



OBRA: “ESCUELA PRIMARIA S/N – Bº EL PORVENIR – NUEVO EDIFICIO”

UBICACIÓN: PLOTTIER

### CAPITULO III

#### ESTRUCTURA RESISTENTE Y AFINES

**ARTICULO 1°** - El proyecto, cálculo y ejecución de la estructura resistente responde a las normas establecidas en los reglamentos **CIRSOC é INPRES CIRSOC**, las cuales son detalladas en la nueva generación de reglamentos aprobados y puestos en vigencia legal por la Secretaria de Obras Publicas de la Nación bajo Resolución SOP N° 247/12 del 01 de Enero de 2013, con Adhesión de la Provincia del Neuquén bajo Decreto N° 0537/16 con vigencia y obligatoriedad de aplicación en todo el ámbito de la Provincia del Neuquén a partir del 01 de Mayo de 2016..

La Contratista realizará los cálculos de solicitaciones y dimensionado de la estructura resistente, ajustándose al proyecto estructural y arquitectónico que forma parte del Pliego de Contrato.

**ARTICULO 2° - *Análisis de las cargas y estado de solicitación*:** El cálculo de las solicitaciones se realizará previo estudio exhaustivo del estado de **peso propio** y sobrecargas permanentes y accidentales. Se tendrán en cuenta **las sobrecargas del viento, nieve y efectos sísmicos** de acuerdo con los Reglamentos **CIRSOC 102, CIRSOC 104 e INPRES CIRSOC 103** respectivamente.

Para el **cálculo** se considerará la **superposición de acciones, combinando los estados de carga de acuerdo con los reglamentos CIRSOC** y se **dimensionará** con el estado que resultare más desfavorable.

**ARTICULO 3° - La Contratista deberá ejecutar la obra respetando** el dimensionado estructural **mínimo** previsto en el presente pliego.

Las secciones de hormigón armado y/o de acero indicados en los planos **no serán modificadas**, con la **sola excepción** de que no cumplan con las dimensiones y cuantías mínimas fijadas por los reglamentos vigentes ó debido al cálculo de verificación realizado por la contratista, que determinó el incremento de sus dimensiones.

El sistema de fundación adoptado, ha sido definido en función del Estudio de Suelos realizado y de las características de la obra, por lo cual la **Contratista** deberá respetar y ejecutar lo establecido en el presente Pliego.

**ARTICULO 4°** - La Contratista respetará en un todo la distribución de los elementos estructurales que figuran en los planos del presente Pliego y deberá, previo informe a la Inspección de Obra, prever y ejecutar los que faltaren de acuerdo al proyecto de la obra y/o a las normas vigentes.

**ARTICULO 5° - *De las responsabilidades*:** La Contratista se compromete a construir y entregar una obra terminada y ajustada a su fin.

**ARTICULO 6°** - La Contratista presentará para su aprobación a la Inspección de la Obra, la documentación técnica y **planos ejecutivos de obra** que se indican:

- (a) **Memoria Descriptiva y de Cálculo** – En ella se indicarán los criterios y tensiones adoptados de acuerdo a las características, tipo de estructura y ubicación geográfica de la obra y la **verificación** de las secciones propuestas en el pliego de contrato. Se acompañarán, además, las planillas de cálculo, diagramas de solicitaciones y todo otro elemento ilustrativo para la correcta interpretación de los resultados obtenidos.
- (b) **Estructura de Fundaciones** – Planos de replanteo debidamente acotados (cotas parciales y totales referidas a dos ejes ortogonales de replanteo como mínimo). Planillas y planos de doblado de hierros y de detalles. Las cotas de fundación a indicar serán las que se determinaron y adoptaron en el Estudio de Suelos, correspondiente a la obra contratada.
- (c) **Estructura sobre las Fundaciones** – Planos de replanteo de todas las plantas debidamente acotadas. Planillas y planos de doblado de hierros y de detalles.



- (d) **Estructura de Techo** – Planos de replanteo debidamente acotados. Planillas y planos de doblado de hierros y de detalles.
- (e) **Cortes de Estructura** – Dos (2) planos de corte según dos planos ortogonales como mínimo, donde se indicarán los niveles de la estructura y de obra terminada. Planos de detalles de las escaleras.

Los planos se presentarán en escala 1:50 y los detalles en escala 1:20, indicándose las tensiones de hormigón y acero adoptados en el cálculo y todos los detalles y especificaciones necesarios y suficientes que permitan una correcta interpretación de los mismos. *Se entregarán tres (3) copias de la memoria de cálculo con sus anexos y de la totalidad de los planos ejecutivos de obra.*

**ARTICULO 7°** - La Dirección de Ingeniería, a partir de la fecha de recepción de la documentación completa indicada en el **Artículo 6°**, deberá expedirse respecto a su aprobación y autorización para el inicio de las obras, en el término de veinte (20) días corridos.

**ARTICULO 8°** - La Contratista ejecutará la estructura resistente respetando el diseño arquitectónico y sus especificaciones técnicas.

#### \* NIVEL FUNDACIONES

Para la elección de las fundaciones se basó en el Estudio de Suelos realizado del cual resultó una tensión del terreno  $\sigma = 1.5\text{Kg/cm}^2$ , y optando a partir del mismo por zapatas corridas sobre relleno. Así se proyectaron Zapatas Continuas Z1 y Z2 de 1.20mt y 0.80mt de ancho, respectivamente, y Bases Aisladas B1 de 2.50x1.80mt y B2 de 1.20x1.20mt, fundadas a un nivel de -0.70mt, bajo nivel de piso interior terminado. Las Zapatas Z1 y Z2 se apoyarán sobre un relleno conformado por una capa de 20cm de calcáreo compactado con medios mecánicos manuales y humedad óptima (Proctor 98%) y una capa también de 20cm de espesor de piedra bocha (1 a 3 – 1 a 5cm) de una capa de 20cm. Las Bases Aisladas se apoyarán sobre un relleno conformado por dos capas de 20cm de espesor, de calcáreo compactado con medios mecánicos manuales y humedad óptima (Proctor 98%). Ver Detalles en plano “Estructura Nivel Fundaciones”.

Para completar el diseño sismorresistente se proyectaron vigas de arriostramiento VA de 0.25x0.25mt.

Se previeron dos tipos de contrapisos, uno previsto para el Salón de Usos Múltiples y para el Playón de Juegos exterior armado con malla sima MSQ – 188 (#Φ6 cada 15cm) de 12cm de espesor; y otro para el resto de la superficie, tanto interior como exterior, armado con malla sima MSQ – 92 (#Φ4.2 cada 15cm) también de 12cm de espesor. Los contrapisos interiores se apoyarán sobre un relleno de 20cm de piedra bocha (1 a 3 – 1 a 5cm); los exteriores (veredas perimetrales, rampas, playón etc.) se apoyarán sobre un relleno conformado por dos capas de 15cm de calcáreo compactado.

Bajo tabiques se ha proyectado un refuerzo bajo muro de 0.60 m de ancho por 0.18 m de alto, armado con malla Sima MSQ 188 (diámetro 6mm y trama 0.15x0.15mt).

Exteriormente para las escaleras y rampas se proyectó una Zapata Continua Z3 de 0.60mt de ancho, apoyando sobre el mismo relleno de las Zapatas Z1 y Z2; y una canaleta para pluviales prevista de un contrapiso de 12cm de espesor armado con malla sima MSQ – 92 (#Φ4.2 cada 15cm).

#### \* ESTRUCTURA NIVEL INTERMEDIO

Para transmitir las cargas verticales se proyectaron columnas de carga C1 de 0.20x0.20mt, C2 de 0.20x0.40mt y C3 de 0.20x0.30mt; y vigas de carga V1a-b, V2, V3a-b-c, V4, V5a-b, V6, V7, V8 y V9a-b, las que conjuntamente con las vigas de encadenado VE, VE1, VE2 y VE3 y las columnas de encadenado CE y CE1, conforman el esquema sismorresistente.

Se proyectaron diferentes Losas armadas con viguetas pretensadas tipo “Shap” y bloques de poliestireno expandido “Aisblock”:

- L1 de 25cm de espesor, Conformación Tipo “b” y Serie de Armado 9
- L2, L4, L5 y L6 de 17.5cm de espesor, Conformación Tipo “a” y Serie de Armado 1
- L3 de 17.5cm de espesor, Conformación Tipo “a” y Serie de Armado 2.

Estas losas descargan sobre las siguientes vigas:

- V1a: de 20x45cm, con una armadura de 4Φ12 y estribos de Φ6 cada 15cm más un adicional en el apoyo de 2Φ12.



- V1b: de 20x45cm, con una armadura de 6Φ12 y estribos de Φ6 cada 15cm más un adicional en el apoyo de 2Φ12.
- V2: de 20x30cm, con una armadura de 4Φ12 y estribos de Φ6 cada 15cm.
- V3a-b-c: de 20x40cm, con una armadura de 4Φ12 y estribos de Φ6 cada 15cm más un adicional en el apoyo de 1Φ12.
- V4: de 20x30cm, con una armadura de 4Φ12 y estribos de Φ6 cada 15cm más un adicional en el apoyo de 1Φ12.
- V5a-b: de 20x45cm, con una armadura de 4Φ12 y estribos de Φ6 cada 15cm más un adicional en el apoyo de 2Φ12.
- V6: de 20x45cm, con una armadura de 6Φ12 y estribos de Φ6 cada 15cm más un adicional en el apoyo de 2Φ12.
- V7: de 20x45cm, con una armadura de 3Φ16 + 2Φ10 y estribos de Φ6 cada 15cm.
- V8: de 20x30cm, con una armadura de 3Φ16 + 2Φ10 y estribos de Φ6 cada 15cm.
- V9a-b: de 20x45cm, con una armadura de 5Φ12 y estribos de Φ6 cada 15cm más un adicional en el apoyo de 1Φ12.

Para apoyo de cuatro tanques de agua, se diseñó una estructura resistente conformada por 3 (tres) perfiles normales IPN-140 donde se apoyará una placa de fenólico de  $\frac{3}{4}$ " de espesor, dispuesto todo según se indica en el *Plano N° 04-02: "Estructura Nivel Intermedio"*.

#### \* ESTRUCTURA NIVEL SUPERIOR

Se proyectó una estructura mixta:

1).- **Metálica:** Para sostenimiento de la cubierta se diseñaron vigas metálicas VM1 y VM2; las VM1 están conformadas por cuatro perfiles "C" de chapa doblada PC-140x60x20x2mm y diagonales también de perfiles "C" de chapa doblada de PC-100x50x15x2mm; las VM2 estarán conformadas por dos perfiles "C" de chapa doblada PC-120x50x15x2mm y diagonales también de perfiles "C" de chapa doblada de PC-80x50x15x2mm. Se diseñaron Cabriadas CM1 conformada con perfiles "C" de chapa doblada, 2PC-160x60x20x2mm para los cordones superior e inferior (C.S. y C.I.) y 2PC-120x50x20x2mm para las diagonales y montantes (D. y M.).

Sobre estas estructuras descansan las correas Co1 proyectadas con un perfil "C" de chapa doblada de 1PC-140x60x20x2mm, colocadas cada 0.60mt y Co2 proyectadas con dos perfiles "C" de chapa doblada de 2PC-140x60x20x2mm, colocadas cada 0.60mt.

Se previeron en la cubierta del Salón de Usos Múltiples tensores de Φ10 colocados en forma de cruz.

Para transmitir las cargas verticales se diseñaron columnas metálicas CM conformadas por dos perfiles "C" de chapa doblada PC-160x60x20x2mm, diagonales también de perfiles "C" de chapa doblada de PC-8120x50x15x2mm y platabandas de espesor  $e = 3.2\text{mm}$  soldadas a los cordones de la misma.

2).- **Hormigón Armado:** Integrada por vigas de encadenado VE1/VE1\*, esta última siguiendo la pendiente del techo, y columnas de carga C1 de 0.20x0.20mt, C2 de 0.20x0.40mt y C3 de 0.20x0.30mt.

**ARTICULO 9°** - En general todo lo que refiera a *calidad y prueba de los materiales* a utilizar en la obra, **se ajustará a las Normas IRAM.**

Respecto al **Hormigón** previsto en el Pliego de Contrato, se realizarán los *Ensayos de Consistencia, utilizando el Tronco de Cono y siguiendo el método indicado en la Norma IRAM 1534.*

Para determinar **la resistencia de rotura a compresión del hormigón** se seguirá la mecánica prevista en la *Norma IRAM 1534 – "Preparación y Curado de Probetas para ensayos en laboratorio"* y la *Norma IRAM 1546 – Hormigón de Cemento Portland – Método de Ensayo de Compresión.*

La Resistencia Característica a la compresión del **Hormigón** será:

<b>H25</b> para la fundación.	<b>f'c= 25 MPa</b>
<b>H20</b> para el resto de las Estructuras.	<b>f'c= 20 MPa</b>

El **Acero** para:

Hormigón Armado	<b>ADN 420</b>	<b>f's= 420 MPa</b>
Estructuras Metálicas	<b>F24</b>	<b>fy = 235 MPa</b>

El **Cemento** a usar en la elaboración de los hormigones de los pilotes, vigas de fundación y contrapisos en contacto con el terreno estará en función de las especificaciones que indique el estudio de suelos.