



Dirección de Vialidad

Ministerio de  
**Infraestructura**  
Vivienda y Servicios Públicos



Gobierno de la  
**Provincia**  
de Buenos Aires

# **PLIEGO UNICO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARTE: PUENTES Y ESTRUCTURAS EDICION: 2007**

**Gerencia Técnica  
Subgerencia de Estudios y Proyectos  
Departamento Obras de Arte  
Julio de 2007**



*PLIEGO ÚNICO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES*

*PARTE: PUENTES Y ESTRUCTURAS – EDICIÓN 2007*

## **SECCIÓN H-1.- EXCAVACIÓN PARA FUNDACIONES DE OBRAS DE ARTE**

### **I. DESCRIPCIÓN**

1. Bajo la denominación de esta especificación se entiende toda excavación que debe realizarse para la correcta fundación de las obras de arte, a una cota inferior a la de la superficie libre indicada en los planos.
2. Entiéndase por cota de la superficie libre la del terreno natural, cuando los planos no especifican alguna otra particular, como ser:
  - a) fondo de desagües, canales, préstamos, etc.
  - b) fondos o taludes definitivos de cauces (casos de rectificaciones o limpieza de los mismos cuando la excavación ejecutada se superponga con esos trabajos)
  - c) caja para badenes.
  - d) cotas de terraplenes existentes cuando la excavación debe ejecutarse en coincidencia con alguno de ellos.
  - e) caja abierta para defensa, rápidos, saltos, etc.
3. Asimismo se regirá por esta especificación toda excavación necesaria para la ejecución de dientes, revestimiento y elementos de defensa, por debajo de la cota superficie libre antes definida.
4. Previa limpieza del terreno, el trabajo consiste en la extracción de todos los materiales en el volumen que abarca la fundación y la distribución en los lugares indicados por la inspección. Comprende asimismo la ejecución de ataguías, drenajes, bombeos, apuntalamientos, tablestacados provisorios, la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos, y el relleno de los excesos de excavación hasta el nivel de la superficie libre después de haber construido la fundación y su compactación especial y en general todo trabajo de apuntalamiento que exija la correcta ejecución de la excavación.
5. Se entiende por compactación especial a los trabajos requeridos para obtener la máxima densificación de los suelos utilizados en la ejecución de las obras, incluyendo todas las operaciones de manipuleo y regado de los suelos necesarios para conseguir el fin.

### **II. EQUIPOS**

Se utilizarán los equipos más apropiados al tipo de fundación adoptado y a la naturaleza del terreno donde serán ejecutados los trabajos. Dicho equipo deberá ser mantenido en perfectas condiciones de uso y funcionamiento.

### **III. METODO CONSTRUCTIVO**

1. No podrá iniciarse la construcción de cimientos, sin la autorización de la Inspección.
2. La cota de fundación será determinada en cada caso por la Inspección, previa verificación de que la calidad del terreno responde a las exigencias de capacidad portante requerido por el tipo de obra de arte a ejecutar. A este respecto debe entenderse que las cotas fijadas en los planos que sirvieron de base para la licitación, son aproximadas y sujetas a aquella verificación.



3. El asiento de la fundación deberá ejecutarse sobre el terreno compacto, libre de material suelto y deberá ser cortado en superficies planas bien definidas.  
Cuando la pendiente transversal del terreno lo aconseje, a fin de evitar excesos de excavaciones innecesarias, se ejecutará la fundación en forma escalonada de acuerdo a lo que ordene la Inspección de conformidad con la naturaleza del terreno.  
En fundaciones sobre roca se admitirán en la preparación de las superficies de asiento, las irregularidades propias de este tipo de suelo. Las grietas serán rellenadas con mortero.

#### IV. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

1. Cumplidos los requisitos se labrará un acta en que conste la cota de fundación y la clase de terreno.
2. Los trabajos a que se refiere la presente especificación se considerarán terminados, una vez rellenado el exceso de excavación que el Contratista hubiera realizado para llevar a cabo los mismos.

#### V. CONSERVACIÓN

1. Salvo causas debidamente justificadas a juicio de la Inspección, se dará comienzo a la ejecución de los cimientos inmediatamente después de finalizados los trabajos de excavación. De no ocurrir esto todos los trabajos de conservación de las fundaciones excavadas serán a cargo del Contratista aún en el caso que deba excavar por debajo de la cota de fundación establecida para volver a lograr una superficie de fundación adecuada.

#### VI. MEDICIÓN

1. Toda excavación en cualquier clase de terreno excepto la que se ejecute dentro de cilindro o cajones, o para muros de sostenimiento en terrenos quebrados, se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) siendo su volumen el resultante de multiplicar el área del plano de asiento de la estructura, (si este es horizontal, o su proyección horizontal en caso de presentar uno o varios planos inclinados), por la altura de la excavación hasta la superficie libre que indique los planos.
2. Se adoptará la profundidad promedio cuando la excavación no fuese de altura uniforme.
3. Los excesos de excavación que el Contratista ejecute para llevar a cabo los trabajos tales como taludes, sobrecanchos, etc, no se miden ni se pagan.
4. Las excavaciones para fundación de muros de sostenimiento en terrenos quebrados se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), por el volumen neto de la parte de muro ubicado dentro de la ladera, que se calculará por el método de las medidas de las áreas.
5. En excavaciones dentro de cilindros y cajones los volúmenes a medir son los correspondientes al desplazamiento de los cilindros o cajones desde la superficie libre hasta la cota de fundación que en general será la de la cuchilla, salvo el caso en que por razones lógicas de trabajo debe excavar a una cota inferior para provocar su descenso. En estos casos la Inspección determinará la cota de fundación que se tendrá en cuenta para el cálculo del volumen.

#### VII. FORMA DE PAGO

1. Se pagará en **metros cúbicos (m<sup>3</sup>)** al precio unitario de contrato establecido para los ítems "Excavación para fundaciones".  
Dichos precios serán compensación por la extracción de todos los materiales en el volumen que abarca la fundación y su distribución en los lugares indicados por la Inspección, por el



Dirección de Vialidad

Ministerio de  
**Infraestructura**  
Vivienda y Servicios Públicos



Gobierno de la  
**Provincia**  
de Buenos Aires

- relleno de los excesos de excavación hasta el nivel de la superficie libre después de haber ejecutado la fundación, por todo trabajo de apuntalamiento, tablestacado provisorio, drenajes, bombeos, que reclamen la correcta ejecución de la excavación, por el relleno de fisuras en rocas con mortero, por la provisión de todos los elementos necesarios para concluir los trabajos de acuerdo a lo especificado, así como por el exceso de excavación que el Contratista ejecute para llevar a cabo los trabajos (taludes, mayores anchos, etc.)
2. En excavación dentro de cilindros y cajones, dicho precio comprende los gastos para achique, sobrecarga y todos los que fueran necesarios para obtener el descenso correcto de los cilindros y cajones así como todos los que correspondan ejecutar para subsanar desperfectos debidos a accidentes durante el descenso. .
  3. No se reconocerá ningún incremento en el precio unitario de este ítem cuando la cota de fundación sea inferior a la indicada en el proyecto.

*PLIEGO ÚNICO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**PARTE: PUENTES Y ESTRUCTURAS – EDICIÓN 2007***SECCIÓN H.2.- HORMIGÓN ESTRUCTURAL PARA OBRAS DE ARTE****I. DESCRIPCIÓN**

Los trabajos descritos en esta especificación tienen por finalidad fijar las normas para el dosaje, elaboración, colocación, recepción, medición y pago de los diversos tipos de hormigones de cemento Pórtland que se utilicen en la construcción de las obras proyectadas, para la ejecución de hormigón simple, armado o pretensado.

**II. REGLAMENTOS**

II.1. Las obras de arte deben ajustarse en proyecto, ejecución y recepción a los Reglamentos CIRSOC y/o INPRES-CIRSOC en su versión 2005 (o última versión posterior a ésta) en lo que no se oponga a lo indicado en la presente especificación.

II.2. Las atribuciones que en estos Reglamentos posee el Director de Obra se entenderá que son desempeñadas por el Inspector.

**III. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**

III.1. El contratista es el único responsable de la seguridad de la obra en general durante el desarrollo de la etapa constructiva, de su replanteo de la calidad de hormigón, de la correcta ubicación y colocación de las armaduras, de la ejecución de la obra y del cumplimiento de todas las condiciones establecidas en los planos y demás documentación del proyecto.

III.2. El control por parte de la Inspección de los materiales, proporciones en el hormigón y demás elementos relacionados con la ejecución de la estructura no exime al Contratista de las responsabilidades a que se hace referencia en el párrafo anterior.

III.3. Todas las deficiencias que presenten las estructuras serán subsanadas por el Contratista sin derecho a compensación alguna. En caso que la reparación no hubiese permitido obtener una estructura en un todo de acuerdo a los requisitos que establecen y demás documentos del proyecto, la estructura o parte de ella que resulte defectuosa será demolida y reemplazada por el Contratista a su exclusivo costo.

**IV. MATERIALES****IV.1. Condiciones generales**

Los materiales para hormigones deben responder a las condiciones establecidas en PARTE 2- Capítulo 3 "Materiales" del Reglamento CIRSOC 201 en los siguientes títulos:

- 3.0. Simbología.
- 3.1. Cementos.
- 3.2. Agregados.
- 3.3. Agua para morteros y hormigones.
- 3.4. Aditivos para hormigones.
- 3.5. Adiciones minerales pulverulentas

## **IV.2. Características y calidad del hormigón.**

El hormigón estructural cumplirá con todas las disposiciones contenidas en PARTE 2 – Capítulo 2 – “Especificaciones por resistencia y durabilidad” del Reglamento CIRSOC 201.

## **IV.3. Calidad de los materiales, hormigón y elementos empleados para construir las estructuras.**

### **IV.3.1. Condiciones generales**

Los ensayos que deben realizarse sobre el hormigón y sus materiales componentes, antes, durante y después de finalizada la ejecución de la estructura se regirán por lo establecido en PARTE 3 - Capítulo 4 “Criterios de control de conformidad del Hormigón” y Capítulo 5 “Hormigón fresco – Propiedades, dosificación y puesta en obra” del Reglamento CIRSOC 201.

La empresa contratista deberá presentar a la inspección de la obra, con un plazo mínimo de cuarenta días previo al Hormigonado, las proporciones para cada una de las clases de hormigón que se vaya a utilizar, debiendo seguir los lineamientos establecidos en el Capítulo 2 “Especificaciones por resistencia y durabilidad” del CIRSOC 201 y las características de los materiales componentes con sus respectivos informes completos de aptitud, detallados en el artículo IV.1. “Condiciones generales”. Todos estos estudios deberán presentarse acompañados por una certificación de algún laboratorio especializado en tecnología del hormigón de reconocida solvencia técnica. Cualquier cambio de granulometría o naturaleza de los agregados dará lugar a un nuevo estudio y su correspondiente aprobación. Estos cambios de dosaje no podrán efectuarse sobre un mismo elemento estructural.

### **IV.3.2. Muestreo y ensayos**

El Contratista tomará muestras de todos los materiales que intervendrán en la elaboración del hormigón, juntas, materiales de curado, aceros, apoyos, etc. y efectuar los ensayos correspondientes, los que deberán cumplir las exigencias establecidas en las especificaciones, planos y demás documentos del proyecto.

Para cada clase de hormigón y/o cada parte de la estructura: pilotes, estribos, pilares intermedios, muros de contención, vigas y losas de tablero, se harán como mínimo 16 (dieciséis) ensayos (32 probetas) a la edad de 28 días, sobre probetas curadas en condiciones normalizadas de humedad y temperatura.

La extracción de probetas, moldeo, curado y ensayo se harán de acuerdo con las normas establecidas en el reglamento Capítulo 4 “Criterios de control de conformidad del Hormigón” en los artículos 4.1 - 4.2 del Reglamento CIRSOC 201.

Para elementos prefabricados de hormigón armado, pretensado o no, que fueren hechos en una planta distinta de la obra, la inspección podrá disponer la extracción de igual número de probetas que en el caso anterior, o bien la ejecución de ensayos no destructivos en la cantidad mínima y demás especificaciones indicadas en el reglamento CIRSOC 201.

Los resultados de todos ellos deberán archivar en forma ordenada y estarán a disposición de la Inspección cuando la misma lo requiera.

La Inspección en cualquier momento podrá verificar los valores informados por el Contratista e independientemente realizar los ensayos que estime conveniente para verificar la calidad de los materiales en general y del hormigón.

En caso que los resultados presentados por el Contratista no se ajusten a la realidad, él mismo será totalmente responsable de las consecuencias que de ello deriven, aún si fuera necesario reconstruir los trabajos ya ejecutados, los que serán a su exclusivo costo.



## **V. CONSTRUCCIÓN**

Los procedimientos constructivos que el Contratista decida adoptar respetarán las Normas establecidas en el reglamento CIRSOC 201 en los siguientes capítulos:

Capítulo 5: Hormigón fresco, propiedades, dosificación y puesta en obra.

Capítulo 6: Sistemas de encofrados. Cañerías para conducción de fluidos, incluidas en las estructuras de hormigón

Capítulo 7: Detalle de armado.

## **VI. EQUIPOS, MAQUINAS, HERRAMIENTAS Y LABORATORIO**

### **VI.1. Condiciones generales**

Los equipos, máquinas y herramientas requeridas para el manipuleo de los materiales y del hormigón y para ejecutar todos los trabajos necesarios para la obra, deberán reunir las características que aseguren la obtención de la calidad exigida, permitan alcanzar los rendimientos mínimos para cumplir el Plan de Trabajos y realizar las operaciones en condiciones de seguridad para la obra y el personal afectado.

### **VI.2. Laboratorio de obra**

El Contratista deberá instalar para uso exclusivo de la Inspección un laboratorio para efectuar todos los ensayos de verificación y control que la misma estime conveniente. En caso de tener que efectuarse ensayos fuera del laboratorio de obra, los gastos que demanden los mismos estarán a cargo del Contratista.

## **VII. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

### **VII.1. Generalidades**

Las condiciones para la recepción o aceptación de las estructuras terminadas se efectuarán según lo dispuesto en el Capítulo 23 del Reglamento CIRSOC 201.

A los efectos de este Capítulo se entenderá que las atribuciones que en este Reglamento se otorgan al Diseñador o Proyectista corresponden al Departamento Obras de Arte de la DVBA.

### **VII.2. Descuento para hormigones que no cumplan con la resistencia especificada en los criterios de conformidad**

Complementando lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201 e independientemente de los resultados de los testigos que se extraigan de la estructuras o de las pruebas que se realicen sobre la zona cuestionada de la estructura, se aplicarán los siguientes Descuentos (D) sobre el volumen de hormigón ejecutado por incumplimiento de los requisitos de resistencia establecidos en el Art. 4.2 del citado reglamento.

Llamando  $f_{c,req}$  al primer miembro de cualquiera de las inecuaciones (4-1), (4-2), (4-3), (4-4) y (4-5) del artículo mencionado y  $f_{c,obt}$  al segundo miembro de dichas inecuaciones,



siempre que  $f'_{c,obt} < f'_{c,req}$ , se aplicará un descuento D sobre el volumen de hormigón a certificar determinado por la siguiente ecuación:

$$D = \left( 1 - \frac{f'_{c,obt}}{f'_{c,req}} \right) \times 2 \times V$$

Siendo V el volumen de hormigón no conforme de acuerdo con el artículo 4.2.5. Cuando el volumen así determinado involucre parcialmente a uno o varios elementos estructurales se incluirá en la determinación de V el volumen total de todos los elementos involucrados.

### **VII.3. Estudios complementarios para verificar la resistencia y estabilidad de las estructuras potencialmente no satisfactorias**

Cuando de acuerdo con lo establecido en el artículo 23.5.5. del Reglamento CIRSOC 201 la resistencia de las estructuras es considerada potencialmente no satisfactoria y la Inspección disponga la realización de los estudios complementarios para verificar las condiciones de seguridad de la estructura indicada en el artículo 23.6, todos los gastos de cualquier naturaleza que a raíz de esto se originen serán por cuenta exclusiva del Contratista.

### **VII.4. Rechazo, demolición, refuerzo o reemplazo de elementos estructurales o estructuras**

Cuando las obras de arte de acuerdo con los resultados de los estudios, ensayos, verificaciones y pruebas descritas en el artículo 23.6 del Reglamento CIRSOC 201 no cumplan las condiciones de seguridad dispuestas en ese reglamento, la DVBA podrá disponer una de las siguientes alternativas:

- a) Rechazo, demolición y reemplazo del sector, elementos estructurales o estructuras que no cumplan las condiciones de seguridad establecidas.
- b) Refuerzo de los elementos estructurales o estructuras que a juicio del Inspector, puedan ser reforzados con el fin de que se cumplan las condiciones de seguridad establecida.

En este caso el Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección el proyecto de refuerzo que se propone realizar, a los efectos de que la estructura pueda cumplir satisfactoriamente las funciones que le corresponden frente a las solicitudes en servicio, con el grado de seguridad previsto.

Si el proyecto de refuerzo es aceptado por la DVBA, este autorizará su ejecución.

Una vez ejecutado el refuerzo se realizará una prueba de carga directa de la zona o elemento reforzado. Si ésta arroja resultados satisfactorios, la zona o elemento cuestionado será aceptado. En caso contrario el Contratista procederá a la demolición y reconstrucción del elemento o zona afectada.

Todos los gastos que se originen como consecuencia de cualquiera de las alternativas indicadas serán por cuenta del Contratista incluyendo además las correspondientes a la protección, reparación, demolición y reconstrucción de las obras o estructuras existentes o ejecutadas que resulten o puedan resultar afectadas por los trabajos a ejecutar o ejecutados. Incluirá asimismo el transporte y depósito fuera de la zona de la obra, o lugar que indique la Inspección, de los materiales o escombros resultantes de la demolición.





## VIII. MEDICIÓN

- a) Todo tipo de hormigón para obras de arte, preparado y colocado de acuerdo con lo que establecen estas especificaciones, serán medidos por **metro cúbico (m<sup>3</sup>)** de hormigón colocado. Los volúmenes de las estructuras aceptadas por la Inspección, se calcularán de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos y a las modificaciones autorizadas por la Inspección.
- b) Cuando en el volumen de hormigón de la estructura queden incluidos pilotes u otros elementos que desplacen volúmenes de hormigón mayores del 10% del volumen de la estructura ejecutada por el Contratista, dichos volúmenes serán descontados del volumen bruto determinado con las dimensiones indicadas en los planos.
- c) El volumen de hormigón desplazado por las armaduras no será descontado.

## IX. FORMA DE PAGO

- a) Los volúmenes de hormigón calculados de acuerdo con lo establecido en VIII serán liquidados al precio unitario de contrato estipulado para cada tipo de hormigón.
- b) Dicho precio será la compensación total por la provisión, carga, transporte y descarga de todos los materiales necesarios para la elaboración del hormigón (cemento Pórtland, agregados pétreos, aditivos, agua), compuestos de curado, por todo el equipo, herramientas, cimbras, apuntalamiento, encofrados, puente de servicio, elaboración, colocación y curado del hormigón, reparación y terminación de superficies, mano de obra y toda otra tarea y provisión de los materiales necesarios para completar la ejecución de los trabajos descritos en estas especificaciones y en las Especificaciones Particulares, de acuerdo con las condiciones establecidas en ellas, en los planos y demás documentos del proyecto que no reciban pago por otro ítem.  
El precio unitario de contrato de hormigón también incluye la ejecución de los ensayos y la conservación de las estructuras hasta el momento de la recepción provisional.
- c) En el precio unitario de contrato del hormigón no se incluye el acero para las armaduras de las estructuras de hormigón armado y hormigón pretensado, las vainas, dispositivos de anclaje y elementos que estén comprendidos en otros ítems del contrato y que se liquiden por separado.

*PLIEGO ÚNICO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**PARTE: PUENTES Y ESTRUCTURAS – EDICIÓN 2007***SECCIÓN H.3.- ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO****I. DESCRIPCIÓN**

El acero especial en barras, a utilizar en las estructuras de hormigón armado y pretensado, deberá tener, para cada caso, los límites de fluencia mínimos indicados en los planos y cómputos métricos respectivos.

El Contratista deberá presentar el certificado de empleo que corresponda al acero especial a utilizar, expedido por la Secretaría de Estado de Obras Públicas.

Además queda prohibido el empalme de barras por soldaduras, y el reemplazo de las armaduras no tesas previstas en el proyecto por armaduras con barras de otra tensión de fluencia que la establecida en el proyecto

**II. REGLAMENTOS**

II.1. Las obras de arte deben ajustarse en proyecto, ejecución y recepción a los Reglamentos CIRSOC y/o INPRES-CIRSOC en su versión 2005 (o última versión posterior a ésta) en lo que no se oponga a lo indicado en la presente especificación.

II.2. Las atribuciones que en estos Reglamentos posee el Director de Obra se entenderá que son desempeñadas por el Inspector.

II.3. El acero para hormigón armado deberá responder a las condiciones establecidas en Parte 2 – Capítulo 3 “Materiales” del Reglamento CIRSOC 201 en el título 3.6. El armado se realizará según lo indicado en la Parte 3 – Capítulo 7 “Detalles de armado” y Capítulo 12 “Longitudes de anclaje y de empalme de la armadura”

II.4. En caso de no estar indicado en forma explícita, los valores mínimos de recubrimiento a respetar se detallan en la siguiente tabla:

<b>Elemento:</b>	<b>Recubrimiento</b>	<b>Tolerancia</b>
Losas prefabricadas	25 mm	±5 mm
Losas hormigonadas in situ	30 mm	±10 mm
Vigas prefabricadas	30 mm	±5 mm
Pilotes y fundaciones	50 mm	±10 mm
Otros elementos en general	35 mm	±10 mm

**III. MEDICIÓN**

El peso de acero especial se calculará teniendo en cuenta el diámetro teórico adoptado para la barra, y el peso específico de 7.85 t /m<sup>3</sup>. En la determinación del largo de las barras, no se computarán las longitudes adicionales utilizadas para realizar los empalmes.



Dirección de Vialidad

Ministerio de  
**Infraestructura**  
Vivienda y Servicios Públicos



Gobierno de la  
**Provincia**  
de Buenos Aires

#### IV. FORMA DE PAGO

El acero especial se pagará por toneladas (t), al precio unitario de contrato establecido por el ítem “Acero para hormigón armado”.

Dicho precio será compensación total por la provisión, transporte, carga, descarga y acopio del material en la obra, el manipuleo, preparación y su colocación en las distintas estructuras que lo incluyan, enderezamiento, corte, doblado y empalme de las barras, de acuerdo con los planos, alambre para ataduras, ataduras, etc. y por toda mano de obra, equipos y herramientas necesarias para la colocación de la armadura en su posición definitiva en el encofrado antes de hormigonar, de acuerdo con los planos, esta especificación y las órdenes de la Inspección.

*PLIEGO ÚNICO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES*

*PARTE: PUENTES Y ESTRUCTURAS – EDICIÓN 2007*

## **SECCIÓN H.4.- ACERO PARA HORMIGÓN PRETENSADO.**

### **I. DESCRIPCIÓN**

El acero, a utilizar para realizar el pretensado en todo elemento estructural, deberá cumplir con los límites de fluencia mínimos indicados en los planos y cómputos métricos respectivos.

### **II. REGLAMENTOS**

II.1. Las obras de arte deben ajustarse en proyecto, ejecución y recepción a los Reglamentos CIRSOC y/o INPRES-CIRSOC en su versión 2005 (o última versión posterior a ésta) en lo que no se oponga a lo indicado en la presente especificación.

II.2. Las atribuciones que en estos Reglamentos posee el Director de Obra se entenderá que son desempeñadas por el Inspector.

II.3. El acero para hormigón pretensado deberá responder a las condiciones establecidas en Parte 2 – Capítulo 3 “Materiales” del Reglamento CIRSOC 201 en el artículo 3.6.3. El armado se realizará según lo indicado en la Parte 3 – Capítulo 7 “Detalles de armado” y Capítulo 12 “Longitudes de anclaje y de empalme de la armadura” y Parte 5 – Capítulo 18 “Hormigón pretensado”.

II.4. En caso de no estar indicado en forma explícita, los valores mínimos de recubrimiento a respetar serán los mismos que los indicados en la sección “Acero para hormigón armado”.

### **III. MATERIALES**

#### **III.1 Condiciones generales**

El acero para hormigón pretensado cumplirá con todas las disposiciones contenidas en la Parte 2 – Capítulo 3 “Materiales” del Reglamento CIRSOC 201, y Parte 5 – Capítulo 18 “Hormigón pretensado”.

#### **III.2 Muestreo y ensayos**

En el momento de la recepción del material en obra y/o previamente a su colocación en las vigas, la Inspección efectuará un muestreo del material, a los efectos de someterlo a ensayos establecidos en el Capítulo 18 “Hormigón de pretensado”, los cuales se desarrollarán en Laboratorio de reconocida solvencia e idoneidad, a juicio de la Repartición y con cargo al Contratista, con el fin de verificar las características mecánicas del mismo. Los ensayos deberán ratificar las propiedades del material propuesto en el Acto Licitatorio por el Contratista y aprobado por la Repartición.



Asimismo la Repartición se reserva el derecho de requerir el control o contraste del equipo utilizado en las tareas de tesado en un Laboratorio Oficial o de reconocida solvencia técnica, a fin de determinar en obra el valor exacto de dicha fuerza de precompresión y con cargo a la Empresa Contratista.

#### **IV. SISTEMA DE PRECOMPRESIÓN**

El Proponente deberá adjuntar a su propuesta en el acto licitatorio, un detalle completo de los procedimientos y patentes que utilizará para aplicar la precompresión que fijen los planos del proyecto. El sistema que utilizará el Contratista deberá respetar la forma y dimensiones generales del proyecto oficial y su aceptación resultará sujeta al exclusivo juicio de la Repartición. Su no presentación en el Acto Licitatorio, deberá ser subsanada en un plazo de dos (2) días hábiles contados a partir de la fecha de su requerimiento.

Dicha presentación deberá cumplimentar lo que se indica en el Capítulo 18 del Reglamento CIRSOC 201.

La armadura de pretensado indicada en el proyecto oficial es a título informativo y podrá ser reemplazada por la correspondiente, de acuerdo con el sistema ofrecido por el Proponente.

El Proponente deberá tener en cuenta en su propuesta que no se admitirán modificaciones en la geometría de la sección transversal del diseño de la superestructura que impliquen elevación de las cotas de rasante o reducción de las revanchas sobre crecientes o gálibos.

Cuando, como consecuencia del sistema pretensado que se proponga, resulte necesario aumentar la sección del hormigón, dichas modificaciones se limitarán exclusivamente a variaciones en el espesor de las vigas y/o en los espesores de las losas. En tal caso, deberán justificarse mediante la Memoria de Cálculo correspondiente, las nuevas tensiones que resulten para cada sección como consecuencia de las variaciones del peso propio y adjuntará nuevos planos de detalle de las estructuras, resultante de las modificaciones introducidas. Los mayores espesores del hormigón y/o mayor cantidad de aceros originados por dichas modificaciones, no dará lugar a ningún reclamo ni variación de los precios cotizados.

En la propuesta se deberán agregar los detalles de anclajes, vainas, pérdidas adoptadas en el cálculo y todo otro elemento que defina el sistema de pretensado adoptado, con su memoria correspondiente.

En la zona de anclaje de los tensores, se colocarán elementos y armaduras de refuerzo que responderán al sistema de pretensado a utilizar.

Cuando las reacciones definitivas y esfuerzos horizontales resultantes de las modificaciones introducidas lo justifiquen, deberá presentarse el cálculo de verificación de la infraestructura y de la fundación.

La Empresa Contratista deberá presentar en el plazo que fije la Repartición, los Planos y Memoria de Cálculo donde se indique claramente la ubicación exacta de los cables, anclajes, armadura de refuerzo en zona de anclaje, tipo de acero especial que empleará con sus resistencias de rotura, fluencia convencional y de trabajo y demás características, descripción del procedimiento constructivo, etapas del tesado y épocas del mismo. Asimismo la Repartición podrá requerir cualquier elemento de juicio adicional, tanto en la



etapa de aprobación como en la ejecución de la obra, sin perjuicio de lo indicado anteriormente.

## **V. PUESTA EN OBRAS DE VAINAS Y CABLES DE TESADO**

Complementando lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201 en el Capítulos 3 – Art. 3.6.3 y en el Capítulo 18 – Arts. 18.16 y 18.19 se deberán responder las siguientes pautas:

- a. La posición de las vainas se controlará rigurosamente, debiendo respetarse las tolerancias indicadas en los planos de detalle respectivos.
- b. Si existiera alguna desviación de las vainas, mayor que la posición indicada en los planos, será corregida de inmediato.
- c. Se tomarán precauciones para que las posiciones fijadas no varíen al poner en obra el hormigón. La Inspección comprobará la posición de los cables y además si han sido fijados al encofrado de forma tal que no puedan desplazarse al colocar y compactar el hormigón.
- d. En los extremos de los tensores se respetará rigurosamente la ortogonalidad de las placas de anclaje o de los encofrados y no se admitirán desplazamientos de las piezas al colocar y compactar el hormigón en esas zonas.
- e. En los extremos se asegurará la movilidad longitudinal para absorber las variaciones de temperatura ambiente.
- f. Antes de la aprobación por parte de la Inspección de la colocación de las vainas, se deberá comprobar la hermeticidad de las mismas. Si hay fallas deberán ser reparadas convenientemente.

## **VI. PROCEDIMIENTO DE TESADO E INYECCIÓN**

- 1) La Inspección de la Obra no autorizará la realización del tesado si antes no recibe y aprueba:
  - a) El protocolo de tesado. Este deberá ser aprobado por el Departamento Obras de Arte y constar como mínimo de:
    - 1a - Valor del esfuerzo de tesado a aplicar a cada tensor.
    - 2a - Recorrido teórico de cada tensor.
    - 3a - Pérdidas estimadas.
    - 4a - Secuencia de tesado de la totalidad de los tensores.
  - b) Certificación por Laboratorio responsable del taraje de los manómetros.



- c) Resultados de las probetas adicionales ensayadas a compresión y curadas en las mismas condiciones que el hormigón del elemento a tesar, donde se demuestre que el mismo ha alcanzado la resistencia requerida.
  - d) Certificación por parte del Contratista del buen funcionamiento de los gatos hidráulicos a emplear.
  - e) Comprobación de la libertad de la estructura para acortarse, sobre la cimbra y en las juntas móviles.
- 2) El tesado de las armaduras debe realizarse en presencia de la Inspección de Obra, según lo establecido en los Arts. 18.20 y 18.21 del Reglamento CIRSOC 201.
- 3) Luego de realizado el tesado definitivo debe realizarse la inyección de las vainas para su protección de la corrosión y obtener la homogeneización de la estructura. El material de relleno con lo especificado en los Arts. 18-17 y 18-18 del Reglamento CIRSOC 201.

## VII. MEDICIÓN

La peso de acero especial se calculará teniendo en cuenta el diámetro teórico adoptado para la barra, y la peso específica de  $7.85 \text{ t/m}^3$ .

## VIII. FORMA DE PAGO

Se pagará por **toneladas (t)**, al precio unitario de contrato establecido para el ítem "Acero para hormigón pretensado."

Este precio será compensación total por la provisión, transporte, carga, descarga y acopio de dicho material en la obra, ensayos solicitados, el manipuleo, preparación y su colocación, vainas, elementos de anclajes, inyección de lechada o mortero de cemento, mano de obra, tesado, sistema de precompresión, corte, doblado, equipos y herramientas necesarias para la colocación de la armadura en su posición definitiva en las vainas antes del tesado e inyección, de acuerdo con los planos, sistema de precompresión a utilizar, estas Especificaciones y las órdenes que imparta la Inspección.



*PLIEGO ÚNICO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES*

*PARTE: PUENTES Y ESTRUCTURAS – EDICIÓN 2007*

## **SECCIÓN H.5.- VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN PRECOMPRESO.**

### **I. DESCRIPCIÓN**

Los trabajos descriptos en esta especificación tienen por finalidad fijar las normas para la construcción y puesta en obra de las vigas prefabricadas.

### **II. MATERIALES**

#### **HORMIGÓN**

Cumplirá con lo establecido en la sección “Hormigón estructural para obras de arte”.

#### **ARMADURA PASIVA**

Cumplirá con lo establecido en la sección “Acero para Hormigón Armado”.

#### **ARMADURA ACTIVA**

Cumplirá con lo establecido en la sección “Acero para Hormigón Pretensado” .

### **III. MOLDES**

Los moldes de las vigas prefabricadas serán construidos en chapas de acero, fenólico o cualquier otro material que ofrezca una perfecta terminación, con los refuerzos y rigidizadores necesarios para impedir deformaciones, alabeos o apartamientos de las dimensiones de las vigas respecto de las especificadas en los planos. Estos moldes deberán ser expresamente aprobados por la Inspección previo a su empleo.

### **IV. REGLAMENTOS**

Las vigas prefabricadas y las de arriostramiento deben ajustarse a lo establecido en el Capítulo 18 del Reglamento CIRSOC 201.

### **V. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**

El Contratista está obligado a presentar, junto con el protocolo de tesado para su aprobación por parte de la Repartición, el sistema y forma de izado de las vigas con su correspondiente cálculo de verificación siendo el único responsable de las averías o deformaciones que se produzcan en las mismas durante este procedimiento, quedando por cuenta de la Inspección la aceptación o rechazo de las vigas que presenten algún defecto.

La Repartición se reserva el derecho de rechazar aquellas vigas prefabricadas que no satisfagan a estas Especificaciones o presenten visibles defectos o anomalías, como asimismo rechazar las vigas en las cuales se haya producido el corte parcial de cables durante el tesado.

Asimismo, podrá requerir, con cargo a la Empresa Contratista, la realización de ensayos de carga (a rotura o no, según determine en cada caso la Inspección) en aquellas vigas prefabricadas que ofrezcan dudas en cuanto a su geometría, ejecución y/o resistencia.





## VI. MEDICIÓN

Las vigas prefabricadas de hormigón precomprimido se medirán por **Unidad (U)**.

## VII. FORMA DE PAGO

Se pagará por **Unidad (U)**, al precio unitario de contrato establecido para el ítem “Vigas prefabricadas de hormigón precomprimido”. En su costo llevan incluido la provisión de acero tipo III para su construcción, el hormigón para su elaboración, la provisión del acero para hormigón postesado, transporte, carga, descarga y acopio de dicho material en la obra, el manipuleo, la preparación y su colocación en las vigas, vainas, elementos de anclaje, inyección de lechada o mortero de cemento, mano de obra, equipos y herramientas necesarias para su colocación, transporte, montaje y tesado, sistema de precompresión, así como todo otro elemento especial o refuerzo de armadura que fuera necesario aún fuera de la zona de anclaje, movimientos internos lanzamientos o colocación y toda otra tarea que implique la instalación en el lugar definitivo, conforme al sistema propuesto y aprobado por la Repartición, y cualquier otro material o elemento para su correcta ejecución.

Para las vigas prefabricadas de hormigón precomprimida y a los efectos del acopio, cada viga construida y colocada al pie de la obra podrá ser certificada en un setenta y cinco por ciento (75%) del valor unitario del ítem.

*PLIEGO ÚNICO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES*

*PARTE: PUENTES Y ESTRUCTURAS – EDICIÓN 2007*

## **SECCIÓN I.1.- PILOTES HINCADOS A PERCUSIÓN**

### **I. DESCRIPCIÓN**

Se define como fundaciones por pilotes hincados por percusión, las realizadas mediante hincas en el terreno por percusión sobre su cabeza, sin rotación, de pilotes de hormigón armado, hormigón pretensado, o acero.

El Contratista adjudicatario de la obra será el responsable de la determinación exacta de la profundidad de hinca y de la capacidad de carga (punta y frotamiento) de los pilotes, tras solicitar a la Sub Gerencia Estudio y Proyectos (Departamento Obras de Arte) las correspondientes instrucciones y recomendaciones.

### **II. VARIANTES AL PROYECTO O SU EJECUCIÓN**

Podrán aceptarse variantes al proyecto de los pilotes, las que deberán ser expresamente aprobadas por la Repartición.

En caso de presentar variantes, los nuevos pilotes deberán satisfacer como mínimo las mismas condiciones de seguridad estructural, que los pilotes del proyecto oficial. La forma podrá ser octogonal o circular, La armadura y la sección transversal (total) del pilote no serán inferiores a las correspondientes del Proyecto Oficial en toda su longitud. Para pilotes de sección circular prefabricados o fabricados “in situ” mediante la hinca de una camisa metálica, que responden a un sistema patentado de reconocida experiencia en su utilización, podrá admitirse una tolerancia en el diámetro de hasta dos (2) centímetros en defecto, respecto del Proyecto Oficial.

Introducir variantes según lo anteriormente manifestado, no da derecho al Contratista a solicitar modificaciones a los porcentajes que se consignan para mano de obra, equipos y combustibles, repuestos y reparaciones.

En caso de utilizar como variante pilotes hormigonados “in situ”, previa hinca de una camisa metálica hasta rechazo, no se reconocerá en su medición ningún adicional por “bulbo” o ensanche de la punta del pilote.

Los perjuicios que pudieran ocasionarse por la presentación de variantes serán a cargo del Contratista, aún cuando estas hubiesen sido aceptadas por la Repartición.

### **III. MATERIALES**

#### **III.1. Pilotes de hormigón armado o pretensado**

El hormigón armado cumplirá las exigencias establecida en la sección Hormigón para Obras de Arte y Acero para Hormigón Armado. Se utilizará Cemento Pórtland tipo ARS.

El tipo de hormigón a emplear será fijado en el Pliego de Especificaciones Particulares, o en los planos. Se emplearán encofrados metálicos, suficientemente robustos para que las caras del pilote queden bien planas y lisas. El hormigonado se hará de una sola vez y sin interrupciones. Se cuidará especialmente que las armaduras queden bien fijas: de modo que el recubrimiento sea, en todos los casos, el especificado en los Planos. La compactación del hormigón se hará por vibración.

La playa o plataforma sobre la cual se hormigonan los pilotes estará pavimentada con hormigón perfectamente liso y plano, y se comprobará que la resistencia del terreno es tal que no pueden producirse asientos que originen esfuerzos superiores a los que pueda resistir el pilote durante su período de endurecimiento.



Esto habrá que tenerlo especialmente en cuenta cuando se hormigone varias capas de pilotes superpuesta y la carga producida sobre el terreno pueda llegar a ser importante.

Las superficies de hormigón que pueden quedar en contacto con el pavimento de la playa, tales como las de la cara inferior de los pilotes, se pintarán con sustancias separadoras adecuadas, o se interpondrá una capa de papel, de modo que no sean precisos esfuerzos extraordinarios para retirar los pilotes de su lugar de hormigonado.

Cada pilote se marcará con un número de identificación, la fecha de su hormigonado, y su longitud.

Se tomarán las precauciones usuales para un curado conveniente, el cual se prolongará lo necesario para que los pilotes adquieran la resistencia precisa para su transporte e hincada.

Si los pilotes hubieran de ser hincados en terrenos agresivos, o quedarán expuestos al agua de mar, el período de curado no podrá ser inferior a veintiocho días (28 d). Si es necesario empalmar barras de la armadura longitudinal, no deberán coincidir varios empalmes en la misma sección transversal del pilote.

La punta del pilote, en una longitud mínima de treinta centímetros (30 cm.), podrá estar protegida por un azuche de hierro fundido o acero moldeado, el cual estará soldado a las armaduras longitudinales y suplementarias de refuerzo, según especifiquen los planos.

### **III.2. Pilotes de acero**

Los pilotes de acero estarán recubiertos por una o varias manos de pintura anticorrosiva y protegidos por pinturas de tipo marítimo o bituminoso. No se admitirá el alquitrán, a menos que esté neutralizado con cal apagada, o con cualquier otra sustancia que haga que su reacción sea prácticamente neutra.

Si el pilote está constituido por varios trozos, los correspondientes empalmes se harán de forma que su resistencia no sea inferior a la de la sección normal del pilote y quede garantizada la perfecta alineación de los diversos trozos.

Se autoriza el empleo de forros o platabandas para asegurar los empalmes, siendo preferible que estén situados en las zonas entrantes del pilote.

### **IV. EQUIPOS**

Las mazas empleadas pueden ser de caída libre, o bien de simple o doble efecto. El peso de las primeras estará proporcionando al peso del pilote, siendo preferible que, en el caso de pilotes metálicos, el peso de la maza sea aproximadamente igual al del pilote y no menor de la mitad de este. En el caso de pilotes de hormigón armado, pueden emplearse mazas que pasen aproximadamente la mitad que el pilote; en pilotes de longitud superior a veinte metros (20 m) podrá admitirse que el peso de la maza sea igual al de una longitud de diez metros (10 m) de pilote.

En la hincada de pilotes de hormigón armado la altura de caída de la maza no deberá exceder de un metro veinticinco (1,25 m).

### **V. HINCADO**

Los pilotes de hormigón armado precisarán de un sombrerete de acero que tenga almohadilla de un material de cierta elasticidad, como madera dura, cartón embreado, cáñamo trenzado o cualquier otro material análogo. El espesor de esta almohadilla no deberá ser excesivo, para no rebajar demasiado la eficacia del golpe de la maza. Los pilotes metálicos, cuando se hinquen con mazas de doble efecto, no precisarán protección especial, cuando se hinquen con los otros dos tipos de maza necesitarán un sombrerete, que deberá ser lo suficientemente resistente para no deformarse bajo el impacto, pero sin precisar propiamente la almohadilla.



La inyección de aguas de presión durante la hinca, podrá emplearse en los casos en que sea difícil o imposible alcanzar la profundidad de hinca, fijada en los Planos por tener que atravesar capas de terreno firme. La inyección de agua deberá emplearse tan solo con autorización de la Inspección y se aplicará con presiones u caudales no excesivos, para evitar daños en construcciones o pavimentos vecinos.

El empleo de la inyección de agua se suspenderá antes de la terminación de la hinca, que debe siempre acabarse por el procedimiento ordinario. También se suspenderá si el pilote empieza a torcerse, por producirse una perturbación excesiva de terreno. Los pilotes prefabricados se hincarán hasta la cota fijada en el Pliego Particular o en los Planos.

En el caso de hinca de grupos cerrados de pilotes, se comenzará hincando las filas centrales, siguiendo después hacia las exteriores.

El Contratista confeccionará un informe de hinca de cada pilote en el figurará, al menos:

- Su posición.
- Número de Identificación.
- Maza empleada.
- Horas de comienzo o terminación de la hinca.
- Longitud total hincada.
- Rechazo obtenido en las últimas dos andanadas de diez (10) golpes cada una, con la altura de caída correspondiente, o bien si se trata de mazas de doble efecto, el número de golpes por minuto.

Se especificará también el sombrerete usado y cualquier incidente ocurrido durante la hinca.

Los pilotes que se hayan roto durante la hinca no serán aceptados. Serán particularmente sospechosos de haberse roto los pilotes que, habiéndose llegado a dar un rechazo muy pequeño, comiencen súbitamente a dar un rechazo mayor.

Los pilotes rotos podrán ser extraídos y sustituidos por otros hincados en el mismo lugar, si la extracción es completa. En otros casos podrán ser sustituidos por uno o dos pilotes hincados en sus proximidades, variando, si conviene, la forma y armadura del cabezal de pilote. La sustitución será siempre sometida a la previa aprobación de la Inspección.

Los pilotes mal hincados, por falta de precisión en su posición o inclinados, podrán ser sustituidos en las mismas condiciones indicadas para un pilote roto, o bien podrán ser aceptados a juicio de la Inspección, modificando en su caso, el cabezal.

Si por causa de una obstrucción subterránea, un pilote no pudiera hincarse hasta la profundidad especificada en los Planos, el Contratista deberá intentar proseguir la hinca con los medios que prescriba la Inspección, tales como rehincas o inyecciones de agua. Después de la hinca, se demolerán las cabezas de los pilotes de hormigón armado, hasta dejarlas al nivel especificado, y en todo caso, en una longitud suficiente para sanear todo el hormigón que pueda haber quedado resentido por el golpeteo de la maza, estimándose esta longitud, cuando menos, en medio metro (0.5 m). La demolición se hará con cuidado, para no dañar el hormigón.

En el caso de utilizar pilotes de prueba, estos deberán situarse en un punto lo más próximo posible al de los pilotes de trabajo, pero a una distancia mínima de la mitad (1/2) de su longitud. Durante su hinca se registrará el rechazo obtenido en cada andanada desde el comienzo de la operación.

Igualmente, la Inspección deberá ordenar la rehinka de algunos pilotes de prueba, algún tiempo después de ejecutada la hinca primitiva.

La carga hasta el hundimiento de los pilotes de prueba se efectuará cargando el pilote por medio de gatos o lastre.

Para determinar la aceptabilidad de la fundación, se calculará la influencia de los asientos diferenciales probables, deducidos de las pruebas, sobre la superestructura.

Siempre que existan dudas sobre las condiciones de resistencia de alguno de los pilotes de trabajo, la Inspección podrá ordenar la ejecución de pruebas de carga sobre los mismos, no excediendo la carga máxima del ciento cincuenta por ciento (150%) de la carga de trabajo.



A la vista de los resultados de la prueba de carga, la Inspección adoptará la solución más adecuada.

## VI. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Si no se especifica otra cosa en el Pliego de Especificaciones Particulares, los pilotes deberán estar hincados en una posición que no difiera en más de cinco centímetros (5 cm.), para los grupos de dos (2) pilotes conjuntamente encabezados, y para los grupos de más de dos (2) pilotes, la tolerancia será la indicada anteriormente o la señalada en los Planos y con una inclinación tal que la desviación del extremo, respecto de la prevista, no sea mayor del tres por ciento (3%) de la longitud del pilote.

Se exceptúan de esta regla los pilotes hincados desde plataformas flotantes, para los que se especificarán las tolerancias en el Pliego de Especificaciones Particulares. En el caso que se trate de pilotes cuya punta deba descansar sobre un estrato muy resistente, se vigilará, mediante una cuidadosa nivelación, que la hincada de unos pilotes no produzca la elevación de los ya hincados, lo cual podría ocasionar que estos perdieran el contacto con el mencionado estrato. Si así fuera, se procederá a rehincar los pilotes hasta asegurar el mencionado contacto.

## VII. MEDICIÓN

Los pilotes hincados a percusión se abonarán por **metro (m)** de pilotes realmente colocados, medidos en el terreno como suma de las longitudes de cada uno de ellos, desde la punta hasta la cara inferior del cabezal. Cuando la longitud de hincada sea menor que la prevista en los Planos, por causas no imputables al Contratista, se abonará la longitud correspondiente.

## VIII. FORMA DE PAGO

Los pilotes hincados medidos por **metro (m)** se pagarán al precio unitario de contrato para el ítem "Pilotes hincados de acero" o "Pilotes hincados de hormigón armado". Este precio será en ambos casos compensación total por el estudio de fundaciones, por la provisión de carga, transporte y descarga de todos los materiales necesarios para la elaboración del pilote o para la construcción del mismo, hincado, inyección de agua, por la demolición de la cabeza del pilote cuando resulta necesario, por las pruebas de carga, por la mano de obra, equipos, herramientas, accesorios y trabajos adicionales necesarios para la correcta ejecución del ítem de acuerdo a los Planos, esta especificación, las Especificaciones Particulares y lo ordenado por la Inspección.



*PLIEGO ÚNICO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES*

*PARTE: PUENTES Y ESTRUCTURAS – EDICIÓN 2007*

## **SECCIÓN I.2.- PILOTES EXCAVADOS DE HORMIGÓN ARMADO**

### **I. DESCRIPCIÓN**

Se define como fundaciones por pilotes de hormigón armado excavados o moldeados in situ, las realizadas mediante pilotes de hormigón armado, cuya ejecución se efectúa perforando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras.

Se consideran los siguientes tipos de pilotes moldeados in situ.

a) Atendiendo a la utilización de la entubación:

Pilotes de entubación perdida: la entubación constituye la protección exterior o forro del pilote y puede ser de hormigón armado o de acero.

Pilotes de entubación recuperable: la entubación se extrae a medida que se hormigona el pilote y siempre de acero.

b) Atendiendo a la forma de introducir la entubación en el terreno:

Pilotes de desplazamiento: la entubación se hinca desplazando el terreno por percusión.

Pilotes sondeados: la entubación se introduce en el terreno extrayendo al mismo tiempo los productos de su interior mediante cuchara, una sonda o cualquier otro artefacto.

c) Atendiendo a la forma de entubación:

Pilotes de entubación abierta: la entubación no tiene fondo, y puede ser introducida en el terreno por hinca sondeo.

Pilotes de entubación cerrada: la entubación tiene fondo, constituyendo una caja prácticamente impermeable que aísla al pilote del terreno. En este caso los pilotes son, necesariamente, de entubación perdida y de desplazamiento.

Pilotes de entubación abierta, hinca con tapón de grava u hormigón, o bien con azuche perdido, durante la hinca la entubación se comporta como cerrada, pero luego suele recuperarse, funcionando como una entubación abierta

### **II. MATERIALES**

#### **HORMIGÓN**

Cumplirá con lo establecido en la sección “Hormigón estructural para obras de arte”.

#### **ACERO**

Cumplirá con lo establecido en la sección “Acero para Hormigón Armado”.

### III. EQUIPOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El equipo necesario para la ejecución de las obras ofrecerá las máximas garantías en cuanto se refiere a las siguientes condiciones:

- Precisión en la hincada de la entubación.
- Continuación de los pilotes.
- Calidad del hormigón.

### IV. CONSTRUCCIÓN

En el hormigonado de los pilotes se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el pilote quede, en toda su longitud, con su sección completa, sin vacíos, bolsas de aire o agua, coque, corte, ni estrangulamientos. También se deberá evitar el deslavado y segregación del hormigón fresco.

En los pilotes de entubación cerrada, está se limpiará, de modo que no quede tierra, agua, ni objetos o sustancias que pueda producir disminución en la resistencia del hormigón. Lo mismo se hará con los pilotes de entubación abierta con tapón o azucha perdidos.

En los demás tipos de pilotes de entubación abierta, se procederá, inmediatamente antes del comienzo del hormigonado, a una limpieza muy cuidadosa del fondo del tubo ejecutado. Sin embargo, si la capa de fango en dicho fondo rebasa los cinco centímetros (5cm), se echará en el mismo, un volumen de gravilla muy limpia y graduación uniforme, sin nada de arena, equivalente a unos quince centímetros (15 cm.) de altura dentro del tubo ejecutado. Esta gravilla formará un apoyo firme para los pilotes, absorbiendo en sus huecos la capa de fango que haya sido imposible limpiar.

Las armaduras longitudinales se asentarán sobre una ligera torta de hormigón, de altura inferior al diámetro del pilote, y se dispondrán bien centradas y sujetas.

Durante el hormigonado de los pilotes de entubación recuperables, se irá entubando esta, de modo que quede siempre un tapón de hormigón en el fondo de la misma, que impida la entrada del terreno circundante.

En los pilotes de entubación recuperable el hormigonado se hará en seco, o bien con el tubo lleno de agua, debiendo elegir la Inspección, uno u otro procedimiento según la naturaleza del terreno. Si se hormigona con el tubo lleno de agua el hormigón se colocará en obra por medio de una cuchara, tubo, bomba o cualquier artificio que dificulte su deslavado.

Si el hormigonado se hace en el tubo, se hormigonará la cabeza del pilote hasta una cota superior en treinta centímetros (30 cm.) a la de los Planos, se demolerá posteriormente este exceso por estar constituido por lechada deslavada que refluye por encima del hormigón colocado. Si al efectuar dicha demolición observa que los treinta centímetros (30 cm.) no han sido suficientes para eliminar todo el hormigón deslavado y de mala calidad se proseguirá la demolición hasta sanear la cabeza completamente, reemplazando el hormigón demolido por hormigón nuevo, bien adherido al anterior.

El hormigonado de un pilote se hará, en todo caso, sin interrupción del mismo, de modo que, entre la introducción de dos masas sucesivas, no pase tiempo suficiente para la iniciación del fraguado. Si, por alguna avería o accidente, esta prescripción no se cumplirá, el pilote será eliminado. El pilote que haya sido rechazado por el motivo indicado, habrá de ser rellenado, en toda su longitud abierta en el terreno. La parte de relleno, después de rechazado el pilote, podrá ejecutarse con hormigón H 4, pero su ejecución se hará con los mismos cuidados que si se tratará de un pilote que hubiera de



ser sometidos a cargas. El Contratista confeccionará un parte de trabajo para cada pilote, en el que figurará al menos:

- La fecha y hora de comienzo y fin de la introducción de la entubación.
- La profundidad total alcanzada por la entubación y por el taladro.
- La profundidad hasta la que se ha introducido la armadura, y la longitud y constitución de la misma.
- La profundidad del nivel de la superficie del agua en el taladro al comienzo del hormigonado.
- La fecha y hora del comienzo y terminación del mismo.

En el caso de pilotes sondeados, se regirá la calidad y espesor de los estratos atravesados, y se tomarán muestras inalteradas del terreno, en la forma y la frecuencia que ordene la Inspección.

## V. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Sobre alguno de los pilotes de prueba, o bien sobre cualquiera de los de trabajo, se efectuarán pruebas de carga, previstas en el Pliego de Especificaciones Particulares o las que en su defecto, ordene la Inspección.

En el caso de que las pruebas de carga se produjesen asientos excesivos y se demostrase que ello se debió a defecto del pilote, por causa suplementaria por cada pilote defectuoso que se haya encontrado, debiendo limitarse estas pruebas suplementarias a aplicar sobre el pilote una carga máxima del ciento cincuenta por ciento (150 %) de la de trabajo. El Pliego de Especificaciones Particulares o en defecto la Inspección, definirán los criterios a seguir para la aceptación o rechazo de la fundación a la vista de los resultados de los ensayos de carga o de cualquier otra comprobación que se realice. Si no se especifica otra cosa en el Pliego de Especificaciones Particulares, los pilotes deberán estar colocados en una posición que no difiera en más de cinco centímetros (5 cm.) de la señalada en los Planos y con una inclinación tal que la desviación del extremo, respecto de la prevista, no sea mayor del tres por ciento (3%) de la longitud del pilote.

## VI. MEDICIÓN

Las fundaciones por pilotes de hormigón moldeados in situ se medirán en **metros cúbicos (m3)** de hormigón. El volumen se calculará a partir de las longitudes de las mismas medidas entre el extremo inferior del cabezal de pilotes y la cota de fundación o entre la cota de terreno natural o fondo de cauce y la cota de fundación tomándose la que resulte menor entre ambas.

La cota de punta del pilote ejecutado se considerará como tal siempre y cuando esté aprobada por la Inspección. En caso contrario la cota de punta será la que figura en el proyecto. El diámetro a considerar será el que figure en los planos, no reconociéndose mayor volumen por cambios de diámetro provenientes de las perturbaciones que se produzcan durante las tareas de ejecución.

No se reconocerán valores adicionales por descabezamiento del pilote.

## VII. FORMA DE PAGO

Este ítem se pagará por **metro cúbico (m3)** de hormigón colocado de acuerdo con el precio unitario de contrato del ítem "Pilotes excavados de hormigón armado".





Dirección de Vialidad

Ministerio de  
**Infraestructura**  
Vivienda y Servicios Públicos



Gobierno de la  
**Provincia**  
de Buenos Aires

Este precio será compensación total por la provisión, carga, transporte y descarga de todo los materiales necesarios para la elaboración y colocación del hormigón, encofrados encamisados o entubamientos, pruebas de carga, la demolición de la cabeza del pilote cuando resulte necesario, por la mano de obra, equipos, herramientas, accesorios y trabajos adicionales necesarios para la correcta ejecución del ítem de acuerdo con los planos, esta especificación, las especificaciones particulares y lo ordenado por la Inspección. La armadura recibirá pago según el ítem correspondiente "Acero para Hormigón Armado".



*PLIEGO ÚNICO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES*

*PARTE: PUENTES Y ESTRUCTURAS – EDICIÓN 2007*

## **SECCIÓN I.3.- TABLESTACADOS DE HORMIGÓN ARMADO**

### **I. DESCRIPCIÓN**

Las tablestacas de hormigón armado para defensa de márgenes serán de hormigón premoldeado, llevarán una pantalla superior de encadenado de 1.00 m de altura y 0.15m de espesor y tendrá las dimensiones y demás características indicadas en los planos respectivos.

El Hormigón cumplirá con lo establecido en la sección “Hormigón estructural para obras de arte”, debiéndose emplear cemento resistente a los sulfatos.

### **II. HINCA**

La hincada de tablestacas de hormigón armado, se ejecutará en lo posible con martinete mecánico. En ningún caso será permitido remover previamente el terreno a partir de la cota en que quedará hincada cada tablestaca debiendo efectuarse toda esta operación con martinete.

Todas las tablestacas deberán quedar bien alineadas formando un solo plano sin dejar espacios libres entre ellas y constituirá una pantalla lo más cerrada posible, a los fines de procurar estanqueidad.

Si fuera necesario se permitirá que la hincada de las tablestacas sea facilitada mediante el empleo de inyección de agua a juicio exclusivo de la Inspección.

En las tablestacas de hormigón armado deberá cortarse la parte superior hasta donde haya sido afectada por las operaciones de hincada o la indicada en el plano respectivo.

Toda tablestaca que durante la hincada se haya agrietado, quebrado o se desvíe de su posición correcta, deberá ser extraída y reemplazada por cuenta del Contratista.

Será obligación del Contratista hincar en el lugar previsto para el tablestacado, una o más tablestacas de prueba del mismo material a utilizarse en la obra con el objeto de comprobar la longitud definitiva que tendrá las mismas, Si el largo resultante por las pruebas antes citadas fuese distinto del indicado en los planos, ello no dará lugar a ninguna reclamación por parte del Contratista. Las tablestacas de prueba y operaciones inherentes no recibirán pago directo alguno.

La hincada de cada tablestaca se efectuara de manera continua sin interrupciones, desde que se inicie hasta su terminación.

### **III. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

La aceptación del tablestacado por la Inspección se efectuará previa verificación de que el mismo se ajusta en dimensiones y posición a lo indicado en los planos. Además deberá verificarse que las tablestacas se encuentren correctamente ensambladas y alineadas.

### **IV. MEDICIÓN**

Las tablestacas de hormigón armado y la pantalla superior se medirán por **metro cúbico (m<sup>3</sup>)** realmente colocado y aprobado para el ítem “Hormigón Estructural para Obras de Arte”, excluida la armadura.

Esta medición se efectuará sólo si el ítem figura en el proyecto.



Dirección de Vialidad

Ministerio de  
**Infraestructura**  
Vivienda y Servicios Públicos



Gobierno de la  
**Provincia**  
de Buenos Aires

## V. FORMA DE PAGO

La construcción del tablestacado de acuerdo a lo especificado medido en **metro cúbico (m3)** realmente colocado, se pagará al precio establecido en el contrato par el ítem “Tablestacado de hormigón armado” si el mismo figura en el proyecto. Este precio será compensación total por la provisión, transporte y colocación del material; mano de obra, equipos y todas las operaciones requeridas para dejar terminado este trabajo de acuerdo con los planos y estas especificaciones.

El acero especial en barras para la armadura se medirá y pagará conforme en el ítem “Acero para hormigón armado”.

Los azuches y el hormigón a demoler después de la hinca, en la longitud indicada en planos, van incluidos en el costo unitario de las tablestacas.



PLIEGO ÚNICO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

PARTE: PUENTES Y ESTRUCTURAS – EDICIÓN 2007

## SECCIÓN I.4.- TABLESTACADOS METÁLICOS

### I. DESCRIPCIÓN

Se define como tablestacados metálicos las paredes formadas por perfiles laminados que se hincan en el terreno, para constituir, debidamente enlazadas, pantallas de impermeabilización o contención, con carácter provisional o definitivo.

### II. MATERIALES

#### II.1. Tablestacas metálicas

*Condiciones generales:* Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono, cuya resistencia característica a la tracción será especificada en los Planos y en los Pliegos de Especificaciones Complementarias.

Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquier causa, se enderezarán, de modo que la flecha máxima, respecto de la recta definida por sus dos extremos, no sea mayor que un doscientosavo (1/200) de su longitud. El estado de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras deberá ser aceptable y permitirá su enhebrado sin ninguna dificultad, produciendo una unión sólida y estanca.

#### II.2. Forma y dimensiones

Los perfiles y peso de las tablestacas serán los que figuren en los Planos y Pliegos de Especificaciones Complementarias, admitiéndose por sus longitudes, las tolerancias siguientes: Veinte centímetros (20 cm) en más y cinco centímetros (5 cm) en menos.

El corte de las tablestacas a su longitud debida se efectuará por medio de sierra o soplete.

#### II.3. Equipo necesario para la ejecución de las obras

La hincada de las tablestacas podrá efectuarse por medio de mazas de golpeo, lentas o rápidas, de simple o doble efecto, también mediante aparatos vibradores adecuados. En el caso de mazas de simple efecto, el peso de la maza propiamente dicha no será inferior a la cuarta parte (1/4) o mitad (1/2) de la tablestacas, según que éstas se hincuen de una a una o por parejas respectivamente. La energía cinética desarrollada en cada golpe por las mazas de doble efecto será superior a la producida, también en cada golpe, por la de simple efecto especificada, cayendo de una altura de sesenta centímetros (60 cm). Las mazas deberán ser guiadas en todo su recorrido por cualquier dispositivo aprobado por la Inspección. Podrá prescindirse del martinete cuando se utilicen para la hincada aparatos vibradores suspendidos de grúas.

#### II.4. Construcción

Las tablestacas deberán hincarse de una en una, preferiblemente por parejas previamente enhebradas. Cuando se utilice un aparato vibrador suspendido de una grúa para la hincada de tablestacas, el número de estas que se presentará, simultáneamente, no será inferior a veinte (20), hincándose alternativamente, de forma que la diferencia de alturas de las cabezas de dos contiguas no sea superior a dos metros (2 m).



Se dispondrá guías para las tablestacas, consistentes en una doble fila de tablones, o piezas de madera de mayor sección, colocados a poca altura del suelo, de forma que el eje del suelo intermedio coincida con la pantalla de tablestacas a construir. Esta doble fila de tablones estará sólidamente sujeta y apuntalada al terreno, y la distancia entre sus caras interiores no excederá del espesor de la pared de tablestacas en más de dos centímetros (2 cm).

Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medio de adecuados sombreretes o sufrideras, para evitar su deformación por los golpes. En su parte inferior, las ranuras de las pestañas de unión de una tablestaca con otra se protegerán en lo posible, de la introducción de terreno (que dificultaría el enhebrado de las tablestacas que se hincan a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, tornillo, o cualquier pieza análoga alojada, pero no ajustada en dicho extremo, de forma que permanezca en su sitio durante la hincada pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad. No se tomará ninguna precaución especial para asegurar la estanqueidad de las juntas. La hincada de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en el terreno firme estipulado en los planos o indicados por la Inspección. Terminada la hincada se cortará, si es preciso, las tablestacas de manera que sus cabezas queden alineadas según el perfil definido en los Planos y se construirá, si procede, la viga de arriostramiento.

Los empalmes de tablestacas se efectuarán con trozos de longitud apropiada, que se unirá por soldadura, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a tres grados sexagesimales ( $3^\circ$ ), en cualquier dirección.

### III. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

La aceptación del tablestacado por la Inspección se efectuará previa verificación de que el mismo se ajusta en dimensiones y posición a lo indicado en los planos. Además deberá verificarse que las tablestacas se encuentren correctamente ensambladas y alineadas.

### IV. MEDICIÓN

Las tablestacas metálicas se medirán por **metro cuadrado (m<sup>2</sup>)** realmente ajustados, medidos en el terreno después de proceder, en su caso a la operación de enrase. Esta medición se efectuará sólo si el ítem figura en el proyecto.

### V. FORMA DE PAGO

La construcción del tablestacado de acuerdo a lo especificado medido en **metro cuadrado (m<sup>2</sup>)** se pagará al precio establecido en el contrato por el ítem "Tablestacado metálico" si el mismo figura en el proyecto. Este precio será compensación total por la provisión, carga transporte y descarga de todos los materiales necesarios para la ejecución de tablestacados y la viga arriostramiento si ésta figura en los planos, por su ejecución, mano de obra, equipos y toda otra tarea necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.