTP CLASE E-7018, Y E-6010 CAPACIDAD DE 1100 kg/cm^2 .
- TODA LA SOLDADURA SE HARA AL ARCO ELECTRICO.
- ESTE PLANO, SOLO MUESTRA PERFILES, CONEXIONES Y SOLDADURA, DEBIENDO HACER LAS ADECUACIONES EN EL TALLER.
- TODAS LAS SOLDADURAS SE HARAN POR OBREROS CALIFICADOS.
- ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCION DE LA OBRA SE DEBERA DE VERIFICAR COTAS Y NIVELES EN CAMPO.
- SE RECOMIENDA QUE LAS ESTRUCTURAS DE SOPORTE COMPUESTA POR LAS COLUMNAS SE FABRIQUEN A PIE DE LA OBRA Y POSTERIORMENTE SE MONTE Y SE SUELDE A LA PLACA BASE DE CIMENTACION.
- TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEBERAN TENER UNA CAPA DE PINTURA TIPO ESMALTE ANTICORROSIVO DE DOS MANOS (MINIMO) Y DE UN ESPESOR MINIMO DE 0.05mm. LAS SUPERFICIES DEBERAN ESTAR LIBRES DE POLVO, AGUA, ESCORIA O REMANENTES DE SOLDADURA.
- EN EL CAMPO DEBERA APLICARSE UNA MANO DE PINTURA ANTICORROSIVA A TODA AQUELLAS PARTES AFECTADAS EN EL MONTAJE, SOLDADURA NUEVA, PLACA DE CONEXION Y DEMAS ELEMENTOS QUE LO REQUIERAN.
- DEBERA DE SEGUIRSE EL CODIGO DE PRACTICAS GENERALES EN LA FABRICACION DE ESTRUCTURAS DE ACERO, QUE ESTA INDICADO EN EL MANUAL DE CONSTRUCCION EN ACERO, DEL INSTITUTO MEXICANO DE LA CONSTRUCCION DE ACERO (IMCA-1993).
- SE UBICA LA ESTRUCTURA EN SUELO TIPO 3 (ROCA).
- SE UTILIZO UN COEFICIENTE SISMICO $C=0.40$ CON UN FACTOR DE COMPORTAMIENTO SISMICO $Q=2$ Y SE LE CONSIDERO IRREGULAR.
- PARA LA CIMENTACION SE UTILIZARA CONCRETO DE $f'_c=250 \text{ kg/cm}^2$. Y PESO VOLUMETRICO DE 2.2 ton/m^3 . CON UN REVESTIMIENTO DE 8 A 10cm Y TAMAÑO MAXIMO DE AGREGADO DE 2.54cm.(1"), SERA VIBRADO Y CURADO CON MEMBRANA.
- SE UTILIZARA ACERO DE REFUERZO CORRUGADO CON LIMITE DE FLUENCIA $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$.

PESO DEL TANQUE

SECCION	PESO (kg)
PLACAS BASE	4,530
ANILLOS	7,163
ESCALERA	450
PISO DE OBSERVACION	1,200
PESO DE ENTRADA HOMBRE	210
PESO TOTAL	13,553 kg

- ⊙ Placa 1/4" de 4' x 20'
- ⊙ Placa 1/4" de 4' x 20'
- ⊙ Placa 1/4" de 4' x 20'
- ⊙ Placa 1/4" de 4' x 20'
- ⊙ Placa 3/8" de 4' x 20'

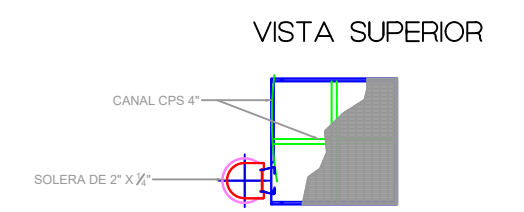


SIMBOLOGIA DE SOLDADURA
SIMBOLOS BASICOS DE SOLDADURA

BISEL DE RESPALDO	FILETE	FILETE O RANURA	RANURA O A TOPO					BISEL ACORRUGADO
			RANURA	V	BISEL	U	J	

SIMBOLOS DE SOLDADURA SUPLEMENTARIOS

SOLDADURA TODO ALREDEDOR	SOLDADURA DE CAMPO	CONTORNO	
		A Res	Convexo



Placa de 5' x 20' x 3/8" de espesor

ARMADO DE PISO DE TANQUE
ESCALA 1:100

DETALLE DE ESCALERA MARINERA
Y PISO DE OBSERVACION
ESCALA 1:75