

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CESFAM VILLA ALEGRE

**20-11-EETT-001-J**

TEMUCO, REGIÓN DE LA ARAUCANIA

REV.		EJECUTÓ	REVISÓ	APROBÓ	DESCRIPCIÓN
A	Nombre	J.G.T.	J.C.C	C.P.C	Especificación Técnica de Obra Gruesa
	Fecha	23.03.20	23.03.20	23.03.20	
B	Nombre	C.G.P	J.C.C	C.P.C	Especificación Técnica de Obra Gruesa
	Fecha	22.08.20	22.08.20	22.08.20	
J	Nombre	C.G.P	J.C.C	C.P.C	Especificación Técnica de Obra Gruesa
	Fecha	28.02.22	28.02.22	28.02.22	

## ÍNDICE

A.	GENERALIDADES.....	4
A.1	Alcances.....	4
A.2	Normas.....	4
A.2.1	Cemento.....	4
A.2.2	Áridos.....	4
A.2.3	Hormigón.....	4
A.2.4	Armaduras de refuerzo en Hormigón Armado.....	5
A.2.5	Estructuras metálicas.....	5
A.2.6	Sísmicas.....	6
A.2.7	Viento y Nieve.....	6
A.2.8	Cargas y Combinaciones de carga.....	6
A.2.9	Documentos Especiales.....	6
A.2.10	Normas Extranjeras hormigón.....	6
B.	HORMIGÓN ARMADO TRADICIONAL.....	7
B.1	Excavaciones y fundaciones.....	7
B.1.1	Excavación.....	7
B.1.2	Fundaciones.....	8
B.2	Armaduras.....	9
B.2.1	Disposición de las armaduras.....	9
B.2.2	Colocación de las armaduras.....	10
B.2.3	Separación de las armaduras.....	11
B.2.4	Ganchos, Anclajes y traslapos.....	11
B.2.5	Unión de las armaduras.....	12
B.2.6	Uniones Soldadas.....	13
B.2.7	Insertos y anclajes.....	13
B.3	Moldajes y Andamios.....	13
B.3.1	Materialidad.....	13
B.3.2	condición Insitu de Hormigonado.....	14
B.3.3	Tolerancias.....	14
B.3.4	Desmoldantes.....	14
B.3.5	Retiro de los moldajes.....	15
B.3.6	Andamios.....	16
B.4	Hormigones.....	16
B.4.1	Especificaciones.....	16
B.4.2	Hormigón estructural.....	16
B.4.3	Colocación de Hormigón.....	16
B.4.4	Control de hormigones.....	18
B.4.5	Juntas de hormigonado.....	19
B.4.6	Tratamientos de las superficies de juntas.....	19
B.4.7	Modalidad del hormigonado.....	20
B.4.8	Retracciones de fragua.....	20
B.4.9	Reparación del hormigón defectuoso.....	20
C.	ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	21
C.1	Materiales.....	21
C.1.1	Origen y composición.....	21
C.1.2	Perfiles Estructurales.....	21



---

C.1.3	Pernos Conectores .....	21
C.1.4	Pernos, Tuercas y Golillas. ....	21
C.1.5	Soldaduras. ....	21
C.1.6	Mortero de Nivelación. ....	22
C.2	Fabricación.....	22
C.2.1	Requerimientos Técnicos. ....	22
C.2.2	Orientación de las Planchas. ....	22
C.2.3	Enderezado de Material. ....	22
C.2.4	Perforaciones.....	22
C.2.5	Soldadores. ....	23
C.2.6	Cortes de Perfiles. ....	23
C.2.7	Marcas.....	23
C.2.8	Almacenamiento.....	23
C.2.9	Manejo de Materiales.....	23
C.2.10	Tolerancias de fabricación .....	23
C.2.11	Detalles de conexión.....	24
C.3	Revestimiento de protección superficial.....	24
C.3.1	Requerimientos.....	24
C.3.2	Aplicación.....	24
C.3.3	Sistema de pintura.....	25
C.4	Montaje.....	26
C.4.1	Requerimientos.....	26
C.4.2	Correcciones a las estructuras. ....	26
C.4.3	Secuencia de Armado. ....	26
D.	INSPECCIÓN, INGENIERÍA DE TERRENO.....	26
D.1	Inspección .....	26
D.1.1	Requerimientos Generales .....	26
D.1.2	Inspección Técnica de Obra .....	26
E.	PLANOS.....	28

## **A. GENERALIDADES**

### **A.1 Alcances.**

Las presentes especificaciones se refieren a disposiciones complementarias para la obra gruesa del proyecto "Cesfam Villa Alegre", ubicado en la comuna de Temuco, en la región de la Araucanía.

Estas especificaciones se complementan con la información contenida en los planos del proyecto, las normas I.N.N. (C.A.) vigentes, informe de mecánica de suelos y la ordenanza general de construcciones, que se consideran conocidas, incluidas y respetadas en las distintas fases de la obra.

### **A.2 Normas.**

Las normas y manuales que complementan estas especificaciones son las Normas del Instituto Nacional de Normalización. (I.N.N.).

#### **A.2.1 Cemento.**

- NCh 148 Cemento- Terminología. Clasificación y especificaciones generales.
- NCh 158 Cemento- Ensayos de flexión compresión de morteros de cemento.
- NCh 162 Cemento- Extracción de muestras.
- NCh 152 Cemento-Método de determinación del tiempo de fraguado.

#### **A.2.2 Áridos.**

- NCh 163 Áridos para morteros y hormigones. Requisitos generales.
- NCh 164 Áridos - Extracción y preparación de muestras.
- NCh 165 Áridos- Tamizado y determinación de la granulometría.
- NCh 1328 Áridos - Determinación de la desintegración.
- NCh 1369 Áridos-Determinación del desgaste de gravas. Método de la máquina de los Ángeles.
- NCh 1444/1 Áridos para mortero y hormigones. Determinación de cloruros y sulfatos.
- NCh 1511 Áridos para morteros y hormigones.  
Determinación del coeficiente volumétrico medio de las gravas.

#### **A.2.3 Hormigón.**

- NCh 170 Hormigón -Requisitos generales (of 2016)
- NCh 171 Hormigón- Extracción de muestras del hormigón fresco.
- NCh 1017 Hormigón-Confección y curado en obra de probetas para ensayos de compresión y tracción.



- NCh 1019 Hormigón-Determinación de la docilidad. Método del cono de Abrams.
- NCh 1037 Hormigón-Ensayo de compresión de probetas cúbicas y cilíndricas.
- NCh 1038 Hormigón -Ensayo de tracción por flexión.
- NCh 1443 Hormigón-Agua de amasado - Muestreo.
- NCh 1498 Hormigón-Agua de amasado - Requisitos.
- NCh 430 Hormigón armado, requisito de diseños y cálculo.

#### **A.2.4 Armaduras de refuerzo en Hormigón Armado.**

- NCh 203 Acero para uso estructural. Requisitos.
- NCh 204 Acero barras laminadas en caliente para hormigón armado.
- NCh 205 Acero barras reviradas para hormigón armado.
- NCh 211 Barras con resalte en obras de hormigón armado.
- NCh 218 Acero malla de alta resistencia para hormigón armado.
- NCh 219 Construcción - Malla de acero de alta resistencia.
- NCh 227 Alambres de acero para uso general.
- NCh 434 Barras de acero de alta resistencia en obras de hormigón armado.

#### **A.2.5 Estructuras metálicas**

Las normas y manuales que complementan estas especificaciones en la fabricación y montaje de las estructuras metálicas son:

##### **A.2.5.1 Normas del Instituto Nacional de Normalización (I.N.N.):**

- NCh203 Acero para uso estructural. Requisitos.
- NCh209 Planchas gruesas para usos generales.
- NCh301 Pernos de acero con cabeza y tuerca hexagonal.
- NCh308 Examen de soldadores que trabajan con arco eléctrico.
- NCh427 Estructuras de acero - Especificaciones para el cálculo de estructuras de acero para edificios.
- NCh428 Estructuras de acero - Ejecución de Construcción de acero.
- NCh698 Acero - Barras perfiles livianos - Requisitos generales.
- NCh730 Acero - Perfiles estructurales soldados al arco sumergido.

##### **A.2.5.2 American Institute of Steel Construction – AISC**

Manual of Steel Construction

##### **A.2.5.3 American Welding Society – AWS**

AWS D1.1-92 Estructural Welding Code.

#### A.2.5.4 Instituto Chileno del Acero – ICHA

Manual de diseño para Estructuras de Acero.

#### **A.2.6 Sísmicas**

- NCh 433 Diseño sísmico de edificios, 1996.
- DS 61 Diseño sísmico de Edificios, 2011.
- NCh 3357 Diseño sísmico de componentes y sistemas no estructurales, 2015.
- NTM 001 Diseño Sísmico de componentes y sistemas no estructurales, MINVU.

#### **A.2.7 Viento y Nieve**

- NCh 431 Diseño Estructural – Sobrecargas de Nieves.
- NCh 432 Diseño Estructural – Cargas de Viento.

#### **A.2.8 Cargas y Combinaciones de carga**

- NCh 1537 Diseño estructural – Cargas Permanentes y cargas de uso.
- NCh 3171 Diseño estructural – disposiciones generales y combinaciones de cargas.

#### **A.2.9 Documentos Especiales**

Bases Técnicas Para El Desarrollo De Proyectos De Arquitectura, Ingeniería y Especialidades De Centros De Salud Familiar, MINSAL

#### **A.2.10 Normas Extranjeras hormigón.**

##### A.2.10.1 Norteamericanas

- ACI 318 Building code Requirements for Reinforced Concrete.
- ACI SP-43 Industrialization of Concrete Construction.

## B. HORMIGÓN ARMADO TRADICIONAL.

### B.1 Excavaciones y fundaciones.

#### B.1.1 Excavación.

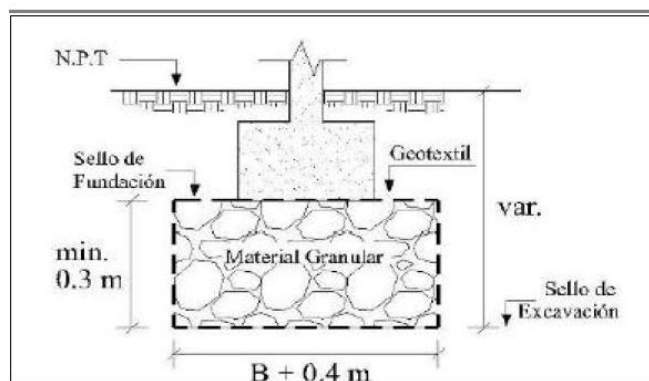
Las excavaciones se harán de acuerdo con el informe de mecánica de suelos desarrollado por la empresa dispuesta para este proyecto, planos y especificaciones.

B.1.1.1 Se debe considerar el informe de mecánica de suelos desarrollado por **Laboratorio Técnico de Control de Calidad de Construcción GH Spa.** como parte íntegra de las especificaciones técnicas del proyecto.

B.1.1.2 En general la cota del terreno donde irán ubicadas las fundaciones, serán las indicadas en los planos de fundaciones, efectuando mejoramiento de terreno y sellos de excavación según lo indicado en informe de mecánica de suelos, cumpliendo con los puntos 3.2 y 4.2 del informe de mecánica suelos mencionados.

B.1.1.3 El tipo de fundación a considerar es del tipo superficial con zapata aislada o corrida bajo muro. La profundidad mínima de excavación de las fundaciones será de 120 cm medido desde el nivel de terreno natural. Sobre un mejoramiento granular en base a material granular tipo relleno estructural compactado por capas de un espesor mínimo de 0.3 m y  $B+B+0.4m$ .

B.1.1.4 Los sellos de fundación deben ser horizontales, y están obligados a alcanzar los estratos U-2 indicado en el pto 2.4, correspondientes a estratos de arcilla Limos, granulometría estimada 10% arena, 90% finos. color café, olor ninguno, plasticidad media a alta, humedad media, consistencia media, estructura homogénea, origen residual.



B.1.1.5 Las excavaciones se deben realizar de acuerdo con el plano de movimiento de tierras o a las dimensiones y ubicaciones indicadas en la planta de fundaciones de estructuras y con las consideraciones del informe de mecánica de suelos.



- B.1.1.6 Las faenas de excavación para las fundaciones se podrán realizar en forma mecanizada o manual. En caso de ser mecanizadas, los últimos 20 cm serán ejecutados manualmente, con el objeto de minimizar la sobre excavación y evitar la alteración al suelo natural. Para compensar el material retirado, el material de relleno debe ser de hormigón pobre Grado G-5 con un 10% de fracción defectuosa.
- B.1.1.7 La cota de fundación será sellada con un relleno o emplantillado de hormigón pobre de calidad G-5 con un 10% de fracción defectuosa, de 5 cm. de espesor mínimo en el caso de que la cota de fundación supere la cota necesaria para alcanzar el estrato U-2, o de no ser así, una suficiente altura relleno del mismo hormigón pobre G-5 hasta compensar la diferencia con la cota de excavación.
- B.1.1.8 Las excavaciones deberán realizarse sin napa visible, según el informe de mecánica de suelos.
- B.1.1.9 En caso de presencia de napa en la excavación, esta se agotará en su cota de aparición por medios directos. Se debe agotar por medios directos, a través de pozos de agotamiento, estos deben estar al menos 0.5m de profundidad bajo el nivel de relleno.
- B.1.1.10 Para casos de taludes temporales de excavación de una profundidad menor a 1,0 m, podrán ser taludes verticales. Para profundidades comprendidas entre 1,0 a 3,0 m, se deberá dejar una pendiente máxima respecto a la horizontal de H: V=1:2,5. Para cortes de mayor profundidad se deberá consultar al mecánico de suelos.
- B.1.1.11 En caso de que se detecte suelo suelto dentro de los primeros 0,10 m bajo el sello de fundación, se deberá compactar con 4 pasadas de un rodillo liso o placa vibratoria de peso estático mínimo de 100 kg.
- B.1.1.12 Antes de ejecutar el mejoramiento o emplantillado según sea el caso, deberá verificarse que sello se encuentre libre de material suelto, extraño y deleznable. Además, no se deberá permitir que se encuentre en condición saturada o con exceso de agua.
- B.1.1.13 El sello de fundación que se encuentre en su condición de suelo natural inalterado no requiere ser compactado.
- B.1.1.14 Todos los sellos de fundación deberán ser recibidos por el ingeniero geotécnico que suscribe o por un ingeniero civil calificado en Mecánica de Suelos, quién decidirá en el terreno la necesidad de profundizar las excavaciones o modificar la pendiente de los taludes.

## **B.1.2 Fundaciones**

- B.1.2.1 Las caras de los cortes de excavación deberán ser protegidas con un polietileno o plástico u otro elemento, de tal forma que durante la faena de hormigonado no se desprenda suelo que quede incorporado en la mezcla del concreto. Se podrá prescindir de este elemento en caso de que se observe un



suelo denso muy compacto que no presente riesgos de desprendimientos locales.

- B.1.2.2 En caso de hacer excavaciones para las fundaciones con taludes, las caras laterales o taludes de excavación deberán tener la separación suficiente para la colocación de moldaje de las fundaciones. Esta alternativa se recomienda en suelos que no son capaces de auto soportarse con paredes verticales, como es el caso de las arenas, gravas no cohesivas o suelos sueltos.
- B.1.2.3 Como relleno se podrá utilizar hormigón pobre o un relleno granular de  $T_{max}=4''$  o menor, colocado en capas de 0,20 m y compactado con 4 pasadas de un rodillo liso, placa vibratoria o pisón mecánico de peso estático mínimo de 80 kg. Se podrá utilizar el suelo granular (gravas arenosa, arcillosa o limosa o arenas arcillosa o limosa) proveniente de las excavaciones.
- B.1.2.4 La Profundidad de fundación debe tener como mínimo una altura de 80 cm y una profundidad mínima de 120 cm al sello de fundación o profundidad mayor suficiente que asegure que dicho sello de fundación se encuentre según lo señalado en informe de mecánica de suelos.
- B.1.2.5 Doce horas después de iniciada las fraguas del hormigón de las fundaciones podrán hormigonarse los pilares, muros u otros elementos de la estructura que se apoyan en dichas fundaciones.
- B.1.2.6 El hormigón que considerar en las fundaciones y sobrecimientos es de grado G25 con 10% de fracción defectuosa de acuerdo con la norma NCh 170 of. 2016
- B.1.2.7 La velocidad de colocación del hormigón en fundaciones no será superior a 0.60 m por hora.
- B.1.2.8 Para la membrana asfáltica de impermeabilización, rigen disposiciones Manual de Carretera Vol. 5 acápite 5.412. Impermeabilización de estructuras, concretamente Impermeabilizantes de Tableros.

## **B.2 Armaduras.**

Los aceros de refuerzo de los hormigones en obra serán de calidad A 630-420 H con resaltes.

### **B.2.1 Disposición de las armaduras.**

- B.2.1.1 En general, deberán respetarse todas las disposiciones contenidas en la norma NCh 204 para las barras de refuerzo con resalte.
- B.2.1.2 No podrán emplearse aceros de diferentes tipos en un mismo elemento estructural.

- B.2.1.3 Las barras de acero se cortarán y doblarán en frío a velocidad limitada con máquina dobladora.
- B.2.1.4 Las barras que han sido dobladas no serán enderezadas. Queda estrictamente prohibido grifar fierros.
- B.2.1.5 La tendencia de "rectificación" de las barras con curvaturas dispuestas en zona de tracción, serán evitadas mediante estribos.

## **B.2.2 Colocación de las armaduras.**

- B.2.2.1 Las armaduras deben colocarse limpias, exentas de polvo, barro, escamas de óxido, grasas, aceites, pinturas y toda otra sustancia capaz de reducir la adherencia con el hormigón.
- B.2.2.2 Las armaduras que estuvieren cubiertas por mortero o pasta de cemento u hormigón endurecido se limpiarán hasta eliminar todo resto en contacto con las barras.
- B.2.2.3 Deberán respetarse completamente los largos y las disposiciones de las armaduras indicadas en los planos de cálculo.
- B.2.2.4 Todas las armaduras se colocarán en las posiciones precisas que se indican en los planos.
- B.2.2.5 Durante la colocación y fraguado del hormigón las armaduras deberán mantenerse en las posiciones indicadas en los planos, evitando los desplazamientos o vibraciones energéticas. Para esto deberán disponerse los elementos adecuados.
- B.2.2.6 Para sostener o separar las armaduras se emplearán espaciadores metálicos o de material plástico. No podrán emplearse trozos de ladrillo, piedras ni trozos de madera.
- B.2.2.7 Cualquier modificación en los diámetros, separación o posición de las barras debe ser autorizada por el ingeniero calculista o la I.T.O.
- B.2.2.8 Todos los estribos y mallas de muros de hormigón armado deberán llevar gancho en sus extremos, formando un ángulo de 45 °.
- B.2.2.9 Las barras que interfieran con ductos deberán desplazarse como máximo 5 cms. Si no es posible se cortarán los fierros y se reforzará el sector con barras de la misma sección, usando un traslapo de 50 d.
- B.2.2.10 Todas las barras dobladas deberán hacerlo según un radio igual o mayor a 10 d.

B.2.2.11 Deberán consultarse los dispositivos (amarras) que aseguren el correcto control de los recubrimientos especificados, admitiéndose una tolerancia de +/- 5mm. Para los elementos en general, excepto losas que será de +/- 3 mm.

B.2.2.12 Los recubrimientos, en cms., a utilizar son los siguientes:

Fundaciones, y Vigas de Fundación	5,0
Muros y Vigas no expuestos a humedad	2,5
Muros y Vigas expuestos a humedad	5,0
Pilares	2,5
Losas no expuestas a humedad	2,0
Radieres	5,0

### B.2.3 Separación de las armaduras.

B.2.3.1 La distancia libre entre barras paralelas no deberá ser inferior al diámetro de las barras y, por lo menos, igual a 1 1/3 del tamaño del agregado grueso. En todo caso, deberá cumplirse que el hormigonado de los elementos estructurales se realice en forma de asegurar la debida compactación del elemento y llenado completo de los vacíos entre barras.

B.2.3.2 Cuando las armaduras en vigas sean colocadas en 2 o más capas, la distancia libre entre capas no será inferior a 2,5 cms. y las barras de la capa superior deberán ser colocadas directamente encima de las barras de la capa inferior.

B.2.3.3 En pilares la distancia libre entre barras longitudinales no será inferior a 1 1/2 veces el diámetro de las barras, 1 1/2 al tamaño del agregado grueso y no menor a 3,5 cms.

### B.2.4 Ganchos, Anclajes y traslapos.

B.2.4.1 Según la posición de las barras se distinguen dos grupos:

B.2.4.2 Grupo I: Barras con resaltes en posición vertical o inclinadas hasta un máximo de 45° con la vertical y las barras horizontales ubicadas a no más de 25 cms. del plano inferior del elemento.

B.2.4.3 Grupo II: Todas las demás barras y en especial las horizontales ubicadas a más de 25 cms. Del plano inferior del elemento.

B.2.4.4 En barras con resalte los ganchos extremos estarán formados por 1/4 del círculo cuyo diámetro interior será:

Grado del acero	$\phi < 10 \text{ mm.}$	$\phi > 10 \text{ mm.}$
A 630- 420 H	$D = 5 \phi$	$D = 7 \phi$

- B.2.4.5 Las uniones entre barras serán por simples traslapos, con la longitud indicada en los planos del proyecto. En todo caso se debe respetar la Norma ACI 318 (Cap. 12).
- B.2.4.6 Las longitudes de traslapos mínimos "Lt", serán para el Grupo I, de  $40 \phi + 10$  cm. para barras verticales y, para el Grupo II,  $60 \phi + 10$  cm. Para barras horizontales, pero en ningún caso inferior a 30 cm.
- B.2.4.7 Si las barras se disponen con ganchos terminales según B.2.4.2. Se permite reducir la longitud de anclaje  $L_t + 10$  cm. en  $L_t/3$ .
- B.2.4.8 Se clasifican en "Grupo I" las siguientes armaduras:
- Armaduras verticales de muros (mallas).
  - Armaduras inferiores de vigas.
  - Armaduras inclinadas hasta un máximo de  $45^\circ$  con la vertical.
- B.2.4.9 Se clasifican en "Grupo II" las siguientes armaduras:
- Armaduras verticales de borde de muros.
  - Armaduras verticales de pilares.
  - Armaduras superiores de muros (mallas).

## **B.2.5 Unión de las armaduras.**

- B.2.5.1 En general, se consultan en el proyecto uniones de las barras por simple traslapo. No podrán usarse uniones soldadas o dispositivos mecánicos de unión.
- B.2.5.2 Las uniones por traslapo se harán en un largo  $L_t + 10$  cm (ref.B.2.4.4 y B.2.4.5) a excepción de lo señalado en planos estructurales, en cuyo caso será el de mayor longitud
- B.2.5.3 La longitud de traslapo "L", no podrá ser inferior a 30 cm.
- B.2.5.4 En lo posible en las barras que constituyen las armaduras longitudinales principales no se realizarán empalmes. Lo dicho se tendrá especialmente en cuenta cuando se trate de barras sometidas a esfuerzos de tracción.
- B.2.5.5 Si lo establecido en B.2.5.4 resultara imposible de cumplir, los empalmes se ubicarán en aquellos lugares en que las barras tengan las sollicitaciones mínimas.



- B.2.5.6 En las armaduras superiores de vigas, los empalmes se harán dentro del 1/2 central de la luz de la viga.
- B.2.5.7 En las armaduras inferiores de viga, los empalmes se harán dentro del 1/5 de la luz de la viga, medido desde los apoyos.
- B.2.5.8 No se admitirán empalmes en las partes dobladas de las barras.
- B.2.5.9 En una misma sección del elemento estructural sólo podrá haber un 50 % de las barras empalmadas.
- B.2.5.10 Los empalmes se distribuirán de manera alternada a lo largo del elemento estructural.
- B.2.5.11 Los extremos de las barras se colocarán en contacto directo en toda la longitud del empalme. Dichos extremos podrán disponerse uno sobre el otro, o en cualquier otra forma que facilite la ejecución de un buen hormigonado alrededor de la longitud de superposición.
- B.2.5.12 El espesor del hormigón alrededor del empalme será menor de  $2\Phi$  ó  $1\Phi$  si el empalme está perfectamente zunchado con alambre de diámetro adecuado.

## **B.2.6 Uniones Soldadas.**

- B.2.6.1 No se consulta en esta obra uniones soldadas. Se prohíbe soldar cualquier elemento a cualquier fierro del hormigón armado.

## **B.2.7 Insertos y anclajes.**

- B.2.7.1 Previo al hormigonado debe colocarse todas las cañerías, ductos y anclajes de acuerdo con los planos respectivos. No se permitirá el picado posterior de los elementos de hormigón.
- B.2.7.2 Los anclajes de armaduras de hormigón se realizarán con aditivo tipo Sikadur 31 o similar.
- B.2.7.3 El mortero de relleno a utilizar para nichos de llave de corte y placas base será del tipo Sikagrout 212 o similar y su aplicación de acuerdo con instrucciones del fabricante.

## **B.3 Moldajes y Andamios**

### **B.3.1 Materialidad.**

- B.3.1.1 Serán de madera, metálicos u otro material suficientemente rígido, resistente y estancos, capaces de soportar las cargas de peso propio, sobrecargas y presión del hormigón fresco, sin deformaciones ni desplazamientos superiores a las tolerancias indicadas en B.3.3.

### B.3.2 condición Insitu de Hormigonado.

B.3.2.1 Para una velocidad de colocación del hormigón de 0.6 m x hora, la presión del hormigón fresco sobre los moldajes se estima entre 0.15 a 0.20 kg/cm<sup>2</sup> a +21°C.

### B.3.3 Tolerancias

B.3.3.1 Tolerancias. Deberán respetarse las siguientes tolerancias en la confección de los moldajes:

B.3.3.2 Variación de la verticalidad.

En 3 m de altura	= 0.6 cm.
En 6 m de altura	= 1.0 cm.
Sobre 12 m. de altura	= 2.0 cm.

B.3.3.3 Variación en la horizontalidad:

Para vanos del orden de 6 m	= 1.2 cm.
En 6 m de altura	= 1.0 cm.
Sobre 12 m. de altura	= 2.0 cm.

B.3.3.4 Variación de la sección en vigas y pilares:

Hacia adentro de la sección teórica	= 0,6 cm.
Hacia afuera de la sección teórica	= 1,2 cm.

B.3.3.5 Se acepta una variación de 5 mm. En el punto que define la intersección de los ejes.

B.3.3.6 Variación de la sección en fundaciones:

Las aristas interiores de la cavidad de la fundación serán al menos 100 mm. Mayor que las correspondientes aristas del pilar.

El fondo de la cavidad será nivelado con un mortero de espesor mínimo 40 mm. Y no deberá existir entre estas bases una diferencia de niveles de 5 mm. Con respecto a su valor nominal.

### B.3.4 Desmoldantes.

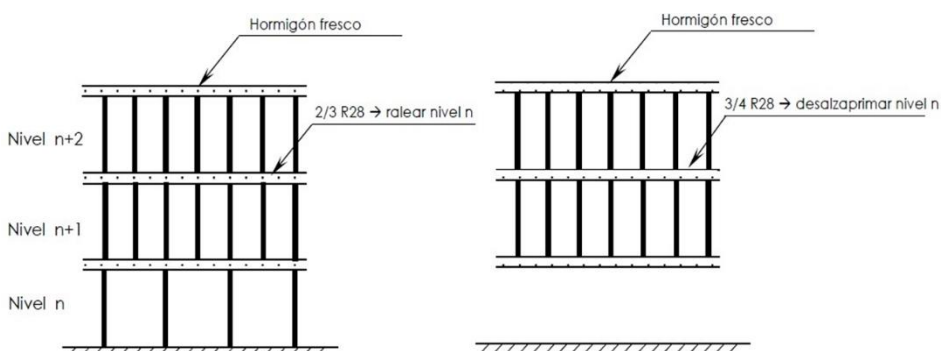
B.3.4.1 Se aceptan como desmoldantes los productos que eviten la adherencia del hormigón al moldaje de calidad SikaForm Madera o metal, Procret 280 o similar según las instrucciones del fabricante.

### B.3.5 Retiro de los moldajes.

B.3.5.1 El retiro de los moldajes deber efectuarse una vez que el hormigón esté suficientemente endurecido y tenga una resistencia de al menos un 70 % de los especificado. En ningún caso se iniciará el retiro de moldaje hasta que la resistencia del hormigón haya alcanzado, como mínimo, un valor doble del necesario para soportar las tensiones que aparecen en la estructura en el momento del descimbre.

B.3.5.2 Se recomiendan los siguientes plazos mínimos, en días, antes de descimbrar, a partir de la última faena de hormigonado de cada elemento:

Elementos	Condición	% resistencia Especificada para el elemento
Pilares	12 hrs.	
Placa Losa (No Incluye huincha de sacrificio)	72 hrs. Después de Hormigonado	U obtener 50% de resistencia
Alzaprima Losa		Hasta obtener 75% de resistencia
Vigas: Caras Laterales	12 hrs.	
Vigas: Cara Inferior		Hasta obtener 100% de resistencia
Muros	12 hrs.	



B.3.5.3 Los valores anteriores deben ser aumentados en el número de días en que se hayan producido temperaturas iguales o inferiores a + 4 °C durante y después del hormigonado.

B.3.5.4 Los apoyos de los moldes deberán retirarse por medio de dispositivos que eviten choques o fuertes vibraciones.

### **B.3.6 Andamios**

B.3.6.1 Andamios. Estos podrán ser de madera o metálicos y deberán cumplir con las Normas I.N.N. vigentes.

## **B.4 Hormigones.**

### **B.4.1 Especificaciones.**

B.4.1.1 La mezcla, colocación en obra y curado del hormigón se hará según la norma I.N.N. NCh 170 y según las siguientes disposiciones especiales:

B.4.1.2 Con el objeto de alcanzar una exactitud y uniformidad de los resultados, se recomienda que todos los materiales del hormigón se midan en "peso". Ref. Norma I.N.N. Nch-170.

B.4.1.3 El mezclado del hormigón podrá realizarse en planta central fija, parcialmente en planta completándose la operación en un camión mezclador o totalmente en un camión mezclador.

B.4.1.4 Todo hormigón en contacto con terreno (fundaciones, muros, losas, vigas, etc.) deberá llevar incorporado hidrófugo tipo Sika 1 ó similar en las proporciones y metodología que indique el fabricante.

### **B.4.2 Hormigón estructural.**

B.4.2.1 Será grado G25 según norma NCh 170 of 2016, con una resistencia cilíndrica a los 28 días de mínimo 250 kg/cm<sup>2</sup> y nivel de confianza del 90%, que se usará en todos los elementos estructurales incluyendo fundaciones. No obstante lo anterior se podrá indicar en planos estructurales resistencias diferentes en elementos estructurales específicos.

### **B.4.3 Colocación de Hormigón**

B.4.3.1 La colocación del hormigón en su posición definitiva se hará antes que transcurran 30 minutos desde el momento en que el agua se puso en contacto con el cemento y deberá verificarse con un cono no inferior a 3 cms.

B.4.3.2 No se permitirá la colocación del hormigón cuando la temperatura ambiente sea igual o menor a + 5 °C.

B.4.3.3 No se permitirá la colocación del hormigón en superficies directamente expuestas al sol, cuando la temperatura sea superior a los 30 °C.

B.4.3.4 La colocación del hormigón se realizará de acuerdo con un plan de trabajo organizado, teniendo en cuenta que el hormigón debe ser colocado en faenas continuas entre juntas de construcción, previamente fijadas.





B.4.3.5 Se admiten los siguientes conos de asentamiento, siempre que sean compatibles con las resistencias requeridas en los planos:

Vigas, muros, pilares: 5 - 8 cm

Fundaciones: 8 -10 cm.

B.4.3.6 El hormigón que acuse un principio de fraguado o haya sido contaminado con sustancias extrañas "no será colocado en obra". La máxima pérdida de asentamiento entre el momento de mezclado y el de la colocación no será superior a 3 cm. No se permitirá agregar agua para su ablandamiento.

B.4.3.7 El espesor máximo de la capa de hormigón que se esté colocando no excederá de 50 cm. ni del espesor que pueda ser perfectamente compactado.

B.4.3.8 La velocidad de colocación del hormigón no excederá en ningún caso 1,5 m. por hora.

B.4.3.9 En lugares de difícil compactación, como en el fondo de vigas o donde existe una gran acumulación de armaduras se deberá colocar, previo al hormigón, una capa de mortero de igual proporción cemento/arena que la del hormigón y de un espesor de 2 a 3 cm. Inmediatamente después se colocará el hormigón.

B.4.3.10 No se permitirá colocar el hormigón desde alturas mayores a 1,5 m. En caso de ser necesario la operación se hará mediante embudos y conductos cilíndricos ajustables rígidos o flexibles, de bajada, evitando así que la caída libre provoque segregación.

B.4.3.11 En caso de no ser practicable lo anterior, se recomienda abrir agujeros o ventanas en los moldajes a niveles razonables y vaciar por ellos el hormigón.

B.4.3.12 Las primeras ventanas deberán colocarse 30 cm. sobre el fondo y por ellas se hará la inspección de la superficie del hormigón (limpieza, humedad); se colocará una capa de 20 cm. aproximadamente de hormigón con un cono ligeramente superior al normal y se acomodará mediante pisón; se cierran las ventanas y por las inmediatamente superiores se procederá al hormigonado.

B.4.3.13 Cuando sea posible, los elementos verticales, se hormigonarán en una sola jornada.

B.4.3.14 Después de 12 horas de hormigonado los elementos verticales, se procederá a hormigonar los elementos que se apoyan en ellos.

B.4.3.15 En vigas el hormigón empezará a colocarse en el centro de los paños, prosiguiéndose simultáneamente hacia ambos extremos.

B.4.3.16 El hormigón será compactado hasta alcanzar su máxima densidad posible. La operación se hará preferentemente mediante vibración mecánica. No se aceptará apisonado y compactación manual.

- B.4.3.17 El tiempo de aplicación de la vibración dependerá de la consistencia del hormigón, de su composición y de la potencia del vibrador
- B.4.3.18 No se permitirá aplicar los vibradores en las armaduras. En todos los elementos se podrá usar de preferencia vibrador de inmersión.
- B.4.3.19 Los protectores de membrana de curado serán del tipo Antisol de Sika o similar.
- B.4.3.20 El curado del hormigón se hará de acuerdo con el contenido de los arts. 17 al 19 inclusive de la Norma I.N.N. Nch-170.
- B.4.3.21 Toda tubería que deba quedar incluida en el hormigón tendrá dimensiones tales y estarán colocadas en forma que no reduzcan la resistencia ni la estabilidad de los elementos estructurales. Se aplicará Sika o similar para el sellado de pasadas de ductos.
- B.4.3.22 En ningún caso el diámetro externo del tubo será mayor que  $\frac{1}{3}$  del espesor del elemento, ni la separación entre centros de tubos será menor a 3 diámetros.
- B.4.3.23 En los elementos comprimidos (pilares y en los nudos "viga-pilar") no se permitirá incluir tuberías.
- B.4.3.24 No se permitirá el contacto directo con el hormigón de tuberías metálicas que conducen fluidos con más de 70 °C.
- B.4.3.25 No se permitirá el uso de coplas con hilo en tuberías embebidas en el hormigón.
- B.4.3.26 Antes de proceder al hormigonado, deberá realizarse una prueba de presión de las tuberías por lo menos a 200 psi sobre la presión atmosférica. Toda tubería diseñada para presiones inferiores a 1 psi no será necesario someterla a prueba de presión.

#### **B.4.4 Control de hormigones.**

- B.4.4.1 Se harán como mínimo 3 pruebas de resistencia cilíndrica; 1 a los 7 días y 2 a los 28 días por cada partida de obra, es decir fundaciones, muros, vigas y losas (Ref. Norma I.N.N. Nch-170 y 171) y por cada nivel de la edificación.
- B.4.4.2 Se admite un "coeficiente de variación" no mayor que un 15% ( $v=15\%$ ) y una probabilidad de 2 en 10 pruebas bajo la resistencia especificada.
- B.4.4.3 En general, para un número de ensayos igual o superior a 30 y  $v=0,15$ , la resistencia requerida es igual a 1,24 de resistencia especificada en los planos (Ref. Norma ACI-318)

#### **B.4.5 Juntas de hormigonado.**

- B.4.5.1 Llamase "junta de hormigonado" o de "construcción" a aquellas superficies del hormigón donde se interrumpe la colocación de éste en forma prevista, tanto en los planos como en los programas de hormigonado.
- B.4.5.2 Llamase "junta de trabajo" a aquellas superficies del hormigón donde en forma accidental o inevitable se interrumpe la colocación de éste.
- B.4.5.3 Toda "junta de trabajo" cuya superficie del hormigón haya iniciado su endurecimiento o se haya interrumpido la colocación del hormigón por más de tres horas será considerado "junta de hormigonado".
- B.4.5.4 Ubicación de las juntas.
- B.4.5.5 En general la interrupción de las operaciones de hormigonado será evitada en todo lo que sea posible.
- B.4.5.6 Salvo indicación expresa en los planos, las juntas de hormigonado o de construcción se ejecutarán disponiéndolas perpendicularmente a la dirección de los esfuerzos principales de compresión.
- B.4.5.7 En vigas y losas se ubicarán de preferencia dentro del tercio central del vano y en los puntos de mínimo esfuerzo de corte. En general tendrán una dirección comprendida entre la normal y un ángulo no mayor de 30 respecto a la normal del elemento.
- B.4.5.8 En muros y pilares las juntas de hormigonado serán horizontales y ubicadas 20-30 cm. Bajo las losas o vigas de piso o directamente sobre el nivel del piso.
- B.4.5.9 En general no podrán ejecutarse otras juntas de hormigonado que las indicadas en los planos de cálculo, toda otra junta no consultada en los planos deberá llevar el VºBº del ingeniero calculista o la I.T.O.

#### **B.4.6 Tratamientos de las superficies de juntas.**

- B.4.6.1 Para poner un hormigón fresco en contacto con otro ya endurecido, o cuyo endurecimiento ya se haya iniciado, en la superficie existente se eliminará la lechada, mortero u hormigón poroso y toda sustancia extraña, hasta la profundidad que sea necesaria para dejar al descubierto el hormigón de buena calidad, tratando de obtener una superficie lo más rugosa posible.
- B.4.6.2 La operación indicada se hará de preferencia con chorro de arena y agua a presión, o con chorro de agua de acuerdo con el grado de endurecimiento del hormigón.

B.4.6.3 Terminada la operación se procederá a lavar enérgicamente la superficie hasta eliminar todo el resto del material suelto.

B.4.6.4 Toda Junta entre hormigón endurecido y nuevo, debe ser con puente de adherencia tipo Colmax 32 o similar para garantizar una buena pega entre hormigones.

#### **B.4.7 Modalidad del hormigonado.**

B.4.7.1 Entre juntas de hormigonado, el hormigón se colocará en forma continua.

B.4.7.2 Antes de hormigonar un elemento se dejará endurecer el hormigón de la junta por lo menos durante 12 horas.

#### **B.4.8 Retracciones de fragua.**

B.4.8.1 Se deberá tomar el máximo de precauciones para evitar las fisuraciones que pueden producirse por contracciones de fragua del hormigón colocado. Para ello deberá regirse estrictamente a las disposiciones contenidas en la Norma NCh 170, especialmente en lo relacionado con la protección y curado, factores preponderantes que inciden en la formación de grietas.

B.4.8.2 Además de lo anterior, y como medida adicional de precaución, se estima conveniente el uso de cemento corriente en morteros de estuco para minimizar los problemas de fisuraciones.

B.4.8.3 Todo estuco superior a 3 cm. de espesor deberá consultar una armadura consistente en una malla de fierro con una cuantía del orden del 3 por mil de la sección transversal del estuco. No se admitirán cargas de estuco superiores a los 5 cms.

#### **B.4.9 Reparación del hormigón defectuoso.**

B.4.9.1 Desde el punto defectuoso puede ser de Grado I o Grado II.

B.4.9.2 Llamase hormigón defectuoso de Grado I aquel cuyo defecto no afecta la estabilidad estructural del elemento.

B.4.9.3 Llamase hormigón defectuoso de Grado II, aquel cuyo defecto afecta, a juicio del Ing. Calculista, la estabilidad estructural del elemento o parte de él.

B.4.9.4 Todo hormigón defectuoso de Grado I se reparará con mortero lanzado (Gunita), siempre que al eliminar el hormigón defectuoso la profundidad alcanzada no sobrepase de 15 cms.

Especificación tentativa para mortero Gunita 1:4

Cemento 395 kg/m<sup>3</sup>  
Arena 1.600 kg/m<sup>3</sup> módulo grueso 2.1 - 3.1  
Agua 260 Lt/m<sup>3</sup>

- B.4.9.5 En caso de profundidades mayores que 15 cm. la reparación se hará con hormigón convencional de las mismas características y proporciones que el de la estructura, excepto su consistencia, que será necesaria para poder compactar la mezcla en la zona de reparación.
- B.4.9.6 Con el objeto de lograr la máxima adherencia se recomienda el uso de expansivo Sika-Intraplast-A o similar.
- B.4.9.7 Todo hormigón defectuoso de Grado II sólo se podrá reparar mediante especificaciones especiales elaboradas por el Ing. Calculista para cada caso.

## **C. ESTRUCTURAS METÁLICAS.**

### **C.1 Materiales.**

#### **C.1.1 Origen y composición**

- C.1.1.1 Todos los materiales serán nuevos, de primer uso. La maestranza y el contratista deberán verificar que se certifique la calidad y composición de todos los materiales. La Inspección Técnica no aceptará ninguno cuya composición sea cuestionada, o no esté claramente certificada su procedencia.

#### **C.1.2 Perfiles Estructurales**

- C.1.2.1 Los perfiles y planchas de acero serán de calidad A270ES. Deberán cumplir con la Norma NCh 203.

#### **C.1.3 Pernos Conectores**

- C.1.3.1 Pernos conectores serán de calidad A325 y de placas base A36 o similar y planchas de unión o base de fundaciones calidad A270ES.

#### **C.1.4 Pernos, Tuercas y Golillas.**

Los pernos corrientes, tuercas y golillas que se emplearán para montaje, serán de acero calidad A325, salvo indicación en contra en los planos, y cumplir con las siguientes normas; NCh 203, NCh 301, NCh 698.

#### **C.1.5 Soldaduras.**

- C.1.5.1 Los electrodos empleados para soldadura al arco manual serán de la serie AWS E60-11 y deberán cumplir las siguientes normas; NCh 305 y NCh 306.
- C.1.5.2 Los electrodos empleados para soldaduras automáticas al arco sumergido serán del tipo F7X.EXXX, debiendo cumplir con la norma AWS 52 y NCh 305 y 306.

### **C.1.6 Mortero de Nivelación.**

- C.1.6.1 Se usarán morteros de cemento premezclados, de fabricante conocido tipo Sikadur 42 o similar, debiendo ser de endurecimiento rápido, tener gran fluidez, no presentar retracción y estar exentos de impurezas.  
La resistencia mínima a la compresión a los 28 días debe ser como mínimo 500 Kg/cm<sup>2</sup>. La aplicación será según las indicaciones de los fabricantes.

## **C.2 Fabricación.**

### **C.2.1 Requerimientos Técnicos.**

- C.2.1.1 La fabricación será de acuerdo con la Norma NCh 428 y demás normas aplicables detalladas en el punto A.2.6.
- C.2.1.2 El fabricante deberá cumplir estrictamente con las secciones, perfiles, los espesores, los tamaños, los pesos y los detalles de fabricación indicados en los planos. La modificación de uniones o la modificación de detalles se harán sólo con la aprobación del Ingeniero Proyectista.

### **C.2.2 Orientación de las Planchas.**

- C.2.2.1 Los elementos estructurales deberán fabricarse a partir de planchas de acero cortadas y orientadas de modo que su dirección principal de laminación sea paralela a la tensión principal del elemento.

### **C.2.3 Enderezado de Material.**

- C.2.3.1 Todo material deformado deberá enderezarse por métodos que no le produzcan daño, antes de ser trabajados en el taller. Pequeñas imperfecciones en los perfiles (arrugamientos, dobladuras, etc.) serán motivo de rechazo por la Inspección Técnica.
- C.2.3.2 El metal no deberá calentarse por ningún motivo. El enderezado de planchas, ángulos u otros perfiles que estén doblados, se hará de modo de no producir su fractura u otro tipo de daño.

### **C.2.4 Perforaciones.**

- C.2.4.1 Las perforaciones deberán ser ubicadas en forma precisa y tendrán el tamaño señalado en los planos. Las perforaciones serán taladradas o punzonadas perpendicularmente a la superficie del metal. No podrán ser hechas ni agrandadas mediante soplete.
- C.2.4.2 Las perforaciones serán 1/16" ó más grandes que el diámetro nominal del perno. Se harán no dejando bordes escariados, desgarrados, que serán eliminados con herramientas adecuadas.

### **C.2.5 Soldadores.**

- C.2.5.1 Los soldadores deben ser calificados según la Norma NCh 308 o su equivalente AWS- A 5.17.
- C.2.5.2 La Inspección Técnica deberá autorizar la calificación de cada soldador en maestranza y en obra.

### **C.2.6 Cortes de Perfiles.**

- C.2.6.1 Los cortes de perfiles y planchas deberán cumplir con la norma NCh 428. Los cortes serán efectuados con guillotina o con oxiacetileno y la limpieza de rebabas se ejecutará con exactitud.

### **C.2.7 Marcas.**

- C.2.7.1 Todo elemento deberá llevar una marca de taller (con caracteres de golpe) para el montaje. Esta marca debe ser la indicada en los planos y debe ser de una profundidad lo suficiente para que permanezca indeleble después del arenado y pinturas.

### **C.2.8 Almacenamiento.**

- C.2.8.1 El material, antes y después de elaborado será almacenado sobre el suelo, apoyado en caballetes u otros soportes adecuados aprobados por la Inspección Técnica. El material deberá mantenerse limpio de tierra, grasa u otras materias contaminantes.

### **C.2.9 Manejo de Materiales.**

- C.2.9.1 Durante el manejo de los materiales deberán tomarse todas las precauciones necesarias para evitar que el material sea doblado, raspado o sometido a esfuerzos mayores que los de diseño. Todos los elementos doblados o dañados serán rechazados por la Inspección Técnica.

### **C.2.10 Tolerancias de fabricación**

- C.2.10.1 Las tolerancias de fabricación de perfiles serán las contenidas en las Normas NCh 428 y NCh 730. De todas maneras, deberá evitarse el efecto acumulativo de estas tolerancias.
- C.2.10.2 Sin perjuicio de lo anterior, las tolerancias no deben sobrepasar el 0.1 % respecto de las teóricas con un máximo de 1.5 mm. Para piezas de largo sobre un metro. Para piezas menores a un metro no debe ser más de 1 mm.
- C.2.10.3 Las tolerancias de desviación de las piezas en cualquier sentido no deben ser superiores a 1/1000 de su largo.



### **C.2.11 Detalles de conexión.**

- C.2.11.1 Salvo indicación contraria en los planos, todas las conexiones de taller serán soldadas con un filete espesor mínimo de 4 mm.
- C.2.11.2 Salvo indicación contraria en los planos, todas las conexiones de terreno soldadas tendrán un filete de espesor mínimo de 5 mm.
- C.2.11.3 La fabricación de perfiles soldados se hará según el procedimiento de soldadura con arco sumergido automático y deben cumplir con la norma AWS-A 5.17 sección 5 o NCh 730.
- C.2.11.4 Los largos de los pernos en general deben ser tal que después del apriete se tenga tuerca llena.
- C.2.11.5 Todas las superficies de contacto en las conexiones deben estar limpias, exentas de grasa, aceites, óxidos o cualquier otra impureza.

### **C.3 Revestimiento de protección superficial.**

#### **C.3.1 Requerimientos**

- C.3.1.1 Todas las estructuras metálicas deberán entregarse con un revestimiento de pintura protectora.
- C.3.1.2 Los materiales a usar en la faena, incluidos imprimantes, pinturas, solventes, diluyentes, etc. serán de primera calidad y marcas conocidas.
- C.3.1.3 La compatibilidad entre las distintas capas de pintura debe ser comprobada por la I.T.O.
- C.3.1.4 Todos los materiales y su aplicación deben seguir las prescripciones de las siguientes Normas y Manuales.
- C.3.1.5 Manual Técnico de Pinturas - ICHA, "Protección de Estructura de aceros".
- C.3.1.6 Normas NCh 331, NCh 1001, NCh 1003, NCh 1007, NCh 1008, NCh 2124, NCh 2220.

#### **C.3.2 Aplicación.**

- C.3.2.1 La aplicación de los diferentes sistemas de pinturas o protección deberá ejecutarse de acuerdo con las especificaciones del fabricante.



- C.3.2.2 No se podrán realizar faenas de preparación de superficies o aplicación de pinturas en días de lluvias, llovizna o neblina, o cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C o cuando la humedad relativa del aire sobrepase el 80 %.
- C.3.2.3 La superficie que va a ser pintada debe estar completamente limpia y seca antes de pintar. En especial debe estar libre de polvo, grasas, aceites, o cualquier otro material extraño.
- C.3.2.4 Debe redondearse todos los cantos vivos y soldaduras disparejas.
- C.3.2.5 Todas las capas de pinturas deben ser de un espesor uniforme, liso y homogéneo, sin ningún tipo de marcas ni irregularidades.
- C.3.2.6 Se debe cumplir las recomendaciones del fabricante referente al tiempo de secado y al espesor de la película de cada capa.

### **C.3.3 Sistema de pintura.**

- C.3.3.1 Las siguientes son las protecciones para utilizar:

Limpieza : Raspado mecánico y escobillado muy completo.

Anticorrosivo : Tipo Asimet No 2 Stierling

Sintético : Ferromat 74 o Similar.

Tipo : Anticorrosivo Alquídico de distinto color cada capa.

Nº de manos : Dos (diferente color)

Espesor películaseca : 1.5 mils o 38 micros, cada mano.

Tiempo repintado: Según fabricante.

Esmalte Tipo Stierling super-Lux 26 o similar.

Tipo : Esmalte alquídico.

Nº de manos : Dos (diferente color)

Espesor película seca: 1.5 mils o 38 micros, cada mano.

- C.3.3.2 La Inspección Técnica controlará las condiciones de trabajo, la preparación de las superficies, el estado de los equipos de aplicación, verificación del tipo de pintura especificada, el número de capas y espesor de cada capa.

## **C.4 Montaje.**

### **C.4.1 Requerimientos**

C.4.1.1 El montaje de las estructuras de acero debe cumplir con la Norma NCh 428.

C.4.1.2 Este debe ser de acuerdo con los planos de estructura y montaje.

### **C.4.2 Correcciones a las estructuras.**

C.4.2.1 Los errores de fabricación y las deformaciones producidas por la manipulación o el transporte que dificulten el montaje o el adecuado ajuste de las partes deberán ser informadas inmediatamente a la Inspección Técnicas. Esta aprobará el procedimiento de rectificación, reparación o reemplazo que corresponda.

### **C.4.3 Secuencia de Armado.**

El montaje de todos los elementos metálicos será de acuerdo con los planos de montaje y estructura, considerando en este proceso las marcas de cada elemento en su respectiva ubicación.

## **D. . INSPECCIÓN, INGENIERÍA DE TERRENO.**

### **D.1 Inspección**

#### **D.1.1 Requerimientos Generales**

D.1.1.1 El cuerpo inspectivo de esta obra deberá estar a cargo de un Ingeniero civil y/o constructor civil, con práctica en obras similares.

D.1.1.2 El número de inspectores destacados en la obra dependerá del grado de inspección requerido por el cliente.

#### **D.1.2 Inspección Técnica de Obra**

D.1.2.1 La I.T.O. deberá realizar, entre otras, las siguientes funciones respecto al capítulo HORMIGÓN ARMADO TRADICIONAL de estas especificaciones técnicas de obra gruesa.

- Control de las proporciones de las mezclas para el hormigón.
- Inspección de las plantas y equipos para confeccionar el hormigón.
- Inspección, ensayos y aprobación de los materiales.
- Inspección de los moldajes.
- Inspección de la colocación de las armaduras.

- Inspección de los soportes y andamiajes.
- Inspección de los equipos para colocar hormigón.
- Inspección de la colocación del hormigón, consolidación, terminación y curado.
- Inspección de las juntas de hormigonado y de trabajo.
- Inspección de la reparación de hormigones defectuosos.
- Inspección del retiro de moldajes.
- Recepción de los ensayos de resistencia del hormigón.
- Preparación de récords e informes diarios y mensuales de todos los ítems.
- Control de asentamiento de fundaciones.
- Récords fotográficos.

D.1.2.2 La inspección técnica de la obra deberá realizar, entre otras, las siguientes funciones respecto al capítulo ESTRUCTURAS METÁLICAS de estas especificaciones de obra gruesa.

- Inspección de taller de fabricación de estructuras y aprobación de condiciones de trabajo.
- Inspección, ensayos y aprobación de materiales.
- Aprobación de calificación de soldadores.
- Inspección de soldaduras.
- Visual: Según norma AWS serán motivo de rechazo los siguientes defectos que excedan las tolerancias: Grietas, poros, falta de garganta, falta de lado, refuerzo excesivo, socavación del material base, traslapos.
- Radiográfico: En los cordones en que el examen visual advierta defectos o la capacidad e idoneidad de los soldadores esté en duda.
- Inspección y aprobación de equipos para montaje.
- Inspección y aprobación de secuencias de montaje.

- Inspección de reparaciones de las estructuras en terreno.
- Inspección de revestimientos y equipos de aplicación.
- Preparación de récords e informes diarios y mensuales de todos los ítems.

## **E. PLANOS.**

- E.1.1.1 La obra trabajará con todos los antecedentes del proyecto; arquitectura, estructuras, mecánica de suelos, especialidades y toda aquella información que incida en el correcto desarrollo de la construcción.
- E.1.1.2 En específico el proyecto de estructuras considera las presentes especificaciones técnicas, planos estructurales emitidos para construcción, memoria de cálculo, aclaraciones y/o modificaciones que se hubieren efectuado al proyecto previo al inicio de la construcción.
- E.1.1.3 Se deberá trabajar en obra con planos emitidos para construcción.
- E.1.1.4 Cualquier omisión, discrepancia, o descoordinación entre especialidades, así como información faltante o contradictoria, debe ser consultada a los autores de los proyectos involucrados. Estas deberán quedar resueltas y debidamente respaldadas antes de proceder en obra.



Carlos Perretta C.  
Ingeniero Civil



ARQUITECTONICA LTDA.  
ARQUITECTOS CONSULTORES  
REGISTRO M.O.P. PRIMERA CATEGORIA