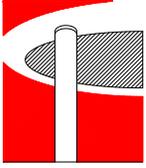


Las presentes especificaciones rigen el procedimiento constructivo de la perforación previa, hincado de pilotes, excavación, construcción de losas de cimentación y rellenos locales, para el *Puente Vehicular Muyuguarda y Eje 3 Oriente*, ubicado en el cruce de Av. Muyuguarda y Eje 3 oriente, en la Ciudad de México, D.F. A continuación se detalla el procedimiento para realizar cada una de las actividades:

## I. CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMAS

Existirán dos casos de construcción de cajones de cimentación, los que se localizarán dentro de la zona denominada “Ciénega” ubicados dentro del vaso de disposición de aguas residuales delimitado por un bordo perimetral, y las cimentaciones localizadas fuera de esta zona. Para el primer caso se seguirá el siguiente procedimiento.

- I.1 Se construirán plataformas para poder ingresar la maquinaria de perforación e hincado de pilotes a base de material Tezontle en greña, depositado a volteo dejando que el material se incruste naturalmente en la superficie existente, esta plataforma tendrá una altura igual a la del bordo existente (2 m aprox.), y ocupará un área cuyos lados serán de 6 m mayores a los de la geometría del cajón, de tal forma que quede una berma de 3 m aproximadamente después de la etapa de excavación (fig. 1).
- I.2 Se construirá un camino que conectará a una cimentación con la cimentación subsecuente en dos frentes para interferir lo menos posible con el desfogue del canal. Adicionalmente en las cimentaciones aisladas en los límites del borde, se podrá realizar en dos o tres frentes de conformación de esta plataforma. La distribución de estos frentes se describe en las figuras 2 y 3.
- I.3 Adicionalmente para mantener la zona donde se excavará el cajón, se colocarán perimetralmente donde la excavación este en contacto con el agua de la ciénega, costales rellenos de materia limo-arenoso (tepetate), hasta 1.5 m de altura o 50 cm por arriba del espejo de agua. La formación de esta costalera se alojara al pie del talud del tezontle colocado, ya que su función principal será la de contener el agua de la ciénega hacia la excavación de la zapata, por lo que el ancho que ocupe será de 1 a 2 m a partir del limite del tezontle colocado y la colocación de los costales será de tal forma que queden traslapados entre si, formando una pantalla procurando en lo posible evitar espacios entre ellos.
- I.4 El ingreso del la maquinaria tanto para la conformación de la plataforma como para la perforación e hincado de pilotes se realizará por los bordos existentes, estas plataformas incluso pueden servir, mediante un acomodo, para el montaje de columnas y traveses, es decir, se podrán retirar hasta que la superestructura este concluida.

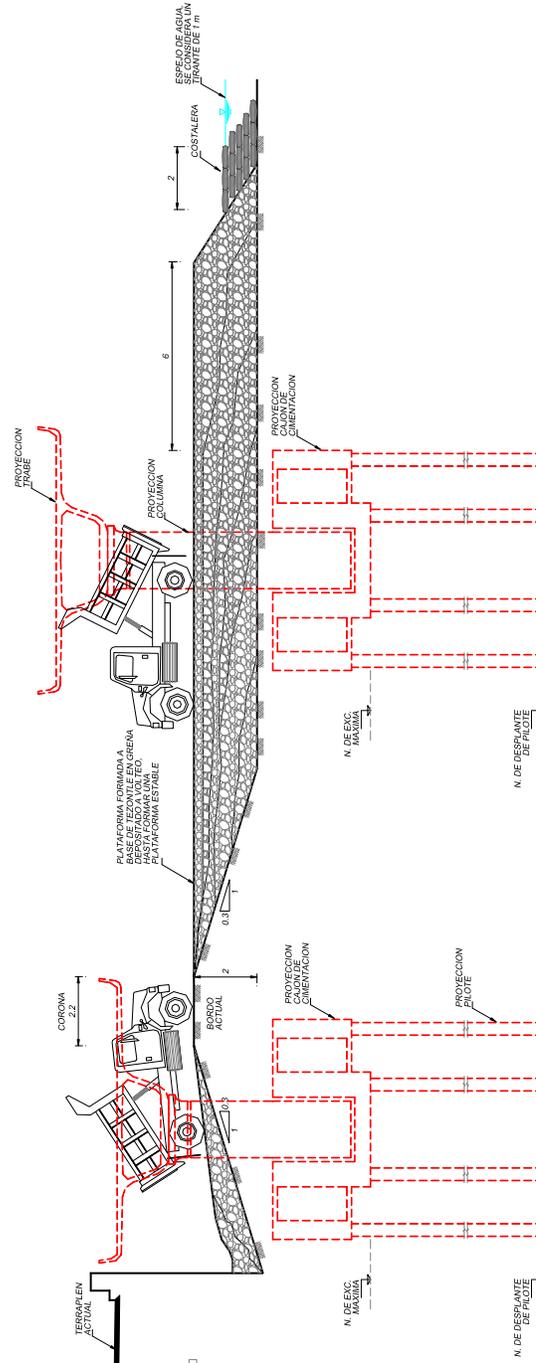
Fecha: Octubre/2005	Especificación No. 03-MUY-MSU-350-III-002-E-03		 <p>FIMEVIC</p>
<p><b>MECÁNICA DE SUELOS</b></p>			
Elaboró: A.M.E.	Revisó: A.M. E.	Aprobó: R. B. M.	



RIOBOO S. A.

# ESPECIFICACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LA PERFORACION PREVIA, HINCADO DE PILOTES, EXCAVACION, CONSTRUCCIÓN DE LOSAS DE CIMENTACIÓN Y RELLENOS LOCALES, PARA EL PUENTE VEHICULAR MUYGUARDA Y EJE 3 ORIENTE

2-21



Fecha: Octubre/2005

Especificación No. 03-MUY-MSU-350-III-002-E-03

## MECÁNICA DE SUELOS

Elaboró: A.M.E.

Revisó: A.M. E.

Aprobó: R. B. M.







RIOBOO S. A.

ESPECIFICACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO  
CONSTRUCTIVO DE LA PERFORACION PREVIA, HINCADO  
DE PILOTES, EXCAVACION, CONSTRUCCIÓN DE LOSAS DE  
CIMENTACIÓN Y RELLENOS LOCALES, PARA EL PUENTE  
VEHICULAR MUYUGUARDA Y EJE 3 ORIENTE

4-21



Figura 2

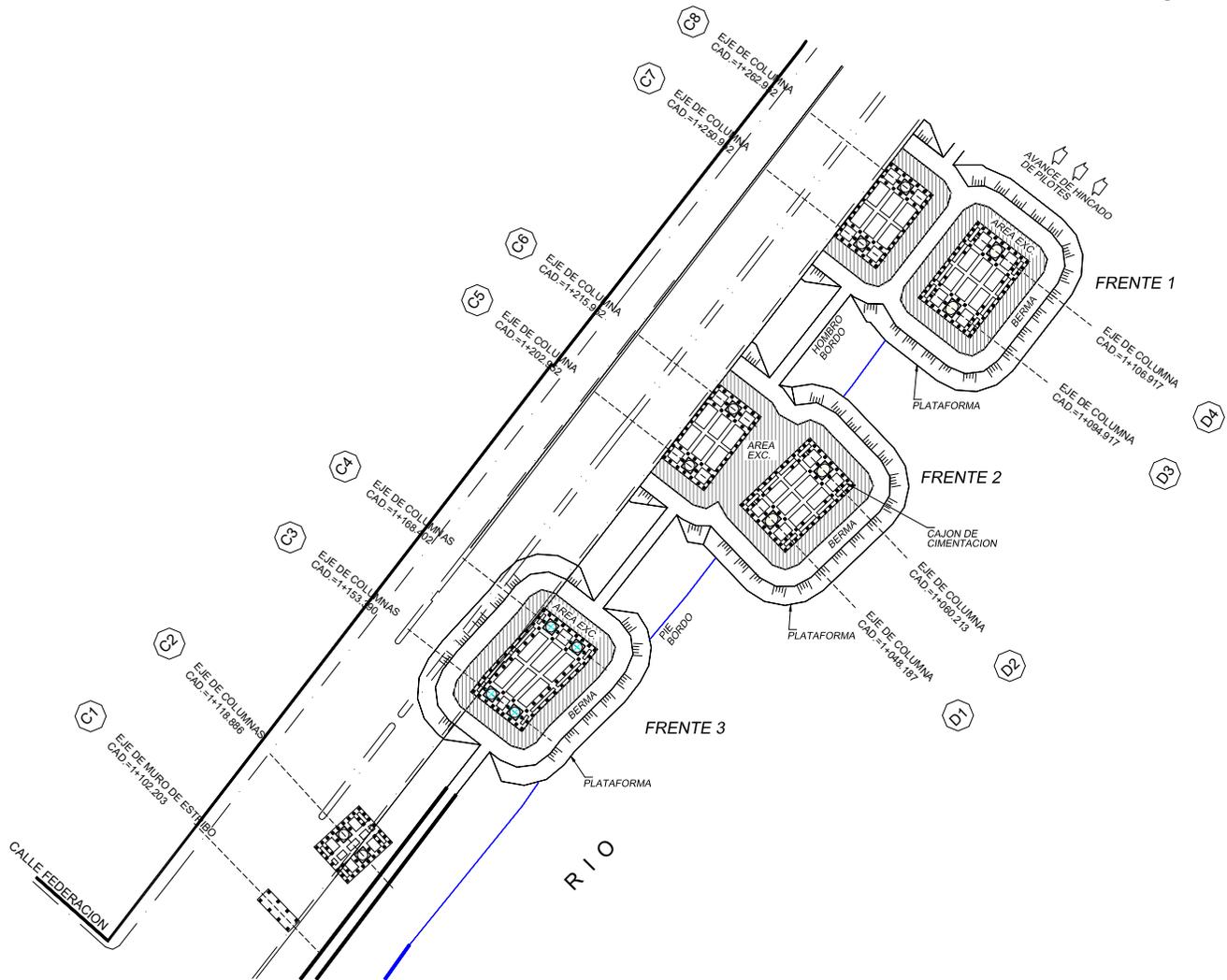


Figura 3

Fecha: Octubre/2005

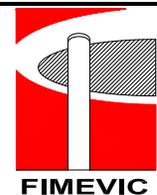
Especificación No. 03-MUY-MSU-350-III-002-E-03

**MECÁNICA DE SUELOS**

Elaboró: A.M.E.

Revisó: A.M. E.

Aprobó: R. B. M.

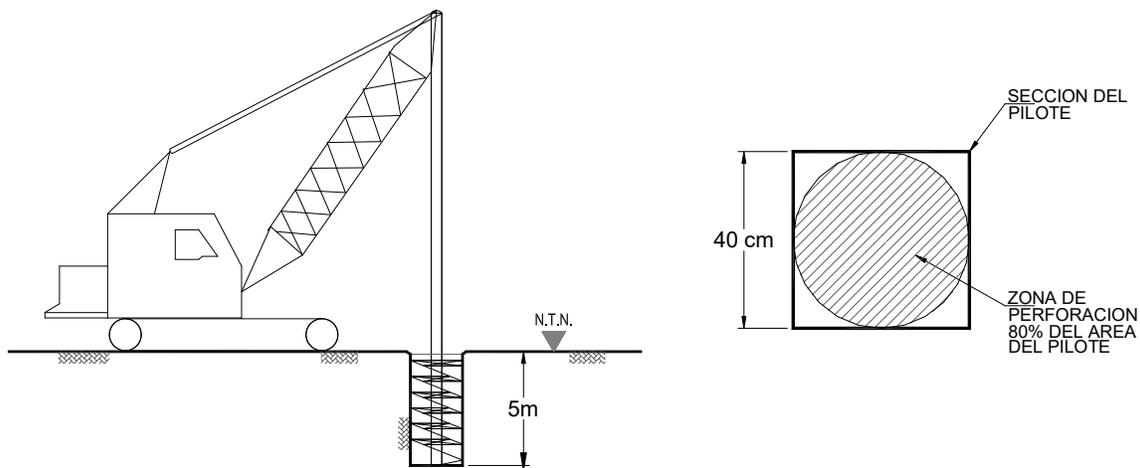


FIMEVIC

## II. PERFORACIÓN PREVIA

En todos los casos con objeto de guiar y facilitar el hincado de pilotes, además de evitar movimientos excesivos en la masa del suelo adyacente se considerarán los siguientes puntos:

- II.1** Deberá determinarse con exactitud mediante estacas y de acuerdo con los planos de construcción, la ubicación de los puntos donde se hincarán los pilotes (misma de perforación). Antes de iniciar la perforación deberá verificarse la posición del pilote y la zapata, dicha posición no variará en más de 2 cm con respecto a la de proyecto.
- II.2** El equipo deberá tener la capacidad suficiente y la herramienta tendrá que ser la adecuada, para realizar una perforación cuya área sea del 80 % del área transversal del pilote de modo que la perforación quede inscrita en la sección del pilote, con una tolerancia de  $\pm 2.5$  cm (fig. 4).

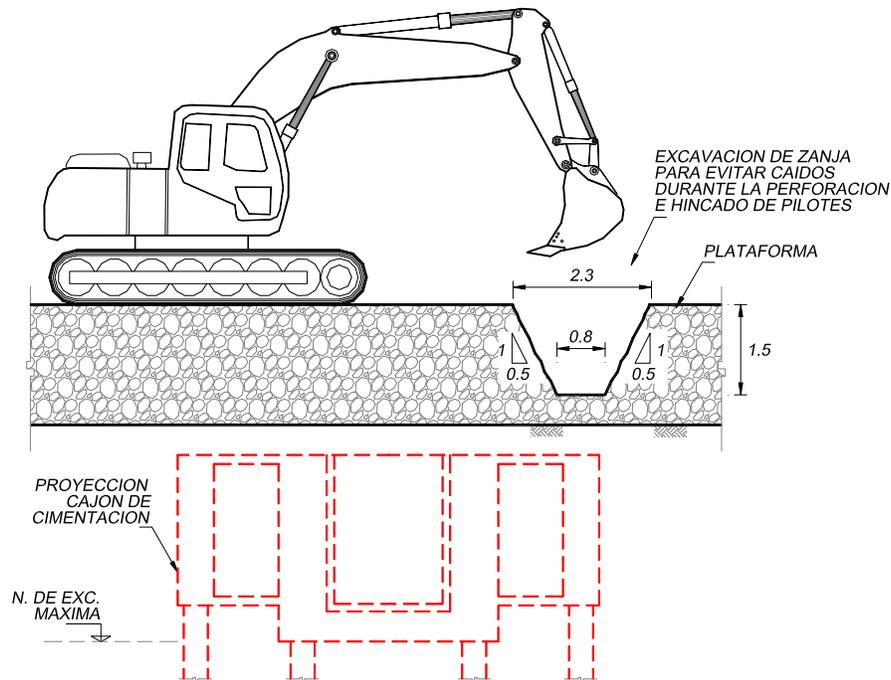


**Figura 4**

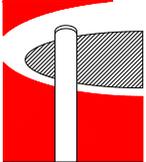
- II.3** Durante la perforación deberá verificarse la verticalidad de ésta, además de conservar las dimensiones de proyecto en toda su profundidad.
- II.4** La perforación guía se llevará hasta una profundidad de 5 m en todos los pilotes, con extracción del material. En aquellos pilotes que queden a una distancia menor a 4 m de cualquier instalación hidráulica adyacente, se prolongará la perforación hasta 50 cm por debajo del lecho inferior de éstos, pudiendo realizarse la perforación sin extracción sino por simple remoldeo del material.

Fecha: Octubre/2005	Especificación No. 03-MUY-MSU-350-III-002-E-03	 <b>FIMEVIC</b>
<b>MECÁNICA DE SUELOS</b>		
Elaboró: A.M.E.	Revisó: A.M. E.	Aprobó: R. B. M.

- II.5** El tiempo máximo admisible entre la perforación y el hincado es de 36 hrs.
- II.6** En los casos de las cimentaciones construidas dentro de la “Cienaga”, antes de la perforación previa se realizará una excavación en zanja sobre el material de la plataforma a todo lo largo de una hilera de pilotes. Esta excavación se realizará en una sola etapa hasta una profundidad de 1.5 m, con un ancho inicial en la base de 80 cm, deberá observar un talud cuya relación vertical-horizontal sea de 1:0.5 (fig. 5 y 6).



**Figura 5**

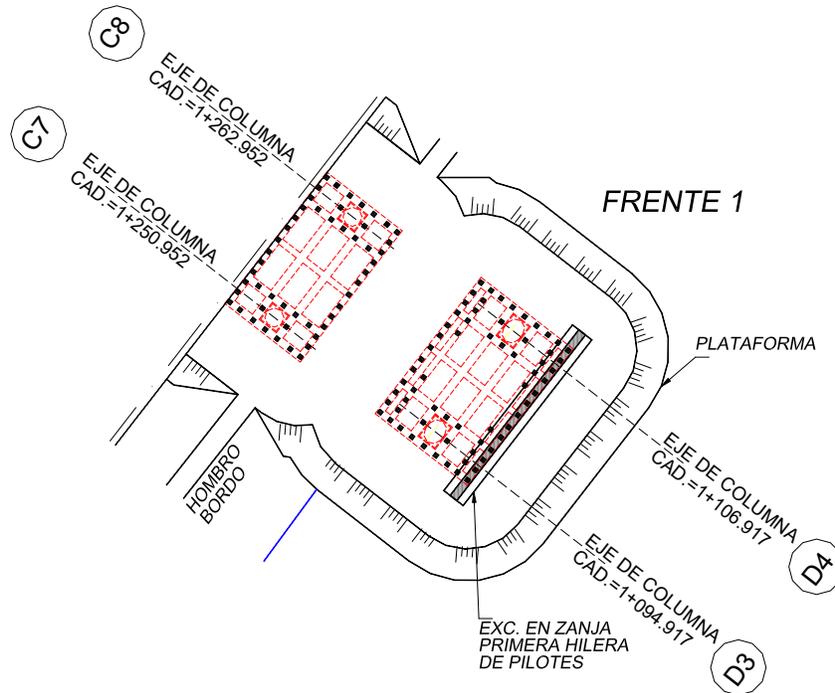
<b>Fecha:</b> Octubre/2005	<b>Especificación No.</b> 03-MUY-MSU-350-III-002-E-03	 <b>FIMEVIC</b>
<b>MECÁNICA DE SUELOS</b>		
<b>Elaboró:</b> A.M.E.	<b>Revisó:</b> A.M. E.	<b>Aprobó:</b> R. B. M.



RIOBOO S. A.

**ESPECIFICACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO  
CONSTRUCTIVO DE LA PERFORACION PREVIA, HINCADO  
DE PILOTES, EXCAVACION, CONSTRUCCIÓN DE LOSAS DE  
CIMENTACIÓN Y RELLENOS LOCALES, PARA EL PUENTE  
VEHICULAR MUYUGUARDA Y EJE 3 ORIENTE**

7-21



**Figura 6**

Inmediatamente después de excavada la zanja se procederá a realizar la perforación guía de acuerdo con el párrafo arriba descrito, posteriormente se hincarán los pilotes hasta completar la primera hilera (fig. 7). Una vez terminado esta actividad se procederá a excavar la zanja de la hilera subsecuente de pilotes (fig. 8), y así sucesivamente hasta terminar el hincado de pilotes de toda la zapata y continuar con la siguiente de acuerdo con el mismo procedimiento, El avance de la perforación guía e hincado de pilotes será de las hileras extremas hacia la corona de los respectivos bordos (fig. 9).

El procedimiento anterior se podrá omitir si se observa estabilidad en las paredes de la perforación previa y no se presentaran caídos excesivos o el cierre de la perforación al atravesar la capa de tezontle, lo cual tendrá que ser valuado por la supervisión.

Fecha: Octubre/2005

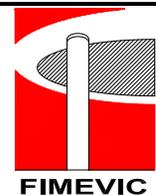
Especificación No. 03-MUY-MSU-350-III-002-E-03

**MECÁNICA DE SUELOS**

Elaboró: A.M.E.

Revisó: A.M. E.

Aprobó: R. B. M.





RIOBOO S. A.

ESPECIFICACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO  
CONSTRUCTIVO DE LA PERFORACION PREVIA,  
HINCADO DE PILOTES, EXCAVACION, CONSTRUCCIÓN DE LOSAS DE  
CIMENTACIÓN Y RELLENOS LOCALES, PARA EL PUENTE  
VEHICULAR MUYUGUARDA Y EJE 3 ORIENTE

8-21

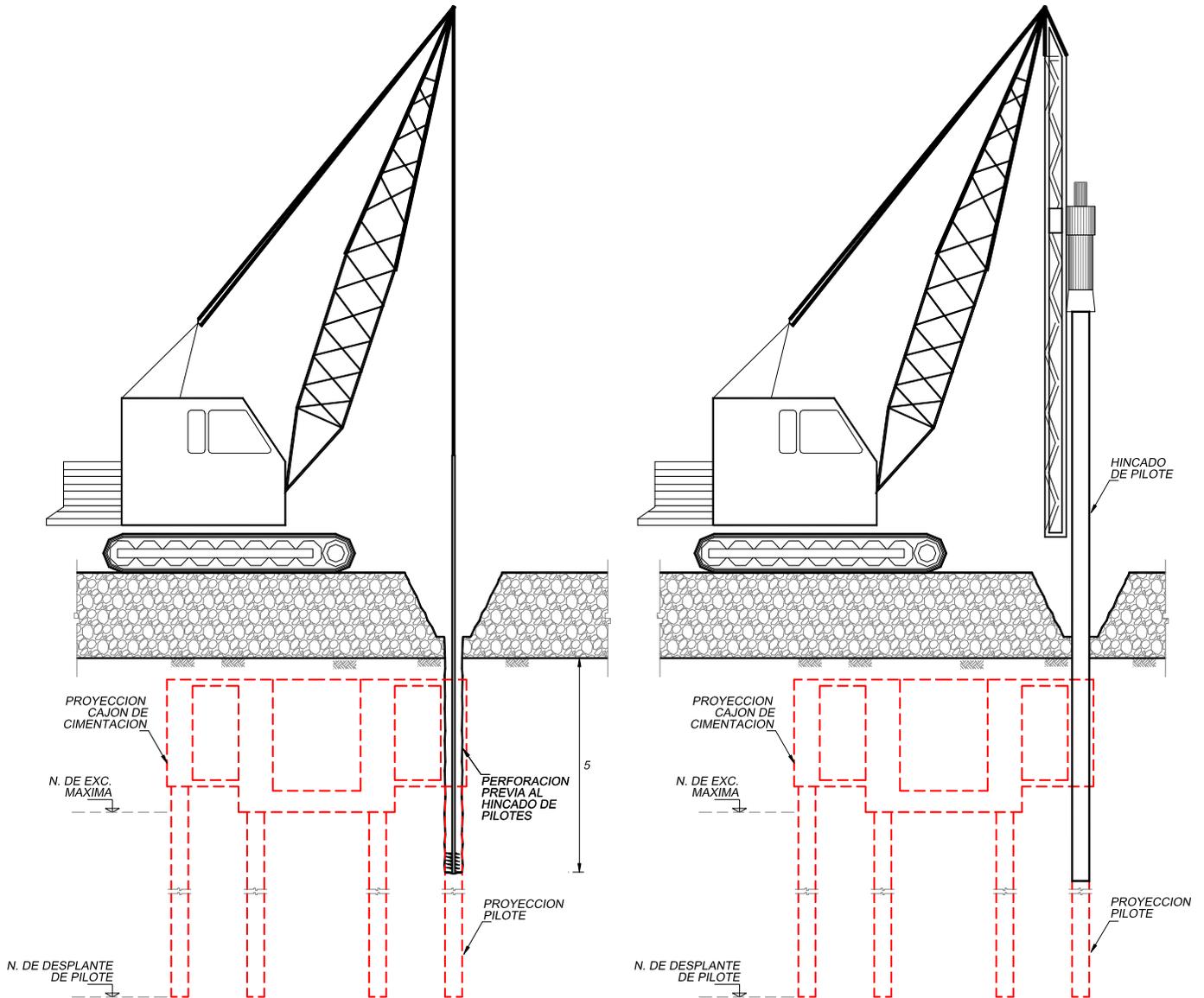


Figura 7

Fecha: Octubre/2005	Especificación No. 03-MUY-MSU-350-III-002-E-03	
<b>MECÁNICA DE SUELOS</b>		
Elaboró: A.M.E.	Revisó: A.M. E.	Aprobó: R. B. M.
		<b>FIMEVIC</b>



RIOBOO S. A.

# ESPECIFICACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LA PERFORACION PREVIA, HINCADO DE PILOTES, EXCAVACION, CONSTRUCCIÓN DE LOSAS DE CIMENTACIÓN Y RELLENOS LOCALES, PARA EL PUEBTE VEHICULAR MUYUGUARDA Y EJE 3 ORIENTE

9-21

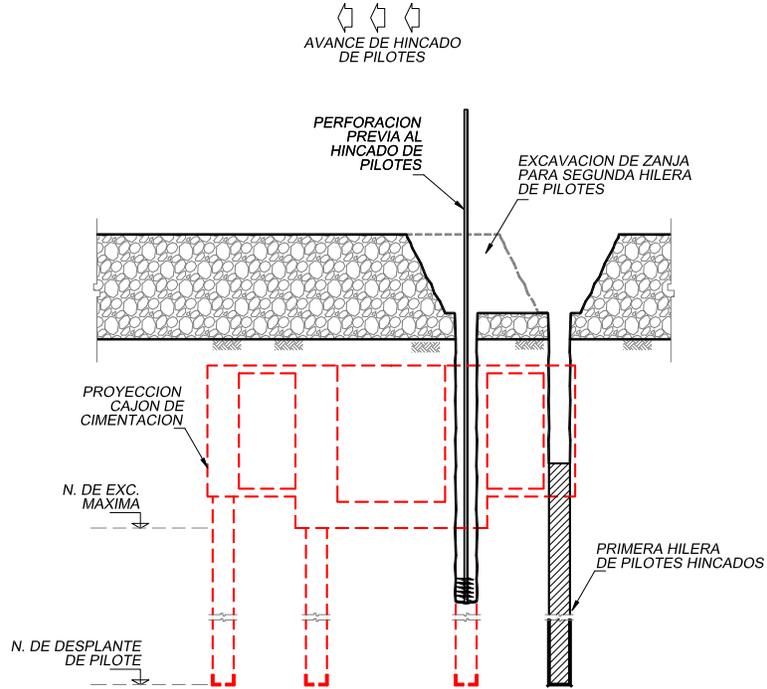


Figura 8

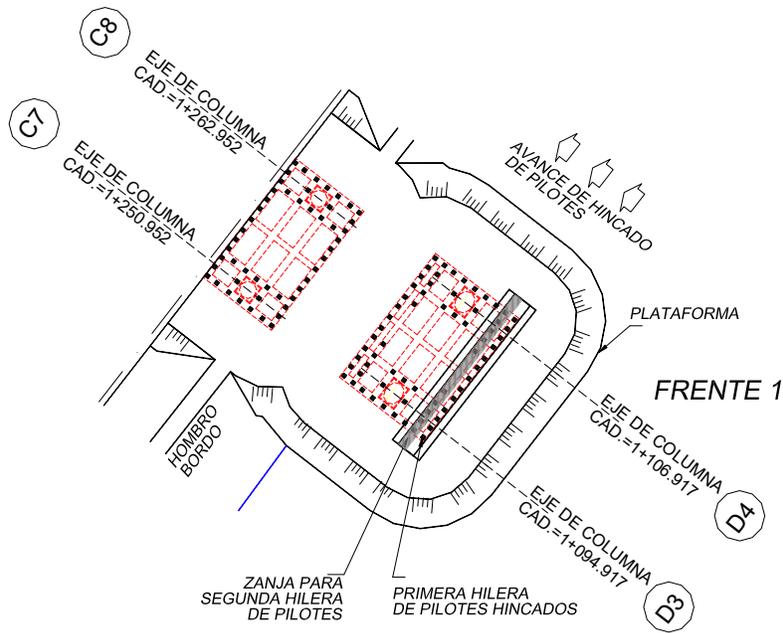


Figura 9

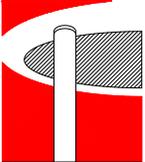
Fecha: Octubre/2005	Especificación No. 03-MUY-MSU-350-III-002-E-03	
<b>MECÁNICA DE SUELOS</b>		
Elaboró: A.M.E.	Revisó: A.M. E.	Aprobó: R. B. M.

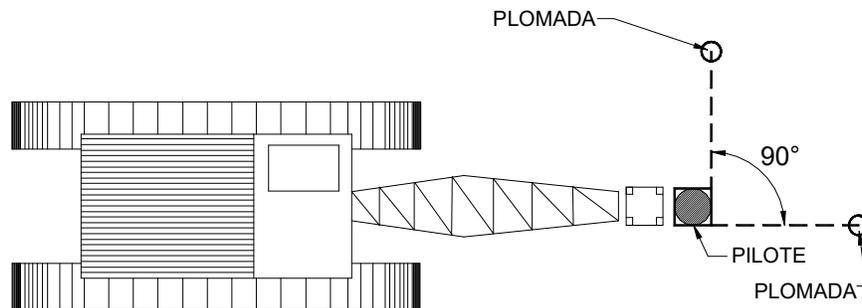
### III. HINCADO DE PILOTES

La instalación de los pilotes de concreto, debe efectuarse de modo que garantice la integridad estructural del pilote y se alcance la integración deseada con el suelo, de manera que cumpla su cometido; además no deberán ocasionarse daños a las estructuras e instalaciones vecinas por vibraciones o desplazamiento vertical y horizontal del suelo, por lo que se tendrán que seguir las siguientes indicaciones:

- III.1 Se deberá considerar las diferentes longitudes de trabajo de los pilotes como consecuencia de la geometría de la zapata.
- III.2 Todos los pilotes deberán estar perfectamente limpios y su cabeza será perpendicular al eje del mismo.
- III.3 No deberán hincarse aquellos pilotes que presenten agrietamientos o fisuras.
- III.4 Una vez que los pilotes hayan sido aceptados por la supervisión, es conveniente que se coloquen marcas, para así llevar un registro del número de golpes necesarios por cada decímetro en el tramo de hincado.
- III.5 Después del manejo e izaje de los pilotes mediante estrobos, se colocarán en la perforación previa, ésta maniobra se realizará una vez que los pilotes hayan alcanzado por lo menos el 75 % de la resistencia de proyecto.
- III.6 El pilote, así como la resbaladera del martillo se colocará en forma vertical, de caso contrario deberá corregirse la posición de la grúa hasta lograrlo.

Para alcanzar la verticalidad del pilote pueden emplearse dos plomadas de referencia colocadas en un ángulo de 90 grados, teniendo como vértice el pilote (fig. 10), o bien otro método que garantice dicha verticalidad, orientando siempre las caras del pilote de tal forma que sean paralelas a las de las contratrabes.

Fecha: Octubre/2005	Especificación No. 03-MUY-MSU-350-III-002-E-03		 <p>FIMEVIC</p>
<p><b>MECÁNICA DE SUELOS</b></p>			
Elaboró: A.M.E.	Revisó: A.M. E.	Aprobó: R. B. M.	



**CONTROL DE VERTICALIDAD  
DURANTE EL HINCADO DE PILOTES**

**Figura 10**

- III.7** La cabeza del pilote deberá acoplarse perfectamente al gorro del martillo piloteador, el cual tendrá una sufridera a base de material plástico o similar; en la parte de contacto con el pilote se colocará un colchón de madera.
- III.8** Se deberá utilizar para el hincado un martillo pesado con baja velocidad de impacto (carrera corta). El peso del pistón móvil no debe ser menor a 0.3 veces el peso del pilote y la energía del martillo será superior a 0.3 kg-m por cada kilogramo de peso del pilote. En caso de que el peso del pistón sea demasiado grande con relación al del pilote, deberá regularse la energía para no dañar al pilote. La altura de caída se mantendrá del orden de 0.75 a 1.0 m.  
  
La velocidad del pistón o la carrera se reducirá al principio del hincado cuando se encuentre en la zona alterada de la perforación, además de realizarse con sumo cuidado para minimizar los esfuerzos de tensión.
- III.9** Los pilotes dañados durante el hincado deberán retirarse y sustituirse por otros en perfecto estado.
- III.10** Una vez iniciado el hincado de cada pilote no se deberá suspender esta actividad hasta que la punta alcance la profundidad de proyecto consignado en plano topográfico correspondiente.
- III.11** En caso de ser pilotes de dos o más tramos, al empalmar se deberán verificar la verticalidad de los mismos en la junta.
- III.12** Durante el hincado, deberá llevarse un registro del número de golpes necesarios para hincar la totalidad del pilote.

 <p>RIOBOO S. A.</p>	<p><b>ESPECIFICACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LA PERFORACION PREVIA, HINCADO DE PILOTES, EXCAVACION, CONSTRUCCIÓN DE LOSAS DE CIMENTACIÓN Y RELLENOS LOCALES, PARA EL PUENTE VEHICULAR MUYUGUARDA Y EJE 3 ORIENTE</b></p> <p>12-21</p>	
---	---	---

**III.13** Una vez hincado cada pilote se obtendrá el nivel de la cabeza, verificando nuevamente éste al final del hincado de todos, debiendo corresponder al indicado en proyecto.

**III.14** La desviación angular máxima admisible del pilote es de 2%, la tolerancia en la profundidad de hincado de  $\pm 1\%$  de la longitud total.

**IV. EXCAVACIÓN PARA ZAPATAS**

**IV.1** La excavación para las zapatas piloteadas deberá iniciarse hasta que la totalidad de éstos hayan sido hincados.

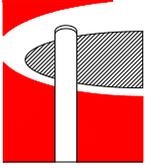
**IV.2** La excavación se realizará en una sola etapa hasta la profundidad de desplante y con la geometría de proyecto.

**IV.3** La excavación deberá observar taludes cuya relación vertical-horizontal sea 1:0.3 y ocupará un área cuyos lados serán de 50 cm mayores a los de la geometría de la zapata a nivel de desplante (fig. 11). En el caso en que no sea posible tender taludes por cercanía con colindancias o vialidades, se deberá contemplar una contención temporal a base de viguetas IPR y tablonés y polines como se describe en el anexo I.

En cualquier caso, la excavación deberá permanecer abierta el mínimo tiempo posible (5 días). En caso de presentarse grietas longitudinales paralelas a la excavación, el talud deberá tenderse hasta una relación vertical-horizontal 1:1, o bien será necesario implementar un sistema de contención temporal.

**IV.4** Una vez que se tenga el área de la zapata excavada en su totalidad, y al nivel de desplante de proyecto, se colocará una plantilla de concreto pobre ( $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$ ) de 5 cm de espesor que cubra únicamente el área de la zapata. Inmediatamente después, se aplicará un tratamiento a base de algún producto no degradable que forme y garantice una película o bien, una membrana de polietileno de alta densidad (polipropileno) termosoldada, de 90 micras de espesor mínimo, después se colocará una plantilla superior de 5 cm de espesor, el concreto de ésta última plantilla tendrá las mismas características que el del cajón. Más adelante se describen las características de esta membrana.

**IV.5** Cumplidos los puntos anteriores se procederá a la demolición o descabece de los pilotes en una longitud de acuerdo a la posición de cada uno, atendiendo a la profundidad de desplante de la zapata. La longitud mínima de descabece será de 80 cm. Tal condición deberá ser considerada desde la fabricación e hincado de los pilotes.

Fecha: Octubre/2005	Especificación No. 03-MUY-MSU-350-III-002-E-03		 <p>FIMEVIC</p>
<p><b>MECÁNICA DE SUELOS</b></p>			
Elaboró: A.M.E.	Revisó: A.M. E.	Aprobó: R. B. M.	



RIOBOO S. A.

ESPECIFICACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO  
CONSTRUCTIVO DE LA PERFORACION PREVIA, HINCADO  
DE PILOTES, EXCAVACION, CONSTRUCCIÓN DE LOSAS DE  
CIMENTACIÓN Y RELLENOS LOCALES, PARA EL PUENTE  
VEHICULAR MUYGUARDA Y EJE 3 ORIENTE

13-21

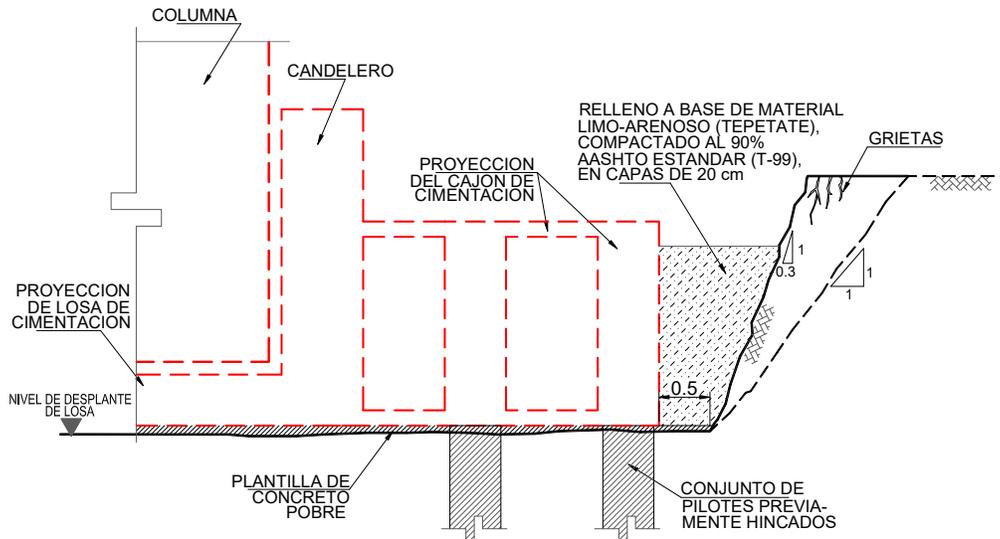


Figura 11

- IV.6 La demolición se realizara mediante martillos rompedores, cuñas o alguna herramienta similar. Queda prohibido el uso de explosivos para este fin.
- IV.7 Los fragmentos de concreto así como los materiales ajenos a la cimentación deberán ser retirados en su totalidad.
- IV.8 Durante toda la etapa de excavación deberá contarse con un sistema de bombeo de achique que sea capaz de resolver cualquier eventualidad posible.
- IV.9 Para las cimentaciones que se construirán dentro de la “Cienega”, la excavación se realizará en una sola etapa hasta la profundidad de desplante y con la geometría de proyecto. La excavación deberá observar taludes cuya relación vertical-horizontal sea 1:0.5 y ocupará un área cuyos lados serán de 50 cm mayores a los de la geometría de la zapata a nivel de desplante (fig. 12).

En el caso en que no sea posible tender taludes por la estabilidad del material constituido en las plataformas, el talud deberá tenderse hasta una relación vertical-horizontal 1:1. Donde no sea posible tender el talud debido al muro de contención del terraplén actual o a los muros del canal, será necesario implementar un sistema de contención temporal (tablestacado) como se indica en el anexo 1 de esta especificación.

Fecha: Octubre/2005

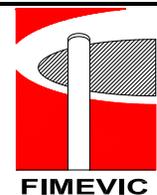
Especificación No. 03-MUY-MSU-350-III-002-E-03

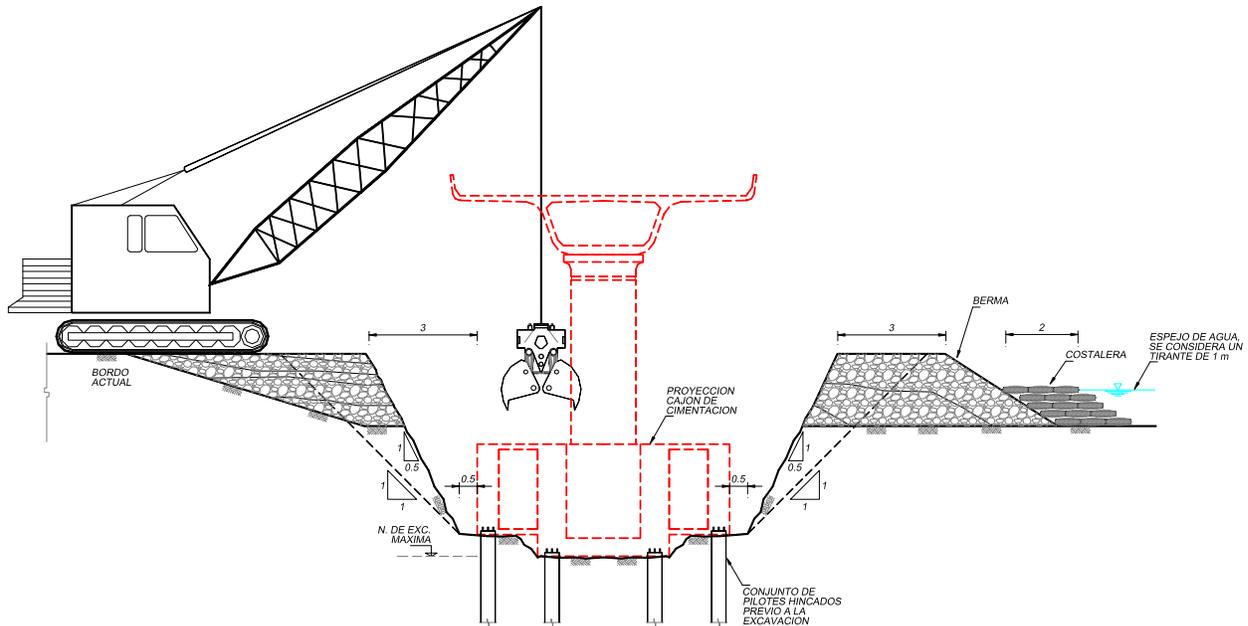
MECÁNICA DE SUELOS

Elaboró: A.M.E.

Revisó: A.M. E.

Aprobó: R. B. M.





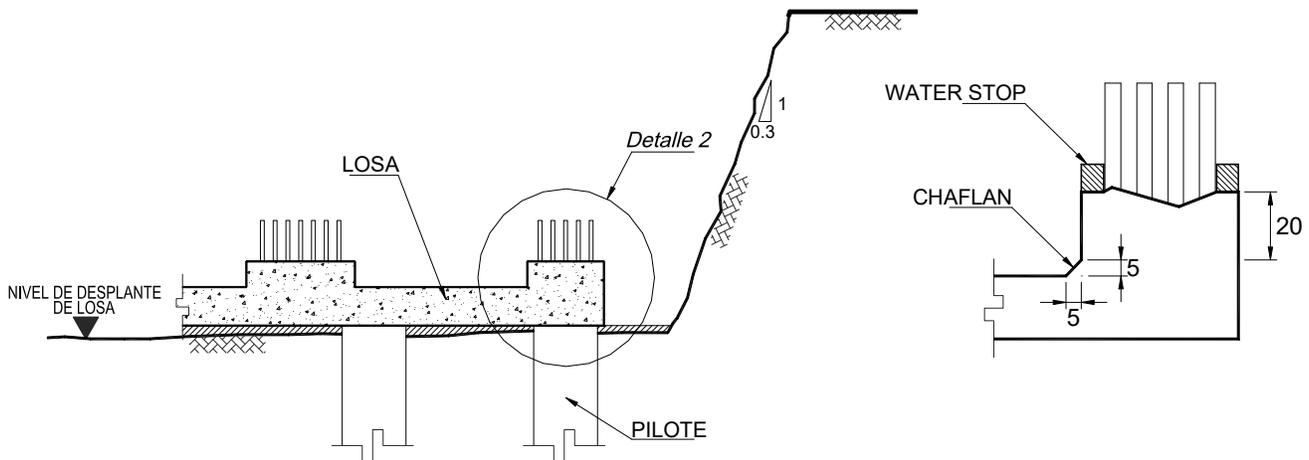
**Figura 12**

- IV.10** Para garantizar que la estanqueidad de los cajones de cimentación se establece la siguiente metodología:
- IV.10.1** Los elementos constituyentes del concreto no deberán deteriorarse ni modificar sus propiedades con el tiempo y bajo las condiciones a que estarán sujetos, es decir, deberán ser compatibles entre ellos y resistentes al medio que los rodeará (agua con alto contenido de sales).
  - IV.10.2** Los agregados gruesos del concreto deberán tener el tamaño adecuado para que estos se introduzcan fácilmente entre el armado de los elementos que formarán los cajones (ver planos estructurales).
  - IV.10.3** El concreto deberá contener de forma integral y homogénea algún aditivo impermeabilizante.
  - IV.10.4** El concreto deberá ser colocado y vibrado, incluso contener un aditivo fluidificante, de tal forma que se garantice la no existencia de conductos generados por aire, o cualquier discontinuidad por efecto de la segregación o cualquier otro.
  - IV.10.5** El colado de los cajones se realizará, de ser posible, en forma monolítica con el fin de eliminar las juntas frías.

<b>Fecha:</b> Octubre/2005	<b>Especificación No.</b> 03-MUY-MSU-350-III-002-E-03	 <b>FIMEVIC</b>
<b>MECÁNICA DE SUELOS</b>		
<b>Elaboró:</b> A.M.E.	<b>Revisó:</b> A.M. E.	

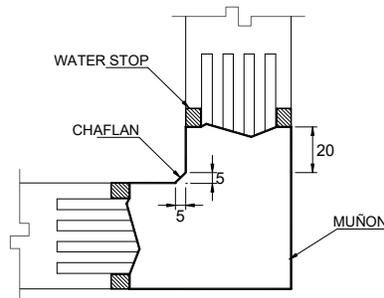
**IV.10.6** Deberá preverse la cantidad de concreto por cada elemento, ya que por ningún motivo se suspenderá el colado una vez que de inicio.

**IV.10.7** De existir juntas, estas no se admitirán en la losa de fondo ni en los muros perimetrales, así como en la conexión entre estos. Para tal fin en el colado de los elementos citados se deberá contemplar muñones de 20 cm y chaflanes de 5 cm como se muestra en la figura A.



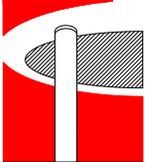
**Figura A**

**IV.10.8** El área de contacto entre concretos de diferentes edades (junta fría) deberá presentar un acabado rugoso, se humedecerá por un plazo de 24 h previas al colado y se aplicará un aditivo para unir concretos de diferentes edades, además de colocarse cintas de water-stop a cada lado (figura B).



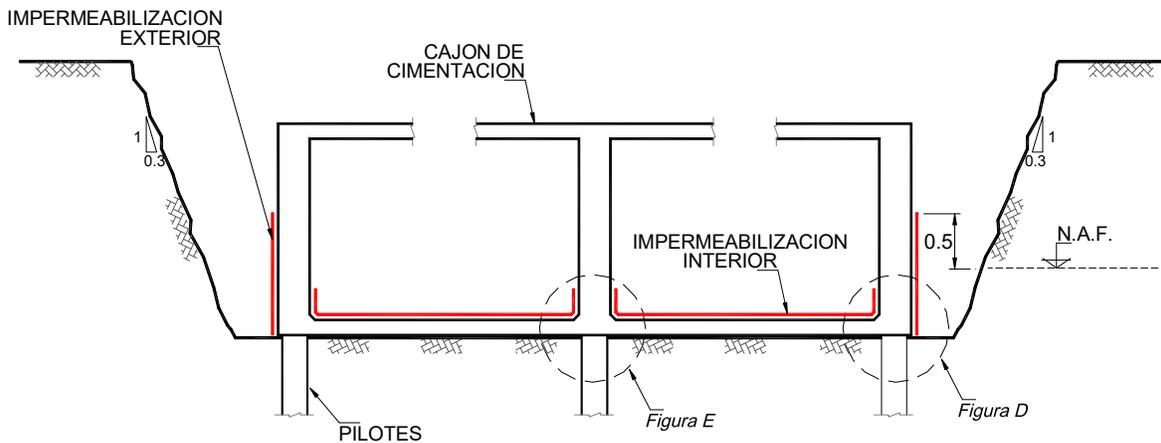
**Figura B**

**IV.10.9** El fraguado del concreto se controlará con un método tal que asegure la no generación de grietas, fisuras, etc., pudiéndose obtener mediante un adecuado curado a base de películas o aditivos.

Fecha: Octubre/2005	Especificación No. 03-MUY-MSU-350-III-002-E-03	 <b>FIMEVIC</b>
<b>MECÁNICA DE SUELOS</b>		
Elaboró: A.M.E.	Revisó: A.M. E.	Aprobó: R. B. M.

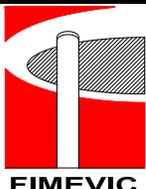
Una vez construido el cajón de cimentación y previo a la colocación de los rellenos que lo confinarán, se aplicará el siguiente procedimiento:

**IV.11** Por la parte exterior de los muros que forman el cajón, se aplicará un tratamiento a base de algún producto no degradable que forme y garantice una película impermeable, selladora del microfisuramiento que pudiera presentar el concreto. Esta película se colocará en toda la periferia del cajón y hasta la altura de la losa tapa, o por lo menos a 50 cm por arriba del nivel de aguas freáticas del sitio (fig. C). La colocación de los rellenos se realizará de tal forma que se garantice la integridad de la película.



**Figura C**

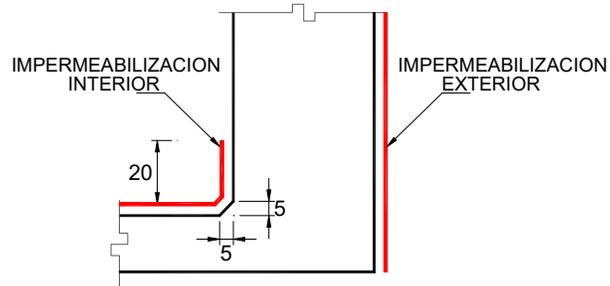
**IV.12** En la parte interna de la losa de fondo, se aplicará un tratamiento análogo al de los muros. El producto usado deberá cumplir, además de la impermeabilidad, la adherencia necesaria para que se mantenga en su sitio bajo la presión hidrostática a la que trabajará. Este producto podrá ser de los que cristalizan en los intersticios del concreto, o bien, una membrana de polietileno de alta densidad (polipropileno) termosoldada, de 90 micras de espesor mínimo, será también colocada sobre la plantilla de losa de fondo del cajón, con características mínimas tales, que garanticen una permeabilidad menor a 0.01 l/día/m<sup>2</sup> y para su manejo y colocación cuente con una resistencia a la tensión mínima de 900 kg/m, quedando ubicada entre dos plantillas de concreto de 5 cm cada una; la plantilla superior será de concreto con las mismas características que el del cajón. Especial cuidado se tendrá en las juntas entre cajón y pilotes, retirando el material suelto del pilote y aplicando el tratamiento indicado para las juntas frías, adicionalmente en la unión entre ambos se cubrirá el pilote con 20 cm de la membrana impermeabilizadora.

Fecha: Octubre/2005	Especificación No. 03-MUY-MSU-350-III-002-E-03	 <b>FIMEVIC</b>
<b>MECÁNICA DE SUELOS</b>		
Elaboró: A.M.E.	Revisó: A.M. E.	Aprobó: R. B. M.

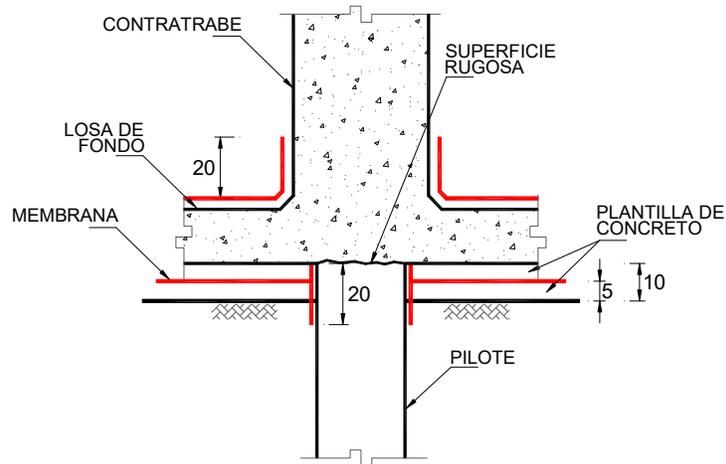


RIOBOO S. A.

**ESPECIFICACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO  
CONSTRUCTIVO DE LA PERFORACION PREVIA, HINCADO  
DE PILOTES, EXCAVACION, CONSTRUCCIÓN DE LOSAS DE  
CIMENTACIÓN Y RELLENOS LOCALES, PARA EL PUENTE  
VEHICULAR MUYUGUARDA Y EJE 3 ORIENTE**  
17-21



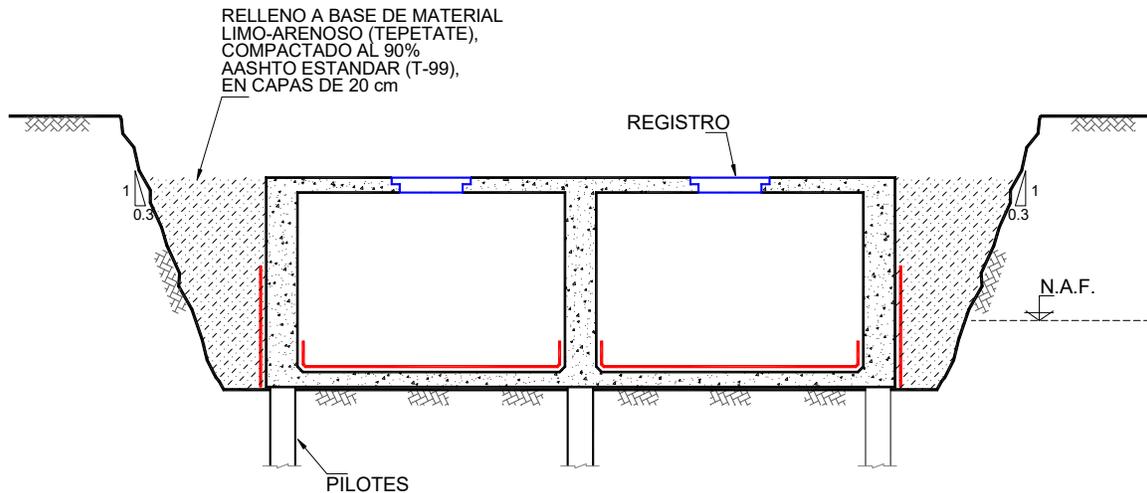
**Figura D**



**Figura E**

- IV.13** En todos los casos el producto aplicado para impermeabilizar será colocado bajo la supervisión y total responsabilidad del proveedor, garantizando la efectividad de su producto mediante una fianza.
- IV.14** El registro de la losa tapa del cajón para recuperar la cimbra, servirá para verificar posteriormente la estanqueidad de los mismos y aplicar, en caso contrario, el tratamiento correctivo.

Fecha: Octubre/2005	Especificación No. 03-MUY-MSU-350-III-002-E-03	 FIMEVIC
<b>MECÁNICA DE SUELOS</b>		
Elaboró: A.M.E.	Revisó: A.M. E.	Aprobó: R. B. M.



**Figura F**

## V. RELLENOS LOCALES

**V.1** Colada y descimbrada la zapata se rellenará la parte exterior de ésta con material limo-arenoso (tepetate), compactado al 90% AASHTO estándar (T-99) en capas de 20 cm (máximo) de espesor y obtener un valor relativo de soporte (VRS) de 20% (mínimo).

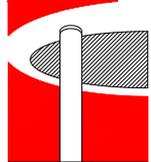
Todos los rellenos que se coloquen en la zona de obra y no tengan una función estructural u ornamental, deberán colocarse y compactarse con las mismas características del párrafo anterior.

**V.2** Los rellenos que se coloquen cercanos a las instalaciones hidráulicas deberán ser tendidos con una humedad superior en 2% respecto a la óptima, y ser compactados en capas de 20 cm al 85% respecto a la prueba citada siempre atendiendo a los criterios fijados por SACM.

**V.3** Para las cimentaciones que se construirán dentro de la “Cienega”, se deberá restituir en su totalidad los bordos que fueron afectados durante la excavación, estos deberán tener la geometría inicial (fig. 13).

Adicionalmente se deberá retirar la totalidad del material que sirvió de base para las plataformas y restituir el bordo en su totalidad.

Durante los trabajos de excavación y construcción de las zapatas, deberá preverse un sistema de bombeo de achique con las características necesarias par afrontar cualquier eventualidad probable.

Fecha: Octubre/2005	Especificación No. 03-MUY-MSU-350-III-002-E-03	 <b>FIMEVIC</b>
<b>MECÁNICA DE SUELOS</b>		
Elaboró: A.M.E.	Revisó: A.M. E.	Aprobó: R. B. M.



RIOBOO S. A.

ESPECIFICACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LA PERFORACION PREVIA, HINCADO DE PILOTES, EXCAVACION, CONSTRUCCIÓN DE LOSAS DE CIMENTACIÓN Y RELLENOS LOCALES, PARA EL PUENTE VEHICULAR MUUYUGUARDA Y EJE 3 ORIENTE

19-21

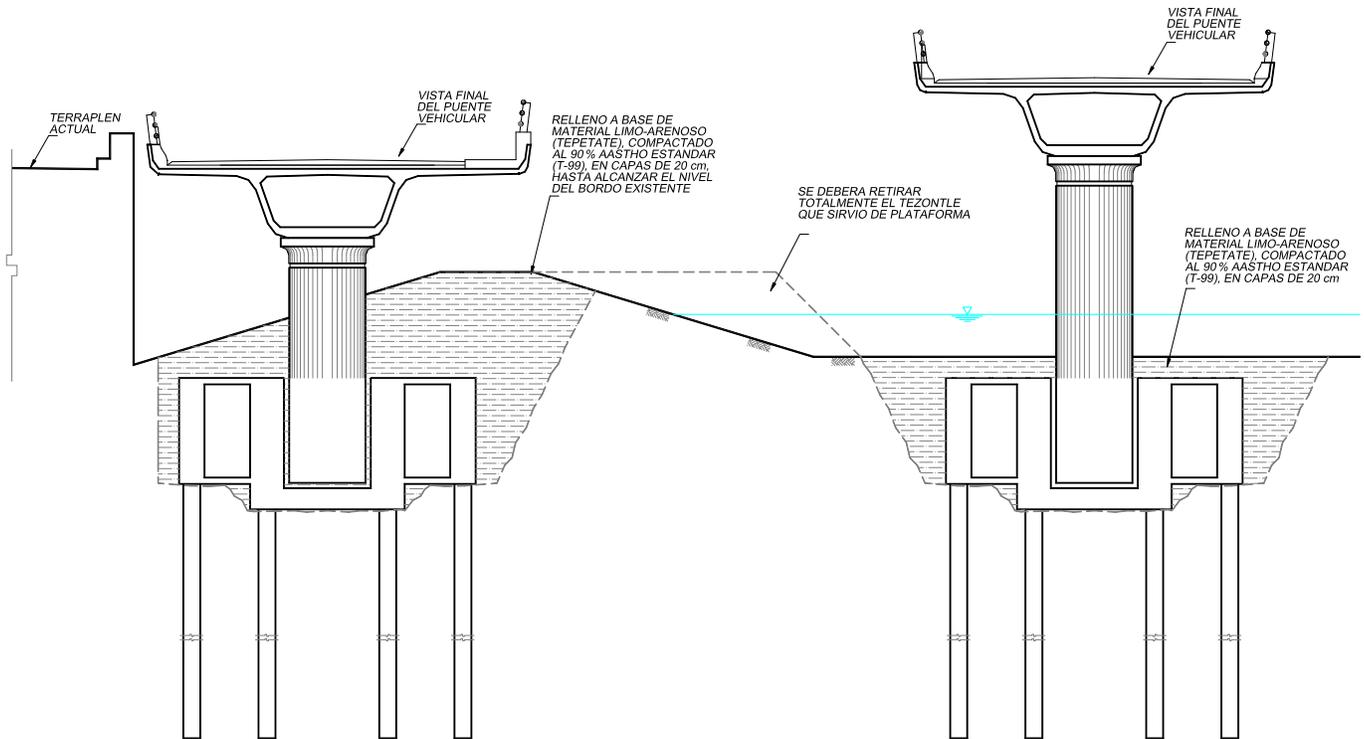


Figura 13

Estas especificaciones se complementan con los planos topográficos, estructurales, arquitectónicos y de proyecto geométrico correspondientes, así como con las Normas Generales de Construcción del DDF, y normas específicas de SACM.

**Modificación 00: EMISIÓN EJECUTIVA**

**Modificación 01:** Se considera la construcción de una plataforma a base de tezontle, para el ingreso del equipo de perforación e hincado de pilotes, para las zapatas localizadas sobre la “Ciénega”.

**Modificación 02:** Se considera un aumento en el área de la plataforma considerada y ajustes al procedimiento constructivo.

Se considera el acomodo de costaleras.

Se considera una excavación en zanja previa a la perforación guía e hincado de pilotes, y se considera el mecanismo de avance en hileras, desde las más extremas hacia la corona de los respectivos bordos.

**Modificación 03:** Se anexa el párrafo I.4 y modifica la fig. 2

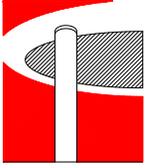
Fecha: Octubre/2005	Especificación No. 03-MUY-MSU-350-III-002-E-03	
<b>MECÁNICA DE SUELOS</b>		
Elaboró: A.M.E.	Revisó: A.M. E.	Aprobó: R. B. M.
		<b>FIMEVIC</b>

 <p><b>RIOBOO S. A.</b></p>	<p><b>ESPECIFICACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE LA PERFORACION PREVIA, HINCADO DE PILOTES, EXCAVACION, CONSTRUCCIÓN DE LOSAS DE CIMENTACIÓN Y RELLENOS LOCALES, PARA EL PUENTE VEHICULAR MUYUGUARDA Y EJE 3 ORIENTE</b></p> <p>20-21</p>	
--	---	---

**ANEXO 1**

**CONTENCIÓN TEMPORAL CON MURO BERLIN (TABLESTACA)**

1. Se colocará la contención temporal en aquellas excavaciones que estén a una distancia mínima de una vez la profundidad de desplante del cajón de cimentación, de alguna edificación o vialidad que pueda ponerse en riesgo.
2. Se trazará la posición del tablestacado ubicando en cuantas caras de la excavación se colocara el ademe temporal o solo las viguetas de reacción, dependiendo las colindancias por proteger.
3. Una vez ubicada la posición del ademe, se realizará una perforación previa para el hincado de viguetas de acero tipo IPR-8"x 31.3 kg/m (ligera) a cada 2 m máximo. Para facilitar el hincado de las viguetas, se realizará una perforación guía sin extracción del material, al 80% del área envolvente de la vigueta y hasta la profundidad de hincado (2.0 m por abajo del nivel máximo de excavación). Las viguetas sobresaldrán 0.5 m del nivel del terreno.
4. La excavación se realizará en dos etapas y con equipo ligero. La primera etapa de excavación será a 1.5 m, y la última hasta el fondo de la excavación. Si la colocación del ademe es en las cuatro caras de la excavación el corte será vertical, en caso contrario las caras sin contención tendrán que excavar en taludes 0.3:1 (horizontal a vertical).
5. Concluida la etapa de excavación, inmediatamente se afinarán las paredes y se colocarán entre las vigas IPR, tablonces de 1 1/2" de espesor garantizando el contacto con el suelo y polines horizontales de 6" x 6" a cada 0.80 m de separación con sus cuñas de retaque en los extremos.
6. En la 1ª etapa de excavación a 1.5 m a partir del nivel del terreno se colocará horizontalmente un perfil IPR (viga madrina) 10" x 44.7 kg/m, que se fijarán a las viguetas verticales, colocadas en el perímetro de toda la excavación, mediante ménsulas y soldadura formando un anillo en todo el perímetro de la excavación.
7. Deberá garantizarse que las viguetas verticales así como los tablonces colocados estén en contacto directo con el suelo por contener, sin holguras, pudiendo utilizar una lechada de mortero para rellenar los huecos entre los contactos.

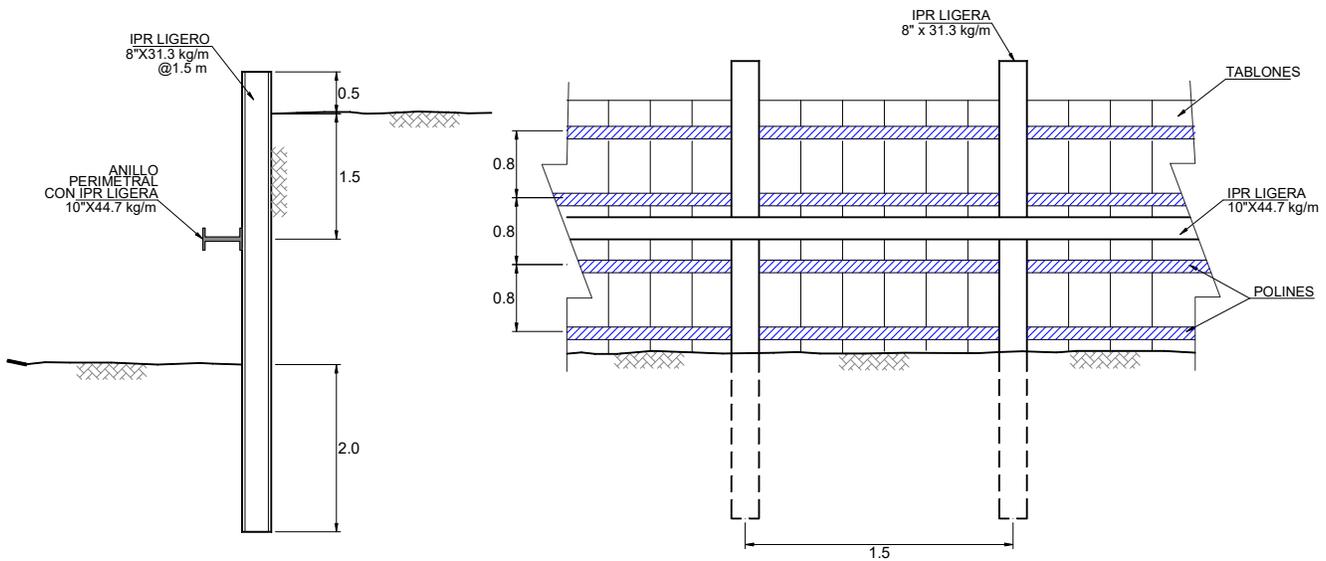
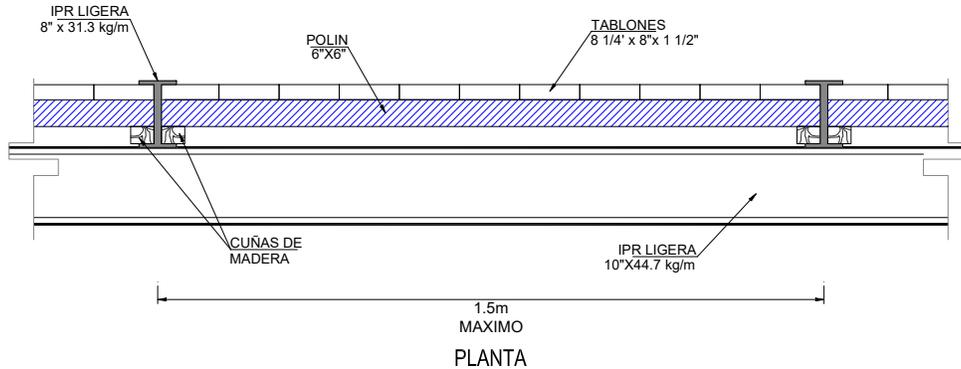
<b>Fecha:</b> Octubre/2005	<b>Especificación No.</b> 03-MUY-MSU-350-III-002-E-03	 <p><b>FIMEVIC</b></p>
<p><b>MECÁNICA DE SUELOS</b></p>		
<b>Elaboró:</b> A.M.E.	<b>Revisó:</b> A.M. E.	



RIOBOO S. A.

**ESPECIFICACIONES PARA EL PROCEDIMIENTO  
CONSTRUCTIVO DE LA PERFORACION PREVIA, HINCADO  
DE PILOTES, EXCAVACION, CONSTRUCCIÓN DE LOSAS DE  
CIMENTACIÓN Y RELLENOS LOCALES, PARA EL PUENTE  
VEHICULAR MUYUGUARDA Y EJE 3 ORIENTE**

21-21



*Sistema de Tablestacado*

Fecha: Octubre/2005

Especificación No. 03-MUY-MSU-350-III-002-E-03

**MECÁNICA DE SUELOS**

Elaboró: A.M.E.

Revisó: A.M. E.

Aprobó: R. B. M.

