

**REPÚBLICA ARGENTINA  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS  
LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL**

**OBRA: Construcción Espacio para la Memoria y la Promoción  
de los Derechos Humanos “Campo de Mayo”  
Pdo. Malvinas Argentinas – Pcia. de Buenos Aires**

**MINISTERIO DE JUSTICIA Y DERECHOS HUMANOS  
SECRETARIA DE DERECHOS HUMANOS  
ARCHIVO NACIONAL DE LA MEMORIA**

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES  
MOVIMIENTO DE SUELOS Y  
ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO**

Marzo 2022

## CONTENIDO

1.	MOVIMIENTO DE SUELOS .....	4
1.1.	Generalidades .....	4
1.2.	Estudio de Suelos .....	4
1.3.	Plan de Excavaciones .....	5
1.4.	Aprobaciones .....	5
1.5.	Condiciones existentes .....	5
1.6.	Retiro y almacenamiento de suelos .....	6
1.7.	Materiales .....	6
1.8.	Equipo .....	6
1.9.	Limpieza del terreno .....	7
1.10.	Nivelación del terreno .....	8
1.11.	Contrapiso de limpieza y nivel de fundación .....	8
1.12.	Excavaciones .....	8
1.13.	Relleno sobre fundaciones .....	9
1.14.	Depresión de napa y drenaje de las excavaciones .....	9
2.	SUBMURACIONES .....	11
2.1.	Generalidades .....	11
2.2.	Normas de Ejecución .....	11
3.	ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO .....	12
3.1.	Generalidades .....	12
3.2.	Reglamentos y normas .....	13
3.3.	Diseño y verificación de la mezcla de hormigón .....	13
3.4.	Pruebas de hormigón endurecido .....	14
3.5.	Responsabilidad del CONTRATISTA .....	14
3.6.	Documentación a entregar .....	14
3.7.	Materiales .....	14
3.8.	Construcción de encofrados .....	15
3.9.	Construcción y colocación de armaduras .....	18
3.10.	Colocación del hormigón .....	19
3.11.	Acabado .....	21
3.12.	Estructuras de hormigón armado que deban recibir aislación hidráulica, sometida a presión de agua: .....	23
3.13.	Reparación de Fallas .....	24
3.14.	Compactación y Vibrado .....	24
3.15.	Protección y curado .....	25
3.16.	Remoción del encofrado .....	25
3.17.	Tolerancias en las dimensiones .....	26
4.	ESTRUCTURAS DE HORMIGON A LA VISTA .....	27
4.1.	Cementos .....	27
4.2.	Aridos .....	27
4.3.	Colocacion .....	27
4.4.	Encofrados .....	27
4.4.1	Con Encofrado de Madera .....	27
4.4.2	Con Encofrados Metálicos o de Plástico Reforzado .....	28
5.	ESTRUCTURAS DE HORMIGON POSTESADO .....	29
5.1.	General .....	29
5.2.	Cuantías .....	29

5.3.	Tipo de Postesado .....	29
5.4.	Sistema de Postesado .....	29
5.5.	Acero de postesado .....	29
5.6.	Anclajes .....	30
5.7.	Fabricación de los tendones .....	30
5.8.	Colocación de los tendones y sus anclajes.....	30
5.9.	Secuencia de los tendones .....	31
5.10.	Procedimiento de tesado .....	32
5.11.	Sellado del Nicho de Anclaje .....	34
5.12.	Varios .....	34
5.13.	Juntas o Franjas de hormigonado.....	34
6.	SISTEMAS PATENTADOS.....	35
7.	OMISIONES.....	35

## **1. MOVIMIENTO DE SUELOS**

### **1.1. Generalidades**

En este rubro se incluyen la provisión de la mano de obra, materiales, equipos, maquinarias, camiones y fletes necesarios para la realización de la totalidad de los trabajos de excavaciones a máquina y a mano, movimiento de suelos: rellenos, compactación, terraplenamientos y aporte y retiro de sobrantes según planos y pliegos cualquiera fuera su ubicación, profundidad, volumen y dimensiones para llevar los niveles del terreno a las cotas y pendientes del proyecto indicados en los planos. Estos movimientos de tierra se extenderán a todo el área establecida en los planos integrantes de la documentación.

El Contratista ejecutará todas las excavaciones y rellenos para fundaciones de estructuras, el retiro y transporte de materiales sobrantes fuera del área de las obras. Todo el costo coordinación y responsabilidad por el acarreo y disposición final serán a cargo del Contratista.

También estarán comprendidas las tareas de achique de nivel freático, drenajes y obras complementarias necesarias.

Todos los trabajos serán realizados de acuerdo a las reglas del arte y con arreglo a su fin.

El CONTRATISTA tomará en consideración los niveles y espesores de pisos interiores y pavimentos de acuerdo con los planos generales y de detalle, las recomendaciones del estudio de suelos y las indicaciones que impartiera la DIRECCION DE OBRA.

Este capítulo incluye las especificaciones para:

1. El movimiento de suelos con todas las excavaciones y rellenos y/o terraplenamientos necesarios para llevar los niveles del terreno a las cotas y pendientes del proyecto indicados en los planos. Estos movimientos de tierra se extenderán a todo el área establecida en los planos integrantes de la documentación.
2. Las excavaciones y rellenos para fundaciones de estructuras y el retiro y transporte de materiales sobrantes fuera del área de las obra.

Los trabajos deberán ejecutarse de acuerdo a lo previsto en el proyecto, a lo establecido en estas especificaciones y a las prescripciones de las siguientes normas:

- IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales)
- Pliego Unico de Especificaciones de la Dirección Nacional de Vialidad
- ASTM (American Society For Testing Materials)
- AASHTO (American Association of State Highways and Transportation Officials)
- CODIGO DE EDIFICACION DE LA CIUDAD AUTONOMA DE BUENOS AIRES.

### **1.2. Estudio de Suelos**

El Contratista deberá presentar un estudio de suelos en las zonas de trabajo y en todo lugar donde la DIRECCION DE OBRA lo indique. Los gastos de la realización del estudio de suelos correrán exclusivamente por cuenta del contratista.

El Contratista asegurará mediante la presentación de antecedentes la idoneidad del profesional que realice el ensayo de suelos.

El ensayo de suelos debe incluir:

- las recomendaciones necesarias a practicar en las excavaciones.
- para cada tipo de fundación se darán las recomendaciones y los parámetros necesarios para su diseño.

### **1.3. Plan de Excavaciones**

Antes de iniciar los trabajos el Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra un Plan de Excavación y Submuración explicativo textual y gráficamente el proceso ejecutivo de las mismas, su secuencia, apuntalamientos preventivos, detalles de la forma en que se encararan los trabajos, precauciones a tomar y apuntalamiento de los muros existentes. Deberá también contener los detalles para el más adecuado emplazamiento de las excavadoras mecánicas, la ubicación de la rampa de acceso al foso, etc. Sin la aprobación de este Plan por la Dirección de Obra y la Auditoría de Higiene y Seguridad del Comitente no se permitirá iniciar los trabajos. Dicha aprobación no significa delegación de la responsabilidad de la Empresa en su carácter de Constructor y firmante de los planos. La excavación se realizara por etapas sucesivas, según el mencionado Plan, realizando los apuntalamientos correspondientes a cada nivel alcanzado. El Contratista no podrá iniciar trabajos relativos a este rubro sin la aprobación correspondiente del Plan de Excavaciones.

El Contratista será en todos los casos responsable de las consecuencias por desmoronamientos y/o daños que en construcciones linderas pudieran ocurrir. Correrán por su cuenta los gastos que ellos originen, así como los achiques de agua procedentes de filtraciones que contuvieran las excavaciones en general y cualquier clase de contención necesaria.

Queda establecido por el presente que la Empresa deberá dar cumplimiento a cualquier pedido de la DO sobre ejecución de apuntalamientos secundarios previstos, protección de taludes, evitar el ingreso de agua en la excavación, limitar la expansión del polvo, cerramiento del predio de la obra, etc. y que a su solo juicio sean necesarios, corriendo todos los gastos por cuenta de la Empresa. Además debe hacer el relevamiento de los linderos certificado con escribano antes de empezar a realizar las tareas enunciadas

### **1.4. Aprobaciones**

Previo al inicio de las tareas el Contratista deberá presentar para aprobación de la Auditoría de Higiene y Seguridad del Comitente los seguros, certificados técnicos de la maquinaria y transportes a utilizar, y la documentación requerida por pliegos referentes al personal. Sin la autorización del Auditor de Higiene y Seguridad no se podrá realizar tarea alguna no recociéndose los atrasos que pudieran producirse por imprevisión.

### **1.5. Condiciones existentes**

El CONTRATISTA deberá verificar la existencia de instalaciones y servicios enterrados o fundaciones existente, de manera tal que en el caso que se produzca alguna interferencia con lo previsto en el proyecto, tomar los debidos recaudos para la remoción o reubicación de la o las mismas interferidas.

El Contratista deberá considerar en la propuesta, la ejecución de todos aquellos trabajos provisionales y de emergencia necesarios para no interrumpir, bajo ningún concepto la provisión y prestación de todos los servicios en todos los sectores habilitados y no afectados por las obras. Se asegurará el funcionamiento de los servicios en las áreas habilitadas, ejecutando líneas, extensiones, conexiones, etc., provisorias y/o paralelas que garanticen la prestación de los mismos y la seguridad del personal, equipos y demás instalaciones.

El Contratista deberá previo al inicio de los trabajos realizar todos los cateos y verificaciones necesarios de manera de determinar:

a) Posiciones, profundidades, dimensiones de elementos estructurales existentes enterrados que interfieran con las tareas a realizar según planos de manera de poder determinar procedimientos que se evaluarán conjuntamente con la Dirección de Obra.

b) El Contratista deberá verificar la posibilidad de existencia de alguna instalación o servicio enterrado, de manera tal que en el caso que se produzca alguna interferencia con lo previsto en el proyecto, tomar los debidos recaudos para la remoción o reubicación de la o las instalaciones interferidas.

c) Si existiera en el predio, pozos negros, absorbentes o aljibes, el Contratista procederá al cegado de los mismos hormigón pobre, previo desagote total y limpieza del mismo.

d) En caso de encontrar tanques de combustibles, piezas arqueológicas, históricas o restos no identificables dará aviso en forma inmediata a la Dirección de obra y al Comitente y detendrá por completo los trabajos.

e) el contratista deberá verificar la existencia de napas y deberá prever la manera de sanear la obra de esto hasta que la DO lo determine

El costo de ejecución de los trabajos de verificación y resolución de estas interferencias: demoliciones, extracciones, rellenos, etc. estarán considerados en la oferta del Contratista.

#### **1.6. Retiro y almacenamiento de suelos**

El material proveniente de las excavaciones será retirado de la obra inmediatamente de producido. Todos los camiones de retiro de material deberán tener las cargas tapadas y las llantas limpias previo a la salida del predio.

El material sobrante o en espera cuya utilización posterior haya sido aprobada, deberá acopiarse en lugares que no perturben la realización de los trabajos y en la cantidad que fuere necesaria. La Dirección de Obra aprobará el lugar destinado al almacenamiento.

#### **1.7. Materiales**

El material para rellenos será tierra bien seca, suelta, limpia, sin terrones ni cuerpos extraños, debidamente compactadas y a entera satisfacción de la DIRECCION DE OBRA.

El mismo puede ser el obtenido en las excavaciones si reúne condiciones adecuadas pero deberá ser aprobado previamente por la DIRECCION DE OBRA.

En caso de ser necesaria la provisión de suelo, éste será seleccionado de cantera y aprobado por la DIRECCION DE OBRA.

#### **1.8. Equipo**

El equipo a utilizar para los trabajos deberá ser el adecuado para lograr los resultados especificados, y de características acordes al área de trabajo y a los materiales a utilizar.

La DIRECCION DE OBRA podrá exigir el cambio o retiro de los equipos o elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, no pudiendo el CONTRATISTA proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la DIRECCION DE OBRA extienda autorización por escrito.

En caso de verificarse un atraso en la ejecución del rubro la DIRECCION DE OBRA podrá exigir la incorporación de equipo adicional.

Todos los elementos deberán ser conservados en buenas condiciones. Si se observan deficiencias o mal funcionamiento de alguno de los elementos durante la ejecución de los trabajos, la DIRECCION DE OBRA podrá ordenar su retiro o reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

En las proximidades de las estructuras y paramentos en general, la compactación deberá realizarse utilizando elementos especiales, adecuados para tal fin y acordes con el tamaño del área de trabajo, que permitan cumplimentar las exigencias de la presente especificación.

### **1.9. Limpieza del terreno**

La limpieza del terreno se efectuara en el área correspondiente a todo el emplazamiento de las obras, vale decir las zonas de edificación y las áreas exteriores incluidas en el perímetro total del proyecto.

Se consideran incluidos como trabajos de limpieza y preparación del terreno: el desarraigo de árboles, arbustos y malezas existentes y todo otro tipo de objetos y/o elementos que interfieran el emplazamiento, la eliminación de hormigueros, cavernas de roedores y el retiro de los residuos resultantes fuera del predio de las obras.

Si durante las operaciones de limpieza o excavación del terreno aparecieran pozos negros, el CONTRATISTA procederá a su vaciado y desinfección en toda su profundidad, efectuando su relleno con suelo similar al adyacente, enriquecido con cal, en capas de 0,20m debidamente humidificadas y compactadas.

Si el pozo se encontrara dentro de la traza de las construcciones o de la zona de influencia de los cimientos o bases, el CONTRATISTA elevará a la DIRECCION DE OBRA la forma de relleno y consolidación propuesta.

El CONTRATISTA deberá organizar y planificar su trabajo de tal forma que en ningún caso las aguas pluviales, surgentes, o de cualquier otra procedencia, permanezcan estancadas dentro del recinto del obrador o causen inundaciones que perturben la marcha de la obra. A tal efecto, preverá un sistema de canalizaciones, sumideros, pozos de bombeo, etc. Que permitan alojar y conducir las aguas recogidas a desagües naturales o urbanos próximos donde no puedan perjudicar ni a la obra contratada ni a instalaciones o propiedades de terceros.

Conforme a las condiciones del terreno al momento de iniciarse las obras el CONTRATISTA someterá a aprobación de la DIRECCION DE OBRA el detalle de las instalaciones y/o equipos que afectará a dichas tareas, no siendo tal conformidad eximente alguno frente a eventuales daños o perjuicios.

Si las excavaciones se realizaren por debajo del nivel freático, el CONTRATISTA ejecutará las redes o instalaciones que fuera menester a efectos de evitar las filtraciones de agua hacia las obras.

El sistema a adoptar dependerá de la magnitud de la excavación, de la naturaleza, permeabilidad y compresibilidad del suelo y de la profundidad con que la excavación penetra el nivel de las napas.

En tal sentido, se tendrán en cuenta las recomendaciones del Estudio de Suelos y/o los cateos o pozos exploratorios que se realicen al efecto, si la DIRECCION DE OBRA lo estimare necesario.

Igual criterio se seguirá en lo referente a la seguridad de las excavaciones, debiendo preverse los taludes, apuntalamientos y entibamientos para evitar desmoronamientos o colapsos.

Las instalaciones de achique, depresión y canalización deberán ponerse en funcionamiento con la anticipación necesaria a las tareas de excavación a fin de disponer de zonas "secas" trabajables, de acuerdo con el Plan de Trabajos, debiendo mantenerse en funcionamiento hasta concluir las obras de aislación hidráulica.

Teniendo en cuenta la pendiente del terreno, el CONTRATISTA deberá verificar la posición de la construcción, situación que provocará el desmonte y/o el relleno que resulte de la documentación del proyecto.

#### **1.10. Nivelación del terreno**

La nivelación del lugar incluirá todos los movimientos de suelos necesarios para llevar los niveles del terreno a las cotas y pendientes del proyecto, que se encuentran indicados en los planos.

Estos movimientos de suelos se extenderán a un área similar a la establecida para la limpieza o a lo que disponga la DIRECCION DE OBRA.

#### **1.11. Contrapiso de limpieza y nivel de fundación**

Una vez llegado a los niveles de fundación se realizara un contrapiso de limpieza de espesor 10cm de hormigón pobre bajo fundaciones (plateas, bases, zapatas) y en todo el fondo de la excavación. Los contrapisos se realizaran con pendiente hacia pozos esquineros, con el objeto de achicar la colección de agua de lluvia y/o de limpieza.

A efectos que la excavación no se profundice más de lo indicado el Contratista efectuará el control minucioso de las excavaciones. Si por error se aumentara la profundidad de la misma, deberá procederse al relleno mediante el aumento de la fundación no permitiéndose el relleno mediante cualquier otro tipo de material. Dicho procedimiento no generará, para el Comitente, ningún tipo de costo adicional.

No se iniciará la ejecución de contrapisos de limpieza, ni obra de ningún tipo sin la aprobación previa de la Dirección de Obra.

#### **1.12. Excavaciones**

Los trabajos incluyen todas las excavaciones para ejecutar el subsuelo y las fundaciones de Hormigón armado del edificio y de los muros perimetrales incluyendo los tabiques de contención y submuración.

De acuerdo con estas especificaciones el CONTRATISTA deberá ejecutar todas las excavaciones necesaria para llegar al plano de fundación del edificio y su entibamiento mediante tabiques de hormigón armado sostenidos mediante apuntalamientos temporarios, el transporte y el depósito del material excavado, preparar las fundaciones requeridas para los trabajos y estabilizar los taludes naturales o de excavación, cuando así se requiera.

Para ello deberá presentar los planos correspondientes, los cuales estarán sujetos a aprobación de la DIRECCION DE OBRA.

Las excavaciones deberán ser ejecutadas hasta los perfiles, niveles y/o secciones transversales indicados en los Planos. Los trabajos incluyen también las excavaciones para ejecutar las fundaciones de los muros portantes y bases de hormigón armado.

Se deberán tomar todos los recaudos para contención y protección de las estructuras linderas a fin de no provocar daños ni molestias a sus habitantes y usuarios. Se relevarán el estado de estas

construcciones debiendo notificar en forma fehaciente si hubiere algún vicio constructivo preexistente. Durante las excavaciones se deberán adoptar las precauciones correspondientes para evitar desmoronamientos y desprendimientos de suelo. A tal efecto se apuntalarán convenientemente aquellos sectores de tierras excavadas cada vez que se presuma dicha posibilidad en forma inmediata sin restricción de horarios y condiciones climáticas.

Quedan por lo tanto a cargo exclusivo del CONTRATISTA todas las prevenciones de cualquier tipo que debieran adoptarse. Consecuentemente, el CONTRATISTA será responsable de todo perjuicio ocasionado.

El contratista deberá, a su costo, retirar todas las construcciones que pudiesen hallarse ubicadas en el espesor de suelo a excavar. Para el caso de detectarse la presencia de canales, cámaras, pozos, depósitos enterrados, etc. se deberá proceder al correspondiente saneamiento y posterior relleno con suelo seleccionado.

### **1.13. Relleno sobre fundaciones**

En caso de que en alguna zona se hubiese excedido el nivel de excavación previsto en planos, se terraplenara con suelo seleccionado sin cascotes o residuos orgánicos al que adicionara un 8% de cemento en volumen de suelo.

Se compactara previo humedecimiento por capas sucesivas de 15 cm. de espesor máximo. Toda la superficie a rellenar será elevada en forma gradual no pudiendo existir más de una capa de diferencia de nivel. Previamente a la colocación de la tierra para compactar se deberán desagotar los posibles charcos de agua; para evitar su formación será necesaria una buena nivelación de cada capa. Cada capa compactada deberá llegar a un peso específico aparente seco igual al 95% del máximo obtenido en el ensayo Proctor Normal.

### **1.14. Depresión de napa y drenaje de las excavaciones**

Por la sola presentación de su Oferta, se considera que el Oferente conoce perfectamente las características de los suelos donde se efectuarán las obras, lo que significa que a futuro no se le reconocerá a la Contratista, bajo ninguna circunstancia, el derecho a reclamar por la depresión de napa y drenaje de las excavaciones, mayores precios que los que haya cotizado en su Oferta.

La Contratista, deberá instalar un sistema de bombeo, con sus correspondientes sistemas de drenaje, cañerías de impulsión, filtros para evitar el arrastre de suelos finos, personal de vigilancia, provisión de energía permanente, y todo elemento necesario para garantizar que los trabajos se realicen libre de agua en las excavaciones durante la totalidad del tiempo que demande su ejecución.

El sistema de bombeo debe ser capaz de deprimir la napa, cualquiera sea su nivel al momento de ejecución de las obras, como así también, capaz de eliminar el agua de lluvia o de otro origen, de modo tal que la totalidad de los trabajos se ejecuten libres de agua.

El sistema de bombeo debe contar con los elementos necesarios y suficientes para descargar las aguas producto de la depresión de la napa, en los sitios indicados por la Dirección de Obra.

Los tiempos que demande la depresión de napa deben estar incluidos en el plazo de obra, y ser lo suficientemente eficientes y flexibles, para poder adaptarlos a las necesidades del proyecto, sin que ello genere demoras en el avance programado de las obras.

Al momento de la presentación de su Oferta, el Oferente deberá anexar una Metodología Detallada, del sistema de bombeo y drenaje que cotiza en el presente ítem, indicando tipos y

cantidad de bombas (caudal, potencia, presión), modo de instalación, sistema de drenaje, cañerías a utilizar, sistema de vigilancia, suministro de energía y todo otro dato de interés que permita evaluar por el Comitente, la provisión del servicio presupuestado, que antes de instalar será aprobado por la D:O.

## **2. SUBMURACIONES**

### **2.1. Generalidades**

En este rubro se encuentran incluidas la totalidad de las submuraciones indicadas en el proyecto según pliegos y planos, cualquiera sea su ubicación en el terreno, y dimensiones.

### **2.2. Normas de Ejecución**

Se verificará previamente mediante los cateos necesarios que indique la Dirección de Obra o su Asesor estructural las características y profundidades de los muros linderos existentes de manera de asegurar que los detalles previstos sean los correspondientemente especificados. Estos trabajos de cateo y su costo estarán incluidos en la oferta del Contratista y no implicarán adicional alguno para el Comitente.

El Contratista deberá prever el sistema de apuntalamiento provisorio de los tabiques de submuración, hasta que estén ejecutadas las losas interiores que sirven de apoyo horizontal para dichos tabiques, quedando a criterio de la dirección de obra la aceptación o no de dicha propuesta.

### **3. ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO**

#### **3.1. Generalidades**

Este capítulo incluye la provisión por parte de la Empresa, de la Ingeniería de Detalle que contempla la ejecución del cálculo definitivo, los planos de encofrado, los planos y planillas de corte y doblado de armaduras en base a la documentación de licitación para la construcción de las estructuras motivo de la presente licitación.

El Contratista deberá ejecutar los trabajos de acuerdo a los Reglamentos vigentes.

Dichos trabajos comprenden la ejecución de losas, vigas, columnas, losa de subpresión, fundaciones y toda otra estructura o parte de ella indicada en los planos respectivos.

El Contratista deberá someter el cálculo definitivo y todos los detalles necesarios para la completa definición de la obra efectuados a su exclusivo cargo a la aprobación de la DIRECCION DE OBRA.

Deberá respetar taxativamente las dimensiones definidas en los planos y verificará la compatibilidad de los planos de encofrado con los de arquitectura e instalaciones debiendo agregar los detalles que sean necesarios para contemplar todas las situaciones particulares.

Todo lo precedentemente establecido deberá ser presentado con la suficiente anticipación a la DIRECCION DE OBRA para su conformidad.

La aprobación de la documentación no significará delegación de responsabilidades en la DIRECCION DE OBRA, siendo el Contratista el único responsable por la correcta ejecución de la estructura.

No obstante ello el Contratista asumirá la responsabilidad integral como Constructor de la Estructura verificando el cálculo y la compatibilidad de los planos de encofrado con los de arquitectura e instalaciones, agregando aquellos que sean necesarios para contemplar todas las situaciones particulares.

El Contratista deberá estudiar y revisar los planos exhaustivamente, previo a su ejecución, para que no existan dudas acerca del proceso constructivo y su avance, asumiendo la responsabilidad de la obra en su carácter de Constructor de la estructura.

A tales efectos el Contratista designará un profesional universitario matriculado, con una antigüedad en la profesión mayor a 15 años, con antecedentes de una competencia acorde con la importancia de la obra y que acrediten su idoneidad a satisfacción de la Dirección de Obra.

En caso de que por razones constructivas o de avance de las tareas sea necesario introducir algún cambio en lo proyectado, deberá presentarse a la DIRECCION DE OBRA con la suficiente anticipación para su aprobación.

Dicha aprobación no significará delegación de responsabilidades en la DIRECCION DE OBRA, siendo el Contratista el único responsable por el correcto cumplimiento y ejecución de la estructura.

Al finalizar los trabajos y previa a la firma de recepción definitiva de las obras, deberá confeccionar y firmar los planos conforme a obra, de acuerdo a las reglamentaciones municipales.

### **3.2. Reglamentos y normas**

Serán de aplicación obligatoria los siguientes reglamentos y normas:

- CIRSOC 101-2005: Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas mínimas para el diseño de edificios y otras estructuras.
- CIRSOC 102-2005: Reglamento Argentino de Acción del viento sobre las construcciones.
- INPRES - CIRSOC 103 – 2013 Parte I: Reglamento Argentino para Construcciones Sismorresistentes. Construcciones en general.
- INPRES - CIRSOC 103 – 2005 Parte II: Reglamento Argentino para Construcciones Sismorresistentes. Construcciones de Hormigón Armado.
- INPRES - CIRSOC 103 – 2005 Parte IV: Reglamento Argentino para Construcciones Sismorresistentes. Construcciones de Acero.
- CIRSOC 104-2005: Reglamento Argentino de Acción de la Nieve y del Hielo sobre las Construcciones
- CIRSOC 201-2005: Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón.
- CIRSOC 301-2005: Reglamento Argentino de Estructuras de Acero para Edificios.
- Disposiciones CIRSOC complementarias.

Se examinarán con cuidado los planos de estructura que se refieren a los trabajos de hormigón moldeado en el sitio. Si se detectan diferencias entre los planos de estructura y las presentes especificaciones se dará prioridad a lo indicado en los planos.

En caso de discrepancia entre las normas y los reglamentos, prevalecerá el criterio más exigente.

### **3.3. Diseño y verificación de la mezcla de hormigón**

El CONTRATISTA contratará por su cuenta y cargo los servicios de un Laboratorio de Ensayos para realizar todas las verificaciones del hormigón que se especifican.

Se efectuarán pruebas sobre el hormigón fresco durante la producción y el colocado del mismo, y se requerirá del laboratorio de ensayos la realización de los siguientes servicios:

- se efectuarán en las condiciones y cantidad especificadas en el reglamento CIRSOC 201.
- se efectuarán los ensayos sobre el hormigón fresco en oportunidad de cada colada de acuerdo al citado reglamento.

En los casos en que el hormigón utilizado no cumpla con los requisitos mecánicos exigidos en el CIRSOC 201 y el presente pliego de especificaciones técnicas, se procederá a demoler la estructura en la zona que no cumple las condiciones específicas, retirándose de la obra el producto de la demolición. Luego, se procederá a la reconstrucción de dicha zona.

Se deja constancia que todos los costos relacionados con estos estudios complementarios y las eventuales tareas de demolición y reconstrucción corren por cuenta y cargo del CONTRATISTA. Asimismo, el CONTRATISTA no podrá reclamar prórroga de plazos invocando esta causa.

El laboratorio de ensayos tomará muestras para las pruebas de resistencia a la compresión durante la colocación del hormigón. Se darán instrucciones al laboratorio para que tomen muestras de cada colada.

La DIRECCION DE OBRA podrá solicitar pruebas de asentamiento adicionales, si al momento de colocar el hormigón existieran motivos para sospechar que el asentamiento del hormigón no estuviese de acuerdo con los requerimientos de estas especificaciones.

Los resultados de las probetas cilíndricas se enviarán a la DIRECCION DE OBRA.

### **3.4. Pruebas de hormigón endurecido**

Cuando existan dudas sobre la calidad del hormigón, o en los casos en que las probetas cilíndricas indiquen que el hormigón colocado no alcanza el grado necesario de resistencia a la compresión, la DIRECCION DE OBRA podrá solicitar la verificación de muestras adicionales del hormigón mediante la perforación de testigos, o podrá requerir pruebas de carga sobre aquellas partes de la obra donde se verifiquen estas anomalías.

Los ensayos sobre hormigón endurecido se efectuarán de acuerdo al CIRSOC 201.

El hormigón endurecido que no se adecue a la resistencia a la compresión especificada será retirado y reemplazado a cargo del CONTRATISTA.

Los costos por y como consecuencia de las pruebas adicionales del hormigón serán pagados por el CONTRATISTA, sin costo adicional para el COMITENTE.

### **3.5. Responsabilidad del CONTRATISTA**

Para facilitar las tareas de verificación, el CONTRATISTA asumirá las siguientes responsabilidades:

- avisará al laboratorio que realizará las pruebas con la suficiente antelación, para permitir la realización de la correspondiente verificación de calidad.
- proveerá un lugar adecuado en la obra para almacenar y curar las probetas cilíndricas durante las primeras 24 horas.

### **3.6. Documentación a entregar**

El Contratista deberá presentar planos de armadura y encofrado detallados, que indiquen la posición y dimensiones de las armaduras, detalles del doblado de barras, y toda otra información adicional necesaria, la misma deberá presentarse a la DIRECCION DE OBRA con la suficiente anticipación para su aprobación.

Dicha aprobación no significará delegación de responsabilidades en la DIRECCION DE OBRA, siendo el Contratista el único responsable por el correcto cumplimiento y ejecución de la estructura.

Al finalizar los trabajos y previa a la firma de recepción definitiva de las obras, deberá confeccionar y firmar los planos conforme a obra, de acuerdo a las reglamentaciones municipales.

### **3.7. Materiales**

Todos los materiales componentes de la estructura deberán cumplir las condiciones establecidas en estas Especificaciones y en el Capítulo del CIRSOC 201 respectivo.

Antes de ser utilizados todos los materiales deberán contar con la aprobación de la DIRECCION DE OBRA.

Desde el punto de vista mecánico, la calidad del hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica de rotura a compresión sobre probetas cilíndricas normales moldeadas y curadas de acuerdo a lo que establece la norma IRAM 1524 y ensayadas según norma IRAM 1546.

El hormigón será del tipo elaborado, dosificado en peso y provisto en general en camiones motohormigoneros al pie de la obra.

Se usará hormigón de resistencia característica mínima H30 (ARS).

El acero para armaduras deberá ser del tipo ADN-420, que se podrá reemplazar por barras de acero ADM-420 ó AM-500 con autorización de la DIRECCION DE OBRA. Las armaduras serán de acero nuevo, libre de óxido, manchas de grasa, aceite, pinturas u otros defectos.

Los accesorios de metal para el soporte y la separación de las armaduras y todos los separadores, caballetes, travesaños, amarres y otros elementos necesarios para la correcta colocación, separación, apoyo y fijación de la armadura refuerzo en su lugar serán de diseño normalizado. Los accesorios metálicos deberán ser galvanizados o tener montantes con puntas de plástico cuando los montantes quedaren expuestos en las superficies de hormigón terminadas.

Los encofrados de madera deberán cumplir con todos los requerimientos detallados en la sección "Construcción de Encofrados" de estas especificaciones.

Aceite para los encofrados: deberá ser un aceite mineral autorizado, que no manche.

Relleno para junta de expansión: deberá ser de fibra de caña premoldeada, no estrujada e impregnada con asfalto.

Los materiales para el curado serán:

- Sábanas de polietileno opaco de 150 micrones.
- Papeles de curación impermeables, que no manchen.
- Arpillera de calidad comercial.

Queda prohibido el uso de sustancias acelerantes de fragüe (C12-Ca) salvo expresa autorización de la DIRECCION DE OBRA. En caso de ser autorizado su uso, la dosificación del hormigón con dicho aditivo deberá estar a cargo de un técnico responsable y la DIRECCION DE OBRA no asume responsabilidad alguna ante los inconvenientes que su uso produzca por dicha autorización.

Todos los aditivos utilizados en la estructura deberán cumplir las condiciones establecidas en la norma IRAM 1663, deberán ser acompañados por los certificados de fabricación con detalle de su composición, propiedades físicas y datos para su uso.

### **3.8. Construcción de encofrados**

La construcción de los encofrados se realizará respetando en un todo las reglas del arte y conocimientos correspondientes a la carpintería de armar, de manera tal que se aseguren las formas y dimensiones indicadas en los planos del proyecto de la obra, con respeto de las tolerancias y terminaciones especificadas en los mismos y en el presente Pliego.

Como regla general se deberán respetar las disposiciones de los incisos y sus Anexos del Reglamento CIRSOC 201.

Todos los aspectos relacionados con los encofrados, que incluyen el diseño, la construcción, el cuidado y mantenimiento y su eventual retiro son responsabilidad del CONTRATISTA. El CONTRATISTA deberá proveer un encofrado seguro y correctamente diseñado para el sistema específico de colocación del hormigón, el tipo de vibración y los pesos de construcción que

utilizará. No deberá haber hierro a menos de 1" de la superficie acabada cuando se retira el encofrado.

Los elementos resistentes de las cimbras y encofrados se construirán con madera, acero en forma de chapas, perfiles, tubos, etc., ú otros de características y condiciones satisfactorias.

Las cimbras y encofrados deberán tener la resistencia, estabilidad, rigidez y forma necesarias para cumplir en un todo con su finalidad con seguridad y sin deformaciones perjudiciales.

Todos los encofrados se deberán pintar internamente, previo al colado del hormigón, con un aceite desencofrante de marca reconocida, a efectos de facilitar las tareas de desencofrado y reducir los riesgos de daños en los estructuras de hormigón de escasa edad durante aquellas.

Los puntales de las cimbras, en caso de ser de madera, podrán tener a lo sumo un empalme, el que de existir, deberá estar ubicado en el tercio medio de la altura. En tal caso las superficies de los dos tramos empalmados deberán ser perfectamente planas y normales al eje común del puntal. En el lugar de la junta las cuatro caras laterales serán cubiertas mediante listones de madera del espesor necesario y longitud mínima 70cm, perfectamente aseguradas y capaces de transmitir el esfuerzo a que esté sometido el puntal.

Debajo de las losas solo podrá colocarse un máximo del 50 % de puntales empalmados según el acápite precedente, uniformemente distribuidos. Debajo de las vigas solo un 30 % de los puntales podrán ser empalmados.

En los tabiques en contacto con suelo no se permitirá el hormigonado contra la superficie de éste. Las cimbras deberán ser arriostradas de manera adecuada, en dos direcciones perpendiculares, para asegurar su estabilidad y rigidez.

Los puntales de las cimbras deberán transmitir las cargas al terreno, o a la superficie de apoyo de que se trate en cada caso, en forma segura y uniforme. En general, y a menos de indicación en contrario de la DIRECCION DE OBRA, se utilizarán a modo de soleras de apoyo como mínimo tablas de 5cm de espesor y 30cm de ancho, pudiendo en determinados casos utilizarse elementos más rígidos tales como tirantes, perfiles ú otros elementos similares.

Los puntales de las cimbras estarán provistos de elementos que permitan corregir posibles asentamientos, tales como dobles cuñas, criques, tornillos ú otros dispositivos adecuados a tal fin.

Los encofrados además de ser adecuadamente resistentes e indeformables deberán ser perfectamente estancos a efectos de evitar pérdidas de mortero durante las operaciones de llenado del hormigón fresco.

En todos los ángulos y rincones de los encofrados de vigas, columnas, tabiques y estructuras similares se colocarán molduras ó filetes triangulares de madera. Para los casos más usuales en la práctica, y de no mediar disposición en contrario de la DIRECCION DE OBRA, tales triángulos serán rectángulos con catetos de 2,5cm. En los casos de continuidades coplanares entre fillos de columnas (o tabiques) y vigas se cuidarán las continuidades entre los filetes triangulares de ambos elementos estructurales.

Para facilitar la inspección y limpieza de los encofrados de las columnas, tabiques, vigas profundas y elementos similares se dejarán en la parte inferior de aquellas aberturas provisionarias de forma y dimensiones adecuadas a su finalidad.

En casos que a juicio de la DIRECCION DE OBRA resulte necesario también se dejarán estas aberturas provisionales a distintas alturas y separaciones en el caso de tabiques, y en el fondo y/o

costados de vigas, especialmente de aquellas de gran altura o con gran cantidad de armadura. Como norma general tal recaudo deberá adoptarse en los lugares de difícil acceso para su inspección y limpieza.

Los encofrados se mojarán abundantemente 12 horas antes de comenzar las operaciones de hormigonado, y luego momentos antes de su iniciación se los volverá a humedecer. Si por la naturaleza de los materiales empleados no fuese posible su humedecimiento se deberá asegurar la estanqueidad de los encofrados a efectos de evitar la pérdida de humedad del hormigón a través de aquellos.

Antes de ser utilizadas en la construcción de nuevos encofrados, las maderas que ya hubiesen sido previamente utilizadas para tal fin serán cuidadosamente limpiadas y se les extraerán todos los clavos que pudieran tener.

Los encofrados de tabiques, columnas de grandes dimensiones, vigas de gran altura y otros elementos similares serán mantenidos rígidamente en posición durante las operaciones de hormigonado mediante dispositivos adecuados, consistentes en separadores metálicos vinculados en sus extremos a conos plásticos que los distancien de los tableros de los encofrados. Dichos separadores también podrán servir de tensores para sujetar los tableros a los tirantes exteriores.

Una vez retirados los encofrados y los extremos plásticos de los separadores, previo a efectuar cualquier recubrimiento en el hormigón los agujeros dejados por aquellos serán rellenados con mortero seco.

En el caso de estructuras que presenten superficies de hormigón "a la vista" las características, ubicación y/o disposición de los separadores de encofrados deberán ser propuestos por el CONTRATISTA a la DIRECCION DE OBRA a efectos de garantizar que aquellos no dejen marcas visibles en las superficies. Una forma posible de considerar será la de hacer coincidir dichos separadores con los fondos de buñas.

En los tabiques, columnas de dimensiones importantes, vigas de gran altura y estructuras similares que presenten superficies de hormigón "a la vista" no se permitirán separadores de encofrados ni de armaduras que dejen marcas visibles en las superficies, a menos que las mismas ya estuviesen contempladas en la documentación del proyecto ó bien sean indicadas expresamente por orden de la DIRECCION DE OBRA.

Se deberán prever y ejecutar todas las buñas estén o no indicadas en los planos sin costos adicional a la oferta

Se deberán prever y ejecutar todos los pases para las instalaciones del edificio; incluso aunque éstos no estén indicados en los respectivos planos de instalaciones. Todos los pases en losas y vigas deberán ser incorporados en los planos ejecutivos de estructura, a aprobar por D.O.

Se deberá contemplar la realización de todos los goterones en balcones y aleros aunque éstos no estén indicados en los planos.

En plantas de fundación y subsuelos, prever instalación de componentes de puesta a tierra (p.a.t.) según proyecto de instalación eléctrica.

Ninguno de los ítems descriptos generaran costos adicionales al comitente.

En el encofrado se construirán los caminos o puentes para el tránsito de los carritos y del personal durante el hormigonado. En cada losa se fijarán las reglas indicadoras del espesor de las mismas.

Los moldes se armarán a nivel y a plomo y se dispondrán de forma tal que puedan quitarse los de columnas, costados de vigas para los que será necesario dejar algunos puntales (soportes de seguridad) sin remover, lo que inmovilizará las tablas del encofrado que sobre ellos se encuentra. Lo mismo ocurrirá de ser necesario en las losas en la que se dispondrán puntales de seguridad en el centro y equidistantes entre sí.

Se realizará de hormigón a la vista los siguientes sectores:

- a) las caras interiores de tabiques t1, t2, t3 y t4 (hacia escalera y pasadizo ascensor) se ejecutarán con encofrados de tablas horizontales de 10 cm de altura c/u. En todos los niveles.
- b) los fondos de todas las losas se ejecutarán con tableros de madera modulados de 0.60 x 1,20 m según detalle entregado por la d.o.
- c) todas las vigas (en 3 caras – laterales y fondo-) y las columnas (en las 4 caras), salvo vigas y columnas de medianeras
- d) todos los frentes y laterales de balcones y terrazas.
- e) la viga-losa correspondiente al banco de la terraza del 4° piso.
- f) se ejecutarán goterones en todos los balcones y fondos de losa según las indicaciones de los detalles y de la d.o.
- g) se realizarán buñas verticales y horizontales en los sectores indicados en planos y los sugeridos por la d.o.
- h) se verificarán los pases en losas y vigas. Algunos pases corresponderán a artefactos de iluminación embutidos en la losas.

### **3.9. Construcción y colocación de armaduras**

Se construirá la armadura según las formas y las dimensiones indicadas o requeridas para satisfacer las indicaciones de los planos y las especificaciones.

Antes de su colocación se quitará de las barras todo óxido removible, costra de laminado u otra capa.

Su correcta colocación siguiendo la indicación de los planos será asegurada convenientemente arbitrando los medios necesarios para ello (soportes o separadores metálicos o plásticos, ataduras metálicas, etc).

Deberán cumplimentarse con las directivas de armado de norma CIRSOC 103 y 201, recalándose especialmente en lo que se refiere a longitudes de anclaje y empalme, diámetros mandril de doblado para ganchos o curvas, recubrimientos mínimos y separaciones.

En caso de realizarse empalmes estos se deberán alternar en barras contiguas.

No podrán empalmarse barras en obra que no figuren empalmadas en los planos salvo expresa autorización de la DIRECCION DE OBRA, colocándose adicionalmente las armaduras transversales y de repartición que aquella o sus representantes estimen necesarias. La DIRECCION DE OBRA se reserva la facultad de rechazar la posibilidad de efectuar empalmes en las secciones de la estructura que estime no convenientes.

Deberá cuidarse muy especialmente la armadura en apoyos, fundamentalmente en sus anclajes. Si se desea acopiar armaduras previamente a su empleo, estas deberán tener suficiente resistencia y rigidez como para ser apilada sin sufrir deformaciones que luego no permitan ser colocadas en su correcta posición en los moldes.

En ningún caso se colocaran armaduras en contacto con la tierra.

En las fundaciones se deberá ejecutar siempre un contrapiso de hormigón simple de 10cm, como mínimo.

Siempre las armaduras, incluyendo estribos, zunchos, barras de repartición, etc., serán protegidos mediante un recubrimiento de hormigón moldeado conjuntamente con el correspondiente elemento.

No podrá comenzarse con la colocación del hormigón sin que la DIRECCION DE OBRA haya verificado la correcta ubicación de las armaduras. Se comunicará con la suficiente anticipación la fecha del hormigonado de modo tal que la DIRECCION DE OBRA pueda efectuar la revisión.

Se tomara el máximo cuidado de no aplastar o correr la posición de los hierros durante la colocación del hormigón. Es parte de la presente contratación la colocación de los insertos metálicos que serán entregados por el proveedor de estructura metálica con la cual se completa el total de la estructura del proyecto.

### **3.10. Colocación del hormigón**

No se deberá agregar agua al hormigón antes de su colocación.

Se deberán controlar la cantidad mínima de probetas que exige el CIRSOC, agregando todos los procesos de control que el mismo establece considerando las mismas en condiciones de control riguroso.

Se utilizarán vibradores de aguja y se asegurará que el hormigón resulte compacto y sin oquedades o nidos.

En caso que se produzcan defectos de hormigonado se seguirán los procedimientos establecidos en el reglamento CIRSOC 201, artículos y anexos.

Las juntas de hormigonado serán ejecutadas con prolijidad eligiendo los lugares donde exista la menor concentración de armaduras y donde la continuidad estructural del conjunto lo permita en un todo de acuerdo con el reglamento CIRSOC 201.

Entre las juntas de construcción, el hormigonado de las estructuras se debe realizar en forma continua.

Siempre que un hormigón fresco deba ponerse en contacto con otro ya endurecido la superficie de contacto del hormigón existente debe ser tratada para asegurar una buena adherencia

La limpieza de su superficie se debe realizar mediante rasqueteo con cepillos de alambre, chorro de agua a presión, o combinando chorro de arena y agua a presión. Esta operación se debe continuar hasta eliminar la lechada, mortero u hormigón porosos y toda sustancia extraña, dejando al descubierto hormigón de buena calidad y las partículas de agregado grueso de mayor tamaño, cuya adherencia no debe verse perjudicada, obteniendo una superficie lo más rugosa posible. Las partículas de agregado grueso que queden expuestas deberán tener empotrado las tres cuartas partes de su volumen o los dos tercios de su altura.

En todos los casos, la superficie de la junta debe ser lavada enérgicamente luego de la limpieza, hasta eliminar todo resto de material suelto. La eliminación del material indeseable de la superficie o junta de construcción descrita, no se debe realizar picando la superficie con una herramienta cortante ni sometiéndola a operaciones de martelinado.

Antes de colocar el nuevo hormigón en estado fresco sobre la junta, la superficie de unión debe ser humedecida con agua y se debe eliminar toda película o acumulación de agua que hubiese podido quedar sobre la misma.

La adherencia entre el hormigón fresco a colocar y el hormigón endurecido existente se alcanza colocando al primero en forma directa sobre el hormigón endurecido, asegurándose que la mezcla fresca disponga de suficiente mortero en su composición.

El asentamiento no deberá superar 14cm medido de acuerdo con la norma CIRSOC al momento de su colocación.

Colocación con bajas temperaturas: se deberá notificar a la DIRECCION DE OBRA con 24 horas de anticipación cuando se desee efectuar una colocación con bajas temperaturas

Al colocar el hormigón éste deberá tener una temperatura no menor a 10° C y no mayor a 32°C, cumpliendo con lo especificado en el capítulo correspondiente del CIRSOC 201. Cuando la temperatura de aire que lo rodea sea inferior a 4,5° C. se deberán tomar las medidas necesarias para que la temperatura del hormigón no baje de 10° C en los 5 (cinco) días siguientes a su colocación; en el caso de que se utilice cemento de alta resistencia inicial este plazo podrá ser reducido a 3 (tres) días.

Durante la temporada de bajas temperaturas y en tiempo caluroso se deberá respetar lo indicado en el CIRSOC. 201.

En los casos de utilizarse fuentes artificiales de calor deberá evitarse el secado del hormigón.

También deberá extremarse el cuidado cuando las temperaturas superan los 30°C. cumplimentándose lo indicado en el CIRSOC 201.

Los preparativos para la protección especial se planificarán con cuidado, y todo el material y el equipo deberán estar en la obra con anterioridad a la colocación del hormigón. Estas medidas podrían incluir calentadores provisorios, coberturas y cierres. Los cierres y las coberturas utilizadas para esta protección especial deberán permanecer en el lugar intactos durante por lo menos 24 horas después de que cese la calefacción para que el cambio de temperatura obre sobre el hormigón de manera gradual.

Al programar la remoción del encofrado y el apuntalamiento el CONTRATISTA deberá tener en cuenta que a temperaturas inferiores a 10° C el hormigón adquiere resistencia muy lentamente.

No se permitirá el uso de anticongelantes químicos, ni sal.

Todas las armaduras, anclajes y pasadores del sector a recibir el hormigón deberán estar íntegramente y firmemente atados en sus lugares antes de que se empiece a colocar el hormigón. Los pernos de anclaje y elementos empotrados que deban ser ubicados con exactitud deberán ser colocados y nivelados mediante el uso de plantillas e instrumentos, y firmemente mantenidos en su lugar para que no sufran movimiento durante la colocación del hormigón.

Todo el encofrado, las contenciones, las juntas de construcción, las camisas y los insertos, etc. y el trabajo empotrado de otros gremios deberá ser completado para toda la sección a ser hormigonada antes de que se inicie la colocación del hormigón. Se deberá sacar el agua y los escombros de los espacios a ser ocupados por el hormigón. Se proveerán pasarelas para el equipo rodante para proteger la armadura. Para las instrucciones acerca del humedecimiento del encofrado en el momento previo a la colocación del hormigón se deberá seguir lo indicado en la construcción del encofrado en este mismo capítulo. Los pasadizos y los equipos a utilizar para la

mezcla, el transporte, la elevación y la colocación del hormigón deberán estar en buenas condiciones, aptos para soportar las cargas de la construcción y adecuados y seguros para el uso por los obreros.

Antes de colocar el hormigón, el CONTRATISTA deberá verificar que todos los requerimientos de los planos y las especificaciones hayan sido conformados para toda la sección a ser hormigonada, y deberá notificar este hecho a la DIRECCION DE OBRA, quién deberá autorizar el inicio de las tareas de hormigonado. Dicha autorización no exime al Contratista de su total responsabilidad en lo que refiere a la ejecución de las estructuras.

No se comenzará con las tareas de hormigonado sin la presencia de la DIRECCION DE OBRA o de un representante de la misma, para lo cual el Contratista notificará por lo menos 36 horas antes la hora prevista para el inicio de la colocación del hormigón. Al colocar el hormigón se deberá evitar la separación o pérdida de los ingredientes. Se transportará de manera continua hasta que se haya completado íntegramente la sección a ser hormigonada. En caso de que por la importancia de la estructura sea necesario hormigonarla en varias etapas se convendrá con la DIRECCION DE OBRA las juntas de trabajo y el procedimiento a seguir para su unión con el resto de la estructura al reanudarse el hormigonado.

No se podrá utilizar hormigón parcialmente endurecido ni con fraguado inicial.

En el caso de que el colado deba realizarse desde alturas superiores a 3,00m deberán preverse tubos de bajada para conducir la masa de hormigón.

Deberá llevarse en la obra un registro de fechas de hormigonado a los efectos de controlar las fechas de desarme de los encofrados.

Los vertederos deberán ser metálicos o forrados en metal. Se requiere la compactación mediante equipo vibrador mecánico para todo el hormigón. Se colocará el hormigón en capas de no más de 30cm y se compactará cada capa, con el complemento de consolidado con paleta, varillado o apisonamiento.

El hormigón podrá ser colocado mediante bombeo mecánico a opción del CONTRATISTA y con la aprobación de la DIRECCION DE OBRA. El laboratorio de ensayos deberá diseñar una mezcla de hormigón especial para la colocación mediante bombeo.

Cuando se empalma hormigón nuevo a hormigón viejo se deberá limpiar, rasquetear y mojar la superficie vieja; luego se recubrirá con una capa de lechada de cemento puro. El hormigón nuevo se deberá colocar antes de que fragüe la lechada.

Inmediatamente después de la colocación, se compactará el hormigón. No se permitirá cualquier tipo de vibración externa o martilleo del encofrado. Se compactará el hormigón mediante el equipo vibratorio mecánico interno complementado con la consolidación mediante paleta, varillado y apisonamiento. El tiempo de la vibración se limitará a lo necesario para lograr una consolidación satisfactoria sin producir segregaciones objetables.

### **3.11. Acabado**

Se nivelarán las losas según lo determinado en planos. Se deberá apisonar el hormigón con herramientas especiales para alejar el agregado grueso de las superficies.

Después de aplanar las losas, se fratasarán hasta lograr una superficie lisa, compacta, impermeable y sin estrías de ningún tipo, eliminando el exceso de agua. Si es necesario llenar huecos o nidos de abeja en el hormigón ejecutado, se colocará una mezcla de cemento y

agregado fino en la proporción de 1:2 al hormigón; fratasada. No se permitirá espolvorear con material seco.

Los acabados de bases, vigas de fundación y columnas incluirán el relleno de nidos de abeja, huecos de los tirantes y defectos menores con la mezcla especificada, inmediatamente después de retirado el encofrado y antes que el hormigón esté totalmente seco. Se removerán las rebabas y los bordes ásperos. Para la reparación superficial del hormigón regirá lo indicado en CIRSOC 201.

Para las piezas que requieran una terminación hormigón a la vista además de las normas generales antes indicadas serán aplicables las siguientes especificaciones:

- deberá usarse una misma marca de cemento a fin de asegurar la obtención de una coloración uniforme. El contratista presentará, previa ejecución, muestras de la terminación superficial, textura y color a obtener, las que deberán ser conformadas por la Dirección de Obra. Si a pesar del mantenimiento de la misma procedencia y marca del cemento no se obtuviera la coloración uniforme pretendida, la Dirección de Obra dará las indicaciones pertinentes para ajustarse a tal fin, que deberán ser cumplidas y respetadas por El CONTRATISTA.
- Deberá utilizarse una sola marca de cemento, de color claro, con un contenido mínimo de cemento de 400 kg/m<sup>3</sup> no con el objeto de aumentar la resistencia sino con el objeto de poder aumentar la relación agua-cemento, para obtener superficies bien llenas sin oquedades ni porosidades.
- Para la dosificación del hormigón que quedará a la vista se utilizará exclusivamente canto rodado como agregado grueso, poniéndose especial cuidado en los tamaños máximos de dicho agregado que se menciona en este Pliego.
- El encofrado será ejecutado con tableros fenólicos contrachapados W.B.P. con caras melamínicas. Serán de las dimensiones adecuadas a la ubicación de buñas y juntas indicadas en los planos de vistas y fachadas, considerando las dimensiones existentes en el mercado.
- El CONTRATISTA deberá consignar el despiece de los paneles debiendo éste ser aprobado por la Dirección de Obra.
- Las buñas serán ejecutadas con el perfil que indiquen los planos o de acuerdo a las indicaciones de la Dirección de Obra y se realizarán mediante el uso de listones de madera perfectamente cepillados.
- Las aristas de los elementos a ejecutar en "hormigón visto" serán "vivas" (ángulo recto), evitando la utilización de cantoneras y chaflanes, debiendo El CONTRATISTA garantizar un proceso de desencofrado que no deteriore las mismas. En el caso de producirse "saltaduras" o deterioros, El CONTRATISTA deberá ejecutar las tareas de curado y reparación correspondientes.
- No se admitirá ningún tipo de atadura con pelos; solo se usarán separadores para mantener en su posición el encofrado. Estos serán ejecutados de acuerdo a su ubicación en planos de detalles, que deberá aprobar la Dirección de Obra, en los que figurará su posición de forma que sigan un determinado dibujo.
- En las estructuras que lo requieran podrán utilizarse moldes metálicos, quedando ésta decisión criterio de la Dirección de Obra y sin generar costo adicional al comitente.
- En aquellas partes de la estructura con hormigón a la vista y que se estipulan encofrados metálicos o de plásticos exclusivamente, El CONTRATISTA preparará los planos y detalles

correspondientes para su aprobación por la Dirección de Obra, los que deberán ser ejecutados por especialistas en la materia.

- Los moldes deberán tener en cuenta una resistencia y rigidez adecuadas, permitiendo un rápido desmolde sin dañar las piezas, otorgando una perfecta terminación con superficies lisas y uniformes y dimensiones constantes.
- Al ser desmoldada la estructura, no deberá presentar hueco producidos por burbujas de aire o por nidos de piedra, a cuyos efectos deberá someterse el encofrado a un adecuado proceso de vibrado.
- En casos de existir insertos previstos en la estructura, estos deben ser tenidos en cuenta en el proyecto del encofrado previendo que los mismos sean colocados antes del hormigonado.
- No se permitirán juntas de trabajos en superficies vistas, por lo que el proceso de hormigonado deberá prever su ejecución en turnos continuos en los casos en que el mismo no se pueda concluir dentro de la jornada normal de trabajo.

### **3.12. Estructuras de hormigón armado que deban recibir aislación hidráulica, sometida a presión de agua:**

Además de las normas generales antes indicadas, serán aplicables las siguientes especificaciones:

- No se alojarán instalaciones dentro de la estructura. Cuando ello sea imprescindible se dejarán canaletas, rebajes, etc. Los elementos correspondientes se colocarán con posterioridad, previa impermeabilización de la estructura, incluso los rebajes mencionados.
- Cuando la superficie impermeabilizada sea atravesada por elementos sujetos a movimientos (vibraciones, desplazamientos, etc.) en estos puntos la continuidad impermeable será obtenida con la aplicación de masilla elástica. Estas juntas deben estar diseñadas de manera tal que la masilla elástica esté sometida a esfuerzos de tracción y/o compresión únicamente, y sus dimensiones deben contemplar las tensiones admisibles de la masilla elástica.
- Debe asegurarse la calidad del hormigón en un todo de acuerdo a las disposiciones contractuales. Se deberá realizar un análisis químico del agua de la napa, para establecer si la misma contiene agentes corrosivos.
- En todos los casos, el hormigón tendrá suficiente plasticidad para obtener una masa densa y compacta, no admitiéndose mezclas demasiado secas.
- Si en oportunidad de colocarse el hormigón, el nivel de la napa freática supera el nivel inferior de la estructura a llenar, debe en todos los casos deprimirse completamente aquella, como mínimo hasta el nivel indicado. El equipo de bombeo debe mantener completamente deprimida la napa durante el colado del hormigón y hasta la finalización del fragüe (de 6 a 10 horas) a un nivel inferior al del elemento más bajo de la estructura.
- El colado del hormigón debe hacerse en todos los casos con la napa deprimida a un nivel inferior al del elemento estructural más bajo y mantenerse así hasta que finalice el fraguado de cemento y posterior eliminación de la capa de exudación. En caso de interrupción accidental del bombeo (avería del equipo, etc.), debe suspenderse de inmediato la tarea de hormigonado. Antes de su continuación, se procederá a una cuidadosa inspección con el fin de eliminar aquellos sectores que hayan sido afectados por su contacto prematuro con el agua.
- En todos los casos las juntas de hormigonado deben estudiarse previamente, a efectos de

ubicarlas en las zonas de menores esfuerzos. Serán reducidas al mínimo posible y se controlarán durante su ejecución para evitar deficiencias en el colado del hormigón.

- Las juntas de hormigonado en losas deben ser fácilmente localizables después de ejecutada la estructura.
- En las juntas horizontales, antes de colar el hormigón, deben retirarse restos de madera, aserrín, papeles, etc., que puedan caer durante la preparación del encofrado y lavar perfectamente con agua. El hormigón no debe volcarse desde una altura mayor de 1,50 m.

### **3.13. Reparación de Fallas**

Las siguientes instrucciones son de carácter general. Si las mismas afectaran las condiciones de resistencia de la estructura, deberán ser descartadas y considerarse otras variantes con la aprobación de la Dirección de Obra.

En ningún caso se repararán las superficies hormigonadas, sin contar con el asesoramiento y control de la Dirección de Obra.

En general, el método a aplicar será el siguiente:

- a) Eliminación de todas las partes flojas de la estructura por existencia de "nidos de abeja" o mal mezclado de hormigón. Si eliminadas las partes flojas, la superficie resistente se encuentra a una profundidad igual o menor que 5 cm, y no quedare expuesta la armadura, se aplicará la impermeabilización directamente sobre dicha superficie. En caso contrario proceder como sigue:
- b) Se ensancharán las depresiones o huecos resultantes, dándoles forma de cuña invertida (mayores medidas en el fondo que en la superficie).
- c) Cuando por las dimensiones de la parte eliminada quede expuesta la armadura y la separación entre hierros en ambas direcciones sea mayor de 10 cm., agregar hierros adicionales, perpendiculares a los existentes, ubicados inmediatamente detrás de estos (diámetro mínimo  $\varnothing 6$ ) atados firmemente con alambre para conservar su posición.
- d) En el caso que se encontraran hierros expuestos, el picado tendrá una profundidad de 3 cm. más profunda que aquéllos. Se impermeabilizará la canaleta así practicada antes de su relleno.

Todas las canaletas o huecos así preparados se rellenarán con mortero de cemento (cemento-arena) y hormigón, según sea su volumen.

En el caso que haya filtraciones de agua a través de los mismos, deberán detenerse previamente para permitir la colocación del material de relleno.

Deberán aislarse térmicamente las superficies con tratamiento especial de manera que no estén expuestas en ningún caso a temperaturas mayores que 55°C. Asimismo deberá aislarse en casos especiales (cámara frigorífica, etc.) para que la temperatura interna de la estructura no alcance valores de 0° C o menos, dado que la expansión del agua al solidificarse puede desintegrar el hormigón.

No debe aplicarse tratamiento directamente sobre superficies tales como hormigón alisado a la llana o rodillo, ejecutado con encofrados fenólicos, metálicos o con agentes desencofrantes, etc. En todos los casos deberá arenarse la superficie.

### **3.14. Compactación y Vibrado**

El hormigón deberá colocarse en los moldes de modo que se obtenga el más perfecto llenado de los mismos.

Para asegurar la máxima densidad posible, sin producir su segregación, el hormigón será compactado por vibración mecánica de alta frecuencia, debiendo estar éstas comprendidas entre 3000 y 4500 revoluciones por minuto.

La aplicación de vibradores no deberá afectar la correcta posición de las armaduras dentro de la masa del hormigón, y tratará de evitarse el contacto con los encofrados CIRSOC 201.

Una vez alcanzado el tiempo de fraguado inicial (IRAM 1662) se evitará el vibrado de la masa del hormigón.

### **3.15. Protección y curado**

Durante los tres primeros días siguientes al hormigonado, todas las superficies de hormigón expuestas se protegerán del secado prematuro. Se protegerá el hormigón recién colocado del lavaje por la lluvia. Las superficies horizontales tales como las losas se cubrirán con sábanas de polietileno, papeles de curado o arpillera lo antes posible después de realizado el acabado. Se solaparán los bordes a por lo menos 10cm y se sellarán los papeles y el polietileno con cinta impermeable. Se dejará colocado durante por lo menos 5 días, a menos que la DIRECCION DE OBRA determine lo contrario. No se usarán agentes químicos de curado sobre el hormigón fresco. Asimismo deberá preservarse de los rayos del sol y de la acción del viento en verano, así como de las heladas en invierno, ver CIRSOC 201.

### **3.16. Remoción del encofrado**

El momento de remoción de las cimbras y encofrados será determinado por el Contratista con intervención de la DIRECCION DE OBRA; el orden en que dicha remoción se efectúe será tal que en el momento de realizar las tareas no aparezcan en la estructura fisuras o deformaciones peligrosas o que afecten su seguridad o estabilidad; también deberá evitarse que se produzcan roturas de aristas y vértices de los elementos.

En general los puntales y otros elementos de sostén se retirarán en forma gradual y uniforme de manera que la estructura vaya tomando carga paulatinamente; este requisito será fundamental en aquellos elementos estructurales que en el momento del desencofrado queden sometidos a la carga total de cálculo.

La DIRECCION DE OBRA exigirá en todo momento el cumplimiento de los plazos mínimos de desencofrado que se establecen en el reglamento CIRSOC 201, para lo cual es imprescindible llevar correctamente el "Registro de Fechas de Hormigonado" a que ya se refirió en este Pliego.

El remiando y plastecido de huecos, nichos de piedra y reconstituido de aristas que fuere menester por imperfecciones en el colado o deterioros posteriores se realizara utilizando mortero de cemento cuidadosamente dosado; para estructuras a la vista se utilizara mezcla de cemento con cemento blanco y resina para obtener la coloración de los parámetros de la estructura terminada.

No se aceptara la reparación de superficies dañadas o mal terminadas por aplicación de revoques o películas continuas de mortero, lechada de cemento y otro tipo de terminación.

Previamente a su plastecido las superficies serán picadas, perfectamente limpiadas y tratadas con sustancias epoxi que aseguren una perfecta unión entre los hormigones de distinta edad.

En ningún caso se permitirá la ejecución de estas reparaciones sin una inspección previa de la DIRECCION DE OBRA para determinar el estado en que ha quedado la estructura una vez

desencofrada. En caso que a solo juicio de la DIRECCION DE OBRA la estructura no admita reparación, deberá ser demolida.

### **3.17. Tolerancias en las dimensiones**

La tolerancia en la verticalidad y horizontalidad de las columnas, vigas y de los demás elementos estructurales será de 1:500 de su altura o de su longitud.

En los espesores de elementos estructurales (vigas, columnas, muros, losas) se admitirá  $\pm 0.5$  cm. En las dimensiones generales de la estructura los errores acumulados en cualquier sentido serán como máximo  $\pm 2$ cm. Este error no se admitirá cuando afecte el normal funcionamiento de cualquier sistema o esté vinculado con elementos que tengan menor tolerancia.

### **3.18. Insertos**

El Contratista deberá colocar insertos durante la ejecución de las estructuras, en todos aquellos lugares que indiquen los planos, o donde sea necesario, según planos o por indicación de la Dirección de Obra.

El CONTRATISTA deberá prever y colocar las esperas y/o empalmes necesarios para las futuras estructuras.

El CONTRATISTA deberá prever, en correspondencia con los lugares donde se ubicarán los elementos integrantes de los distintos sistemas e instalaciones de que se dotará al edificio, los orificios, nichos, canaletas y aberturas de tamaño adecuado, para permitir oportunamente el pasaje y montaje de dichos elementos.

- Para ello El CONTRATISTA consultará todos los planos de instalaciones complementarias que afecten al sistema estructural y coordinará su trabajo con el del resto de Contratistas que actúan en la obra, de forma tal que los tacos, cajones, etc., queden ubicados exactamente en la posición establecida.
- La ejecución de todos los pases, canaletas, tacos, etc. en vigas, losas, losas de subpresión, tabiques, columnas, etc., previstos en planos y/o planillas, y/o planillas de cálculo, y sus refuerzos correspondientes, deberán estar incluidos en el precio del Contrato. No se considerará ningún tipo de adicional por este tipo de trabajos, como así tampoco por aquellos provisorios que más tarde deban ser completados y/o tapados y que sirvan como auxiliares de sistemas constructivos y/o para el pasaje de equipos del CONTRATISTA o de las instalaciones complementarias propias de la obra, en el momento oportuno.
- Los marcos, tacos y cajones provistos a tal efecto, serán prolijamente ejecutados y preparados, de manera que la conicidad de las caras de contacto con el hormigón, lisura de las superficies y aplicación de la película anti adhesiva, faciliten su extracción, operación esta que el CONTRATISTA ejecutará simultáneamente con el desencofrado de la estructura.
- El CONTRATISTA deberá considerar incluida en sus costos la colocación de anclajes para carpinterías, ganchos para máquinas de ascensores, y cualquier otro elemento que fuera necesario para trabajos de terceros.
- Al efecto, el CONTRATISTA correspondiente o el COMITENTE proveerán los anclajes o ganchos, así como los planos o detalles para su colocación, estando a cargo del contratista de hormigón el traslado de los mismos al lugar de instalación y su colocación y fijación a los encofrados.

## **4. ESTRUCTURAS DE HORMIGON A LA VISTA**

Además de las normas generales antes indicadas serán aplicables las siguientes especificaciones:

### **4.1. Cementos**

En las partes a ejecutar hormigón a la vista deberá usarse una misma marca de cemento a fin de asegurar la obtención de una coloración uniforme. El Contratista presentará, previa ejecución, muestras de la terminación superficial, textura y color a obtener, las que deberán ser conformadas por la Dirección de Obra. Si a pesar del mantenimiento de la misma procedencia y marca del cemento no se obtuviera la coloración uniforme pretendida, la Dirección de Obra dará las indicaciones pertinentes para ajustarse a tal fin, que deberán ser cumplidas y respetadas por el Contratista.

Deberá utilizarse una sola marca de cemento, de color claro, con un contenido mínimo de cemento de 400 kg/m<sup>3</sup> no con el objeto de aumentar la resistencia sino con el objeto de poder aumentar la relación agua-cemento, para obtener superficies bien llenas sin oquedades ni porosidades.

### **4.2. Aridos**

Para la dosificación del hormigón que quedará a la vista se utilizará exclusivamente canto rodado como agregado grueso, poniéndose especial cuidado en los tamaños máximos de dicho agregado que se menciona en este Pliego.

### **4.3. Colocacion**

No se permitirán juntas de trabajos en superficies vistas, por lo que el proceso de hormigonado deberá prever su ejecución en turnos continuos en los casos en que el mismo no se pueda concluir dentro de la jornada normal de trabajo.

### **4.4. Encofrados**

#### **4.4.1 Con Encofrado de Madera**

El Contratista deberá presentar planos de detalles de todos los encofrados a la vista así como el despiece de todos sus elementos con la indicación de la colocación de las tablas, de los separadores y detalles de juntas de hormigonado, los que serán aprobados por la Dirección de Obra.

El encofrado será ejecutado con paneles de terciados fenólicos con caras melamínicas. Serán de las dimensiones adecuadas a la ubicación de buñas indicadas en los planos de vistas y fachadas, considerando las dimensiones existentes en el mercado. El Contratista deberá consignar el despiece de los paneles en los planos de hormigón visto, debiendo éste ser aprobado por la Dirección de Obra.

Las buñas serán ejecutadas con el perfil que indiquen los planos o de acuerdo a las indicaciones de la Dirección de Obra y se realizarán mediante el uso de listones de madera perfectamente cepillados.

No se admitirá ningún tipo de atadura con pelos; solo se usarán separadores para mantener en su posición el encofrado. Estos serán ejecutados de acuerdo a su ubicación en planos de detalles, que deberá aprobar la Dirección de Obra, en los que figurará su posición de forma que sigan un determinado dibujo.

Consistirán en un caño plástico que alojará un perno con tuerca y arandela de goma, que cumplirá la misión de mantener el caño contra los encofrados.

Una vez terminado el proceso de fragüe y al desencofrar las estructuras se retirará el perno macizando con concreto el caño queda alojado en la masa de hormigón.

#### **4.4.2 Con Encofrados Metálicos o de Plástico Reforzado**

En aquellas partes de la estructura con hormigón a la vista y que se estipulan encofrados metálicos o de plásticos exclusivamente, el Contratista preparará los planos y detalles correspondientes para su aprobación por la Dirección de Obra, los que deberán ser ejecutados por especialistas en la materia.

Los moldes deberán tener en cuenta una resistencia y rigidez adecuadas, permitiendo un rápido desmolde sin dañar las piezas, otorgando una perfecta terminación con superficies lisas y uniformes y dimensiones constantes.

Al ser desmoldada la estructura, no deberá presentar hueco producidos por burbujas de aire o por nidos de piedra, a cuyos efectos deberá someterse el encofrado a un adecuado proceso de vibrado.

En casos de existir insertos previstos en la estructura, éstos deben ser tenidos en cuenta en el proyecto del encofrado previendo que los mismos sean colocados antes del hormigonado.

## **5. ESTRUCTURAS DE HORMIGON POSTESADO**

### **5.1. General**

Este capítulo contempla la ejecución de las estructuras pretensadas de la presente obra, constituidas por losas y vigas en las cuales los estados de tensión se obtendrán por el postesado de trenzas de acero encerradas en vainas corrugadas de chapa, es decir, con adherencia posterior al tesado, lograda por inyección de malta de cemento bajo presión.

Asimismo se entiende que las obras han de quedar terminadas e integradas con otras instalaciones y construcciones del área de tal modo que deberán incluirse todos los trabajos de reparación, terminación y ajuste a las obras existentes necesarios para lograr el objetivo propuesto.

La obra incluye la provisión de todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para que las estructuras pretensadas queden de acuerdo a los lineamientos establecidos en los planos.

### **5.2. Cuantías**

El subcontratista de postesado deberá presentar los planos de detalle apto construcción de cada una de las plantas; plano de cables y detalles de anclajes con las correspondientes verificaciones de las armaduras de introducción; indicando armadura activa y pasiva para aprobación, previo a la ejecución de cada sector.

### **5.3. Tipo de Postesado**

Solo se aceptará el uso de postesado adherente (cable desnudo con inyección posterior), con vainas individuales.

A los efectos de facilitar el control de las inyecciones, los tubos de acceso y venteo se construirán de plástico transparente. Previamente a la inyección, se lavarán los conductos con agua corriente, como medio de comprobar la estanqueidad y limpieza de los tubos. El agua podrá removerse con aire comprimido o ser desplazada directamente por la inyección que ingresa. En este último caso, la inyección proseguirá hasta obtener, por los tubos de salida, la densidad mínima requerida, circunstancia que deberá verificarse a satisfacción de la DDO.

### **5.4. Sistema de Postesado**

Solo se aceptarán aquellos sistemas de postesado con marcada experiencia a nivel nacional e internacional.

### **5.5. Acero de postesado**

El acero utilizado para hormigón postesado debe ser un cable de siete alambres liberado de tensiones y fabricado de acuerdo a la norma ASTM-416 o IRAM U500 3/89 (denominación comercial C1900 Grado 270) libre de corrosión, teniendo una resistencia de tensión final mínima garantizada de 19.05 ton/cm<sup>2</sup> (o 1900 MPa).

Diámetro nominal:	15,2 mm (0.6")
Área:	140 mm <sup>2</sup>
Módulo de elasticidad:	1970 a 2040 kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia final:	261 KN
Fuerza Temporal máxima:	209 KN
Fuerza de anclaje:	182 KN

## 5.6. Anclajes

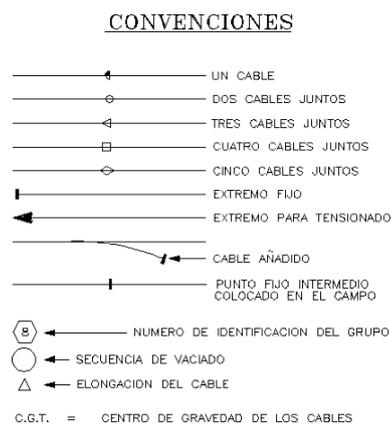
Todos los elementos para anclar deberán cumplir con los requisitos mínimos establecidos por el código del American Concrete Institute "Building Code Requirements For Reinforced Concrete" (ACI 318-89 capítulo 18) o por el código del Prestressed Concrete Institute (PCI) Standard Building Code For Prestressed Concrete.

## 5.7. Fabricación de los tendones

Los tendones serán fabricados con un largo suficiente que va más allá del encofrado para permitir el tesado. Se requiere que sobresalga el cable por lo menos 80 cm en el caso de las losas y 100 cm en el caso de las vigas, para realizar la operación.

Los tendones que sean tesados por un solo extremo, tendrán en el otro extremo un anclaje pasivo colocado previamente.

El contratista deberá descargar los tendones de una manera adecuada. Se recomienda usar un estribo de nylon para evitar dañar el revestimiento. El contratista deberá proteger los tendones contra la corrosión en el lugar de trabajo antes de su colocación. También se deberán proteger los extremos de los tendones que sobresalen de los elementos postesados para evitar su deterioro y así poderlos tesar adecuadamente.



## 5.8. Colocación de los tendones y sus anclajes

Losas: Localice el centro de los grupos de tendones en el encofrado de borde. Localice y marque la posición del centro de los anclajes. En los extremos para tesado, el contratista perforará hoyos de 2 cm de diámetro en los moldes de borde. En los puntos intermedios para tesado, se dispondrá de encofrados divididos para facilitar la colocación de los tendones.

Para los extremos de tesado, clavar los anclajes con sus conos plásticos en el moldaje de borde utilizando clavos de barrena circular, o similares, que garanticen una fuerte adherencia. Coloque las varillas inferiores de repartición a lo largo del borde de la losa y de los puntos de tesado intermedio.

Coloque las barras de soporte y los tendones de acuerdo con los planos de colocación.

El procedimiento para la colocación de los tendones se detalla a continuación:  
Desenrolle los tendones por los extremos fijos.

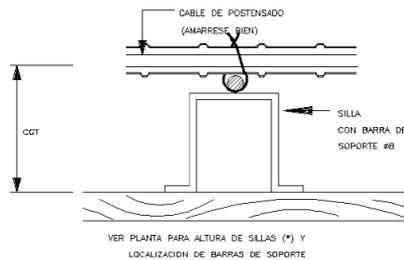
En los extremos para tesado, el revestimiento plástico debe ser continuo para el anclaje sin dejar ningún tramo de cable descubierto. El largo del cable desde el anclaje hasta el extremo debe ser mínimo de 30 cm.

En los puntos intermedios de tesado, retire sólo el revestimiento necesario para asegurar un tesado adecuado. No puede quedar nada de revestimiento dentro de los anclajes.

Asegure los extremos fijos como se indica en el plano de Detalles.

En los extremos para tesado, pase los tendones a través de los anclajes.

En los puntos intermedios para tesado ponga los tendones a través de los encofrados y clave los anclajes y las arandelas plásticas, contra el interior del encofrado. La colocación de las varillas de refuerzo debe ser coordinada con la colocación de los tendones; en caso de conflicto, la localización de los tendones predomina.



SOPORTE DE CABLES Y VAINAS

## 5.9. Secuencia de los tendones

Para las losas armadas en dos direcciones (bandas y uniformes)

- A. Coloquense los cables uniformes que pasan directamente por encima de las columnas
- B. Coloquense todos los cables de las bandas.
- C. Coloquense todos los cables uniformes.

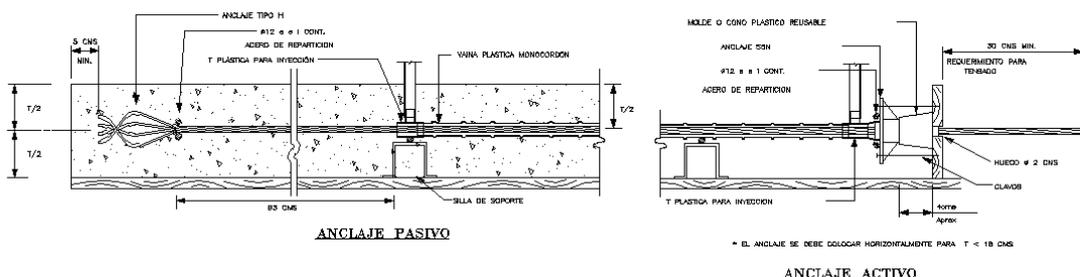
Para las losas armadas en una dirección y vigas

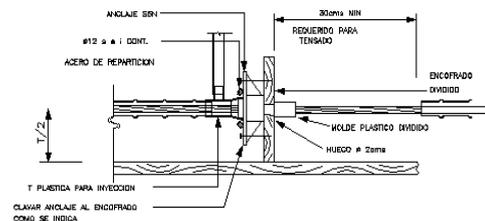
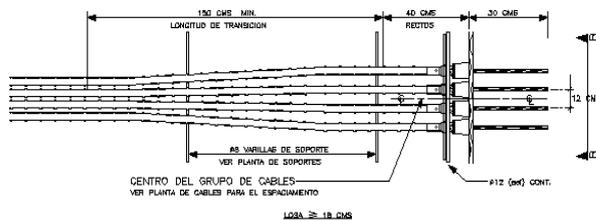
- A. Coloquense todos los cables de las vigas
- B. Colóquense todos los cables uniformes de la losa
- C. Coloquense los cables de temperatura, si existen.

A continuación, coloque las barras superiores del perímetro a lo largo de los bordes de la losa y de las juntas donde haya tesado intermedio, las barras del perímetro inferiores y superiores a los anclajes o a los tendones como se muestra en el detalle.

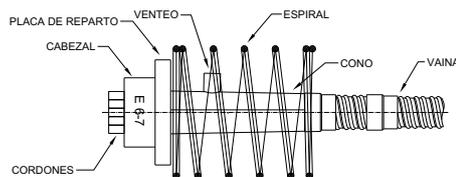
Apoye los cables sobre las sillas que se indican en el plano de soporte. Coloque una silla en cada intersección de un grupo de cables con otro y amarre juntos la silla, y ambos grupos de cables.

En los extremos para tesado, envuelva las conexiones tendón y anclaje con una cinta impermeable de uso pesado para evitar que el cemento fluya hacia dentro de los anclajes. El hormigón será vaciado de tal manera que no altere los perfiles del tendón. Debe advertírsele a los trabajadores que no caminen sobre los cables o las barras de apoyo. Cualquier cable que se desplace durante la colocación del hormigón, debe ser devuelto a su perfil original antes de que el hormigón fragüe.





**PUNTO INTERMEDIO PARA TENSADO**



## 5.10. Procedimiento de tesado

No podrán realizarse tareas de tesado o inyección sin la autorización de la DDO o personal profesional delegado por esta en la obra.

La operación de tesado debe estar bajo el control directo de una persona con experiencia en este tipo de trabajo; esta persona debe ejercer un acucioso examen y un rígido control de todas las operaciones. El tesado final no debe comenzar hasta que las probetas cilíndricas de hormigón, que han sido curados según las indicaciones del lugar de trabajo, hayan sido probadas e indiquen que el hormigón ha alcanzado la resistencia mínima especificada para el tesado.

Todos los tendones deben ser tesados mediante un gato hidráulico equipado con un manómetro de presión hidráulica calibrado. Si aparecieran incongruencias entre la elongación medida y la elongación en los planos, se debe recalibrar el equipo. Será satisfactoria una concordancia dentro de un 7%.

- Quítense los conos plásticos de los extremos para tensionado. Revise dentro de cada hueco dejado por los conos para asegurarse que los anclajes no tengan pasta de cemento. El área donde sientan las cuñas debe estar perfectamente limpia.
- Insértense a mano las cuñas, una a cada lado del cable, dentro de cada anclaje.
- Haga una marca con pintura en cada cable, en el borde o a una distancia fija del borde de la losa.
- Tense el cable hasta un 80% de su capacidad de rotura.
- Fíjense las cuñas usando el dispositivo hidráulico que tiene el mismo gato (según sistema empleado).
- Remuévase el gato hidráulico.
- Mídase y regístrese la elongación final (en el caso de las vigas, las mediciones se hacen durante la operación y no después).

En los dibujos se indicará cuáles son los tendones que se deben tensar por un extremo y cuáles por ambos extremos. Para estos últimos, se deben fijar las cuñas de un extremo con la herramienta provista y se tensará el cable por el extremo opuesto a la presión indicada. A continuación se procederá a tensar el cable por el otro extremo a la misma presión. La elongación

en el primer extremo será mayor que la del segundo y ésta última puede llegar a ser negativa.

La suma de la elongación de ambos extremos debe ser igual a la elongación que se muestra en los planos de colocación.

Si las condiciones de la obra lo requieren, la posición del extremo fijo puede cambiarse con la posición del extremo para tesado.

A modo de aproximación, la elongación total será calculada de la forma siguiente:

$$\Delta = \frac{P \times L}{A \times E} = 0.669 \text{ cm/m}$$

### 1. Secuencia del tesado

Losa armada en dos direcciones (bandeada):

- A.- Tense todos los tendones uniformes.
- B.- Tense todos los tendones de las bandas.

Losa armada en una dirección:

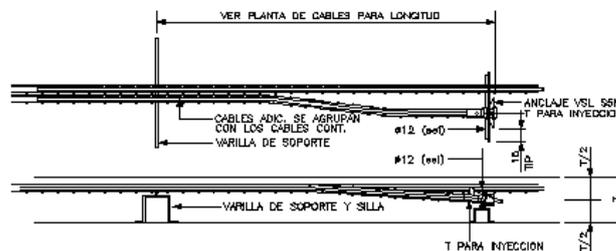
- A.- Tense todos los tendones uniformes (losa)
- B.- Tense todos los tendones en vigas.
- C.- Tense todos los tendones de temperatura (si existen).

La operación de tesado será conducida de tal manera que la elongación precisa del acero postesado sea registrada y comparada con los cálculos o cálculos iniciales presentados en los dibujos de colocación aprobados por el ingeniero estructural responsable del proyecto.

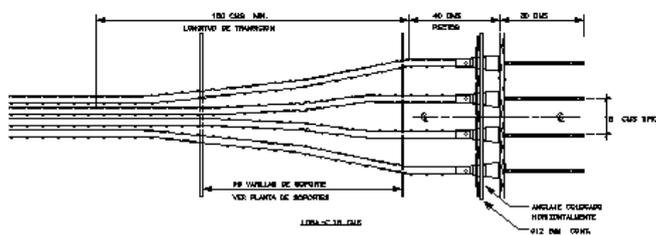
Se llevará un registro de todas las elongaciones y las fuerzas aplicadas por el gato y serán inmediatamente presentadas al ingeniero estructural responsable del proyecto para su pronta aprobación.

Se deben tomar las precauciones de seguridad que sean necesarias. Por ningún motivo se le debe permitir a los trabajadores colocarse en la línea de acción de los gatos durante el proceso de tesado de los cables.

Para el caso de las vigas, el postesado será en el orden definido por el estructuralista y en concordancia con las condiciones de interacción entre vigas, características de apuntalamiento, etc.



**COLOCACION DE CABLES ADICIONALES**



**TRANSICION A LOS ANCLAJES**

### **5.11. Sellado del Nicho de Anclaje**

Después de completarse el tesado, de que las elongaciones hayan sido verificadas y aprobadas por el ingeniero responsable, los tendones serán cortados dentro del borde de la losa. A continuación se deben recubrir al anclaje de las cuñas y el cable con un material que evite la corrosión (pintura asfáltica).

Una vez que los cables hayan sido cortados, el contratista debería secar y limpiar los nichos del anclaje, y a continuación rellenar el nicho con un mortero que no disminuya de volumen. Puede usarse un mortero rígido de dos partes de cemento por una parte de arena, con aditivo expansor.

### **5.12. Varios**

Todo el equipo que se utilice para manipular y disponer los tendones no debe dañar o deteriorar el acero postesado o los anclajes.

Los planos del postesado están dirigidos únicamente para la colocación de los cables y de las barras de apoyo. Los planos arquitectónicos y estructurales son los que se deben seguir y predominan para definir todo lo pertinente a la construcción.

### **5.13. Juntas o Franjas de hormigonado**

Cuando se presenten, deberán ser hormigonadas de dos a cuatro semanas después de tesadas las losas adyacentes.

## **6. SISTEMAS PATENTADOS**

Los derechos para el empleo en la obra de artículos y dispositivos patentados se considerarán incluidos en los precios de la oferta. El Contratista será el único responsable por los reclamos que se promuevan por el uso indebido de patentes

## **7. OMISIONES**

Omisiones en los planos (de cualquier tipo) y/o Especificaciones Técnicas no eximirán al Contratista de su responsabilidad de suministrar, elaborar y/o instalar todo lo que necesariamente se suministra, elabora y/o instala en los proyectos del alcance y carácter indicado en la documentación contractual y lo que exigen las especialidades intervinientes y las Normas y Reglamentaciones indicadas expresamente y/o los usuales por disposiciones nacionales y/o municipales en la materia.

Los planos de Proyecto representan las condiciones en el sitio de las obras, basados en la información disponible durante el desarrollo de los mismos, pero no es la intención de dichos planos inferir que las condiciones representadas constituyen garantía alguna en cuanto a su exactitud. Es la obligación de la Contratista verificar las condiciones reales e informar a la DIRECCION DE OBRA de toda referencia que exista o detecte fehacientemente, sin que ello implique alteración a las condiciones contractuales.

El concepto similar o equivalente queda a sólo juicio de la DIRECCION DE OBRA.