CUADRO DE ESPECIFICACIONES

PARÁMETROS SÍSMICOS

Aa= 0,15g Av= 0,10
Fa=1.5 Fv=2.4 I=1.0
Grupo de uso I=1.0
Perfil de suelo D
Zona de amenaza sísmica: Intermedia

CARGAS

CARGA VIVA:
Residencial: 1.8 kN/m2
Balcones: 5.0 kN/m2
Cubierta: 0.5 kN/m2
CARGA MUERTA:
Cubierta: 0.3 kN/m2
Residencial: 2.0 kN/m2
Cubierta: 0.5 kN/m2

ESTUDIO DE SUELOS

Capacidad Admisible= 8.9 t/m2
TIPO DE SUELO: D

NORMA DE DISEÑO: NSR-10

DETALLE TRASLAPO DE MALLAS



CONVENCIONES ACERO PARA VIGAS

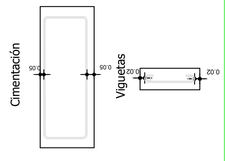
VARILLAS
Posición de la varilla dentro de la cartilla de despiece; si ésta NO es suministrada, ignore esta indicación
Longitud de la varilla
(Px)-xxx#x L=xxx
Número de barras
Diámetro
Número de Estribos

ESTRIBOS
Posición de la varilla dentro de la cartilla de despiece; si ésta NO es suministrada, ignore esta indicación
Espaciamiento de los estribos
xxx(Px)-1e#x c/xxx
Número de Estribos
Diámetro

MATERIALES UTILIZADOS

EQUIVALENCIAS
#3 significa 03/8" #6 significa Ø3/4"
#4 significa 01/2" #7 significa Ø7/8"
#5 significa 05/8" #8 significa Ø1"
Ø6 significa Ø6 mm Ø8 significa 8 mm

CONCRETO CIMENTACIÓN — 3000 PSI. 21 MPa
VIGAS, VIGUETAS, ESCALERA — 3000 PSI. 21 MPa
CONCRETO DE MUROS — 3000 PSI. 21 MPa
REFUERZO LONGITUDINAL — 60000 PSI. 420 MPa
ESTRIBOS — #2 y #3 60.000 PSI
COLUMNAS — * #2 a #8
VIGAS Y VIGUETAS — 420 MPa
RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS

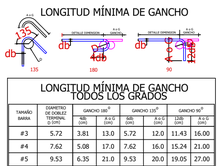


LONGITUDES MÍNIMAS DE TRASLAPO

LONGITUDES DE EMPALME A TRACCION
fy=420 kg/cm2 ó 40000 psi

f'c (psi)	3000.00	3500.00	4000.00	4500.00	5000.00	5500.00	6000.00
f'c (MPa)	21.1	24.6	28.1	31.6	35.2	38.7	42.2
f'c (kg/cm2)	211	246	281	316	352	387	422
			Clase B (1.3 * 1.3)				
BARRA No.	#	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
3.00	3/8"	600	600	600	600	600	600	600
4.00	1/2"	825	600	600	600	600	600	600
5.00	5/8"	891	845	600	600	600	600	600
6.00	3/4"	1069	1014	938	873	818	771	730
7.00	7/8"	1185	1124	1040	968	907	855	810
8.00	1"	1354	1285	1189	1106	1036	977	926
				Clase A (1.3 * 1.0)				
BARRA No.	#	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
3.00	3/8"	600	600	600	600	600	600	600
4.00	1/2"	719	686	623	600	600	600	600
5.00	5/8"	1078	1029	934	858	793	737	688
6.00	3/4"	1294	1234	1121	1030	952	885	826
7.00	7/8"	1824	1439	1306	1200	1274	1148	1072
8.00	1"	1776	1644	1538	1450	1376	1312	1256

LONGITUD MÍNIMA DE GANCHO



LONGITUD MÍNIMA DE GANCHO TODOS LOS GRADOS

TAMAÑO BARRA	DIAMETRO DE DOBLEZ (INTERIOR)	GANCHO 135°		GANCHO 170°		GANCHO 90°	
		NSR (mm)	# x D (mm)	NSR (mm)	# x D (mm)	NSR (mm)	# x D (mm)
#3	5.72	3.81	13.0	5.72	12.0	11.43	16.00
#4	7.62	5.08	17.0	7.62	16.0	15.24	21.00
#5	9.53	6.35	21.0	9.53	20.0	19.05	27.00
#6	11.43	7.62	25.0	11.43	25.0	22.86	32.00
#7	13.34	8.89	29.0	13.34	29.0	26.67	37.00
#8	15.24	10.16	34.0	15.24	33.0	30.48	42.00

Las dosificaciones para concreto deberán ser por peso. Se prohiben las dosificaciones por volumen.

El concreto deberá dosificarse y producirse para tener un asentamiento de 10 cm o menos, si la compactación se hace por vibrado; y de 13 cm o menos, si la compactación se hace por métodos diferentes al vibrado. Deberá permitirse una tolerancia de hasta 2.5 cm a la máxima indicada para una cualquiera entre cinco mezclas consecutivas ensayadas. El asentamiento deberá determinarse de acuerdo con la norma NTC 396 (ASTM C 143).

ACERO DE REFUERZO: Las barras de refuerzo principal y las de los flejes serán de acero estructural según la designación ASTM A706 y de las dimensiones y formas que se detallan en los planos respectivos.

Para los amarres se deberá usar alambre negro (mínimo calibre N°16), y las puntas se dejarán hacia dentro contemplando el espacio entre barras traslapadas. Estas no deben quedar en contacto para que se efectúe apropiadamente la transferencia de esfuerzos

NO SE PERMITIRÁ EL USO DE ACERO MILIMÉTRICO.

Las formaletas deben tener la resistencia suficiente para soportar la presión resultante de la colocación y del vibrado del concreto, y deberán tener la rigidez suficiente para mantener las tolerancias especificadas.

El diseño de la formaletería, así como su construcción, deberán ser responsabilidad del constructor. Las formaletas deben diseñarse para las cargas verticales y las presiones laterales. En el diseño deben tomarse en cuenta las cargas de viento, los esfuerzos permitidos y otros requisitos aplicables de la NSR-10. Las formaletas deben ser suficientemente herméticas para prevenir escapes de mortero desde el concreto. Deben proveerse medios adecuados de ajuste (cuñas o prensas) para puntales o riostras. Las formaletas deben arriostrarse para prevenir deflexiones laterales.

Antes de colocar ya sea el acero de refuerzo o el concreto, las superficies de las formaletas deben cubrirse con un material protector que prevenga efectivamente la absorción de humedad e impida la unión con el concreto sin dejar manchas en la superficie del mismo. Puede utilizarse un agente removedor aplicado en la formaleta en obra, un sellante, o un forro no absorbente de aplicación industrial.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción deben localizarse cerca de la mitad de las luces de las losas, vigas o vigas principales; a menos que una viga intercepte una viga principal en su parte central, en cuyo caso las juntas de construcción deben desplazarse una distancia igual al doble del ancho de la viga. Las juntas de construcción en muros y columnas deben localizarse en el lado inferior de los pisos, losas, vigas o vigas principales. Ménsulas, capiteles de columnas, cartelas y ábacos deben vaciarse al mismo tiempo y monolíticamente con el sistema de losas. La superficie del concreto en todas las juntas de construcción deben limpiarse completamente y debe removerse toda la lechada y agua estancada antes del vaciado del concreto adyacente.

Cuando se requiera o permita, la adherencia debe obtenerse por medio de alguno de los métodos siguientes:
La utilización de un adhesivo aprobado, o la utilización de un retardador químico aprobado, que retarda pero no impide el fraguado de la superficie del mortero. El mortero retardado debe morverse dentro de las 24 horas siguientes a su colocación, para producir una superficie de unión limpia de los agregados expostos. Se debe picar la superficie del concreto de una manera aprobada, para exponer uniformemente el agregado y lograr una superficie libre de particulas sueltas y de concreto deteriorado.

COLOCACIÓN DEL CONCRETO

El concreto debe depositarse continuamente, o en capas de un espesor tal que no quede depositado sobre el concreto que haya endurecido lo suficiente para causar la formación de grietas o de planos de debilidad en la sección. Si una sección no puede colocarse continuamente, debe localizarse juntas de construcción como se muestra en los documentos del contrato o como se apruebe. El vaciado debe hacerse a una tasa tal que el concreto que se esté integrando al concreto fresco esté aún plástico. El concreto que se haya endurecido parcialmente o que haya sido contaminado por materiales extraños no debe depositarse en la estructura. Los separadores temporales de las formaletas deben removerse cuando el vaciado del concreto haya alcanzado una elevación tal que haga que su servicio sea innecesario. Estos pueden permanecer embebidos en el concreto únicamente si son de metal o de concreto y si se ha obtenido aprobación previa.

COLOCACIÓN: Para indicar el vacio de elementos soportados en columanas y pantallas de concreto previamente fundidos, se debe esperar al menos dos horas y hasta que los elementos portantes superen su estado plastico.

SEGREGACIÓN: El concreto debe depositarse tan cerca como sea posible a su posición final para evitar la segregación debida al manejo o al flujo. El concreto no debe someterse a ningún procedimiento que cause segregación.

COMPACTACIÓN: Todo concreto debe compactarse con vibrador, pala, rodillo o varilla de manera que sea trabajado intensamente alrededor del refuerzo, alrededor de instalaciones embebidas y en las esquinas de las formaletas; eliminando así las bolsas de aire y de agregado grueso que pueden causar porosidades, hormigueros o planos de debilidad. Los vibradores internos deben ser de dimensiones y potencia máximas posibles de acuerdo con las características de la obra. Estos deben ser operados por personal competente. No debe permitirse la utilización de vibradores para mover el concreto dentro de las formaletas. los vibradores deben introducirse y retirarse en puntos separados aproximadamente 45 cm. La duración de cada aplicación debe ser suficiente para consolidar el concreto, pero no para causar segregación, generalmente entre 5 y 15 segundos. Debe mantenerse en el sitio de trabajo un vibrador de repuesto durante todas las operaciones de vaciado del concreto. Cuando el concreto vaya a tener un acabado burdo, debe crearse una superficie de mortero contra la formaleta por el proceso de vibración, complementado si fuese necesario por el uso de palas para alejar los agregados gruesos de la superficie terminada.

CURADO DEL CONCRETO

Después de la colocación, el concreto debe protegerse del secado prematuro, de temperaturas
excesivamente alta o bajas, y de daño mecánico. Debe mantenerse a una temperatura relativamente constante y con pérdidas mínimas de humedad, durante el periodo necesario para que ocurra la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto. Los materiales y métodos deben ser aprobados previamente a su uso.

Debe aplicarse uno de los siguientes procedimientos a las superficies de concreto que no estén en contacto con las formaletas, inmediatamente despues de completar el vaciado y el acabado:

Humedecimiento o rociado continuo.
Colocación de telas absorbentes que se mantienen continuamente húmedas.
Colocación de arena mantenida húmeda constantemente.
Aplicación de algún cobertor aprobado que retenga la humedad.

La aplicación de un componente de curado, debe cumplir con la "Especificación para Compuestos que Forman Membrana Líquida para el Curado de Concreto" (ASTM C 309). El componente debe aplicarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante inmediatamente después de que cualquier resplandor de agua que pueda desarrollarse, después del acabado, haya desaparecido de la superficie del concreto. El componente no debe utilizarse en ninguna superfice contra la cual vaya a adherirse concreto adicional u otro material, a menos que se compruebe que el componente de curado no impida la adherencia, o a menos que se tomen medidas adecuadas para removerlo completamente de sitios donde se realicen aplicaciones de adherencia.

Deben minimizar las pérdidas de humedad de superficies de concreto colocadas contra formaletas de madera o formaletas metálicas expuestas al calentamiento del sol, manteniendo las formaletas húmedades hasta que se puedan remover sin peligro. Despues de la remoción de las formaletas, el concreto debe curarse hasta el final.

El curado debe continuar por lo menos durante 7 días para todo el concreto, excepto para concreto de alta resistencia inicial para el cual el periodo debe ser por lo menos de 3 dias. Alternativamente, si se realizan ensayos de cilindros mantenidos al pie de la estructura y curados por los mismos métodos, las medidas de retención de humedad pueden finalizar cuando la resistencia promedio a compresión haya alcanzado el 70% de la resistencia especificada, f'c. Las medidas de retención de humedad pueden también terminarse cuando la temperatura del concreto se mantiene por lo menos a 10°C, o durante el mismo periodo de tiempo que se mantienen los cilindros curados en el laboratorio para alcanzar el 85% de la resistencia especificada, f´c.

REPARACIÓN DE ÁREAS DEFECTUOSAS

Todo hormiguero o cualquier otro defecto del concreto debe repararse para obtener un concreto sano. Si es necesario picar, los brotes del hueco deben ser perpendiculares a la superficie o ligeramente inclinados. El área a ser separada y un área circundante a la misma, de por lo menos 15 cm de ancho, debe humedecerse para prevenir la absorción de agua del mortero de reparación. Debe prepararse una lechada de adherencia hasta de una parte de arena fina que pase el tamiz No. 30, mezclada hasta obtener una consistencia de crema espesa, para luego retocar correctamente la superficie.

La mezcla de reparación debe hacerse de los mismos materiales y aproximadamente con las mismas proporciones usadas para el concreto, excepto que debe omitirse el agregado grueso. El mortero debe consistir de no mas de 1 parte de cemento por 2 partes de arena en volumen húmedo suelto. El cemento blanco debe sustituirse por una parte de cemento portland gris en el concreto a la vista, con el fin de producir un color que iguale el color del concreto circundante, tal como lo determina una reparación de ensayo. La cantidad de agua de mezcla debe ser minima. El mortero de la reparación debe mezclarse con anterioridad y mantenerse sin adición de agua, mezclándolo frecuentemente de manera manual hasta que alcance la consistencia más rígida que permite su colocación.

Después que el agua superficial se haya evaporado de las áreas que van ha ser reparadas, el mortero de adherencia debe aplicarse correctamente sobre la superficie. Cuando el mortero de adherencia comienza a perder el brillo debido al agua, debe aplicarse el mortero de reparación premezclado. El mortero debe compactarse intensamente en su lugar y debe esparcirse hasta dejar el parche ligeramente mas alto que la superficie circundante. Para permitir la retracción inicial, el mortero no debe alterarse durante por lo menos una hora antes de realizar el acabado definitivo. El área reparada debe mantenerse húmeda durante siete dias. En muros de concreto a la vista, no debe utilizarse herramientas metálicas en el acabado de las superficies que se reparan.

Especificaciones para proteccion contra incendios

Todos los elementos metálicos sean samblasteados y pintados para la protección anticorrosiva de la estructura metálica. Se aplicara 2 mils de fosfato de Zinc, epóxica intermedia, 3 mls de Epoxipoliamida y 3 mils de epóxica final de poliuterano.

NOTAS GENERALES:

1. TODAS LAS MEDIDAS DE ACERO SON APROXIMADAS.
2. ES RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA REVISAR LAS LONGITUDES DE CORTE DE LAS BARRAS Y LOS NIVELES ANTES DE REALIZAR EL PEDIDO DEL ACERO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.
3. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN CENTÍMETROS, A MENOS QUE SE ESPECIFIQUEN OTRAS UNIDADES EN EL PLANO.
4. EL PRIMER ESTRIBO SE COLOCA A 5CM DEL APOYO.
5. ES RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA GARANTIZAR LA COLOCACIÓN DE LOS REFUERZOS CON LOS RECUBRIMIENTOS ESPECIFICADOS EN LOS PLANOS.

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:
ANSI/AISC 360–10: Specification for Structural Steel Buildings Chapter J. Design of Connections.

MATERIALES:
– Perfiles (Material base): A36.
– Material de aportación (soldaduras): Electrodos de la serie E60XX. Para los materiales empleados y el procedimiento de soldadura SMAW (Arco eléctrico con electrodo revestido), se cumplen las condiciones de compatibilidad entre materiales exigidas por el artículo J.2.6.

DEFINICIONES PARA SOLDADURAS EN ÁNGULO:
– Garganta efectiva: es igual a la menor distancia medida desde la raíz a la cara plana teórica de la soldadura (J.2.2a).
– Lado del cordón: es el menor de los dos lados situados en las caras de fusión del mayor triángulo que puede ser inscrito en la sección de la soldadura (AWS D1.1/D1.1M:2002 Annex B).
– Raíz de la soldadura: es la intersección de las caras de fusión (AWS D1.1/D1.1M:2002 Annex B).
– Longitud efectiva del cordón de soldadura: es igual a la longitud total de la soldadura con dimensiones uniformes, incluidos los retornos (art. 2.3.2.1 of AWS D1.1/D1.1M:2002).

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:
1) Las prescripciones consideradas en este proyecto se aplican a uniones soldadas donde:
– Los aceros de las piezas a unir tienen un límite elástico no mayor que 100 ksi [690 MPa] (artículo 1.2 (1) AWS D1.1/D1.1M:2002).
– Los espesores de las piezas a unir son al menos de 1/8 in [3mm] (artículo 1.2 (2) AWS D1.1/D1.1M: 2002).
– Las piezas soldadas no son de sección tubular.

2) En soldaduras a tope de penetración total o parcial se cumple que:
– La longitud efectiva de las soldaduras de penetración total o parcial es igual a la dimensión de las piezas unidas perpendicular a la dirección de las tensiones de tracción o compresión. (art. 2.3.1.1 of AWS D1.1/D1.1M:2002).
– En soldaduras de penetración total, la garganta efectiva es igual al menor espesor de las piezas unidas (art. 2.3.1.2 of AWS D1.1/D1.1M:2002).
– En soldaduras de penetración parcial, el espesor mínimo de la garganta efectiva cumple con los valores de la siguiente tabla:

Tabla J2.3 ANSI/AISC 360–10

Menor espesor de las piezas a unir (mm)	Espesor mínimo de garganta efectiva (mm)
Menor o igual que 6	3
Menor o igual que 13	5
Menor o igual que 19	6
Menor o igual que 38	8
Menor o igual que 57	10
Menor o igual que 150	13
Mayor que 150	16

– El espesor de garganta efectiva de las soldaduras de penetración parcial se determina según la tabla J2.1.

3) En soldaduras en ángulo se cumple que:
– El tamaño mínimo del lado de una soldadura en ángulo cumple con los valores de la siguiente tabla:

Tabla J2.4 ANSI/AISC 360–10

Menor espesor de las piezas a unir (mm)	Tamaño mínimo del lado de una soldadura en ángulo[a] (mm)
Menor o igual que 6	3
Menor o igual que 13	5
Menor o igual que 19	6
Mayor que 19	8

[a]Ejecutada en una sola pasada

– El tamaño máximo del lado de una soldadura en ángulo a lo largo de los bordes de piezas soldadas cumple con el artículo J2.2b, el cual exige que:
– debe ser menor o igual que el espesor de la pieza si dicho espesor es menor que 6 mm,
– debe ser menor o igual que el espesor de la pieza menos 2 mm si dicho espesor es mayor o igual que 6 mm
– La longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo cumple que es mayor o igual que 4 veces el tamaño de su lado, o bien que el lado no se considera mayor que el 25 % de la longitud efectiva de la soldadura. Adicionalmente, la longitud efectiva de una soldadura en ángulo sujeta a cualquier solicitación de cálculo no es inferior a 40 mm (J2.2b).

4) En el detalle de las soldaduras se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su tamaño completo). Para alcanzar dicha longitud, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo tamaño de cordón.

5) Las soldaduras en ángulo de uniones en "T" con ángulos menores que 30° no se consideran como efectivas para la transmisión de las cargas aplicadas (artículo 2.3.3.4 AWS D1.1/D1.1M:2002).

6) En los procesos de fabricación y montaje se deberá cumplir con los requisitos indicados en el capítulo 5 de AWS D1.1/D1.1M:2002 y capítulo M de ANSI/AISC 360–10. En lo que respecta a la preparación del metal base, se exige que las superficies sobre las cuales se depositará el metal de aportación sean suaves, uniformes, y libres de desgarramientos, fisuras y otras discontinuidades que afectarían a la calidad o resistencia de la soldadura. Las superficies a soldar y las superficies adyacentes a una soldadura, deberán estar también libres de laminillas, escamas, óxido suelto o adherido, escoria, herrumbre, humedad, aceite, grasa y otros materiales extraños que impidan una soldadura apropiada o produzcan emisiones perjudiciales.

COMPROBACIONES:
– La resistencia de cálculo de los cordones de soldadura se determina conforme al artículo J.2.4 ANS/AISC 360–10.
– El método utilizado para la comprobación de la resistencia de los cordones de soldadura es equel en el que las tensiones calculadas en los cordones (resultante vectorial), se consideran como tensiones de corte aplicadas sobre el área efectiva (artículo J.2.4 ANSI/AISC 360–10).
– El área efectiva de un cordón de soldadura es igual al producto de la longitud efectiva del cordón por el espesor de garganta efectiva (artículo J2.2a ANSI/AISC 360–10).
– Los esfuerzos provenientes de combinaciones sísmicas se han mayorado por un factor igual a 1.375.

MATERIALES ESTRUCTURAS METALICAS

Nota:
(1) Perfiles en lamina doblada o alma llena calidad ASTM A36 o A572 Grado 50.
(2) Perfiles angulares con dobles menores a 16(1/2"- calidad ASTM A36, mayores a esta dimension ancalidad ASTM A572.
(3) Tornillos de fijación calidad ASTM A325. Pernos de anclaje AISI 1045 templados y revenidos.
(4) Las soldaduras serán de acuerdo al código AWS, Standard D1.1 electrodo e7018 o equivalente en procesos semi-manuales.
(5) Aplicar dos manos de anticorrosivo especificadas y terminado con dos manos pintura tipo pinturecol. Color a definir por la interventoria.

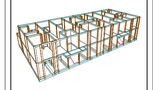
NOTAS ESTRUCTURAS METALICAS

1. Todos los materiales deberán ser nuevos.
2. Todos los materiales deberán ser de primera calidad.
3. Todas las medidas deberán ser verificadas en obra.
4. Cualquier cambio en las proporciones diseñadas deberá ser consultado con el ingeniero constructor encargado.
5. La forma de montaje y empalme se hará con base en los requisitos del título F de la NSR-10 y en su defecto el fabricante propondrá el procedimiento de calidad de acero a emplear.
6. Las uniones soldadas en los presentes planos deben ser verificadas en obra.
7. El concreto con resistencia cumplidas de los soldadores especificadas para el tipo de soldadura que se va a realizar.
8. Los pintos de taller deben ser debidamente preparados.
9. Todos los elementos estructurales deberán quedar a nivel de la estructura de hormigón y/o mampostería para garantizar la estabilidad ante una eventualidad mínima un 0.5% de su altura.
10. El presente diseño se hace con base en los requisitos de la ERTODOS (NSR 10 ley 400 de 1997).
11. Todo detalle de conexión que no este consignado en estos planos debe ser presentado por el contratista y revisado y aprobado por la interventoria.

PROPIETARIO:

ALCALDIA DISTRITAL DE SANTA MARTA MAGDALENA COLOMBIA

PROYECTO:
Viviendas VIP



SANTA MARTA- MAGDALENA

CALCULO:
JUAN JOSÉ NÚÑEZ TETE
Magister ING MAT. 021037-0522755 ATL

REVISO:
JUAN JOSÉ NÚÑEZ TETE
Magister ING MAT. 021037-0522755 ATL

CONTIENE:
ESPECIFICACIONES

OBSERVACIONES:
CARGA MUERTA:
Cubierta: 0.3 kN/m2
Residencial: 2.0 kN/m2
CARGA VIVA:
Cubierta: 0.5 kN/m2
Residencial: 1.8 kN/m2
Balcones: 5.0 kN/m2
CARGA VIENTO:
Cubierta: 1.15 kN/m2
PARÁMETROS DE DISEÑO:
Rx:2 Ry:2 Aa:0.15 Av:0.10
Grupo I, DMO.
PARÁMETROS DEL SUELO:
Capacidad del suelos: 8.9 t/m2

NOTAS:
REFUERZO:
fy=420 MPa (60000 PSI)
(4.200 Kg/cm2 ## a ##)
fy=490 MPa (60000 PSI)
(4.900 Kg/cm2 mallas electro)
CONCRETO CIMENTACIÓN:
F'c=21 MPa (3000 PSI)
CONCRETO COLUMNAS-MUROS:
F'c=21 MPa (3000 PSI)
CONCRETO VIGAS Y LOSAS:
F'c=21 MPa (3000 PSI)
ESTRUCTURA METALICAS:
fy=345 MPa (50000 PSI)

ESCALA:
INDICADAS

FECHA:
DICIEMBRE 2025

SEGUNDO REVISOR Dec 945:

E-01
7 / 17