REPÚBLICA DEL PARAGUAY

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

LLAMADO MOPC N° / 2012

AD REFERENDUM A LA REPROGRAMACION PRESUPUESTARIA

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL DE FIRMAS CONSTRUCTORAS ESPECIALIZADAS EN OBRAS VIALES PARA LA CONSTRUCCION DE PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO EN VARIOS TRAMOS CAMINEROS EN LA REGION ORIENTAL

ANEXO
ESPECIFICACIONES TECNICAS

Obra 6: PAVIMENTACIÓN TIPO EMPEDRADO TRAMO CURUZU DE HIERRO - AZOTEY

AÑO 2012

ASUNCIÓN, PARAGUAY

I N D I C E

DESCRIPCION	PAG.
ITEM 1- DESBOSQUE, DESBROCE Y DESPEJE	2
ITEM 2- REMOCIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES	5
ITEM 3- EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA	5
ITEM 4- EXCAVACIÓN DE BOLSONES	11
ITEM 5- EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE	14
ITEM 6- EXCAVACIÓN EN ROCA	12
ITEM 7- TERRAPLEN	17
ITEM 8- HORMIGON ESTRUCTURAL	27
ITEM 9-VARILLAS DE ACERO CA-50A	43
ITEM 10- ALCANTARILLAS DE TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO	46
ITEM 11- MAMPOSTERÍA DE PIEDRA BRUTA	54
ITEM 12- ALCANTARILLAS CELULARES DE HºAº	58
ITEM 13- PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO	62
ITEM 14- CORDON DE HORMIGÓN SIMPLE	64
ITEM 15 - CORDON CUNETA DE HORMIGÓN SIMPLE	67
ITEM 16- CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGON	69
ITEM 17- DISIPADORES DE ENERGIA Y ESTRUCTURAS ESPECIALES	70
ITEM 18- BADENES DE HORMIGON	72
ITEM 19- CONSTRUCCION Y/O TRASLADO DE ALAMBRADOS	74
ITEM 20- BARANDAS DE DEFENSAS CAMINERAS	76
ITEM 21- DREN LONGITUDINAL PROFUNDO	80
ITEM 22- SEÑALIZACION VERTICAL	84
ITEM 23- EMPASTADO DE TALUDES Y CUNETAS	84
ITEM 25- MOVILIZACION	86

ITEM – <u>DESBOSQUE, DESBROCE Y DESPEJE</u>

1 Descripción

Este trabajo consistirá en el desbosque, desbroce, limpieza, remoción y eliminación de toda la vegetación y desecho hasta un espesor de 0,20 m, en los límites indicados en los planos de obras o por la Fiscalización y en concordancia a lo estipulado en 2.

Incluye la remoción de suelo con materia orgánica o barrosa, que sea necesaria dentro de esa área. Cuando tales trabajos se deban efectuar en áreas, ocupadas por las modificaciones en la alineación del eje del Proyecto, el desbroce se extenderá, a ambos lados del referido eje lo necesario para la implantación del camino. Los árboles y/u objetos, que se determine deban permanecer serán los indicados por la Fiscalización.

Se considera también en este Ítem los trabajos de limpieza, desmalezamiento y despeje en zonas de esteros y/o planicies de inundación.-

Las tareas de desbroce, despeje y limpieza deberán ser completadas en una extensión razonable con el Plan de Trabajo a realizar, y antes de dar comienzo a las etapas posteriores.

Concluidos los trabajos correspondientes a este Item se ejecutaran las mediciones topográficas referentes a las Nivelaciones Previas.-

2 Preservación del Medio Ambiente

Los trabajos arriba descritos, en todo momento deberán realizarse de forma a no poner en peligro el equilibrio ecológico; para tal efecto, y a manera de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- En las zonas, donde los suelos son fácilmente erosionables, estos trabajos deberán llevarse al ancho mínimo compatible con la construcción de la Obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente, como medio de evitar la erosión.

- La Fiscalización señalará los árboles, arbustos y otros objetos, que deban permanecer en el lugar, por razones estéticas o por necesidades de preservación del medio ambiente.

- El Contratista tomará todas las precauciones razonables para impedir y eliminar incendios forestales en cualquier área, involucrada a las operaciones de construcción.

- La capa de suelo vegetal, excavada como producto del desbroce y despeje, deberá ser apilada convenientemente y posteriormente utilizada como revestimiento de suelo vegetal de los taludes del camino y áreas próximas, conformada y explanada convenientemente, según lo ordene la Fiscalización o como base para revestimiento con pasto.

- El Contratista pondrá toda la precaución razonable, incluyendo la aplicación de medidas temporales y permanentes, durante la ejecución de este Ítem para controlar la erosión y evitar o minimizar la sedimentación de ríos, arroyos, lagos, lagunas y embalses.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG), y en los puntos 3 y 4 de estas Especificaciones, previa autorización de la Fiscalización.

3 Requisitos para la Construcción. Generalidades

Se efectuará este trabajo en el ancho de las Obras a ejecutar, señalados en los planos, o de acuerdo a las instrucciones de la Fiscalización, donde el desmonte o el terraplén deban ser construidos, ensanchado, rebajado o elevado.
El desbroce y despeje incluirá la remoción de materiales orgánicos, tales como hierbas, césped y raíces; incluirá igualmente la remoción de la capa superior de suelo hasta una profundidad de 0.20 m dentro de los límites, fijados para la base del terraplén, ensanches de terraplén, cortes y ensanches de corte. La capa de suelo vegetal excavado no podrá ser utilizada en la construcción de terraplenes.

El suelo orgánico y el pasto, provenientes del despeje podrán ser acopiados para su eventual uso como revestimiento de suelo vegetal de los taludes, según instrucciones de la Fiscalización. El resto del material deberá ser depositado en zonas aprobadas por la Fiscalización.

La capa superior de suelo deberá ser excavada a la profundidad indicada con anticipación al inicio de las excavaciones normales o del trabajo de terraplenado en el lugar y su ejecución deberá realizarse incluso antes de los trabajos de topografía indicados en 5 – Mediciones Previas.

4 Equipo

El equipo, a ser usado en este trabajo, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables por exigencias de funcionalidad o por cuestiones de preservación del medio ambiente.

5 Mediciones Previas

Previo a todo trabajo de este ítem, el Contratista avisará a la Fiscalización con antelación la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar con la debida anticipación todos los trabajos de topografía correspondientes a fin de establecer las medidas originales del terreno existente sobre las cuales se ejecutarán estos trabajos, así como otras mediciones necesarias, en presencia de la Fiscalización. Los datos obtenidos deberán consignarse en planillas originales, duplicadas y triplicadas, firmadas con bolígrafo de color azul por los ingenieros responsables de la obra por parte de la Empresa contratista y de la Fiscalización.

Estas planillas, en original, se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados y copias en el Informe Final que se entregue al MOPC.

6 *Método de Medición*

La superficie, sometida a los trabajos que describe esta Especificación, se medirá en hectáreas de trabajo ejecutado, medidos conforme a lo despejado en ancho por longitud, de acuerdo a las progresivas del trazado.

Estos datos, relativos a los trabajos ejecutados, serán consignados en planillas originales, duplicadas y triplicadas, firmadas con bolígrafo de color azul por los ingenieros responsables de la obra por parte de la Empresa contratista y de la Fiscalización. Estas planillas, en original, se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados y copias en el Informe Final que se entregue al MOPC.

7 *Forma de pago*

Las cantidades, determinadas conforme al método de medición, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "Desbosque, Desbroce y Despeje".

Este precio será la compensación total por la ejecución de los trabajos arriba descriptos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, materiales, transporte, servicios, supervisión y los imprevistos para dar por completado el Ítem.

No se hará ningún pago adicional en concepto de repetición de las operaciones o removidos adicionales de los deshechos, provenientes de los trabajos abarcados por este Ítem.

ITEM - REMOCION DE ESTRUCTURAS EXISTENTES

1 Descripción

Este trabajo consistirá en la remoción total o parcial, y la disposición satisfactoria o recuperación de los materiales resultantes de la demolición de todas las estructuras, tales como cercas, alambrados, puentes, alcantarillas y cualesquiera otras obstrucciones, que no estén señaladas o que no estén indicadas para permanecer en su lugar; excepto las obstrucciones que deben ser removidas disponiendo de ellas de acuerdo con otros ítems del Contrato.

Los materiales recuperados serán acopiados en sitios indicados por la Fiscalización para posteriormente ser entregados al Distrito de Vialidad del MOPC más próximo.

También incluirá la recuperación, traslado y acopio, en lugares designados previamente o indicados por la Fiscalización, de los materiales provenientes de la remoción y despeje, salvo que de otra manera se especifique y así como el relleno de las zanjas, hoyos o pozos resultantes.

Deberá el contratista informarse en el terreno sobre las cantidades de servicios a ejecutar, teniendo en cuenta que las cantidades previstas son solamente estimativas, en consecuencia toda diferencia en más o en menos no dará derecho al Contratista de reclamación alguna.

Antes del inicio de los trabajos, el Contratista deberá realizar un recorrido completo de la Obra a fin de identificar y elaborar la lista de las estructuras a ser removidas y presentar a la Fiscalización para su aprobación.-

2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de éste ítem, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

- Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos no cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.

- Deberá tener toda la precaución razonable para evitar la contaminación de cursos de aguas con poluentes o contaminantes (combustibles, lubricantes, asfaltos, etc.)

- Los materiales provenientes de la ejecución de este ítem y que deban ser retirados de la Obra, deberán ser depositados en zonas aprobadas por la Fiscalización.

- La remoción de éstas estructuras se realizará de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción o materiales de desechos en los cursos de agua.

3 Ejecución de la Remoción.

Los puentes, alcantarillas y otras estructuras para el drenaje que estén en servicio, serán conservados de acuerdo, a lo especificado en las Disposiciones Generales y Especiales, y no deberán ser removidos hasta que se hayan tomado las previsiones necesarias para mantener la continuidad del tránsito.

El Contratista efectuará el trabajo de desmantelamiento y/o demolición con el mayor cuidado posible, evitando destrucciones o maltratos innecesarios.

Si hubiera necesidad de recurrir a operaciones que pudieran dañar una construcción nueva, todas esas operaciones deberán ser realizadas con anterioridad al comienzo de la nueva obra, a no ser que la Fiscalización disponga de otra forma.

Todo material indicado como recuperable, será desarmado en secciones, partes o piezas y podrá ser utilizado por el Contratista en obras auxiliares, siempre que no tenga otro destino previsto en estas Especificaciones.

Al fin de la obra, todos los materiales recuperados que aún tengan valor a juicio de la Fiscalización, serán de propiedad del MOPC y su almacenaje en lugares indicados por la Fiscalización estará a cargo del Contratista sin costo adicional alguno.

A no ser que el vano dejado por la estructura removida esté en lugar de la nueva estructura proyectada, dicho vano será rellenado previa limpieza, en un todo de acuerdo a lo especificado en otras secciones de estas Especificaciones Técnicas, o como lo indique la Fiscalización.

4 Método de Medición

La medición será realizada a través de una verificación del cumplimiento satisfactorio de las remociones conforme al Listado elaborado antes del inicio de los trabajos.-

5 Forma de Pago

Este trabajo se pagará después de la conclusión de los trabajos, en forma global bajo el ítem de Pago "Remoción de Estructuras Existentes". Este precio y pago será la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, transporte, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

ITEM - EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA

1 Descripción

Este trabajo comprenderá toda excavación necesaria, incluso en las cunetas laterales del camino ejecutadas de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad con los Planos y/u Ordenes de Servicios, emitidas por la Fiscalización, cuyo producto no será utilizado en la ejecución del Ítem "Terraplén", y que deberá ser retirado de la zona de obra y depositado en lugares aprobados por la Fiscalización.

Toda excavación, realizada de acuerdo a lo especificado en este Ítem, se considerará como excavación no clasificada, sin tomar en cuenta la naturaleza del material excavado ni el tipo de equipo de excavación empleado, excepto excavaciones de bolsones y de rocas, que serán pagados según los Ítem correspondientes.

2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Los materiales, provenientes de excavaciones, que no sean utilizados en la ejecución de terraplenes u otros Ítems, deberán ser depositados en zonas aprobadas, que estén a cotas superiores al nivel medio de las aguas, que se muestran en los planos, de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio de agua será considerado como la elevación de la cima de la ribera de los cursos de aguas.

- En caso de algún descubrimiento de ruinas prehistóricas, sitios de asentamiento indígena o de primeros colonos, cementerios, reliquias u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico, histórico o de raro interés mineralógico durante la realización de las obras, el Contratista suspenderá transitoriamente los trabajos y comunicará a la Fiscalización. Además colaborará y ayudará en la protección, relevamiento y traslado de esos hallazgos.

- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar sus acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 3, 4, 5, y 6 de estas Especificaciones y de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG).

3 Equipo

El equipo, usado para este trabajo, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables por exigencias de funcionalidad o por cuestiones de preservación del medio ambiente.

4 Utilización de los materiales excavados

Todo material que se obtenga de la excavación de trechos en corte del camino o de la excavación de cunetas laterales, a juicio de la Fiscalización, será considerado como material de préstamo y utilizado, si fuere conveniente, en la construcción de los terraplenes, debiendo ser pagado según se indica en el Ítem "Terraplenes". Se exceptúan

las piedras de tamaño mayor a dos tercios del espesor de la capa compactada, las que pueden emplearse en el pie del talud de terraplenes altos a manera de contención.

5 Desmontes

La excavación de los desmontes será llevada a cabo conforme a la orientación establecida en el proyecto, en particular por los elementos topográficos de referencia y por la distribución de los materiales excavados para la conformación de los terraplenes, debiendo observarse lo siguiente:

El desarrollo de las labores de excavación se realizará de acuerdo con la previsión de la utilización adecuada o rechazo de los materiales extraídos. Sólo serán transportados para la construcción de los terraplenes, los materiales que según las clasificaciones efectuadas, sean compatibles con estas especificaciones.

En el caso de reserva de materiales excavados, para la construcción de las capas finales del terraplén, se procederá a su almacenamiento o acopio en lugares adecuados para su oportuna utilización como material de subrasante.

Los volúmenes excedentes que no se destinen a la ejecución de los terraplenes, serán retirados y transportados a los lugares indicados por la Fiscalización (Depósitos).

Con relación al acabado de los desmontes se exige que los taludes presenten, después de la operación de excavación, la inclinación indicada en el proyecto. Las secciones transversales tipo proporcionan las inclinaciones establecidas para los taludes. Cualquier alteración de la inclinación solo será realizada cuando el control tecnológico, durante la ejecución, la fundamente y con aprobación de la Fiscalización. Los taludes deberán presentar una superficie plana que será obtenida mediante la utilización normal del equipo de excavación.

En los puntos de paso de desmonte a terraplén, la Fiscalización deberá exigir la excavación transversal al eje, hasta una profundidad necesaria para evitar asentamientos diferenciales.

Cuando en el nivel de la plataforma de los desmontes se detecte la existencia de roca sana o alterada, o de suelo de baja capacidad soporte y/o alta expansión (> 2%), se realizará el rebaje de la plataforma alrededor de 0,10 m a 0,40 m (roca) o de 0,60 m (suelo), procediéndose al relleno con material seleccionado. El relleno de los desmontes en roca rebajadas se hará con piedra triturada, constituyendo una capa drenante. En el caso que existan lugares en la subrasante rebajada, sin posibilidades de drenaje, como consecuencia de las irregularidades existentes, deberá preverse la ejecución de drenes que conduzcan el agua a las zanjas laterales. Estos drenes serán rellenados con el mismo material que constituirá la capa drenante.

No será permitida la presencia de bloques de roca en los taludes, que puedan arriesgar la seguridad del tránsito. En los desmontes en que puedan ocurrir deslizamientos, deberán ser ejecutados terrazas o banquetas en el talud. Los excedentes desprendidos o

potencialmente desprendibles deberán ser utilizados o retirados de la manera indicada por la Fiscalización.

6 Excavación de Cunetas Laterales

Las cunetas se ajustarán a la pendiente, nivel y formas de la sección transversal requeridas, sin que sobresalgan raíces, tocones ni rocas o material similar.

El Contratista deberá mantener y conservar abiertas y libres de hojas, sedimentos, palos y otro despojos arrastrado, todas las cunetas excavadas, hasta la aceptación final de la Obra.

Las cunetas de surcos se formarán, abriendo con cuchilla o máquina zanjadora un surco continuo a lo largo de la línea estaqueada, según indique la Fiscalización. En caso de ser aceptable, podrán emplearse otros métodos distintos.

Las cunetas serán limpiadas por medio de palas de mano o mediante alguna otra forma adecuada, arrojando y esparciendo prolijamente todo el material suelto hacia el lado de declive a un metro del borde de la cuneta, de manera que el fondo de la cuneta terminada quede conforme indiquen los Planos u Ordenes de la Fiscalización.

Las pendientes hidráulicas deberán calcularse en condiciones satisfactorias para proporcionar un adecuado drenaje, de acuerdo con la capacidad de conducción de las cunetas, en función de su pendiente crítica y de las características del terreno, según los planos del Proyecto o conforme lo indique la Fiscalización.

7 Mediciones Previas

Previo a todo trabajo de esta sección, el Contratista avisará a la Fiscalización con antelación la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar con la debida anticipación todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente, así como otras mediciones necesarias, en presencia de la Fiscalización. Los datos obtenidos deberán consignarse en planillas originales, duplicadas y triplicadas, firmadas con bolígrafo de color azul por los ingenieros responsables de la obra por parte de la Empresa contratista y de la Fiscalización.

Estas planillas, en original, se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados y copia en el Informe Final que se entregue al MOPC.

8 Método de Medición

La excavación no clasificada, conforme está descrito en este Ítem, será medida en metros cúbicos en el lugar de la excavación, y las cantidades serán computadas por el producto del promedio de las áreas de las secciones extremas por la distancia entre ellas. Cuando fuera necesario calcular con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales.

Estos datos, relativos a los trabajos ejecutados, serán consignados en planillas originales, duplicadas y triplicadas, firmadas con bolígrafo de color azul por los ingenieros responsables de la obra por parte de la Empresa contratista y de la Fiscalización. Estas planillas, en original, se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados y copias en el Informe Final que se entregue al MOPC.

Los volúmenes, a medir en la forma indicada, comprenden explícitamente lo siguiente:

a. Materiales, sobrantes de excavaciones en cortes, no utilizados en la construcción de terraplenes y rellenos en la zona de Obra o utilizados y no pagados bajo ningún Ítem.

b. Excavación de cunetas laterales, no utilizada en la construcción de terraplenes y rellenos, si están comprendidas en las áreas de limpieza, excluidos los volúmenes resultantes del Ítem "Desbroce, despeje y limpieza".

c. Todo material, ordenado a excavar después de efectuada la limpieza, según el Ítem "Desbroce, despeje y limpieza", no considerado como bolsones o excavación en roca, y para el cual se han utilizado equipos y procedimientos corrientes de excavación.

d. Todo material inadecuado debajo de la rasante en corte, excavado por procedimientos corrientes.

Cuando el producto total de una determinada excavación se utilice en la formación de terraplenes o revestimiento de taludes, no se medirá el volumen de la misma. Los volúmenes, excavados en exceso sobre lo indicado en los planos o lo ordenado por la Fiscalización, no se medirán ni recibirán pago alguno.

9 Forma de Pago

La excavación no clasificada, medida de acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones, será pagada al precio unitario contractual del Ítem "Excavación no clasificada".

Este precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de todo el equipo de trabajo, mano de obra, retiro del lugar del material excavado, incluyendo su transporte fuera de la zona del camino en lugares indicados por la fiscalización, servicios, materiales, supervisión y los imprevistos, necesarios para dar por completado este Ítem.

ITEM - EXCAVACIÓN DE BOLSONES

1 Descripción

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria, cuando en la construcción de terraplenes nuevos y/o en el ensanche del alteo de los existentes, se requiera la remoción y sustitución de todo material, que a juicio de la Fiscalización no sea apto como terreno de fundación o como asiento de terraplén.

La excavación de suelos blandos o bolsones comprende la remoción de suelos inestables o anegadizos, localizados en forma de bolsas o zonas de esteros, o cualquier otro similar, que por su naturaleza implique la utilización de equipos y métodos no convencionales.

Se consideran suelos no aptos aquellos, que contienen materia orgánica en exceso del permisible o que poseen Límite Líquido superior a 50 y tenor de humedad superior al Límite Plástico; (suelos saturados) con baja resistencia al corte y asentamientos no permitidos.

Todo el trabajo deberá ejecutarse de acuerdo con las especificaciones y/u Ordenes de Servicio, emitidas por la Fiscalización.

2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Los materiales, provenientes de excavación de bolsones, deberán ser depositados y esparcidos en zonas aprobadas, que estén a cotas superiores al nivel medio de las aguas, que se muestran en los planos, de tal manera, que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio de agua será considerado como la elevación de la cima de los cursos de aguas.

- En caso de que el Contratista, para la ejecución de este Ítem, deba operar sus equipos pesados en tierras húmedas, éstos serán ubicados sobre plataformas.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar sus acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y en los puntos 3, 4, 5, y 6 de estas Especificaciones, previa autorización de la Fiscalización.

3 Equipo

Según las condiciones locales y del suelo a ser excavado, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieran y sean convenientes, así como retroexcavadoras, dragalinas, bombas hidráulicas o cualquier otro equipo complementario.

4 Mediciones Previas

Previo a todo trabajo de esta sección, el Contratista avisará a la Fiscalización con antelación la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar con la debida anticipación todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente así como otras mediciones necesarias, en presencia de la Fiscalización, y sus datos consignarse en planillas originales, duplicadas y triplicadas, firmadas con bolígrafo de color azul por los ingenieros responsables de la obra por parte de la Empresa contratista y de la Fiscalización.

Luego de efectuada la excavación y antes de proceder a su relleno, se efectuarán nuevas determinaciones de las secciones transversales resultantes, con el fin de determinar el volumen, medido en el sitio, del material excavado según esta Sección y sujeto a pago. Estos datos se consignarán en planillas originales, duplicadas y triplicadas, firmadas con bolígrafo de color azul por los ingenieros responsables de la obra por parte de la Empresa contratista y de la Fiscalización.

Estas planillas, en originales, se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados y copias en el Informe Final en el Volumen que se entregue al MOPC.

5 Requisitos para la Construcción

Antes de la construcción de terraplenes nuevos o alteo de los existentes, el Contratista deberá realizar los estudios necesarios para detectar la presencia de áreas blandas o inestables, que indiquen la existencia de materiales no aptos, saturados o no, para el asiento del terraplén. A los efectos de la delimitación de dichas áreas, el Contratista podrá emplear equipos y/o procedimientos de muestreo o ensayos, que a juicio de la Fiscalización sean apropiados.

En los casos de verificarse la presencia de dichos bolsones, se deberá proceder a su excavación y remoción hasta las medidas y profundidades que apruebe la Fiscalización, de acuerdo a lo especificado en este Ítem.

Las cavidades resultantes deberán ser rellenadas y compactadas en capas de espesor compactado máximo de 0,15 m, hasta alcanzar una densidad igual a la mínima exigida para el Ítem "Terraplén".

6 Obligaciones Subsidiarias

El suelo, resultante de las excavaciones contempladas en este Ítem, no será empleado en la construcción de terraplenes y deberá ser trasladado y esparcidos en zonas aprobadas por la Fiscalización, sin costo adicional alguno.

7 Método de Medición

El volumen excavado de bolsones de tierra inestable a ser pagados será en cada caso el número de metros cúbicos, medido en su posición originaria, y las cantidades serán computadas por el producto del promedio de las áreas de las secciones extremas por la distancia entre ellas, medida en el eje del bolsón. Cuando fuere necesario determinar con

mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales. La suma algebraica de los volúmenes parciales así calculados será el volumen de excavación medido.

El volumen de material para relleno de bolsones, aceptablemente colocado y compactado a la densidad especificada, será igual al número de metros cúbicos de excavación de bolsones, medido como se indicó más arriba.

Estos datos, relativos a los trabajos ejecutados, serán consignados en planillas originales, duplicadas y triplicadas, firmadas con bolígrafo de color azul por los ingenieros responsables de la obra por parte de la Empresa contratista y de la Fiscalización. Estas planillas, en original, se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados y copias en el Informe Final que se entregue al MOPC.

8 Forma de Pago

El volumen excavado de material inestable de bolsones, determinado de acuerdo al método de medición descrito más arriba, será pagado al precio unitario de Contrato para el Ítem "Excavación de Bolsones".

El volumen de material para relleno de bolsones determinado de acuerdo al método de medición descrito más arriba, será pagado al precio de Contrato por unidad de medida según se indica en el Ítem "Terraplén".

No se admitirá ningún reajuste del precio por clasificación de excavación, sea cual fuere la calidad y el estado del material encontrado y/o tipo de equipo empleado.

Este precio y pago constituirán compensación completa por el suministro de todo el equipo de trabajo, mano de obra, materiales, transportes, servicios, supervisión y los imprevistos, necesarios para dar por completado el Ítem.

ITEM - EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE

1 Descripción

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria, en cualquier zona anegadiza, para la construcción de canales o zanjas de desagüe nuevas o el ensanchamiento y/o rectificación de zanjas existentes, aguas arriba y/o aguas abajo de las bocas de entrada de los puentes y alcantarillas, en un todo, de acuerdo con estas Especificaciones, los Planos y/o las Ordenes de Trabajo, emitidas por la Fiscalización. Comprenderá también la excavación de zanjas laterales al cauce para su desviación y la excavación de promontorios remanentes en el espacio libre debajo de los puentes y alcantarillas.

2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Deberá tomar toda la precaución razonable para evitar la contaminación de ríos, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos, no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.

- En caso de que los equipos pesados, para la ejecución de este Ítem, deban operar en tierras húmedas, éstos serán ubicados sobre plataformas.

- Los materiales de excavaciones, provenientes de este Ítem, deberán ser depositados en zonas aprobadas por la Fiscalización, que estén a cotas superiores al nivel medio de las aguas, que se muestran en los planos, de tal manera, que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio de agua será considerado como la elevación de la cima de la ribera de los cursos de aguas.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar sus acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y en los puntos 3, 4, 5, y 6 de estas Especificaciones.

3 Equipo

Según las condiciones locales y del suelo a ser excavado, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieran y sean convenientes, así como cualquier otro equipo complementario, incluso bombas de desagüe, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos.

4 Mediciones previas

Previo a todo trabajo de esta sección, el Contratista avisará a la Fiscalización con antelación la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar con la debida anticipación todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente, así como otras mediciones necesarias, en presencia de la Fiscalización. Los datos obtenidos deberán consignarse en planillas originales, duplicadas y triplicadas,

firmadas con bolígrafo de color azul por los ingenieros responsables de la obra por parte de la Empresa contratista y de la Fiscalización.

Estas planillas, en original, se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados y copia en el Informe Final que se entregue al MOPC.

5 Requisitos para la construcción

Las zanjas o canales serán cortados con cuidado, ajustándose al declive, nivel y forma de la sección transversal según los Planos u Ordenes de Trabajo de la Fiscalización. Todo lugar excavado por debajo de los niveles especificados, será rellenado y compactado con material adecuado hasta los niveles requeridos por cuenta del Contratista.

6 Obligaciones subsidiarias

El suelo, resultante de las excavaciones contempladas en este Ítem, no será empleado en la construcción de los terraplenes.

El traslado del material de excavación, proveniente de este Ítem, será efectuado por el Contratista sin costo adicional alguno.

La remoción de aguas de inundación o freáticas por drenaje o por bombeo, así como la excavación de cualquier tipo de obstáculo o de materiales diferentes de la tierra común, será también considerada como obligación subsidiaria, amparada por el precio de contrato, correspondiente al Ítem "Excavación de Zanjas de Drenaje".

7 Método de Medición

El volumen excavado de zanjas de drenaje a ser pagado, será en cada caso el número de metros cúbicos, medidos en su posición originaria y las cantidades serán computadas por el producto del promedio de las áreas extremas, por la distancia entre ellas medidas en el eje de la zanja. Cuando fuere necesario para determinar con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales. Se pagará como máximo el volumen resultante según medidas ordenadas por la Fiscalización.

Cuando el producto de una determinada excavación, se utilice en la formación de terraplenes, banquinas, revestimiento de taludes, capas de base o subbases, no se medirá el volumen ni tampoco se efectuará pago por el mismo.

Estos datos, relativos a los trabajos ejecutados, serán consignados en planillas originales, duplicadas y triplicadas, firmadas con bolígrafo de color azul por los ingenieros responsables de la obra por parte de la Empresa contratista y de la Fiscalización. Estas planillas originales se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados y copias en el Informe Final que se entregue al MOPC.

8 Forma de Pago

El volumen excavado de zanjas de drenaje, determinado de acuerdo al método de medición descrito más arriba, será pagado al precio de Contrato por unidad de medida, según se indica en el Ítem de Pago "Excavación de Zanjas de Drenaje".

No se admitirá ningún reajuste del precio por clasificación de excavación, sea cual fuere la calidad y estado del material encontrado y/o tipo de equipo empleado.

Estos precios y pagos constituirán compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, transporte, equipos, servicios, supervisión u otras facilidades y actividades necesarias para dar por completado el Ítem.

ITEM - TERRAPLEN

1 Descripción

Este trabajo consistirá en la provisión (excavación, carga y transporte), colocación y compactación de los suelos aptos, provenientes de las zonas de desmonte en la traza del camino o de los lugares fijados por la Fiscalización, necesarios para la construcción de los terraplenes hasta las cotas de la subrasante del Proyecto. La cota, determinada en el proyecto, representa la subrasante del eje de la calzada, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad a las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones, dadas en los Planos y/u Ordenes de Servicio.

Se incluyen en esta sección las bermas de protección (o bermas de estabilidad) de pie de taludes que se utilizarán, en lugares en que la altura del terraplén, hasta la cota de subrasante sea muy elevada y el suelo de asiento de dicho terraplén presente condiciones “pobres” o de baja calidad para el efecto, que además no sea conveniente su remoción; como ser terrenos pantanosos, bañados y planicies de inundación en las áreas de influencia de los principales cursos de agua; debiéndose también prever el hundimiento que sufrirá la masa del terraplén por efecto de la inestabilidad de estos suelos; teniendo como fin estas bermas servir de contención a posibles desplazamientos horizontales por la altura que presentan éstos.

2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem, deberán ser tales, que la operación de los mismos no cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.

- Deberá evitarse, en lo posible, excavar préstamos en zonas de terrenos bajos, procurando que éstos se encuentren en áreas fácilmente drenables, a fin de poder restituir el terreno a sus condiciones naturales, después de efectuadas las labores de excavación.

- La protección de taludes y otras áreas, que requieran de tales cuidados, se hará con el suelo orgánico del terreno natural, cercano al talud del terraplén, o con los materiales acopiados según lo establecido en el Ítem "Desbroce, despeje y limpieza", con el fin de posibilitar el desarrollo del césped de protección. Este trabajo y el posterior control de la erosión hasta la recepción final, es obligación subsidiaria del Ítem "Terraplén".

- Al abandonar los yacimientos de suelos, el Contratista recompondrá el terreno según lo indicado en las ETAGS y/o lo señalado por la Fiscalización, hasta recuperar sus características superficiales y, de ser necesaria, hará una siembra de gramíneas nativas.

- En terrenos planos, sujetos al estancamiento de aguas superficiales, o con drenaje muy lento, el Contratista no cavará zanjas o fosas para sacar materiales de préstamos:

a) Sin un plan de desagüe, basado en levantamientos topográficos a una escala adecuada;

b) En las proximidades de poblados o asentamientos y/o donde indique la Fiscalización.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar sus acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG), y en los puntos 3, 4, 5, 6, 7 y 8 de estas Especificaciones.

3 Materiales

Todos los materiales excavados, que cumplan con los requisitos especificados en este Ítem, podrán ser empleados en los terraplenes, con las siguientes restricciones:

a. De ningún modo se aceptará en los terraplenes, la colocación de material que contenga fango, suelo vegetal, desperdicios, raíces, césped u otros materiales orgánicos.
b. No se colocarán en los terraplenes materiales, excavados de las Secciones del camino que, a juicio de la Fiscalización, sean inadecuados por su calidad o tamaño, incluyendo rocas y peñascos.

c. No se admitirá en la capa superior del terraplén, de los caminos, en los últimos 0,30 m de espesor, suelos con CBR menor a 8% ni trozos de rocas mayores a 0,05 m en su mayor dimensión. Esta capa será formada con los mejores suelos disponibles, provenientes de cortes y préstamos, siempre y cuando su CBR sea mayor o igual al indicado en los planos.

d. No se permitirá la colocación de material predominantemente limoso en la capa superior de 0,30 m de terraplén nuevo, o del ensanchamiento de terraplenes existentes.

e. No se permitirá la construcción de terraplenes nuevos o ensanchamientos de los existentes en zonas, sujetas a inundaciones prolongadas, con material, que por sus características de plasticidad y granulometría, se presente notoriamente como poco cohesivo, permeable y fácilmente erosionable.

f. En todos los casos, el material a ser usado en el núcleo de los terraplenes deberá tener un C.B.R mayor o igual a 4 % o el CBR indicado en los planos y/u Ordenes de la Fiscalización.

4 Excavación de Préstamos y Yacimientos

La excavación de préstamos se destina a proveer y/o completar el volumen necesario para la formación de los terraplenes.

Los lugares de Préstamos y Yacimientos deberán ser previamente habilitados por la Fiscalización, así como su restauración posterior una vez concluido su uso.

No se harán pagos especiales por los trabajos de limpieza, despeje y destape de préstamos, yacimientos y canteras, así como de construcción y conservación de caminos de servicio. La erogación que demande los trabajos arriba indicados, deberá ser incluida en el precio de los Ítems, en los que específicamente se relacionen o empleen los materiales excavados.

Siempre que sea posible, los pozos, resultantes de la excavación para préstamos o yacimientos, deberán ser de forma regular; sus taludes no deberán ser más pronunciados que V:H = 1:2, a fin de evitar accidentes al ganado. Una vez terminado el uso de un préstamo o yacimiento, deberá conformarse sus aristas superiores; los terrenos aledaños serán emparejados, esparciendo todo montículo o acopio sobrante, de acuerdo con lo indicado en el numeral 2 de estas Especificaciones.

Los préstamos laterales, formados como ensanche de cortes, preferentemente deberán alcanzar la cota de la rasante; no siendo permitido en ningún caso, la orientación de aguas superficiales hacia la plataforma del camino. En los trechos en curvas horizontales coincidiendo con un corte, los préstamos deberán ubicarse preferentemente en el lado interno de éstas.

Entre el borde externo de las cajas de préstamos y el límite de la franja de dominio, deberá mantenerse sin explotación una franja de 2 m de ancho mínimo, a fin de permitir la construcción de alambrados. Cuando los préstamos y yacimientos, ubicados fuera de la franja, estén próximos a cercas, deberán quedar por lo menos a 5 m de las mencionadas cercas.

En todo caso, deberá tomarse la debida precaución para evitar la acumulación de aguas superficiales en las cajas de préstamos, mediante un eficaz drenaje, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG), salvo en áreas extremadamente llanas, donde se excavarán los préstamos para quedar definitivamente como abrevaderos o "tajamares".

El Contratista será responsable de la construcción y mantenimiento de los alambrados y portones dentro de la propiedad privada, que delimitan la zona de préstamo o yacimiento y el camino de servicio. Estos trabajos no serán pagados, siendo obligaciones subsidiarias, amparadas por los precios contractuales de la oferta.

5 Equipo

El Contratista empleará el número suficiente de equipo apropiado para las operaciones de esparcido y compactación del material aprobado para la ejecución de terraplenes, a fin de obtener capas uniformes y uniformemente compactadas hasta la densidad especificada.

El equipo de compactación deberá satisfacer los requisitos particulares de cada construcción, relativos al tipo, peso y cualquier otra característica específica, requerida para el trabajo a ejecutar. Deberá presentar características y condiciones técnicas adecuadas para producir la compactación y densidad exigida, sin causar exfoliaciones, desplazamiento,

surcos, aflojamiento y empujes adversos. El equipo, usado para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

6 Mediciones Previas

Previo a todo trabajo de esta sección, el Contratista avisará a la Fiscalización con antelación la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar con la debida anticipación todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente así como otras mediciones necesarias, en presencia de la Fiscalización, y sus datos consignarse en planillas originales, duplicadas y triplicadas, firmadas con bolígrafo de color azul por los ingenieros responsables de la obra por parte de la Empresa contratista y de la Fiscalización.

Luego de efectuada la excavación y antes de proceder a su relleno, se efectuarán nuevas determinaciones de las secciones transversales resultantes, con el fin de determinar el volumen, medido en el sitio, del material excavado según esta Sección y sujeto a pago. Estos datos se consignarán en planillas originales, duplicadas y triplicadas, firmadas con bolígrafo de color azul por los ingenieros responsables de la obra por parte de la Empresa contratista y de la Fiscalización.

Estas planillas originales se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados y copias en el Informe Final en el Volumen que se entregue al MOPC.

7 Requisitos para la Construcción

a. Limpieza preliminar

Antes de proceder a la colocación del material para terraplenes, en cualquier área de trabajo, se debe haber efectuado todo el trabajo de limpieza de acuerdo a lo especificado en el Ítem "Desbroce, despeje y limpieza" u otro ítem que afecte su ejecución.

b. Preparación del asiento del terraplén

Ya sea en terraplenes existentes o a construirse, deberá removerse cualquier material que, a juicio de la Fiscalización, sea considerado inadecuado como base de asiento del nuevo material a colocar. Cuando la excavación se ejecute, utilizando equipos y procedimientos corrientes, será considerada y pagada como "Excavación no Clasificada". Cuando las características del suelo, profundidad de excavación, utilización de equipo y sistema operativo sean las previstas en el Ítem "Excavación de Bolsones", será considerada y pagada como "Excavación de Bolsones". Cuando las características del suelo, utilización de equipo y sistema operativo sean las previstas en el Ítem "Excavación en Roca", será considerada y pagada como "Excavación en Roca". Previo a cualquier excavación, deberán efectuarse los trabajos de nivelación y mediciones, necesarios para poder determinar los volúmenes excavados y sujetos a pago.

En los tramos en corte, que presenten áreas de material inadecuado deberán removerse los suelos inapropiados si así lo indica la Fiscalización, con las interpretaciones arriba mencionadas, para la clasificación del tipo de excavación.

Todas las excavaciones serán rellenadas y compactadas de acuerdo a los procedimientos previstos en este Ítem. Los volúmenes serán medidos y pagados bajo el Ítem "Terraplén".

Previo a la colocación de material de préstamo, la superficie del terraplén existente, siempre que no se presente inestable (material inadecuado), deberá ser escarificada en 20 cm, distribuyendo el material en capas horizontales de espesor suelto uniforme, que cubrirá el ancho total que le corresponda en la base del terraplén terminado y compactado hasta lograr una densidad mínima igual a la exigida para el mismo.

En los asientos de terraplenes nuevos, excepto en las áreas de material inadecuado, el suelo existente deberá compactarse, dentro de los límites practicables hasta alcanzar una densidad mínima, teniendo en cuenta la falta de soporte de las capas inferiores, en un espesor de 15 cm. A los efectos de asegurar la estabilidad y densidad de la rasante en los sectores en corte, zonas, en las cuales se utilizó material de aporte para la construcción de terraplenes y terraplenes con alteos menores a 30 cm, deberán ser procesadas en un espesor mínimo de 0,30 m, desmenuzando el material aflojado, humedecido o aireado, según sea necesario, y compactándolo hasta la densidad requerida. Si el Contratista prefiere agregar material nuevo aceptable, a fin de facilitar la compactación, podrá hacerlo, pero no se hará pago adicional por ello.

No recibirá en ningún caso, pago directo el trabajo de compactación de suelos del lugar, incluso su escarificado, considerándose una obligación subsidiaria del Ítem "Terraplén".

c. *Preparación del asiento en los taludes existentes*

En los ensanchamientos de terraplenes, el talud existente, cuando sea más escarpado que 1:2, deberá ser cortado en escalones, distanciados verticalmente no más de 0,20 m, a medida que el ensanchamiento se vaya elevando por capas horizontales sucesivas. La superficie horizontal del área cortada, así como el material cortado y el material agregado, serán compactados en la densidad requerida.

Para prevenir la tendencia al desplazamiento de los macizos de ensanchamiento de terraplenes, se procederá a arar surcos de una profundidad de 0,30 m en el área de asiento, comprendida entre el pie del talud del terraplén existente y el pie del talud del ensanche proyectado.

d. *Colocación del material*

No se permitirá la construcción de terraplenes nuevos, o ensanches de los existentes, en zonas sujetas a inundaciones prolongadas, con material que por sus características de plasticidad y granulometría, se presente notoriamente con poca cohesión, permeable y fácilmente erosionable.

Los materiales para el terraplén deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas, de espesor suelto no mayor de 0,20 m. A criterio de la Fiscalización, se podrán colocar capas de espesor mayor, de acuerdo al tipo de suelo y equipo de compactación

disponibles. Las capas deberán ser distribuidas en todo el ancho de la plataforma, excepto en caso de alteos, donde se trabaja en medio ancho, para mantener el tránsito. El desplazamiento del equipo de transporte y la distribución del material deberán ser regulados, de manera que se utilice todo el ancho de cada una de las capas de material colocado. Cada capa deberá emparejarse y alisarse por medio de motoniveladoras y compactarse según se especifica más adelante. Los trabajos, materiales, así como cualquier otro gasto en las operaciones adicionales de escalonamiento de taludes y compactación de la capa superior de terraplenes existentes, donde fuera necesario, serán considerados supletorios, subsidiarios e incluidos en el trabajo descrito en este Ítem y amparado por el precio unitario contractual respectivo.

8 Compactación

a. Proceso constructivo

Excepto cuando se especifique de otra manera, el terraplén será construido en capas horizontales en todo el ancho de la sección y en longitudes, que hagan factibles los procesos de homogeneización, riego o secado, perfilado y compactación.

Cada capa de material suelto será regada hasta alcanzar la humedad requerida para su compactación. El material, luego de humedecido, será homogeneizado por medio de rastras, discos, motoniveladoras u otros equipos que sean aprobados por la Fiscalización.

El material con humedad en exceso deberá ser aireado hasta llegar la humedad a la óptima requerida. Este proceso podrá ser acelerado con el uso del equipo arriba indicado para la homogeneización.

b. Alternativa

En los casos de ensanchamiento de terraplenes sobre superficies inclinadas del terraplén existente, y siempre que el ancho de ensanchamiento sea insuficiente para ejecutar la colocación y la compactación por capas en la forma anteriormente prescrita, el Contratista podrá proceder a la colocación y compactación por capas inclinadas siempre que el talud del terraplén existente sea menor que 1:4 después de la escarificación y regularización del talud existente.

La elección del tipo de equipo a ser empleado, de acuerdo con su practicabilidad, será de entera responsabilidad del Contratista, a los fines de obtener tanto la perfecta ligazón del material existente con el nuevo, como las densidades requeridas en estas Especificaciones.

c. Compactación de áreas adyacentes a estructuras

No será permitido el uso de equipo pesado de compactación o de movimiento de tierras a distancias menores de 1,20 m de puentes o alcantarillas de hormigón armado.

El relleno y compactación de este espacio se hará con materiales seleccionados, colocados en capas de espesor suelto no mayor que 0,15 m y compactados, hasta obtener

la densidad requerida, por medio del empleo de apisonadores mecánicos, operados manualmente.

Los taludes existentes o dejados en el terraplén en construcción deberán ser cortados en escalones con superficies horizontales y verticales a fin de evitar el efecto de cuña sobre las estructuras del relleno.

9 Revestimiento de taludes con suelo vegetal

Después de concluida y aceptada la compactación de cualquier tramo de terraplén, se perfilará su superficie, hasta obtener las medidas y elevaciones, indicadas en los Planos y/u Ordenes de Servicio, dentro de las tolerancias más adelante indicadas.

En los lugares en que no esté previsto el ítem Empastado de Taludes, la protección de taludes y otras áreas que requieran de tales cuidados, se hará con el suelo orgánico del terreno natural cercano al talud del terraplén, o con los materiales acopiados, según lo establecido en el Ítem "Desbroce, despeje y limpieza", con el fin de posibilitar el desarrollo del césped de protección. Este trabajo y el posterior control de la erosión hasta la recepción final, es obligación subsidiaria del Ítem "Terraplén".

10 Control Geométrico y Tecnológico

Para la aceptación de tramos de terraplén terminado, los trabajos deberán satisfacer los requisitos de control y tolerancia que se indican a continuación:

a. *Dimensiones*

No se tolerarán diferencias, con respecto a las indicadas en los Planos, que excedan de:

1- 0,05 m en menos, para las medidas del ancho del coronamiento.

2- 0,02 m en más o en menos de las cotas, indicadas en los Planos u ordenadas por la Fiscalización, tanto en los bordes, como en el eje y en toda la superficie del coronamiento, lleve o no capa de rodamiento el terraplén terminado.

3- 0,30 m en menos para la distancia entre pies de taludes, los que a su vez, no deberán presentar salientes o depresiones individuales sensibles.

b. *Humedad de compactación*

Salvo instrucciones precisas de la Fiscalización, la humedad de compactación de la capa acabada, no tendrá una desviación mayor de dos por ciento (2 %) en más o en menos, con respecto a la humedad óptima de compactación, determinada en el ensayo Proctor AASHTO T-99 o AASHTO T-180, según sea la clase de suelo que se utilice.

La Fiscalización podrá hacer en cualquier momento verificaciones de la humedad del material en el proceso de trabajo, debiendo el Contratista corregir la humedad de compactación, por humedecimiento o aireado, cuando esas verificaciones arrojen resultados, que presenten una desviación mayor que la tolerancia especificada más arriba.

c. *Compactación*

Una vez cumplidos los requisitos de homogeneización y humedad, exigidos para iniciar el proceso de compactación, la capa será conformada y emparejada por medio de motoniveladora, hasta obtener un espesor suelto tal, que una vez compactado, el espesor de la capa sea de 0,20 m como máximo.

La capa suelta, así conformada, será entonces consolidada por medio del equipo de compactación, que se juzgue necesario y que llene los requisitos indicados para el tipo de suelo a compactar. El proceso de compactación se hará por tramos de longitud limitada de acuerdo al equipo, para iniciar y terminar en el mismo día, hasta obtener las densidades secas exigidas, de acuerdo al tipo de suelo.

Para suelos tipo A1; A2 y A3 la compactación será mayor o igual a 95% (noventa y cinco por ciento) de la densidad máxima del Método AASHTO T-180. Para suelos A4; A5; A6 y A7 la compactación del núcleo del terraplén deberá ser mayor al 97 % de la densidad máxima según el Método AASHTO T-99 y en las capa de 0,30 m de la subrasante, con la finalidad de garantizar la capacidad portante del proyecto, dicha densidad deberá ser mayor al 100% del T - 99.

Tramo de prueba

Al iniciar la compactación de áreas de terraplén, cada vez que se emplee un determinado tipo diferente de suelo, el Contratista tomará la primera tirada a compactar como sección de prueba, a los efectos de determinar la metodología de las operaciones necesarias para la obtención uniforme de la densidad requerida.

En ese trecho se aumentará el número de ensayos de control de humedad y densidad y se continuará la compactación hasta que no haya ningún aumento sensible de densidad, de acuerdo a lo que indiquen los resultados de los ensayos. No habrá pago adicional por este trabajo. En base a los datos obtenidos en estos trechos de prueba, ampliados durante la prosecución de los trabajos y para garantizar la uniformidad del producto acabado, satisfaciendo en general la densidad requerida, el control de la compactación podrá hacerse por medio de procedimiento estadístico de las densidades medidas. De acuerdo con dicho control de calidad, el Contratista deberá modificar las operaciones de compactación, cuando la dispersión de los valores de la densidad alcanzada, en un mínimo de diez, en relación a la densidad máxima seca del ensayo de compactación especificado en esta Sección, medida por la desviación standard, sea mayor que el 3%.

El Contratista deberá programar sus operaciones de manera a alcanzar como valor promedio de las densidades, el cien por ciento (100%) de la referida densidad máxima, a los fines de garantizar un mínimo de densidades arriba y abajo del cien por ciento (100%). El valor de la desviación standard arriba indicado podrá ser modificado por la Fiscalización de acuerdo con la homogeneidad de los materiales colocados en el terraplén.

d. *Densidad de campo "in situ"*

Una vez completado el proceso de compactación de cada capa, el Contratista lo comunicará a la Fiscalización, la cual hará las verificaciones de la densidad seca del material compactado, como así también, las medidas de los anchos de la plataforma, las cotas y la uniformidad de la superficie presentada.

Estos ensayos se harán en todo el espesor de la capa terminada, como máximo cada cien (100) metros, alternando los hoyos de prueba en el centro y bordes de la plataforma, o a las distancias y lugares, donde la Fiscalización crea más conveniente, utilizando el método de ensayo del cono de arena (AASHTO T- 191). Las densidades se tomarán antes de transcurridas veinte y cuatro (24) horas de finalizada la operación de compactación. La Fiscalización tendrá la autoridad de rechazar capas compactadas de los trechos, en los cuales, de acuerdo a las verificaciones realizadas, se determine, que los valores, obtenidos de densidad "in situ", sean menores a los indicados para los distintos tipos de suelos.

La Fiscalización tendrá autoridad de rechazar capas compactadas del núcleo del terraplén, en los tramos en los que, de acuerdo a verificaciones locales se determina que más del 20 % de los valores obtenidos de Densidad in situ, sobre un mínimo de 5 densidades, sean menores a 97% o superiores a 103%, de la densidad exigida y determinada según el ensayo de compactación conforme a las normas ASSHTO T99 o T 180 según el tipo de material utilizado.-

En ningún caso se aceptarán capas compactadas en trechos en los que se determinen una o más densidades secas menores a 95% o mayores a 105% de la densidad exigida.

11 Método de Medición

La unidad de medida del terraplén será el metro cúbico (m3) de material aceptablemente colocado y compactado, según se prescribe en este Ítem.

El volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos computados por el método del promedio de las áreas de las Secciones Transversales extremas, fijándose las distancias de acuerdo a la forma y regularidad de la superficie sobre la que se colocó el material, que puede ser cada 50 m para zonas llanas y 25 metros para zonas onduladas, o como lo determine la Fiscalización.

Todo volumen de terraplén, ejecutado en más, respecto a lo teóricamente calculado (especificado en los planos) o a lo ordenado por la Fiscalización, no será medido ni pagado.

Las áreas de las Secciones Transversales geométricas son calculadas a partir de los perfiles transversales previos, relevados luego del desbroce y despeje del terreno tomadas por la Fiscalización, y de las medidas y cotas del terreno, que fueron tomadas por la Fiscalización en ocasión del "relevamiento actual" del terraplén al procederse a la aceptación del trabajo, las cuales serán consideradas como "datos actuales del terraplén".

Estos datos, relativos a los trabajos ejecutados, serán consignados en planillas originales, duplicadas y triplicadas, firmadas con bolígrafo de color azul por los ingenieros responsables de la obra por parte de la Empresa contratista y de la Fiscalización. Estas planillas originales se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados y copias en el Informe Final que se entregue al MOPC.

12 Forma de Pago

Los volúmenes de terraplén, medidos conforme a lo estipulado en estas especificaciones, serán pagados al precio unitario de Contrato, correspondiente al Ítem de Pago "Terraplén", cuyo precio y pago significarán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, excavación de suelos y su transporte, servicios, supervisión y otros incidentales para dar por completados los trabajos de este Ítem.

No recibirá, en ningún caso, pago directo el trabajo de compactación de suelos, que servirán de base para el terraplén, incluso su escarificado, considerándose una obligación subsidiaria del Ítem "Terraplén".

Los trabajos de revestimiento de taludes con suelo vegetal y posterior control de la erosión, hasta la recepción final de las obras, son obligaciones subsidiarias del Ítem de Pago "Terraplén" y no se hará ningún pago adicional por los mismos.

Todo terraplén, ejecutado de más, sea en ancho y/o altura, a lo indicado en los Planos o a lo ordenado por la Fiscalización y aceptado por ella, no será considerado para el pago.

Los trabajos de construcción y mantenimiento de los tramos terminados hasta la Recepción Final de las Obras, son obligaciones subsidiarias del Ítem "Terraplén" y no se hará ningún pago adicional por los mismos.

13 Conservación y Mantenimiento

Una vez terminada la construcción de los terraplenes, éstos deberán conservarse con su perfil y dimensiones originales hasta hasta la ejecución de los trabajos del Pavimento Tipo Empedrado; no recibiendo este trabajo pago directo, considerándose obligaciones subsidiarias del ítem "Terraplén".

Las cunetas se mantendrán con sus perfiles originales y libres de obstrucciones, que impidan o dificulten el desagüe, el cual deberá estar asegurado en todo momento.

Todos los trabajos relativos al reacondicionamiento de los lugares de préstamos y yacimientos deberán ser ejecutados conforme a lo señalado en las ETAGS o en las instrucciones u Ordenes de Trabajo emitido por la Fiscalización, siendo las mismas obligaciones subsidiarias al Ítem "Terraplén" y no se hará ningún pago adicional por los mismos.

ITEM - HORMIGON ESTRUCTURAL

1 Descripción

La presente Especificación contiene prescripciones para la ejecución del Hormigón Estructural para alcantarillas de tubos, plateas, asientos de alcantarillas y hormigones para alcantarillas celulares y/o puentes de hormigón armado, y otros hormigones, que no estén mencionados en las presentes Especificaciones y que sean necesarios para complementar la Obra.

Comprende: todos los encofrados de madera terciada o de tablas de 1" (una pulgada), que sean necesarios para las estructuras, o piezas de hormigón, y las cimbras, y apuntalamientos de esos encofrados; armaduras de barras de acero para hormigón, indicadas en los Planos, cortadas, dobladas y colocadas en su lugar.

Los trabajos serán ejecutados de acuerdo a los Planos y/o Notas de Servicio, e indicaciones por escrito de la Fiscalización, y, en un todo, de acuerdo con estas Especificaciones.

2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de 1a ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta todo lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG).

3 Cimbras

Comprenderá el suministro de todos los materiales, equipo, herramientas para su ejecución completa, conservación, refuerzos de reconstrucción de estructuras o superestructuras, que lo necesiten, en las obras en que se requiera.

Serán construidas cimbras de madera en todos los casos, en que sean requeridas. La cimbra será proyectada, construida y siempre sostenida sobre adecuadas fundaciones, con la suficiente rigidez y firmeza, para soportar cargas, sin acusar deformaciones o asentamientos apreciables. Deberá ser construida de tal forma a dar a la estructura terminada la forma deseada, la que será sometida a la aprobación de la Fiscalización.

Los Planos de detalle para la construcción de la cimbra con sus fundaciones correspondientes, deberán ser sometidos a la aprobación de la Fiscalización con la anticipación de (15) quince días mínimo; y ningún trabajo, previsto en los mismos, podrá ser ejecutado, sin la pertinente autorización.

4 Encofrado

Salvo indicación contraria, comprende el suministro de todos los materiales, equipos, herramientas y mano de obra para encofrados. Los encofrados deberán ser formados de modo, que el hormigón acabado tenga las formas y dimensiones del proyecto, esté de acuerdo con los alineamientos y cotas, y presente una superficie lisa y uniforme. Debe estar

proyectado de modo, que su remoción no cause daño al hormigón y que soporte el efecto de la carga y densificación del hormigón.

Su construcción deberá ser estanca, para evitar pérdidas del mortero o del agua, y tener suficiente rigidez, como para evitar posibles distorsiones, debidas a 1a presión del hormigón o de otras cargas, incidentales a las operaciones constructivas. Asimismo, deberán ser construidos y mantenidos en tal forma, para evitar alabeos y separaciones de las juntas, causadas por la contracción de madera.

Los encofrados deberán ser sólidos e indeformables, y proyectados de tal manera, que el hormigón acabado concuerde con los contornos y dimensiones apropiadas. Al proyectar la construcción de los encofrados, se deberá tener en cuenta los efectos de vibración del hormigón, cuando el mismo es colocado. Preferentemente, se utilizará para los encofrados madera terciada o tablas de madera aserrada de una pulgada.

Los encofrados para superficies vistas deberán ser construidos con las formas y dimensiones rigurosamente de acuerdo con los Planos, y revestidos con un material pulido de tal manera, para lograr un buen acabado de la superficie. Deberán ser redondeadas todas las aristas vivas, y provistos de biseles o guías en todas las salientes, tales como vigas y coronamientos, para facilitar su remoción final.

Las distancias entre los encofrados deberán ser mantenidas por medio de bloques, ataduras, barras de suspensión u otros soportes aprobados. Los bloques, para evitar el contacto de la armadura con el encofrado, deberán ser de mortero premoldeado, de forma y dimensiones adecuadas, también se podría emplear soportes de metal. Las camadas de barras deberán ser separadas por bloques de mortero premoldeado.

Todos los encofrados deberán ser colocados y mantenidos estrictamente en la posición indicada, hasta que el hormigón haya endurecido suficientemente.

Siempre que fuere posible, el encofrado deberá estar provisto de aberturas, a intervalos no mayores de 3 (tres) metros en sentido vertical y de dimensiones suficientes para el libre acceso a los encofrados, a los efectos de su inspección, de la ejecución del trabajo y la colocación a pala del hormigón. Para las columnas, los tablones inferiores del encofrado deberán quedar sueltos para que puedan permitir la remoción de materias extrañas antes de la colocación del hormigón; deberán además estar provistos de aberturas de limpieza en las juntas de construcción.

Inmediatamente antes de la colocación del hormigón, todos los encofrados deberán ser saturados con agua e inspeccionados por la Fiscalización.

5 Armaduras

EI doblado, corte, soldadura, colocación y fijación de las varillas de acero, destinadas a la estructura de hormigón armado, se hará de tal forma, como se establece en el apartado "Varillas de Acero para Refuerzo".

6 *Tipos y Composición del Hormigón*

A) Tipos de Hormigón

Los tipos de hormigón, contemplados en estas especificaciones, están dados según sus resistencias características a los 28 días.

Los tipos de hormigón a ser utilizado en cada caso están indicados en los planos respectivos.

Para las diferentes clases de hormigón, las proporciones exactas de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua, serán aquellas, que permitan cumplir los requisitos de la resistencia característica, según los ensayos, realizados en el Laboratorio.

Al medir agregados para estructuras pequeñas (hasta 15m3), y siempre que la Fiscalización lo autorice por escrito, el Contratista podrá sustituir por dispositivos aprobados de medición volumétrica en lugar de dispositivos de peso. En tal caso, no se requerirá pesar, pero los volúmenes de los agregados gruesos y de los agregados finos, medidos en cada carga, serán aquellos, que hayan sido aprobados por la Fiscalización.

El Contratista, previa aprobación de la Fiscalización, fijará la proporción más adecuada para la relación agua-cemento; determinará el valor del asentamiento en cada tipo de hormigón y el contenido mínimo de cemento, para cumplir con las condiciones exigidas en las Especificaciones para cada resistencia característica.

B) Composición del Hormigón

B.1- Determinación de proporciones y pesos de carga

Las proporciones y los pesos de carga serán determinados como está prescrito en los ítems a), b) y c) a continuación. La determinación será hecha después que el material propuesto por el Contratista haya sido aceptado para el proyecto.

a) Mezclas de Prueba

La Fiscalización aprobará las proporciones sobre la base de mezclas de prueba, efectuadas por el Contratista, con los materiales que han de ser usados en el trabajo; el contenido correspondiente de cemento será determinado por medio de un ensayo de rendimiento, de acuerdo a la Designación AASHTO T-121.

b) Dosificación

La Fiscalización determinará, en base a los resultados del punto a) anterior, el peso en kilogramos del agregado fino y grueso, saturado de agua, a superficie seca, que se usarán por cada bolsa (50 kg.) de cemento; el contenido de cemento en bolsas por cada metro cúbico y la cantidad de litros de agua, que se requerirán para la clase de concreto especificada; estas proporciones no serán cambiadas durante el progreso de la Obra, con excepción de lo dispuesto en el Apartado B.2- de este Ítem.

c) Pesos de Carga
La Fiscalización fijará la cantidad de carga de cada ingrediente en kilos, admitiéndose, sin embargo, que la cantidad de agua pueda ser designada en litros.

Puesto que la dosificación es designada en términos de agregado de superficie saturada seca, el peso equivalente de agregados, que ha de usar el Contratista, será corregido periódicamente, para tomar en cuenta el contenido existente de humedad de los agregados en el momento de usarlos.

B.2- Ajuste durante el progreso del trabajo

Después de haber designado la dosificación original, como está prescrito en el Apartado B.1.b) de este Ítem, no se cambiará esta dosificación durante el progreso del trabajo, con excepción de lo dispuesto en los puntos a) y b) a continuación.

a) Ajuste por variación de calidad
Si resulta imposible obtener concreto, que tenga la condición requerida con la dosificación designada originalmente, se harán los cambios en los pesos de los agregados como se juzgue necesario, pero sin cambiar, en ningún caso, el contenido de cemento, designado originalmente, con excepción de un ajuste por variación de rendimiento o un ajuste por contenido excesivo de agua y en los casos indicados por escrito por la Fiscalización.

b) Ajustes, debidos al suministro de materiales nuevos
No se hará ningún cambio en el origen ni en las características de los materiales, sin el debido aviso a la Fiscalización, y no se usará ningún material nuevo hasta que la Fiscalización haya aceptado tal material y haya fijado nuevas dosificaciones, basadas en ensayos con mezcla de prueba, como está dispuesto en los Apartados B.1.a) y B.1.b) de este Ítem.

7 Materiales

Los materiales, a utilizarse en la preparación de los diversos tipos de hormigones, reunirán las características que se mencionan a continuación:

1- Cemento

EI cemento, que se empleará en la Obra, deberá satisfacer los requisitos de las especificaciones de la AASHTO M-85, así como las Normas del INTN.

a) Almacenaje
Si fuere necesario almacenar el cemento en obra, el Contratista deberá depositarlo en galpón cerrado, bien protegido de la humedad y / o intemperie.

Las bolsas se apilarán en capas, sobre un piso de tablas o similar, dispuesto a un nivel superior de 0,20m, como mínimo, del nivel del suelo, y los lados de las pilas deberán quedar separadas de las paredes del galpón o recinto cerrado.

Si no hubiere comodidad para almacenar el cemento en locales cerrados y la importancia de la obra o la cantidad del cemento a almacenar no justificase, a juicio exclusivo de la

Fiscalización, la construcción de un galpón, el Contratista podrá utilizar lonas impermeables para cubrir las pilas acopiadas, debiéndose apoyar éstas sobre un piso análogo al descripto más arriba.

El cemento, procedente de distintas fábricas, o sea, de marcas diferentes, se apilará separadamente. EI almacenaje, en tal caso, deberá hacerse en forma que el acceso sea fácil para inspeccionar e identificar las distintas marcas acopiadas.

2- Agua

2.1- Condiciones Generales

El agua, destinada a la preparación de morteros y hormigones, responderá a las siguientes características:

a) Su PH - índice de acidez -, determinado por el método AASHTO T-25-35, deberá estar comprendido entre 5,5 y 8.

b) El residuo sólido a 100º - 110º, determinado por el método antes citado, no será mayor de 5 gramos por litro.

c) Estará exenta de materiales nocivos para el cemento, como ser azúcar, sustancias húmicas y cualquier otra sustancia, reconocida como tal.

d) La cantidad de sulfatos que contenga, expresada en anhídrico sulfúrico, será como máximo 1 gramo por litro.

2.2- Pruebas Complementarias

Si los resultados de los análisis precitados ofrecieran alguna duda sobre el futuro comportamiento de los morteros u hormigones preparados con el agua ensayada, la Fiscalización, a su exclusivo juicio, podrá disponer, en última instancia, la realización de ensayos de compresión y tracción con series de probeta de 7 y 28 días de edad, de mortero, preparado con el agua observada y arena normal.

Los resultados, obtenidos con tales probetas, no serán menores de 90 % de los valores, determinados con un mortero idéntico al anterior, pero preparado con el agua común por el INTN.

Toda indicación de inestabilidad, de un cambio marcado en el tiempo de fraguado, o de una variación en la resistencia de más del 10%, en comparación con el uso de agua de calidad conocida, serán causas suficientes para rechazar el agua ensayada.

3- Agregados Finos

3.1- Definición

La denominación de agregado fino para "morteros y hormigones" comprende las arenas naturales y artificiales.

Designase con el nombre de "Arenas Naturales" al conjunto de partículas provenientes de la disgregación de rocas por la erosión de los agentes naturales, ya sean de origen pluvial, marino o aluvional.

Se denominan "Arenas Artificiales", las originadas por la trituración de rocas, canto rodado o gravas, mediante máquinas especiales.

3.2- Utilización

En la preparación de hormigones y morteros se dará preferencia a las arenas naturales de origen silíceo. Solo se emplearán arenas artificiales, cuando el material de que provengan asegure las condiciones concernientes a tenacidad, durabilidad y resistencia a la compresión, y haya sido previamente autorizado por la Fiscalización.

3.3- Características

La granulometría del agregado fino en el momento de utilizarse deberá ser tal, que, sometido éste al ensayo de tamizado de acuerdo al método AASHTO T-27, su curva representativa estará comprendida entre las curvas límites siguientes:

Designación de Tamiz	**Total que pasa en peso %**
3/8"	100
N□ 4	90-100
N□ 8	77-95
N□ 16	58-85
N□ 30	35-60
N□ 50	10-25
N□ 100	0-5

3.4- Uniformidad

La graduación del material, proveniente de los yacimientos, ha de ser uniforme y no sufrir variaciones, que oscilen entre los límites extremos, fijados en el Apartado 3 de este Ítem.

La Fiscalización, antes de iniciar la ejecución de las estructuras, fijará el módulo de fineza del agregado fino, de acuerdo con las características de las estructuras. Durante la preparación de los morteros y hormigón, se admitirá todo agregado fino que, reunidas las condiciones de granulometría, tenga un módulo de fineza que oscile hasta 0,20, en mas o en menos, respecto al módulo de fineza, fijado por la Fiscalización.

Todo agregado fino, que no llenase las condiciones estipuladas en el párrafo anterior, podrá ser utilizado, ya sea corrigiendo su granulometría o bien variando el dosaje de la mezcla, de acuerdo con las directivas, que en cada caso fije la Fiscalización.

El módulo de fineza se determinará, sumando los porcentajes en peso retenidos (acumulados) por los tamices de 3",1½", ¾", 3/8", No 4, 8, 16, 30, 50 y 100 y dividiendo dicha suma por cien. Los tamices citados reunirán las condiciones, establecidas en el método AASHTO T-27.

Sin la expresa autorización de la Fiscalización, no se permitirá el mezclado ni el acopio conjunto de agregados finos, provenientes de yacimientos de distinta naturaleza, ni tampoco su uso en las estructuras.

3.5- Sustancias Nocivas

EI agregado fino estará compuesto de granos limpios, duros, resistentes, durables, sin película adhesiva alguna y estará exento de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o laminadas, arcillas, álcalis, sales y toda otra sustancia reconocida como perjudicial.

No se admitirá agregado fino que tenga más del 3% en peso de las materias extrañas, indicadas en el párrafo anterior, considerada en conjunto.
Si para reunir estas condiciones se requiere el lavado del agregado, el Contratista estará obligado a hacerlo a su cargo, sin derecho a reclamación alguna de su parte.

3.6- Impurezas Orgánicas

EI agregado fino, sometido al ensayo colorimétrico según el método AASHTO T-21, no dará un color más oscuro que el Standard.

3.7- Durabilidad

El agregado fino, sometido al ensayo de durabilidad con una solución de sulfato de sodio por el método AASHTO T-104, después de los cinco ciclos del ensayo no sufrirá pérdida de peso superior al 10 %.

3.8- Ensayos Complementarios

Si, realizados los ensayos citados en el numeral 3.3 "Características", surgieran aún dudas sobre el comportamiento en obra del agregado fino propuesto, la Fiscalización podrá ordenar la preparación de probetas para el ensayo de resistencia de morteros según el método AASHTO T - 71.

Las probetas, preparadas con el agregado fino observado, tendrán una resistencia a la compresión a la edad de 7 y 20 días no menor del 90% a las preparadas con morteros de idénticas proporciones y consistencias y con arena normal.

3.9- Muestreo

Todos los gastos que demanden la extracción, envasamiento y remisión de las muestras hasta donde se deben realizar los ensayos, serán por cuenta exclusiva del Contratista.

4- Agregados Gruesos

4.1- Definición

El agregado grueso estará constituido por roca triturada, gravas naturales, enteras o trituradas, en ambos casos de naturaleza basáltica, granítica, arenisca cuarcítica, etc. que respondan a las condiciones establecidas en esta Especificación.

4.2- Características

La granulometría del agregado grueso en el momento de utilizarse deberá ser tal, que sometido al ensayo de tamizado, de acuerdo con el método AASHTO T-27, su curva representativa estará comprendida entre las curvas límites siguientes:

Designación del Tamiz	Porcentaje total en peso que pasa
1 1/4"	100
1"	80-95
1/2"	40-65
N□ 4	0-3

Para los hormigones ciclópeos, el agregado del mismo nombre estará constituido por piedras de un peso no inferior a 40Kg, ni superior a 100 Kg, que respondan también a las características, especificadas en los Apartados 4.5, 4.6 y 4.7 de este Ítem.

4.3- Uniformidad

La graduación del material, proveniente de los yacimientos, ha de ser uniforme y no sufrir variaciones que oscilen entre los límites extremos, fijados en el párrafo 4.2 “Características”.

La Fiscalización, antes de iniciar la ejecución de las estructuras, fijará el módulo de fineza del agregado grueso, de acuerdo con las características de las estructuras. Durante la preparación de los hormigones, se admitirá todo agregado grueso que, reuniendo las condiciones de granulometría, tengan un módulo de fineza que oscile en 0,30, en más o menos, respecto al módulo de fineza, fijado por la Fiscalización.

Todo agregado grueso, que no llenase las condiciones, estipuladas en el párrafo anterior, podrá ser utilizado, ya sea corrigiendo su granulometría o bien variando el dosaje de la mezcla, de acuerdo con las directivas, que en cada caso fije la Fiscalización.

El módulo de fineza se determinará, sumando los porcentajes en peso retenido por los tamices de 3", 1 ½", ¾", 3/8", N° 4, N° 8, N° l6, N° 30, N° 50 y N° 100 y dividiendo dicha suma por 100. Los tamices citados reunirán las condiciones, establecidas en el método AASHTO T-27.

No se permitirá la mezcla, durante el acopio, de los diversos tipos de agregados gruesos, enumerados en el párrafo 4.1, como tampoco el uso de pastones alternados, en una misma estructura de agregados de distinta naturaleza u origen.

4.4- Sustancias Nocivas

El agregado grueso estará compuesto de granos limpios, duros, resistentes, durables, sin adherida alguna, y estará exento de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, blandas o laminares, arcilla, álcalis, sales y toda otra sustancia, reconocida como perjudicial.

No se admitirá agregado grueso que tenga más del 5 % en peso de las materias extrañas, indicadas en el párrafo anterior, considerada en conjunto.
Si para reunir estas condiciones se requiere el lavado del agregado, el Contratista estará obligado a hacerlo a su cargo, sin derecho a reclamación alguna de su parte.

4.5- Durabilidad

EI agregado grueso, sometido al ensayo de durabilidad con una solución de sulfato de sodio por el método AASHTO T-104, después de los cinco ciclos del ensayo no sufrirá una pérdida de peso superior al 3 %.

4.6- Tenacidad

Cuando el agregado grueso provenga de rocas trituradas, éstas tendrán una tenacidad, medida en la máquina PEGE, mayor de 6 cm.

4.7- Compresión

La carga de rotura a la compresión de la roca, que dé origen a la piedra partida, será como mínimo de 600Kg/cm2. El ensayo se llevará a cabo sobre probetas cilíndricas standard de 2,5cm. (1" de diámetro).

4.8- Muestreo

Todos los gastos, que demanden la extracción, acondicionamiento y remisión de muestras hasta donde se deban realizar los ensayos, serán por cuenta exclusiva del Contratista.

8 Acopio y Manipuleo de Agregados

Los agregados, finos o gruesos, serán acopiados, medidos y dosificados, o transportados en la forma, aprobada por la Fiscalización.

1. Acopio en Pilas

El acopio de los agregados, la localización y la preparación de los lugares, las dimensiones mínimas de la pila y el método adoptado para prevenir el deslizamiento y la

segregación de los diferentes tamaños componentes, estará supeditado a la aprobación de la Fiscalización.

En todo caso, las pilas de acopio, tendrán por lo menos 2 (dos) metros de altura, depositándose los agregados en capas no mayores de 1 (un) metro de espesor. Cada capa deberá ocupar completamente su lugar antes del depósito de la próxima, para evitar el deslizamiento de esta sobre la anterior. Los agregados de diferentes Graduaciones y que provengan de distintas fuentes, deberán ser depositados en pilas separadas. Cada tamaño de agregado grueso deberá apilarse por separado, de acuerdo con las exigencias técnicas de su empleo racional.

2. Manipuleo

Los agregados serán manipulados desde las pilas u otras fuentes a la hormigonera de tal manera, que pueda obtenerse un material de graduación representativa del conjunto. Los agregados, que estuvieren mezclados con tierra u otro material extraño, no serán usados. Todos los agregados, producidos o movidos por métodos hidráulicos, como también todos aquellos lavados, deberán ser acopiados o depositados en cajones para su drenaje durante 12 (doce) horas por lo menos, antes de poder ser incorporados a la dosificación. Los agregados finos y los tamaños separados de agregados gruesos, cuando así se requiera, se almacenarán por separado en tolvas y se medirán también por separado, para cargarlos dentro de los embudos en las cantidades especificadas.

9 *Dosificación y Medida de los Materiales*

Los materiales pueden ser dosificados por medio de balanzas aprobadas o por volúmenes sueltos. Las cantidades de cada tamaño de agregado y del cemento deberán ser medidas por separado, para lo cual, el Contratista deberá disponer de un equipo adecuado que permita una dosificación uniforme. La precisión de todo accesorio de pesaje deberá ser tal que las cantidades subsiguientes puedan ser medidas con tolerancia de 1 % de la deseada. El cemento en bolsas no necesita ser pesado, no así el cemento a granel. El dispositivo de medición de agua deberá ser susceptible de control de precisión hasta, más o menos, 0,5 %. Todo dispositivo de medición de materiales deberá ser sometido a la pertinente aprobación de la Fiscalización. Se permitirá el empleo de carretillas o cajones debidamente aprobados, cuyas capacidades hayan sido cuidadosamente predeterminadas, o el empleo de otros métodos satisfactorios.

La dosificación por medio de palas no será permitida. Las cantidades de agregados para cada carga deberán ser exactamente suficientes para una o más bolsas enteras de cemento, y ninguna carga, que requiera la adición de fracciones de bolsa de cemento, será permitida.

10 *Aditivos*

EI empleo de aditivo para inclusión de aire en el hormigón deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización.

11 *Mezclado del Hormigón*

Si la Fiscalización no autoriza otro método, el hormigón será mezclado mecánicamente en el lugar de su aplicación.

EI hormigón deberá ser completamente mezclado en una hormigonera de tal capacidad y tipo, que permita la obtención de una distribución uniforme de los materiales en toda la masa resultante.

Preferentemente, se deberán proveer medios mecánicos para el registro del número de revoluciones para cada carga y para evitar, automáticamente, la descarga de la hormigonera antes de que los componentes hayan sido mezclados por el tiempo mínimo especificado.

Todo el contenido de la hormigonera deberá ser removido antes de la colocación en su interior de materiales para la preparación de una nueva carga.

Los materiales sólidos serán cargados en el tambor de tal forma, que una porción de agua es introducida antes del cemento y de los agregados, y que continúe fluyendo en el tambor durante un tiempo mínimo de 5 segundos, luego de haberse introducido el cemento y los agregados. EI tiempo de mezclado no deberá ser menor de 1 minuto y medio, después de que los materiales componentes, excluyendo el agua, se encuentren en el tambor, ni menor de 1 minuto y medio, luego de que los materiales, incluyendo el agua, hayan sido todos introducidos en el tambor.

La primera carga de materiales para hormigón, colocada en el tambor, contendrá un exceso suficiente de cemento, arena y agua, como para recubrir la superficie interior del tambor, de modo a no reducir el contenido de mortero de la mezcla.

Cuando se prevé el cese del mezclado por un período considerable, la hormigonera deberá ser limpiada completamente.

El hormigón deberá ser preparado solamente en cantidades, que sean requeridas para su uso inmediato, debiendo evitarse el uso de aquellas cantidades, cuyo fraguado inicial haya comenzado. EI hormigón, que se haya endurecido parcialmente, no deberá ser mezclado.

EI mezclado a mano no será permitido, excepto en caso de emergencia y con el permiso escrito del Inspector, acreditado por la Fiscalización. Cuando tal permiso sea otorgado, las operaciones de mezclado deberán efectuarse solamente sobre plataforma impermeable y, de tal forma, para asegurar la distribución de los materiales en toda la masa.

EI mezclado deberá ser continuado hasta que se obtenga una mezcla homogénea, con la consistencia requerida. La carga de mezclado manual no deberá exceder el volumen de 250 litros.

12 Colocación del Hormigón

En la preparación para la colocación del hormigón, todo aserrín, astillas o cualquier residuo o materia extraña, serán removidos del interior de los encofrados. Todos los puntales,

apoyos y abrazaderas, destinados a sostenes temporales, así como los encofrados, estarán en posición y alineación correctas, mientras no se coloca el hormigón en sus lugares, y serán removidos, cuando dicha colocación haya alcanzado una elevación tal, que su necesidad pueda ser dispensada. Estos elementos provisorios serán totalmente retirados de los encofrados y no sumergidos en el hormigón.

Todo el hormigón será colocado antes de que haya comenzado su fraguado inicial, y en todos los casos, dentro de los 30 minutos luego de su mezclado, excepto cuando la Fiscalización autorice proceder de otra manera. La colocación se efectuará de tal forma, que se evite la segregación de las porciones finas o gruesas de la mezcla, la que se dispondrá en capas horizontales cuando ello fuere posible.

El empleo de canaletas, toboganes y tuberías para la conducción del hormigón desde la mezcladora hasta los encofrados será permitido solamente por previa autorización escrita de la Fiscalización.

Cuando la colocación de hormigón en las pilas y estribos se realiza por medio de lanzamientos desde alturas mayores de 1,5 metros, dicho lanzamiento deberá ejecutarse a través de tubos de chapas de metal o de otro material, debidamente aprobado. Hasta donde sea practicable, los tubos deberán ser mantenidos completamente llenos de hormigón con la salida, sumergida en el hormigón recientemente colocado.

La compactación del hormigón deberá efectuarse por vibración mecánica. Los vibradores, que serán utilizados en esta operación, deberán ser de tipo aprobado por la Fiscalización, de una frecuencia mínima de 3.000 impulsos por minuto, de una capacidad tal, que pueda afectar visiblemente una mezcla correctamente dosificada, y de una pulgada de asentamiento (slump), desde una distancia de, por lo menos, 18" del vibrado. Deberá proveerse suficiente cantidad de vibradores, para consolidar adecuadamente hormigón aplicado dentro de los 15 minutos luego de su colocación. Los vibradores no deberán ser apoyados sobre encofrados o armaduras, como tampoco ser empleados para fluir o extender el hormigón a lugares, distintos del lugar de su colocación original. Deberán ser manipulados de tal forma, que su aplicación produzca un hormigón sin vacíos, de textura correcta en las superficies expuestas y de máxima consolidación. Por último, no deberán ser mantenidos por tanto tiempo en un mismo lugar, que produzcan una segregación del hormigón o formación de ¨ nata ¨ en la superficie. El vibrado deberá completarse con el consolidado manual adicional con el uso de varillas, paletas y azadones.

El hormigón deberá ser colocado de forma continua en cada sección de la estructura o entre las juntas indicadas.

Si se presenta una circunstancia de emergencia y se hace evidente la necesidad de suspender esta operación antes de completar la sección en construcción, deberán colocar tapones, en la forma aprobada por la Fiscalización, y la junta resultante será considerada como junta de construcción.

Inmediatamente luego de la paralización del hormigón, todas las acumulaciones de mortero, salpicados sobre las armaduras y sobre las superficies de los encofrados, serán removidas. Las partículas secas de mortero y el polvo resultante de ellas, no deberán mezclarse con el hormigón, que aún no haya fraguado. Si dichas acumulaciones no fueren removidas antes del fraguado del hormigón, se tendrá cuidado de no dañar o quebrantar la adherencia del hormigón a la armadura en y cerca de la superficie del hormigón, como tampoco forzar los extremos de las barra que sobresalen, cuando se procede a la limpieza de la armadura. La aplicación del hormigón en los cajones, pilas o columnas, deberá efectuarse en una operación continua, a no ser que la Fiscalización autorice de otra forma. En las vigas, la aplicación del hormigón se hará, tanto cuando sea posible, en operaciones continuas, debiendo conformarse rigurosamente el plan de hormigonado, elaborado por el Contratista y aprobado por la Fiscalización.

El asentamiento se medirá de acuerdo al método standard AASHTO T-119 o AASHTO T-183. Las pruebas de resistencia se harán de acuerdo con el método standard AASHTO T-22 "Resistencia a la Compresión de Cilindros Moldeados".

13 Juntas de Construcción

Las juntas de construcción serán ubicadas solamente donde lo indiquen los Planos o en los lugares, señalados en el programa de hormigonado, salvo el caso en que la Fiscalización indique otro lugar.

En los casos de emergencia, serán empleados dientes o armaduras inclinadas, donde así se los requiera, para transmitir el esfuerzo de corte o ligar las dos secciones entre sí. Las juntas de construcción estarán dispuestas en forma perpendicular a las líneas de tensión principal y, en general, localizadas en los puntos, donde el corte sea mínimo.

Antes de depositar hormigón nuevo sobre o contra hormigón que se haya endurecido, los encofrados deberán reajustarse. La superficie del hormigón endurecido deberá picarse en la forma requerida por el Inspector, de tal manera, que no queden partículas sueltas de agregados o de hormigón defectuoso sobre la superficie, la que será cuidadosamente limpiada de materias extrañas y de nafta, y saturada con agua. Para asegurar un exceso de mortero en la juntura del hormigón endurecido con el nuevo hormigón, las superficies limpiadas y saturadas, incluyendo las verticales o inclinadas, serán previamente revestidas cuidadosamente con una capa de mortero o lechada de cemento puro, contra la cual se descargará el nuevo hormigón, antes de que la lechada empiece su fraguado inicial.

La colocación del hormigón se efectuará en forma continua de junta a junta. Los bordes de las superficies de todas las juntas expuestas y a la vista serán acabadas cuidadosamente, de acuerdo con la alineación y elevación correspondiente.

14 Curado del Hormigón

Las superficies de hormigón, expuestas a condiciones que puedan provocar su secado prematuro, deberán protegerse tan pronto, como sea posible, cubriéndola con lona, arpillera,

arena o con otro material adecuado, y mantenidas húmedas permanentemente. Para evitar el secado prematuro, recomiéndase también el empleo de productos químicos, sujetos a la aprobación de la Fiscalización.

Si las superficies no fueren protegidas en la forma antes indicada, las mismas serán humedecidas por regado o por chorros de agua. El curado deberá continuarse por un periodo de tiempo no menor de 7 (siete) días, luego de la colocación del hormigón, para asegurar el normal desarrollo de la resistencia. Luego de iniciado el fraguado, se tomarán todas las precauciones necesarias, para evitar trepidaciones o deformaciones, hasta que los encofrados puedan ser retirados.

15 Encofrado y Descimbrado

Los encofrados y cimbras no deberán ser removidos sin el previo consentimiento de la Fiscalización. Dicho consentimiento no relevará al Contratista de sus responsabilidades de la seguridad de la Obra. Los bloques y las abrazaderas serán removidos al mismo tiempo que los encofrados y, en ningún caso, se permitirá la permanencia de porciones de encofrados de madera en el hormigón.

Como el hormigón será controlado por medio de ensayos de probetas cilíndricas, la remoción de los encofrados y soportes y la suspensión del curado, pueden ser efectuadas tan pronto, como la Fiscalización indique, que los valores de resistencia determinada hayan alcanzado los mínimos deseados. Las probetas cilíndricas serán curadas bajó condiciones no menos adversas, que las más desfavorables, en que se puedan encontrar aquellas partes de hormigón, representadas por las mismas. No obstante, y en ningún caso, los encofrados serán retirados de las columnas o pilas y de las vigas en menos de 7 y 14 días respectivamente.

Los métodos de remoción de encofrados, que puedan causar excesos de tensión en el hormigón, no deberán emplearse. Los soportes serán removidos de tal manera, que permita al hormigón a tomar uniforme y gradualmente las tensiones debidas a su propio peso.

16 Remiendos

Tan pronto como los encofrados hayan sido removidos, todos los alambres o dispositivos metálicos salientes, que hayan sido empleados para mantener los encofrados en su lugar, y que pasen a través del cuerpo del hormigón, deberán ser cortados a por lo menos 7 (siete) milímetros por debajo de la superficie del hormigón. Los rebordes de mortero y todas las irregularidades, causadas por las juntas de los encofrados, deberán ser removidos.

Las cavidades, depresiones y vacíos, que se observen luego de la remoción de los encofrados, deberán ser rellenados con mortero de cemento, mezclado en la misma proporción que la usada para la estructura de la obra. Al reparar las cavidades más grandes y los vacíos en forma de panal de abeja todos los materiales gruesos o rotos, deberán se eliminados, hasta obtener una superficie de densidad uniforme, que exponga los agregados sólidamente cementados. Los bordes de las cavidades, alargados en forma de bisel, serán cortados, hasta que las caras de las cavidades queden perpendiculares a las superficies. Toda

la superficie de la cavidad deberá ser cuidadosamente saturada con agua, para luego proceder a la aplicación de una fina capa o mortero de cemento. Entonces, se rellenará la cavidad con un mortero consistente, preparado en la proporción de una parte de cemento portland y dos de arena, el que una vez aplicado, será bien apisonado en el lugar.

El mortero deberá estar previamente contraído, mediante su mezcla durante aproximadamente 20 minutos antes de emplearlo.

Para emparchar áreas grandes o profundas, se deberán adicionar agregados gruesos al material de relleno, tomando las debidas precauciones, para asegurar su densidad de ligación y el conveniente curado.

La presencia de exceso de porosidades, en una o más partes de la estructura, puede ser considerada como suficiente causa para el rechazo de las mismas. Luego de haber recibido comunicación escrita de la Fiscalización, en el sentido de que una determinada parte de la estructura ha sido rechazada, el Contratista deberá retirarla y construirla nuevamente, parcial o totalmente, según se especifique, por su propia cuenta.

17 Controles

El Contratista deberá preparar y entregar, sin costo alguno para la Fiscalización, muestras en cantidades tales, que permitan la realización de los ensayos.

1. Cuerpos de prueba para ensayos preliminares

Serán utilizados para la aprobación de las proporciones. Para cada mezcla experimental, deberán ser hechos 6 (seis) cuerpos de prueba. Ninguna mezcla podrá ser colocada en partes de la estructura permanente, antes de que haya sido ejecutado un mínimo de 20 ensayos de comprensión en probetas cilíndricas a los 7 y 28 días, representando las condiciones de dosaje propuesto y demostrado que se cumplen con las resistencias características especificadas.

2. Control de Ejecución

Este control será ejecutado a fin de asegurar, durante el colado del hormigón, el cumplimiento de los valores, fijados en la dosificación. Se efectuará el control gravimétrico de los materiales que integran el trazo, la humedad de los agregados, la composición granulométrica de los agregados y el consumo de cemento, a fin de introducir las correcciones necesarias para mantener la dosificación recomendada. La frecuencia de las citadas operaciones de control es función del tipo de obra y del volumen de hormigón a ejecutar.

3. Control de verificación de resistencia mecánica

Deberán ser preparados cuerpos de prueba por el Contratista de acuerdo con el método AASHTO T-22 (ASTM C-39). El hormigón para preparar los cuerpos de prueba deberá ser de elaboración reciente y tomada de una hormigonera de preparación del hormigón para el uso real en obra. Deberá anotarse la parte de la estructura a que corresponde el hormigón y la fecha del hormigonado.

Las dimensiones de los cuerpos de prueba serán según lo especificado en AASHTO T-23 (ASTM V-31). Serán preparados por lo menos 2 (dos) ensayos por cada 30 m3 de hormigón o por cada día de trabajo, además de los ensayos, que deban efectuarse siempre y cada vez que el dosaje sea cambiado. Se tomarán no menos de 3 (tres) probetas para cada ensayo.

4. Control de Consistencia

La consistencia del hormigón deberá ser verificada por el Contratista conforme al método AASHTO T-119 (ASTM C-143). Este ensayo será realizado paralelamente a la preparación de los cuerpos de prueba.

18 Verificación o Rechazo del Hormigón Colocado

Si los resultados de los ensayos del hormigón, aplicado en una o más partes de la estructura, fallaran en satisfacer los requisitos establecidos, el Contratista deberá, por cuenta propia y sin demora, proveer, preparar y someter a ensayo probetas del hormigón endurecido de las referidas partes, para la verificación adicional, de acuerdo con lo que recomienda la Norma AASHTO T-24. No se permitirá, la ejecución de ningún trabajo adicional sobre o dependiente de tales partes hormigonadas, hasta que esté comprobado que las mismas se encuentran satisfactorias. El Contratista puede, a su opción, destruir la parte ejecutada y reconstruirla por su propia cuenta y bajo su exclusiva responsabilidad. Esta última acción será considerada obligatoria, si los ensayos adicionales tampoco satisficieren las Especificaciones.

19 Método de Medición y Forma de Pago

El Hormigón Estructural será medido en m3 de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y pagado según el Item Pago en el que fuera utilizado o según el Item de Pago que corresponda a las diferentes Resistencias Características del hormigón, conforme a las presentes especificaciones Técnicas. Los Tipos de Hormigón están definidos en función a sus Resistencias características en:

Item Hormigón 9 Mpa
Item Hormigon 15 Mpa
Item Hormigón 21 MPa
Item Hormigón 24 Mpa
Item Hormigón 28 Mpa

ITEM - VARILLAS DE ACERO - Fy 4.200 Kg/cm2.-

1 Descripción

Este ítem comprende el suministro de las varillas de acero cortadas, dobladas y colocadas firmemente en sus lugares en los encofrados, según se indique en los planos estructurales respectivos. Incluye el suministro de todo el material, equipo, herramientas y mano de obra necesaria, así como la provisión de todos los ensayos mencionados en estas Especificaciones.

2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del Contrato.

3 Materiales

Todas las varillas deberán cumplir con las especificaciones para varillas de acero de lingote AASHTO M31 o ASTM A615 para hormigón armado.
Las varillas de acero para refuerzo a utilizarse serán del siguiente tipo:
Varillas de acero con limites de fluencia > 4.200 kg/cm2

4 Listas de Pedidos

Antes de ordenar los pedidos de materiales, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Fiscalización todas las listas de pedidos y diagramas de dobladuras, no debiendo encargarse material alguno antes de la aprobación. La aprobación de las mismas no eximirá al Contratista de su responsabilidad en cuanto a la comprobación de la exactitud del pedido. Será por cuenta del Contratista la inspección de los materiales entregados de acuerdo con las listas y diagramas para la verificación de su pedido.

5 Protección de los materiales

Las varillas para el armado deberán protegerse contra daño en todo momento y almacenarse sobre bloques para evitar la adherencia de lodo. Antes de colocar el hormigón se revisará la varilla de refuerzo, la cual deberá estar exenta de suciedad, lodo, escamas sueltas, pintura, aceite o cualquier otra substancia extraña, así como también no deberá presentar fisuras, escamas, bolas, oxidación excesiva y corrosión.

6 Varillas Dobladas

A no ser que fuese permitido en otra forma, todas las varillas de refuerzo que requieran dobladura deberán ser dobladas en frío y deberán ser trabajadas de acuerdo con los procedimientos del American Concrete lnstitute" (Instituto Americano del Hormigón), a menos que fuese establecido de otro modo. Para doblarlas y cortarlas se emplearán obreros competentes y se proporcionará los dispositivos adecuados para el trabajo. En caso de que la Fiscalización aprobase la aplicación de calor para el doblado de las varillas de refuerzo, en el lugar de la obra deberán adoptarse precauciones para asegurar que las propiedades físicas del acero no sean alteradas substancialmente.

Los estribos y las barras de amarre deberán ser doblados alrededor de un perno de diámetro no menor que 2 (dos) veces el diámetro de la barra. El doblado de otras barras se hará alrededor de un perno de un diámetro no menor que 6 (seis) veces el diámetro de la barra, con excepción de las barras más gruesas que 25 milímetros, en cuyo caso, el doblado deberá efectuarse alrededor de un perno de diámetro igual a 8 (ocho) veces el diámetro de la barra.

7 Soldaduras

Las soldaduras sólo serán hechas por técnicos calificados del Contratista y empleando materiales seleccionados, con el objeto de garantizar una soldadura sin porosidad y rajaduras y con adecuada resistencia. El Contratista proveerá la Fiscalización de los certificados que sean necesarios para la precalificación de los técnicos soldadores y la aprobación de los materiales que serán empleados.
No deberán practicarse soldaduras cuando puedan quedar expuestas a condiciones adversas, o cuando las superficies a ser soldadas no sean suaves, uniformes, libres de rebabas, gotas, costras sueltas, herrumbres, grasa u otros defectos; tampoco cuando los materiales puedan afectar la calidad de la soldadura.

El Contratista observará en esos trabajos especializados las estipulaciones del "Standard Specífications for Constructions of Roads and Bridges on Federal Higway Projects, FP - 74" BPR en aquellos que sean aplicables.

Para la soldadura de barras torcionadas a frío se recomienda observar las siguientes indicaciones:

1 - Cortar las barras con máquina o soplete y remover las extremidades torcionadas. La cara cortada debe ser desgastada con esmeril hasta producir una superficie cónica saliente con apariencia metálica blanca bien definida.

2 - Asegurar las extremidades así preparadas frente a frente de 2 a 3 mm de distancia.

3 - Usar electrodos que permitan rápida aplicación de los filetes. La aplicación de la primera soldadura debe ser hecha con electrodos de 2,0 mm o con máximo de 2,5 mm. El diámetro final de la soldadura debe resultar 1,2 veces el diámetro de la propia barra.

4 - El electrodo estará constituido de un metal de características idénticas al metal de la base. Los electrodos deben ser mantenidos en lugar seco.

5 - La soldadura será realizada por etapas sucesivas. No será ejecutada una etapa antes que la anterior esté completamente fría. Se deberá evitar calentamiento excesivo durante la operación.

8 Colocación y fijación

Todos los aceros para armaduras deberán ser colocados exactamente en las posiciones indicadas en los Planos y firmemente sostenidos durante la colocación y el asentamiento del hormigón. Los empalmes o uniones deberán ser escalonados tan lejos unos de otros como sea posible. Las barras deberán ser amarradas en todas las intersecciones, excepto donde el

espacio sea menor de 30 centímetros en cada dirección, en cuyo caso serán amarradas en intersecciones alternadas. El refuerzo colocado en cualquier pieza estructural deberá ser inspeccionado y aprobado antes del vertido del hormigón.

Las distancias al encofrado deberán ser mantenidas por medio de separadores de material plástico, bloques, ataduras, barras de suspensión u otros soportes aprobados. Los bloques para evitar el contacto de la armadura con el encofrado deberán ser de mortero premoldeado, de forma y dimensiones adecuadas. Las camadas de barras deberán ser separadas por bloques de mortero premoldeados o varillas de acero.

Las principales varillas de refuerzo, destinadas a absolver determinados esfuerzos, deberán ser empalmadas únicamente donde lo muestren los Planos o dibujos aprobados.

9 Método de Medición

Las varillas de acero para refuerzo para las Alcantarillas Tubulares y Celulares no se medirán en forma directa.
Las Armaduras utilizadas en ls estructuras componentes del Puente de Hormigón serán medidas por kilogramos en la cantidad efectivamente utilizada.-

10 Forma de Pago

La provisión de acero para refuerzo, así como el suministro de toda la planta de trabajo, materiales equipos, transporte, herramientas mano de obra, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios deberá contemplarse en los precios de los ítem en que se utilicen y se consideran subsidiarios de los mismos y no recibirán pago directo. El acero utilizado para los elementos estructurales del Puente será medido y pagado en los kilogramos efectivamente utilizados.-

ITEM- ALCANTARILLAS DE TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO

1 Descripción

Este trabajo consistirá en el suministro de tubos de hormigón armado de diámetro estipulado en los Planos y/u Ordenes de Servicios, emitidas por la Fiscalización, colocación de los mismos y construcción de la alcantarilla, de acuerdo con estas Especificaciones, en los lugares, indicados en los Planos y/u Ordenes de Servicio, en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones estipulados.

Este trabajo incluirá la excavación estructural, el suministro de los tubos de la calidad, tamaño y longitud especificada; suministro y colocación del colchón de arena para el asiento de los tubos; instalación de los tubos, toma o sellado de sus juntas conforme a lo especificado, suministro y construcción de cabeceras de mampostería de piedra o de hormigón, para soporte de las extremidades de los tubos, platea de H° simple de las cabeceras, relleno y compactación, incluyendo el suelo y material granular y poroso donde sea necesario; remoción y despeje de toda la excavación sobrante y del material desechado.

2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Deberá tomar toda la precaución razonable para evitar la contaminación de ríos, arroyos, lagunas o embalses. Los Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos, no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.

- Los materiales de excavaciones, provenientes de este Ítem, deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén a cotas superiores al nivel medio de las aguas que se muestran en los planos de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio de agua será considerado como la elevación de la cima de la ribera de los cursos de aguas.

- La construcción de nuevas alcantarillas y el desmantelamiento o eliminación de alcantarillas o estructuras existentes se realizarán de tal manera, que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción o materiales de desechos en los cursos de agua.

- A menos que se haya aprobado lo contrario por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción dentro de los cursos de agua se limitarán a las áreas, donde se tiene que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de aguas serán limpiados tan pronto, como sea posible, de toda obra accesoria, escombros u otras obstrucciones puestas allí o causadas por las operaciones de construcción, una vez terminada la ejecución de este Ítem.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales ETAG y en los puntos 6, 7, 8, 9, 10 y 11de estas Especificaciones.

3 *Materiales*

La fabricación de los tubos deberá satisfacer las condiciones, especificadas en AASHTO 170 -70 (ASTM C-76) "Tubos reforzados de concreto para alcantarillas", y para los distintos materiales se aplicarán las siguientes condiciones:

a. Hormigón Armado

Deberá satisfacer lo establecido en el ítem “Hormigón Estructural” de estas Especificaciones, debiendo utilizarse hormigón cuya resistencia mínima a los 28 días sea igual a 210 Kg/cm2.

b. Cemento

Deberá satisfacer las Especificaciones del ASTM C-150.

c. Varilla de Acero para Refuerzo

Deberá cumplir las exigencias, requeridas para el apartado "Varillas de Acero para Refuerzo" de estas Especificaciones Técnicas.

d. Agregados

Deberá llenar los requisitos establecidos en la ASTM C-33.

El control y el ensayo de los materiales, componentes de los tubos, deberán ser realizados periódicamente, para constatar su acatamiento a las especificaciones, y se obtendrán muestras de material para ensayos de laboratorio, para constatar el cumplimiento de los requisitos de la calidad de ellos.

4 *Bases de la aceptación*

La aceptabilidad de los tubos se basará en los resultados de ensayos de resistencia, carga externa de compresión y de absorción, y en los datos recogidos durante la inspección, hecha con el propósito de verificar, si su fabricación satisface los requisitos estipulados y si los mismos están exentos de defectos.

5 *Ensayos, tolerancia y condiciones de rechazo*

Después de los ensayos previos, que se ejecutarán antes del inicio de las entregas de los tubos, el Contratista estará obligado a ejecutar ensayos de resistencia por el Método de las tres aristas, según AASHTO T-33, hasta un número máximo de 1% del total de tubos, que conforman la partida a ser entregada. Además, deberá ejecutar ensayos de compresión en probetas cilíndricas, según AASHTO T-22, y de absorción de muestras de hormigón, tomadas de la pared de los tubos, de acuerdo al Método AASHTO T-33.

El número de tubos, requeridos para los ensayos, será suministrado por el Contratista a su costa y será elegido al azar por la Fiscalización en el lugar de fabricación, dentro de los tubos que no serían rechazados preliminarmente, por no satisfacer requisitos estipulados.

Todo el equipo, herramientas, instalaciones, materiales y mano de obra, necesaria para la ejecución de todos los ensayos, deberán ser provistos por el Contratista a su costa, considerándose todo el trabajo de ensayos su obligación subsidiaria, compensada por el precio unitario contractual, referente al suministro de los tubos. El personal de la Fiscalización tendrá acceso amplio e irrestricto a las instalaciones y equipos de ensayos y sus resultados, permitiéndosele operar tales equipos, si lo deseare.

Las partidas de tubos serán consideradas como no satisfaciendo los requisitos exigidos, cuando:

1. Cualquiera de los resultados de los ensayos de resistencia por el método de las tres aristas no satisfaga los mínimos establecidos en el AASHTO M-170 y ASTM C-76.

2. Cualquier resultado que fuere inferior al especificado para el hormigón armado, obtenido de los ensayos de compresión en probetas cilíndricas.

3. Más del 20% de los ensayos de absorción presentaren absorciones mayores que el 8% del peso de la probeta seca.

En el caso de que una o más partidas no satisfagan los requisitos estipulados, y por eso estén sujetas a rechazo, el Contratista podrá ensayar la partida de acuerdo con lo permitido en la Especificación AASHTO M-170.

El Contratista deberá retirar del sitio de la Obra los tubos rechazados, debidamente marcados por la Fiscalización, dentro de los 8 días a contar de la fecha del rechazo. La aceptación de los lotes de tubos en el sitio de fabricación no elimina el derecho de la Fiscalización de rechazar cualquiera de ellos, después de transportados a la Obra, en el caso que presenten defectos como los siguientes:

a. Fracturas o fisuras, pasando a través de la pared del tubo.

b. Defectos que indiquen moldeado, dosificación o mezcla imperfectos.

c. Defectos superficiales, indicando texturas porosas, alveolares o vesiculares.

d. Extremidades rotas, imposibilitando la ejecución de una junta satisfactoria, a juicio de la Fiscalización.

El Contratista será responsable de probar los tubos propuestos, para demostrar las condiciones requeridas por las Especificaciones. Se entregarán a la Fiscalización copias certificadas de los informes de las pruebas de los tubos, con antelación a la instalación de los mismos. Mínimo un tubo de cada 100 deberá probarse a través del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización.

Todos los tubos de Hormigón armado deberán ser de Clase III, Pared B, de acuerdo con la definición de las Especificaciones AASHTO M 170, salvo indicación contraria de los Planos, en cuyo caso se utilizará Pared Clase B, con la clase de tubo que se indique.

6 Requisitos para la Excavación

El ancho de la zanja para el tubo será suficiente para permitir el empalme satisfactorio del mismo y el adecuado apisonamiento del material que sirve de lecho debajo y alrededor de los tubos.

Cuando se encuentren rocas, material duro, u otro material firme, se deberá retirar más abajo de la cota de asiento del tubo, hasta una profundidad no menos de 30 cm.

El ancho de la excavación será por lo menos 1,00 m mayor que el diámetro exterior de la tubería.

La excavación se rellenará con material seleccionado, convenientemente compactado en capas que no excedan 15 cm de espesor.

Cuando no se encuentre una buena fundación en la cota establecida a causa de un suelo blando, esponjoso e inestable, el suelo debajo de la tubería deberá ser retirado en un ancho de, por lo menos, más un (1) diámetro a cada lado de la tubería y hasta una profundidad, que fijará la Fiscalización, reemplazándolo por material granular aprobado, debidamente consolidado, para que proporcione el apoyo adecuado a la tubería, a no ser que la Fiscalización ordene otros métodos de construcción.

La base de la cimentación deberá proporcionar un apoyo firme, con densidad uniforme, en todo lo largo de la alcantarilla y, si lo ordena la Fiscalización, deberá tener pendiente en la dirección paralela a la línea media de la tubería.

Las zanjas deberán tener dimensiones suficientemente amplias, para permitir la compactación y el acople correcto de la cañería. Salvo los casos de encontrarse roca en el fondo previsto, las zanjas deberán tener, como mínimo, las dimensiones, indicadas en la Tabla 1 que figura más adelante, y su fondo deberá tener la pendiente indicada en los Planos.

Donde fuere factible, las paredes de las zanjas deberán ser verticales. El fondo de la zanja completada deberá ser firme en toda su longitud y ancho. Cuando fuere necesario en el caso de desagües transversales, la zanja deberá tener pendiente longitudinal de la magnitud indicado por la Fiscalización.

TABLA 1
ANCHO MINIMO DE ZANJA TIPO PARA COLOCACIÓN DE TUBOS PARA ALCANTARILLAS

Diámetro	Ancho de la Excavación	
	Común	Con entibado
M	m	M
0.60	1.30	1.60
0.80	1.50	1.80
1.00	1.90	2.20
1.20	2.20	2.50
1,50	2,40	2,70

El desvío de corrientes o la remoción de cualquier obstrucción encontrada, que sean necesarios para la construcción, harán parte integrante de este trabajo. Donde quiera que sea necesario, el Contratista deberá proteger los lados de la excavación contra el deslizamiento, proveyendo empalizadas, entibado y apuntalamiento adecuado, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG).

Material inestable o vuelto inestable por las operaciones constructivas será removido hasta las profundidades, indicadas por la Fiscalización, y sustituido por material granular adecuado, debidamente compactado.

7 Lechos de asiento

El fondo de la zanja de fundación será apisonado, procediéndose al relleno del lecho de asiento de los tubos con hormigón 90 Kg/cm2. Para el efecto se aplican las Esp. Técnicas del Item Hormigon.

Las Dimensiones y Detalles del Lecho de Hormigón serán indicados en los Planos.-

Cuando el fondo de la zanja incida sobre terreno rocoso, si la superficie de tal terreno es continua, se excavará 30 cm abajo de la rasante establecida, para la generatriz inferior del tubo, y se rellenará esta excavación adicional con suelo compactado sílico - arcilloso, exento de piedras, y se proseguirá el relleno compactado para ambos lados, conformándolo de manera de obtener en la parte central una superficie con la forma de la pared exterior del tubo.

Si el fondo de la zanja es discontinuo, se lo regularizará con hormigón con mortero de cemento y arena, hasta alcanzar la rasante de fondo, indicada en el párrafo anterior.

En los sitios, donde el escurrimiento de agua es permanente y dependiendo de su magnitud, el Contratista deberá desviarlo lateralmente por medio de ataguías, hasta que se

preparen el lecho de fundación del tubo de asiento o, cuando eso no sea practicable, deberá sustituir el lecho granular por una capa de hormigón.

8 Colocación de los tubos

La instalación de los tubos deberá iniciarse por el extremo "Aguas abajo" de la línea de la tubería. La cara inferior de los tubos deberá estar en contacto con el asiento, conformado en todo su largo. Los bordes acanalados de los tubos deberán ser colocados de frente a la dirección de "Aguas arriba".

La tubería, afirmada sobre el lecho de asiento, deberá ser colocada de manera, que la línea media longitudinal de la misma coincida con la pendiente hidráulica y con la marca impresa en los tubos, que indica la posición correcta de los mismos en función de la armadura. Será de responsabilidad del Contratista la correcta colocación y ubicación de los tubos, de acuerdo a los Planos, en lo que a la posición correspondiente de la armadura se refiere.

9 Empalme de los Tubos

El método para empalmar los tramos de la tubería deberá ser tal, que los extremos penetren y las superficies interiores queden razonablemente niveladas y parejas.

Las uniones podrán hacerse con mortero de cemento portland o lechada de cemento portland.

Las uniones con mortero deberán hacerse con una abundancia del mismo, a fin de formar un reborde continuo alrededor del exterior de la cañería y un acabado liso en el interior.

Para las juntas con lechada, se deberá emplear burletes para retener la lechada vertida. Las juntas terminadas deberán ser protegidas contra el secado rápido, empleando un material adecuado para tal fin.

Los tubos deberán ser inspeccionados antes de colocar algún relleno. Cualquier tubo, que se encuentra fuera de su alineación, indebidamente colocado, o dañado, deberá ser retirado y colocado nuevamente o sustituido.

10 Relleno

Antes de comenzar a realizar el relleno de la zanja, el Contratista deberá solicitar de la Fiscalización la aprobación de la colocación y el correspondiente sellado de juntas de los tubos.

El material para el relleno a cada lado de la tubería, en todo el ancho de la zanja y hasta una altura de 0,30 m arriba de la parte superior de la cañería, deberá ser suelo fino de fácil compactación o material granular escogido de excavación sin contener terrones y/o piedras, que puedan ser retenidas en la criba de dos pulgadas; trozos de arcilla sumamente plástica, ni otros materiales objetables. El material granular para el relleno deberá tener

no menos del 95% de retenido en el tamiz Nº 4. El material demasiado grueso, de haberlo, deberá ser eliminado en su lugar de origen, excepto cuando la Fiscalización ordenase otra cosa.

Cuando la parte alta de la tubería esté al nivel o más abajo de la parte superior de la zanja, el material de relleno deberá ser puesto en, o cerca de, contenido óptimo de humedad, y compactado en capas, que no excedan de 0,15 m (compactada) en ambos lados y hasta una altura de 0,30 m encima de la parte superior de la tubería. Se deberá tener cuidado de compactar completamente el relleno debajo de los riñones del tubo.

El relleno deberá efectuarse uniformemente en ambos lados del conducto en toda la longitud necesaria.

Cuando la parte alta de la tubería sobresalga del borde superior de la zanja, el relleno deberá ser colocado, cerca del contenido óptimo de humedad y compactado en capas que no excedan de 0,15 m (compactada) y deberá ser elevado uniformemente y en ambos lados de la tubería y en toda la longitud de ésta, hasta una altura de 0,30 m por encima de la parte superior del conducto. El ancho del relleno a cada lado de la tubería, por la parte de arriba de la altura de la zanja, deberá ser igual al doble del diámetro del tubo. El material de relleno, que sea empleado en la zanja, en una distancia a cada lado del tubo igual al diámetro interno horizontal y hasta 0,30 m por encima de la parte superior del tubo, deberá satisfacer los requisitos sobre el material de relleno, indicado en el segundo párrafo del presente Apartado.

El resto del relleno deberá consistir en material de excavación y préstamo, que sea adecuado para la construcción del terraplén.

La compactación hasta la densidad, especificada en el Apartado 6.8 del Ítem "Terraplén", deberá obtenerse mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores.

Todos los tubos, después de haber sido asentados, y la zanja, rellenada de acuerdo con lo especificado en este Ítem, deberán ser protegidos por medio de un relleno de 0,30 m antes de que se permita que el equipo pesado cruce por encima durante la construcción del camino.

11 Cabeceras de Alcantarillas

Las alcantarillas de tubos, que requieran de este tipo de estructuras, rematarán en ambos extremos en muros de cabecera de Hormigón, de las dimensiones indicadas en los Planos. El tubo inicial y final de la alcantarilla deberán asentarse en todo el espesor de los muros de cabecera. Se tendrá especial cuidado de compactar previamente la superficie de asiento de los muros, debiendo conseguirse una densidad no inferior al 95% de la exigida, según el Apartado 6.8.c del Ítem "Terraplén".

Las cabeceras irán provistas de una platea de Hº simple con las características, indicadas en los planos, y construida, en lo que corresponda, según lo estipulado en el ítem "Hormigón Estructural" de estas Especificaciones.

12 Método de Medición

Las cantidades a pagar serán los metros lineales reales de tubería, medidos a lo largo del eje de la misma, una vez instalada, recibida y aceptada.

La platea de H° Simple una vez ejecutada, para ser recibida y aceptada, deberán cumplir las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.

Las cabeceras de Hormigón no serán objeto de pago directo y precio será incluido en el costo de la alcantarilla tubular.

13 Forma de Pago

Las cantidades medidas de alcantarilla tubular se pagarán al precio unitario contractual, correspondiente al Ítem "Alcantarillas de Tubos de HºAº 0,80 m" y "Alcantarillas de Tubos de HºAº 1,00 m".
Las cantidades de Hormigon de las Cabeceras no se pagarán en forma directa y su precio deberá estar incluido en el precio de la alcantarilla tubular.-

Las cantidades medidas platea de hormigón simple se consideran subsidiarios del presente ítem y su costo deberá estar previsto en el mismo.

Dichos precios y pagos constituirán compensación completa y definitiva por el trabajo, incluyéndose en los mismos la excavación estructural (sea en suelo o en roca), la provisión de todos los materiales, incluidos los tubos, el relleno y su compactación, la platea de hormigón simple, el hormigón de regularización, si fuere necesario, construcción de ataguías y desvíos en zona de agua, el retiro de todas las excavaciones sobrantes y materiales de deshecho, la provisión y construcción de juntas, y toda la mano de obra, herramientas, supervisión, equipos, maquinas, transporte y los imprevistos, necesarios para dar por completado estos Ítems.

No se aplicará pago directo alguno por el material de asiento, relleno compactado y platea de hormigón simple, sino que todos ellos se considerarán una obligación subsidiaria del Contratista, amparada en los precios arriba citados.

Las excavaciones para el asiento de los tubos y para el cimiento de muros de cabecera y la platea de hormigón simple serán incluidos en los costos de ejecución de los Ítems "Alcantarillas de Tubos de Hº Aº" .

ITEM - MAMPOSTERÍA DE PIEDRA BRUTA

1 Descripción

Este trabajo consistirá en la ejecución de muros y partes de obras de arte, utilizando piedra bruta para cabezales de alcantarillas, así como, en el suministro de todos los materiales necesarios para su construcción, y la excavación, cuando se ejecute en cabezales de alcantarillas tubulares de H□A□, de acuerdo a estas Especificaciones, lineamientos, calidad y dimensiones, indicados en los Planos y Ordenes de la Fiscalización.

2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo indicado en las especificaciones de Alcantarillas de HºAº tanto celulares como tubulares.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar sus acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y en los puntos 3, 4 y 5 de estas Especificaciones, previa autorización de la Fiscalización.

3 Materiales

Los materiales a utilizarse en la ejecución de este trabajo, deberán reunir las características siguientes:

a. *Piedra*

La piedra será de buena calidad, densa, sana y dura, sin deficiencias que afecten su estructura, libre de vetas, grietas e incrustaciones, cuya alteración pueda comprometer la estabilidad de la Obra.

Forma y tamaño:

A no ser que se hayan indicado otros tamaños en los planos, las piedras deberán estar en conformidad con los tamaños que se indican a continuación: espesores - mayores de 0,13 m; anchos - no menores a su espesor y longitud máxima de 0,45 m. Los fragmentos menores sólo se emplearán como recalce de las piedras mampuestas.

Las piedras tendrán forma adecuada y libre de depresiones y salientes, que puedan debilitarla o impedir su asentamiento normal.

Deberá haber variedad en el tamaño de las piedras de fachada, y, como regla general, la cantidad de piedras de igual tamaño no deberá superar el 10% del total.

Las piedras serán labradas a martillo para eliminar cualquier porción débil o delgada. Las superficies de asiento de las piedras de fachada estarán aproximadamente normales a las caras de las mismas.

b. *Mortero*

El mortero para la mampostería estará compuesto por una (1) parte del volumen de cemento portland y tres (3) partes del volumen de agregado fino y suficiente cantidad de agua para preparar el mortero de tal consistencia, que pueda ser manejado fácilmente con una cuchara de albañil y adherirse a las piedras sin escurrimientos.

El cemento portland deberá cumplir con la Norma Paraguay (NP 70), el agregado fino - con la NP 193 y el agua - con la NP 69 del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (INTN).

Se mezclará en seco el agregado fino y el cemento, hasta que la mezcla obtenga un color uniforme, después de lo cual se añadirá agua, continuando el mezclado, hasta que el mortero adquiera la consistencia adecuada.

Se preparará el mortero solamente en las cantidades, que se requieran para el uso inmediato. El mortero puede preparase en máquinas mezcladoras o "a mano" en caja impermeable o sobre superficie impermeable, y protegido de los rayos solares.

4 *Equipo*

Las cuadrillas de albañiles estarán provistas de todas las herramientas y accesorios requeridos, tales como: metros, niveles, plomadas, escuadras, etc., los cuales deberán comprobar su exactitud.

Cuando la envergadura de los trabajos requiera un abastecimiento apreciable y continuo de mortero, el Contratista deberá disponer en la Obra de mezcladora mecánica.

5 *Método de Ejecución*

a. *Excavación*

Las zanjas o fosas para la cimentación de los muros o basamento de los mismos, deberán ser excavadas hasta las alineaciones y cotas indicadas en los Planos o como fuese ordenado por la Fiscalización. Deberán tener las dimensiones suficientes para permitir la construcción de las obras indicadas.

Las dimensiones y cotas de fondos de cimentación indicadas en los Planos, se considerarán solamente aproximadas, y la Fiscalización puede ordenar, por escrito, los cambios de dimensiones o profundidades que pudiese considerar necesarios para asegurar una cimentación satisfactoria.

Una vez completada la excavación, se verificarán las condiciones de la superficie de asiento, y deberá ser determinada y aprobada su cota antes de iniciar cualquier trabajo de la estructura de cimentación.

b. *Mampostería*

No se permitirá el relleno de la zanja de fundación por el sistema de "cascoteo" con lechada de cemento. Las piedras de mayor tamaño se asentarán sobre el mortero y se calzarán con fragmentos menores.

La base deberá ser firme y perpendicular a la cara del muro. Cuando el muro se coloque sobre un cimiento de mampostería, la base será limpiada y mojada completamente, antes de esparcir el mortero sobre el asiento.

Las caras, destinadas a ser superficies de asiento, deberán labrarse hasta ser planas, quitándoles todo filo o punta, que dificulte su colocación, limpiándolas de todo material adherido, y mojarse completamente.

Las piedras deberán colocarse con su dimensión más larga en sentido horizontal sobre lechos de mortero, evitándose el exceso de su acuñamiento con fragmentos. Se deberán manejar de tal manera, que no se muevan o descalcen las piedras ya asentadas.

Se tendrá cuidado de no acumular en una misma área del paramento, piedras pequeñas o de dimensiones uniformes.

No se tolerará que las juntas formen una línea continua de abajo hacia arriba.

Las esquinas de los muros se formarán con las piedras más grandes, que posean dos caras aceptablemente lisas, que se ajusten al ángulo de ambos paramentos.
En el paramento exterior o "visto", se tendrá especial cuidado, tanto en la elección de las piedras, como en su colocación, a fin de obtener una superficie aceptablemente uniforme, que siga el diseño de las estructuras.

Las juntas horizontales no tendrán un espesor superior a 3 cm; el mismo, que se deberá conservar en las juntas verticales. Si fuere necesario rellenar juntas de mayor dimensión de la citada, se permitirá el empleo de piedra de dimensiones adecuadas en las cantidades indispensables.

c. *Orificio de drenaje*

Todo muro y estribo será provisto de orificios de drenaje. Si no se indica en los planos, se colocarán los orificios de drenaje en los puntos más bajos, para obtener desagües libres. Serán espaciados a distancias no mayores de 3 m de centro a centro.

d. *Curado*

Los muros deberán ser protegidos satisfactoriamente del sol y deberán mantenerse húmedas por lo menos 3 días después de su terminación.

6 Requisitos para la aceptación

Todo daño en los muros será reparado convenientemente y aprobado antes de la recepción.

Tolerancia:

Para la aceptación de muros de mampostería de piedra, las estructuras deberán ajustarse a las dimensiones, indicadas en los planos, admitiéndose las siguientes tolerancias:

- 0,02 m (2 cm), en más o en menos, para las dimensiones longitudinales y transversales.
- 0.01 m (1 cm), en mas o en menos, para los niveles de asiento de la superestructura de puentes o alcantarillas.

7 Método de Medición

El volumen, por el cual se pagará, será el número de metros cúbicos de mampostería de piedra totalmente colocada y aceptada. Al calcular el volumen para el pago, las medidas serán aquellas, que se indican en los planos o las Ordenadas por escrito de la Fiscalización. No se harán deducciones por orificios de drenaje u otras aberturas, que tengan un área menor a 0,18 m2.

8 Forma de Pago

Las cantidades, medidas de acuerdo a lo indicado en el numeral 10.7 anterior, serán pagadas al precio de Contrato, correspondiente al Ítem de Pago "Mampostería de Piedra Bruta".

Este precio y su pago correspondiente, significarán la compensación total por el suministro de todos los materiales, la planta de trabajo, equipo, mano de obra, servicios, supervisión y otros incidentales para dar por completados los trabajos, abarcados por este Ítem.

ITEM – ALCANTARILLAS CELULARES DE HºAº

1 *Descripción*

Este trabajo comprenderá la construcción de alcantarillas celulares de hormigón armado, utilizando el hormigón tipo indicado en cada caso, de acuerdo con estas Especificaciones, en los lugares indicados en los Planos y/u Ordenes de Servicio, en conformidad con los alineamientos y dimensiones, allí estipulados. Dicho trabajo incluirá además: el suministro de los hormigones especificados en los planos, así como el acero para refuerzo; el suministro y colocación del lecho de asiento; instalación de las armaduras, conforme a lo especificado; suministro y construcción de cabeceras de hormigón (alas y plateas), relleno y compactación, incluyendo el suelo y material granular y poroso, donde sea necesario; remoción y despeje de toda la excavación sobrante y/o del material desechado.

2 *Preservación del Medio Ambiente*

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del Contrato y todo lo indicado en los numerales 3, 6, 7, 8, 9 y 10 de estas Especificaciones.

3 *Materiales*

a. Hormigón

Serán de los tipos, indicados en los planos, con una Resistencia Característica Fck = 21 Mpa y cumplirán todas las exigencias, requeridas en el Ítem "Hormigón Estructural" de estas Especificaciones Técnicas.

b. Acero para Refuerzo

Deberá cumplir las exigencias, requeridas para el apartado "Varillas de Acero para Refuerzo" de estas Especificaciones Técnicas.

c. Lechos de Asiento

La base de asiento será de hormigón, dosificado para una resistencia Fck = 9 MPa, con todas las exigencias, requeridas en el Ítem "Hormigón Estructural".

d. Cabeceras

Las cabeceras serán construidas de hormigón armado, dosificado para una resistencia igual a la indicada en los planos.

4 *Bases de la aceptación*

La aceptación de las alcantarillas celulares se basará en los resultados de ensayos de resistencia a compresión de probetas, siguiendo las exigencias requeridas en el Ítem "Hormigón Estructural" y en los datos recogidos durante la inspección, hecha con el propósito de verificar, sí las alcantarillas ejecutadas satisfacen los requisitos estipulados y si las mismas están exentas de defectos.

5 Ensayos

El Contratista estará obligado a ejecutar los ensayos requeridos en el Ítem "Hormigón Estructural". Todo el equipo, herramientas, instalaciones, materiales y mano de obra, necesarios para la ejecución de todos los ensayos, deberán ser provistos por el Contratista a su costo, considerándose todo el trabajo de ensayos su obligación subsidiaria. El personal de la Fiscalización tendrá acceso amplio y sin restricción a tales instalaciones y equipos de ensayos y sus resultados, siéndole permitido operar tales equipos, si así lo deseare.

EI Contratista será el responsable de probar, si la alcantarilla celular ejecutada reúne las condiciones, requeridas por la Especificación. Se entregarán a la Fiscalización copias certificadas de los informes de las pruebas de las varillas para refuerzo, con antelación a la ejecución de las mismas.

6 Requisitos para la Excavación

Las zanjas deberán tener dimensiones suficientemente amplias, como para permitir la ejecución de los trabajos sin problemas, a cada lado de las paredes extremas de la alcantarilla.

Las zanjas deberán ser excavadas de tal forma de asegurar la ejecución completa del asiento y la colocación del material de relleno debajo y alrededor de la alcantarilla, según lo especificado en los Planos o como lo indique la Fiscalización.

Donde fuere factible, las paredes de las zanjas deberán ser verticales. El fondo de la zanja completada deberá ser firme en toda su longitud y ancho. Cuando fuere necesario en el caso de desagües transversales, la zanja deberá tener pendiente longitudinal de la magnitud, indicada por la Fiscalización

La excavación para la alcantarilla en terraplén podrá ser ejecutada después de que éste haya sido terminado hasta la altura especificada u ordenada, sobre el nivel, designado para la ejecución de la alcantarilla.

El desvío de corrientes o la remoción de cualquier obstrucción encontrada, que sea necesario a la construcción, serán parte integrante de este trabajo. Donde quiera que sea necesario, el Contratista deberá proteger los lados de la excavación contra el deslizamiento, proveyendo empalizadas, entibado y apuntalamiento adecuado.

Material inestable, o vuelto inestable por las operaciones constructivas, será removido hasta las profundidades, indicadas por la Fiscalización, y sustituido por material granular, debidamente compactado, según se indica en el numeral 9 de estas Especificaciones.

7 Lechos de Asiento

EI fondo de la zanja de fundación será apisonado, procediéndose a la ejecución de una base de asiento en hormigón tipo Fck = 9 Mpa, moldeado ¨ in situ ¨ y apoyado siempre sobre

terreno firme. Una vez regularizado y nivelado el terreno en fundación, se colocarán los moldes laterales de base de asiento.

8 Colocación de las Armaduras y Hormigonado

Una vez que la Fiscalización haya aprobado el lecho de asiento y transcurrido un tiempo tal, que permita la ejecución de las labores posteriores sobre dicho asiento, el Contratista procederá a la colocación de las armaduras, previstas e indicadas en los planos, con todas las exigencias del Ítem "Varillas de Acero para Refuerzo", y la ejecución de los encofrados para el hormigonado posterior, con las exigencias requeridas en el Ítem "Hormigón Estructural" de estas Especificaciones.

9 Relleno

Antes de comenzar a realizar el relleno de la zanja, el Contratista deberá solicitar de la Fiscalización la aprobación correspondiente.

El material para el relleno a cada lado de las paredes de la alcantarilla celular, en todo el ancho de la zanja y arriba de la parte superior de alcantarilla, deberá ser suelo fino de fácil compactación o material granular escogido de la excavación, y no deberá contener terrones ni piedras, que puedan ser retenidas en la criba de dos pulgadas, trozos de arcilla sumamente plástica ni otros materiales objetables.

EI material granular para el relleno deberá tener no menos del 95 por ciento de retenido en el tamiz Nº 4. EI material demasiado grueso, de haberlo, deberá ser eliminado, excepto cuando la Fiscalización ordenase otra cosa.

Cuando la parte alta de la alcantarilla celular esté al nivel o más abajo de la parte superior de la zanja, el material de relleno deberá ser compactado en el contenido óptimo de humedad y en capas, que no excedan de 0,15 m. compactadas, en ambos lados y encima de la parte superior de la alcantarilla celular.

EI relleno deberá efectuarse uniformemente en ambos lados de las paredes en toda la longitud necesaria.

Cuando la parte alta de una alcantarilla celular sobresalga del borde superior de la zanja, el material deberá ser colocado en el contenido óptimo de humedad, compactado en capas que no excedan de 0,15 m. (compactadas) y elevado uniformemente, de ambos lados de la alcantarilla celular y en toda la longitud de ésta, por encima de la parte superior de la misma.

EI ancho del relleno, a cada lado de las paredes de la alcantarilla celular por la parte de arriba de la altura de la zanja, deberá ser igual al ancho de la alcantarilla celular. El material de relleno, que será empleado en la zanja por encima de la parte superior de la alcantarilla celular, deberá satisfacer los requisitos sobre el material de relleno, indicados en el segundo párrafo del presente Apartado.

EI resto del relleno deberá consistir de material de excavación y préstamo, que sea adecuado para la construcción del terraplén.

La compactación hasta la densidad, especificada en el Ítem "Terraplenes", deberá obtenerse, mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores.

10 Cabeceras de las Alcantarillas Celulares

Las alcantarillas celulares rematarán, en ambos extremos, en cabeceras de hormigón armado de las características y dimensiones, indicadas en los Planos.

11 Método de Medición

Las cantidades de alcantarillas celulares serán medidas en metros cúbicos de HºAº, en base a las dimensiones, indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización, una vez instaladas, recibidas y aceptadas, que incluirán, por una parte, el cuerpo de las alcantarillas y por la otra, las alas y plateas de las cabeceras.

El lecho de asiento de las alcantarillas en hormigón Fck = 9 Mpa la excavación necesaria para la colocación de las estructuras, el relleno granular para reponer el material inadecuado, que haya sido encontrado debajo de la cimentación y las armaduras, no se medirán con fines de pago, debiendo estar sus costos incluidos en los Ítem de pago "Alcantarillas Celulares de HºAº" y/o “Alas y Platea para Alcantarilla Celular”.

12 Forma de Pago

Las cantidades, determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual, correspondiente a los ítem de pago “Alas y Platea para Alcantarilla Celular” y "Alcantarillas Celulares de HºAº".

Este precio y pago constituirán compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, los materiales, incluyendo los diversos tipos de hormigones, las armaduras, las excavaciones, el relleno y su compactación, el desvío de agua, entibados, el retiro de excavaciones sobrantes, mano de obra, equipos, transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales, necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem

ITEM - PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO

1 Descripción

Este trabajo consiste en la construcción de una base de piedra bruta, colocada sobre la plataforma, previamente preparada, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad a las dimensiones, pendientes, cotas y secciones transversales, indicados en los planos.

El revestimiento deberá ser construido con piedra bruta, asentada a mano y trabada mediante astillas de piedra y ripio, colocada sobre la subrasante previamente compactada, atendiendo a los alineamientos, bombeos y secciones transversales de proyecto.

Se colocarán lateralmente cordones de hormigón, de manera a favorecer el confinamiento del conjunto. Según su ubicación, rural o urbana, o donde ordene la Fiscalización, éstos estarán enterrados totalmente o con cordón saliente. Para este ultimo caso, se deberá prever la construcción de Cordones Cunetas, o según lo establezca el criterio de la Fiscalización.

2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del Contrato.

3 Materiales

Piedra Bruta: La piedra bruta será sana, limpia, sin vestigios de descomposición y proveniente de fuentes, previamente aprobadas por la Fiscalización. El porcentaje de Abrasión en el Ensayo de desgaste de los Angeles deberá ser inferior al 40 %.

La piedra para este trabajo tendrá una forma prismática o poliédrica, cuyas dimensiones no serán menores a 0,15 x 0,15 m, ni mayores a 0,25 x 0,25 m.

a*) Lecho de asiento:*

Sobre la subrasante terminada, se extenderá una capa de suelo de aproximadamente 0.12 m. Cualquier parte blanda o inestable de la subrasante deberá ser corregida antes de la colocación del lecho de asiento.

b) Base de piedra:

Las piedras se colocarán a mano y a martillo sobre el lecho de asiento, perpendicular a la plataforma, siguiendo la conformación de la sección transversal, con la menor dimensión hacia la base. La mayor dimensión en su superficie externa estará orientada en sentido normal al eje de la calzada y las piedras estarán en contacto unas con otras, formando líneas o hileras conjuntas discontinuas. Se insertarán piedras pequeñas entre piedra y piedra, de modo que sirvan de cuña para mantener confinado el conjunto. La construcción de éstas se efectuará en fajas iguales, no menores a 1,00 m, divididas a partir del eje longitudinal por lo menos en dos a cada lado, completando como mínimo un total de 4 fajas para toda la calzada.

c) Suelo:

El suelo para el lecho de asiento debe estar exento de impurezas y materias orgánicas, podrá usarse el suelo del lugar, siempre y cuando sea apto para la buena terminación del trabajo y previa aprobación por escrito del fiscal en el libro de obra.

d) Compactación:

La compactación será lograda por los procedimientos que apruebe la fiscalización. Se realizará, primeramente, la compactación mediante pisones manuales de 0.15 x 0.15 m y de 2 a 20Kg. Se pasará, por lo menos, dos veces. Seguidamente, se procederá a compactar la capa de empedrado con una aplanadora estática de 8 a 10 Tn.

Durante la compactación, se esparcirá material granular denominado "sexta"de trituración, de igual o superior calidad que la piedra bruta, para llenar los intersticios, en la cantidad de 1 m3 para 75 m2.

La compactación será efectuada a partir de la línea de cordón hacia el eje de la calzada, y se dará por finalizada esta operación por orden emanada de la Fiscalización. Se deberá tener especial atención en los casos de compactación, donde existan cordones cunetas, debiendo éstos estar bien fraguados para no sufrir fisuras durante el proceso de la compactación.

d) Cordones de Hormigón:

Los cordones de las veredas serán de Hormigón y se ajustarán a las dimensiones, secciones y dosajes indicados en los planos y en las Especificaciones Técnicas.

Los cordones se colocarán después de la compactación de la subrasante y antes del inicio de la colocación de las piedras del empedrado, a manera de confinar los materiales de suelo para el colchón que asentará la piedra. De ningún modo la Fiscalización aceptará el asiento del colchón y las piedras, si el cordón no está colocado.

Los cordones irán asegurados, en la parte externa, por relleno de tierra compactada, tipo banquina, en los casos de preparaciones de subrasantes y de terraplenes recostados por la caja preparada para el efecto, de 0,5 m a cada lado externo de la calzada, de forma a asegurar la estabilidad de los mismos. Los cordones deberán ser planos, sin alabeos, ni deberán tener coqueras, y la intersección de las caras superior e interna deberá ser redondeada o biselada.

El cordón señalará el borde y el nivel de tramo empedrado, debiendo obedecer a una línea continua, de colocarse en zonas rurales, será enterrado, y en zonas urbanas - el cordón saliente por lo menos unos 0.10 m, como también en zonas urbanas se procederá al uso de cordones cunetas. Los cordones prefabricados irán perfectamente

alineados y encalados, y no podrá haber una diferencia mayor de 2 cm en la separación entre dos cordones consecutivos. El dosaje utilizado para el macizado será 1:3 (Cemento:Arena).

4 Medición

Las cantidades de Pavimento Tipo Empedrado serán medidas en metros cuadrados de empedrado, construido y aceptado por la Fiscalización, conforme a las áreas determinadas según los planos u órdenes de trabajo. El Cordón Simple o Cordón Cuneta serán medidos conforme al Item de pago correspondiente.

5 Forma de pago

El pago por las cantidades de la construcción del Pavimento Tipo Empedrado, medidas como se establece anteriormente, se hará al precio contractual correspondiente al Item correspondiente, cuyo precio y pago serán la compensación total por el trabajo descripto en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales para la construcción, materiales de rellenos, cordones, equipos, herramientas, transportes e imprevistos, necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

ITEM 14 - CORDON DE HORMIGÓN SIMPLE

1 Descripción

Esta especificación trata de los procedimientos a ser seguidos en la ejecución de cordones de hormigón simple para la zona rural.

Serán construidos de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los Planos, en las notas de servicio y en las Ordenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización

2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del Contrato.

3 Materiales

Los materiales a utilizarse para el hormigón deberán satisfacer los requisitos establecidos en los planos y en el ítem Hormigón Estructural de estas Especificaciones Técnicas.

4 Ejecución

4.01. Procedimiento constructivo Básico

El procedimiento constructivo básico aquí considerado se refiere al empleo de cordones moldeados "IN SITU" con empleo de formas comunes comprendiendo las siguientes etapas:

1º)- Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en el proyecto;

2º) - Ejecución de una base para apoyo de los cordones;

3º) - Instalación de guías de madera según la sección transversal del cordón, espaciadas a 2 metros. En los tramos en curvas esa distancia será reducida para permitir mejor concordancia;

4º) - Instalación de formas en la parte anterior y posterior del dispositivo.

5º) - Llenado y vibración del concreto;

6º) - Retiro de guías y formas laterales;

7º) - Relleno de las juntas, con mortero cemento-arena, en proporción 1:3, y

8º) - Ejecución de las juntas de Dilatación a intervalos de 12 m, rellenas con asfalto.

4.02. Procedimientos Constructivos Alternativos

Opcionalmente y a exclusivo criterio de la Fiscalización, podrán ser adaptados otros procedimientos ejecutivos, a saber:

a) Cordones Prefabricados

Este proceso ejecutivo se refiere al empleo de cordones prefabricados de concreto de cemento Portland, incluyendo las siguientes etapas constructivas:

1º)- Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;

2º)- Ejecución de una base para apoyo de los cordones;

3º)- Instalación y asentamiento de los cordones prefabricados, en forma compatible con el Proyecto-tipo considerado;

4º)- Unión de las piezas con mortero cemento-arena, proporción 1:3. Los cordones deberán ser fabricados en moldes metálicos o de madera enchapada que permita igual acabado, siendo sometidos a adensamiento por vibración. Las piezas deberán tener como máximo 1 m., debiendo reducir esta dimensión en segmentos en curva.

b) Cordones moldeados “IN SITU” con encofrados deslizantes

Este segundo procedimiento alternativo se refiere al empleo de formas metálicas deslizantes, acoplados a máquinas automotrices (moldeo por extrusión) comprendiendo las etapas de construcción relacionadas seguidamente:

1º) -Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;

2º) -Ejecución de una base para apoyo de los cordones;

3º) -Lanzamiento del concreto, por extrusión, y

4º) -Interrupción del hormigonado y ejecución de juntas de dilatación, a intervalos de 12 m, rellenas con asfalto.

5 Control

01. Control Geométrico y de Acabado

El control de las condiciones de acabado de los cordones de concreto será efectuado por la fiscalización en forma visual.

El control geométrico consistirá en mediciones a cinta de las dimensiones externas de los cordones, definidas aleatoriamente a lo largo del trecho.

02. Control Tecnológico
El control tecnológico del concreto utilizado en el moldeo "IN SITU' o en cordones prefabricados, será realizado mediante la rotura de cuerpos de prueba a compresión simple, a los siete días de edad, de acuerdo con lo prescrito en la sección Hormigón Estructural. Para el efecto, deberá ser previamente establecida una relación experimental entre las resistencias a la compresión simple a los veintiocho y a los siete días.

03. Aceptación
El trabajo será considerado aceptado cuando sean satisfechas las siguientes condiciones:
1º) -El acabado sea satisfactorio a juicio de la Fiscalización;

2º) -Las dimensiones externas del dispositivo no difieran de las del Proyecto en más de un 10%, en puntos aislados, y

3º) -La resistencia a la compresión simple estimada, determinada según lo prescrito en la sección Hormigón Estructural sea superior a la Resistencia Característica Fck= 21MPa.-

6 Método de Medición

Los cordones de Hormigón Simple colocados y aprobados por la Fiscalización serán medidos por metro lineal

7 Forma de Pago

Los cordones de hormigón simple descrito, así como el suministro de toda la planta de trabajo, mano de Obra, equipos, materiales, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios serán pagados al precio unitario establecido en el Item Cordón de Hormigón Simple.-

ITEM 15 - CORDON CUNETA DE HORMIGÓN SIMPLE

1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de cordones cunetas de hormigón simple para zona urbana.

Serán construidos de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los Planos, en las notas de servicio y en las Ordenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del Contrato.

3 Materiales

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

a. Tapajuntas: el material de relleno de las juntas deberá satisfacer los requisitos estipulados en el ítem correspondiente a "Cordones de Hormigón" de estas Especificaciones.

b. Material de asiento: el material para la capa de asiento será arena gruesa, cuyas características físicas serán determinadas en obra, en función de la disponibilidad de los materiales en los yacimientos indicados en el Proyecto.

c. Los materiales a utilizarse para el hormigón deberán satisfacer los requisitos establecidos en los planos y en el ítem Hormigón Estructural de estas Especificaciones Técnicas

4 Ejecución

a. La base de asiento compactada deberá ser conformada hasta que presente una superficie plana de conformidad con la sección indicada en los Planos. Si se presentara el material blando e inestable, este deberá ser retirado y reemplazado por suelos granulares y de características aceptables. Sobre la superficie de esa forma preparada deberá ser distribuida la arena formando una capa de 15 cm de espesor como mínimo, o en espesores mayores a criterio de la Fiscalización.

b. Encofrado: Las formas deberán ser de madera o metal debiendo extenderse hasta la profundidad total de hormigón. Todos los encofrados deberán ser rectos, exentos de combaduras, y con suficiente espesor para resistir la presión del hormigón sin flexionamiento. El acondicionamiento y estacado de los encofrados deberá ser tal que estos se mantengan en su alineamiento, tanto horizontal como vertical, hasta que sean retirados, de acuerdo a lo estipulado en el ítem "Hormigón Estructural" de estas Especificaciones.

c. Colado de hormigón: La cimentación deberá ser humedecida por completo cinco minutos antes del colado del hormigón. La dosificación, mezclado y colado del hormigón se deberá efectuar de acuerdo a lo especificado en la Sección correspondiente a "Hormigón Estructural" de estas Especificaciones. La Resistencia Característica del Hormigón deberá ser Fck= 21 MPa.-

d. Acabado: La superficie deberá ser acabada con un tratado de madera. No se permitirá ningún revoque de la superficie.

e. Juntas de expansión: Las juntas de expansión serán espaciadas cada 2,5 m y las de dilatación construidas de 100 en 100 m, aproximadamente y deberán ser tapadas con el tipo de tapajuntas que haya sido dispuesta por la Fiscalización.

f. Curado: El hormigón recién colado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos durante 7 días mediante el uso de tela de arpillera, capa de arena húmeda u otro sistema aprobado por la Fiscalización. El tránsito de vehículos deberá evitarse tanto durante el curado como el periodo adicional que la Fiscalización juzgue conveniente.

5 Conservación

El Contratista deberá conservar los cordones cunetas hasta la recepción de la Obra. Deberá reponer cualquier cordón cuneta que haya sido maltratado o destruido como resultado de sus maniobras, o como consecuencia del tráfico comercial de vehículos que transitan por las arterias de la ciudad.

6 Método de Medición

La cantidad de cordón cuneta terminada y aprobada por la Fiscalizacion será medida por metro lineal.

7 Forma de Pago

Los cordones cunetas de hormigón simple descrito, así como el suministro de toda la planta de trabajo, mano de Obra, equipos, materiales, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios deberán ser pagados al precio establecido para el Item Cordón Cuneta de Hormigón Simple.

ITEM 16 - CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGON

1 Descripción

Este trabajo consistirá en el revestimiento con hormigón simple Fck = 15MPa, de las cunetas previamente excavadas y conformadas, de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones, que figuran en los Planos y/o en las Ordenes de Trabajo, emitidas por la Fiscalización.

2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del Contrato.

3 Materiales

Los materiales deberán satisfacer los requisitos, especificados a continuación:

a. Juntas: el material de relleno de las juntas deberá ser Cemento Asfáltico Tipo 50/60.

b. El hormigón a emplearse será de la clase especificada en los planos u ordenado por la Fiscalización.

4 Ejecución

La base de asiento de la cuneta deberá ser conformada hasta que presente una superficie plana, de conformidad con la sección indicada en los planos. Todo el material blando e inestable deberá ser retirado y dispuesto en forma aceptable.

Las cunetas revestidas de hormigón deberán ser hormigonadas "in situ" en segmentos de 3 m. de longitud, con el empleo de encofrados laterales. Las juntas deberán ser rellenadas con el material indicado en 3. El hormigón recién colocado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado, por lo menos durante 7 días, mediante algún sistema aprobado. La cuneta debe ser paralela, en planta y en perfil, al eje de la calzada. Para la construcción de las cunetas se deberán tomar las medidas necesarias, para adecuarlas a las características particulares de los tramos de emplazamiento de las mismas y compatibilizarlas con otros dispositivos de protección contra la erosión, a fin de lograr un buen funcionamiento, evitándose, además, la evacuación a través de ellas de caudales, que no provengan de la plataforma del camino.

5 Método de Medición

La cantidad de cunetas revestidas de hormigón será medida en metros cúbicos, en base a las medidas, indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.

6 Forma de Pago

La cantidad de cunetas revestidas, medida como se describió anteriormente, será pagada al precio unitario contractual, correspondiente al ítem “Cunetas Revestidas de Hormigón”. Dicho precio y pago serán la compensación total por excavaciones, relleno y preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, curados de hormigón, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas,

etc., necesarios para la ejecución y correcta terminación de este ítem, siguiendo la presente Especificación y órdenes, que imparta la Fiscalización.

ITEM - CONSTRUCCION Y/O TRASLADO DE ALAMBRADOS

1 Descripción

El trabajo consistirá en retirar de su emplazamiento el alambrado existente y trasladarlo sobre la línea, señalada en los planos o indicada por la Fiscalización y/o en la construcción de alambrados nuevos en los lugares, indicados por la Fiscalización, de acuerdo a los planos y a estas Especificaciones Técnicas.

2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del Contrato.

3 Traslado de alambrado

3.1 Materiales

En lo posible, serán utilizados los mismos materiales del alambrado original existente.

3.2 Características del Alambrado a ser trasladado

El alambrado, en su nuevo emplazamiento, responderá a las características del existente, o será tan similar a él, como lo permita la naturaleza y condiciones del material aprovechado.

3.3 Forma de Ejecución

Los trabajos de traslado del alambrado se llevarán a cabo adoptando todas las precauciones indispensables, sin producir deterioros innecesarios.

Todo volumen de tierra extraída, o construcción removida con objeto de facilitar la tarea, deberán ser reintegrados a su primitivo lugar y en las primitivas condiciones.

4 Construcción de alambrado nuevo

4.1 Materiales

El alambre será de acero galvanizado calibre 17/15 (Paris) con una resistencia mínima de rotura a la tracción de 7.000 Kg/cm2. El galvanizado del alambre liso, contendrá como mínimo 6.5 miligramos de zinc por centímetro cuadrado y deberá resistir sin mostrar ninguna traza de cobre metálico adherente, un mínimo de dos inmersiones de un minuto, en una solución al 20 % de sulfato de cobre comercial a una temperatura mayor a 18° C.

El alambre de púas, será galvanizado calibre 12 ½ (B.N.G.) de tipo corriente de plaza. Las púas serán enlazadas en los dos hilos y no estarán separados más de 76 milímetros.

Los postes serán de madera dura de la zona, tolerándose únicamente un 5 % de pequeños taladros, principio de sámago, nudos, etc, siempre que tales fallas no afecten la resistencia

de los mismos. En dicha tolerancia se incluye los postes que presenten una sola curvatura, rechazándose aquellos en que la flecha sea mayor de 10 cm o que presente más de una curvatura.
A los efectos de mejorar la vida útil de los postes se bera pintar con material asfaltico la altura que ira bajo tierra mas una altura de 0,30m por encima del terreno natural.-

4.2 Forma de ejecución

Antes de iniciar los trabajos de construcción del alambrado nuevo, el Contratista deberá solicitar a la Fiscalización la autorización correspondiente para su inicio, previa ejecución de las tareas de limpieza, desbroce y despeje, y deberá ejecutarlo en relación a lo indicado por los planos y de conformidad a lo ordenado por la Fiscalización.

La forma de ejecución del alambrado nuevo será la misma indicada en el numeral 3.3 de estas Especificaciones.

5 Método de Medición

El alambrado a trasladar será medido por metro lineal de alambrado trasladado y concluido de acuerdo a esta Especificación, medido entre los extremos de los postes de cada línea continua de alambrado trasladado.

Las tranqueras, portones, cimbras, puertas y todo otro tipo de acceso, que se encontraba en la longitud del alambrado a trasladar en su posición original, deberán ser restituidos en el alambrado trasladado a su posición final, no siendo objeto de medición alguna, por considerarse su pago incluido en el precio del alambrado a trasladar.

El alambrado nuevo a construirse será medido por metro lineal de alambrado, terminado y aprobado por la Fiscalización.

6 Forma de Pago

La longitud del alambrado a trasladar, o a construirse, será medida conforme lo estipulado, y los trabajos serán pagados a los precios de Contrato, correspondientes a los Ítem: Traslado de Alambrado o Construcción de Alambrado, respectivamente, cuyos precios y pagos significarán la compensación total por la provisión de todos los materiales, equipo, mano de obra, limpieza de la franja de implantación, herramientas, supervisión, transporte, servicios, y los imprevistos, necesarios para dar por completados dichos Ítems.

ITEM - BARANDAS DE DEFENSAS CAMINERAS

Descripción

Este ítem consiste en la provisión y colocación de barandas metálicas cincadas de defensa contra impactos, fijados sobre postes metálicos cincados, o de hormigón, en los lugares indicados en la documentación y en un todo de acuerdo con el plano correspondiente, estas especificaciones, los demás documentos del contrato y las órdenes de la fiscalización.

Este ítem incluye además la remoción de las existentes, cuidando que se recuperen la mayor cantidad posible en las condiciones en que se encuentren. Este material será trasladado al sitio que disponga la fiscalización dentro de la zona de obras.

Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de la preservación del medio ambiente, el contratista, antes del inicio de los trabajos relativos a este ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la fiscalización que guardan relación con este párrafo.

Materiales

Acero para Barandas

Serán de chapas de acero siemens martín, laminadas en caliente, espesor calibre 12 (b.g.) 2,5 mm con las siguientes características mecánicas:

Tensión mínima de rotura a tracción..... 37 Kg. /mm2
Límite de fluencia mínimo..... 24 Kg. /mm2
Alargamiento mínimo en probeta de 50 mm de longitud calibrada por 12,5 mm de ancho y por el espesor de la chapa..... 30%

Las chapas de acero para barandas estarán cincadas por inmersión en zinc en estado de fusión según normas IRAM 513 – nio

La cantidad mínima de zinc por metro cuadrado, incluyendo ambas caras, será de 400 g/m2

Las barandas serán de las formas y dimensiones indicadas en los planos correspondientes y tendrán una longitud útil de 7,62 m o 3,81 m cada tramo, según sea de largo normal o medio; además llevarán en cada uno de sus extremos 9 perforaciones: 8 para empalme de barandas entre sí y una unión de las mismas al poste de fijación; las de largo normal llevarán una perforación equidistante de los extremos para su fijación a un poste intermedio.

Acero para bulones

Rigen las normas IRAM 512

Se proveerán bulones de dos tipos, los cuales tendrán una resistencia mínima a la rotura por tracción de 37 Kg/mm2

Tipos de bulones:

Para juntas

De unión de tramos sucesivos de barandas, serán cincados, de 16 mm de diámetro y 32 mm de longitud, cabeza redonda, plana y cuello ovalado, con peso aproximado de 8607 kg, cada 100 unidades.

Para postes

Serán cincados, de 16 mm y de longitud adecuada para el tipo de poste a utilizar.
Este bulón de unión a poste, llevará una arandela rectangular de chapa de acero cincado, de 4 mm de espesor mínimo con agujero alargado, o irá colocado entre la cabeza del bulón y la baranda. Cuando se utilicen postes de hormigón, el bulón llevará además una arandela plana, pero la tuerca tendrá la superficie de asiento bombeada, a los efectos de asegurar un correcto ajuste sobre el ala inclinada del poste.
Los postes tendrán dimensiones indicadas en el plano correspondiente.
28.3.3- hormigón para postes

Para la fabricación de los postes se utilizarán hormigón de clase "c", con las siguientes características:

fck	cantidad mínima de cemento Kg/m^3 de hormigón colocado	máxima relación agua-cemento
15 Mpa	310	0,7

Medidas del poste de hormigón: 0,200 m x 0,150 m de sección y largo 1,65 m según plano de proyecto.

Equipo

El equipo, herramientas o demás implementos usados en la construcción deberán ser lo adecuado para tal fin, previa aprobación de por la fiscalización y proveerse en número suficiente para poder completar el trabajo dentro del plazo contractual.

Método constructivo

Los postes se distribuirán de acuerdo con el plano tipo y se colocarán verticalmente, enterrados hasta la profundidad de 1,00 m los de hormigón y 0,87m Los metálicos y debiendo ser calzados con material granular o tierra seca, la cual será bien compactada y luego de la colocación de la baranda metálica.
Sobresaldrán 0,65 m del nivel del terreno los de hormigón y 0,63 m los metálicos con una separación entre ejes de 3,81 m y a una distancia mínima del borde del talud de 0,50m

Las barandas serán superpuestas o solapadas, en juntas de 317 mm en la dirección del tránsito, uniéndose ambas con bulones de las dimensiones fijadas en esta especificación; la cabeza redonda de los bulones, se colocará en la cara de la defensa que enfrenta al tránsito.

Los postes de hormigón armado deberán pintarse en su parte emergente con dos manos de pintura blanca a base de cemento.

En los extremos de la baranda se colocarán alas terminales.

Condiciones para la recepción.

La Fiscalización verificará si las obras han sido ejecutadas de conformidad con todas las especificaciones del proyecto y las mejores reglas del arte; de ser así, se procederá a su medición y a su liquidación en el primer certificado que se expida.

Método de Medición

Se medirá en metros lineales (de longitud útil) de baranda colocada y aprobada por la fiscalización.

Forma de pago.

Se pagará por metro lineal de longitud útil, al precio unitario de contrato estipulado para el ítem “barandas de defensas camineras”, según plano, colocada, que comprende: la remoción y retiro de las barandas existentes, la provisión y colocación de todos los materiales, postes, pintado de postes si correspondiera, mano de obra, equipo, herramientas y toda otra operación necesaria para dejar terminado este trabajo de acuerdo con lo especificado.

ITEM - DREN LONGITUDINAL PROFUNDO

Descripción

Son zanjas, de profundidad y ancho indicado en los planos, rellenada con material drenante y con un sello impermeable arcilloso, en sitios donde ocurre afloramiento de aguas subterráneas, que tienen la finalidad de interceptar y rebajar el nivel freático, debajo de la capa inferior del pavimento.

Preservación del medio ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el contratista deberá tener la precaución razonable para evitar la contaminación de los ríos, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.

Materiales

Material impermeable

Como material impermeable será utilizado un plástico, que tiene la finalidad de impedir la contaminación del material drenante con el suelo arcilloso. Será colocado antes de la ejecución de la capa de suelo arcilloso impermeable de 0,30 cm.

Material drenante

Como material drenante deberán ser utilizados productos resultantes de la trituración de roca sana, proveniente de la cantera indicada, siempre que estén exentos de impurezas orgánicas y terrones de arcilla.

La granulometría del material drenante deberá cumplir con las siguientes condiciones:

1º) el material drenante no debe ser colmatado por el material envolvente, sea éste un material filtrante o un suelo;

2º) la permeabilidad del material drenante debe ser satisfactoria;

3º) los fragmentos del material drenante no deben ser pequeños, evitando así que vayan a bloquear o infiltrarse en el interior de los tubos de hormigón perforados.

El material empleado deberá cumplir con las condiciones granulométricas siguientes:

Malla	% Pasante (en peso)
1½”	100
1”	máx. 15

10.3.3 Tubos perforados de hormigón

Los tubos perforados de hormigón tendrán diámetro interno de 20 cm. Los materiales a ser utilizados en la confección de los tubos de hormigón deberán cumplir con lo previsto en la especificación AASHTO M 175.

10.3.4 Hormigón para las salidas

Deberá ser ejecutado conforme a lo recomendado en el ítem “hormigones” f_{ck} = 110 Kg/cm²” y dosificado para una resistencia característica mínima a la compresión a los 28 días de 110 Kg/cm².

10.3.5 Equipo

Para la excavación de la zanja serán utilizados los siguientes equipos:

- pala cargadora equipada con retroexcavadora y camiones basculantes para el transporte.

- para la compactación de los materiales de relleno de la zanja, serán utilizados pisones mecánicos o pisones manuales, con aprobación de la fiscalización.

Ejecución

Las etapas a ser seguidas en la ejecución de los drenes subterráneos excavados, son las siguientes:

1º) apertura de las zanjas en el sentido de la salida hacia la entrada de acuerdo con las dimensiones establecidas en el proyecto. La pendiente longitudinal mínima del fondo de las zanjas deberá ser de 1%. Serán utilizados procesos de excavación compatibles con la dificultad de extracción del material.

2º) disposición del material excavado en lugares próximos, de manera a no perjudicar la configuración del terreno ni que dificulte el escurrimiento de las aguas superficiales.

3º) relleno de las zanjas en el sentido de la entrada hacia la salida, con los materiales especificados en el proyecto, atendiendo a las siguientes particularidades:

Colocación y compactación del material granular drenante en el fondo de la zanja, en un espesor de 0,15 m.

Colocación de los tubos perforados con los orificios volteados hacia abajo; su unión, que tendrá un traslape, se ejecutará con mortero cemento - arena, en proporción 1:3.

Relleno de la zanja con el material drenante especificado, compactado en capas individuales de 30 cm de espesor como máximo.

Colocación del plástico impermeable.

Relleno con suelo arcilloso compactado como sello, de 0,30 m de espesor.

4º) ejecución de las salidas del dren, hecho de hormigón, de acuerdo con el proyecto tipo adoptado. En las salidas de los cortes los drenes deben ser orientados aproximadamente en 45º, con radio del orden de 5 m, prolongándose como mínimo 1 m más allá del "offset" del terraplén adyacente. Ejecutar, si fuese necesario, excavaciones que garanticen un adecuado flujo de las aguas conducidas por el dren.

Control

El control geométrico consistirá en la nivelación del fondo de las zanjas y en la determinación de las dimensiones de las mismas. Serán también verificadas las dimensiones de las bocas de salida ejecutadas y de los tubos empleados, éstos a razón de 4 tubos por 100 m de dren. Con relación al control tecnológico, deberán ser obedecidos los siguientes criterios:

a) Material filtrante y drenante

Serán efectuados análisis granulométricos de los agregados empleados, a razón de un ensayo por cada 100 m de drenes ejecutado. Las condiciones de compactación serán controladas visualmente.

b) Tubos

Serán tomadas muestras de los tubos empleados a razón de 4 tubos por 100 m de dren. Las características externas de estos tubos serán apreciadas visualmente. Deberán ser también ejecutados los siguientes ensayos para cada muestra, previamente a la ejecución del dren:

- Un ensayo de compresión diametral

Un ensayo expeditivo de permeabilidad, de acuerdo con las siguientes indicaciones:

1º) Preparar sobre una superficie plana una capa de mortero cemento - arena, en proporción 1:3, en un espesor de 5 cm y con área superior a la de la sección del tubo a ensayar.

2º) Instalar el tubo en la posición vertical sobre el mortero recién esparcido, asegurando el cierre de su porción inferior.

3º) Después de curado el mortero, verter en el interior del tubo una cantidad de agua equivalente a su volumen interno.

4º) Medir el tiempo necesario para el total escurrimiento del agua, parámetro éste que servirá para deducir la permeabilidad de los tubos utilizados.

c) Bocas de salida

Serán realizados ensayos de rotura de cuerpos de prueba a la compresión simple, a los 7 días de edad.

Método de Medición

La medición será efectuada por la determinación de la longitud ejecutada, expresada en metros lineales.

Las bocas de salida no serán objeto de medición y pago por separados, debiendo sus costos estar incluidos en los precios de metro lineal de los drenes longitudinales profundos.

Forma de pago

Los drenes longitudinales profundos medidos de acuerdo con el punto anterior, serán pagados después de la medición según el ítem "drenes de tubos perforados", sobre la base del precio unitario propuesto. El precio unitario remunera todas las operaciones, mano de obra, equipamientos y herramientas, materiales, transporte, relleno, encargos y otros necesarios para la completa ejecución de los servicios inclusive la excavación de las zanjas, bocas de salida y el depósito del material excavado en los lugares adecuados probados por la fiscalización.

ITEM- SEÑALIZACION VERTICAL

1 Descripción

Este trabajo consistirá en la provisión de todos los materiales y de la mano de obra necesaria para la colocación de todas las señales requeridas en los Planos, de acuerdo a esta Especificación y a las Ordenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

De no especificarse aquí otra cosa, los trabajos abarcados en esta Sección serán ejecutados de acuerdo, en lo que corresponda, con el "Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras", edición 1971, y/o las Disposiciones Especiales al respecto. El diseño y ubicación de las señales estarán de acuerdo a lo indicado en los Planos y/o por la Fiscalización.

Las señales previstas en esta Sección serán las siguientes:

a. Señales preventivas

Deberán adecuarse a las formas y dimensiones indicadas en los planos.
Color: En lo relativo al color, de aquí en adelante se hará referencia a los patrones de colores del Manual Interamericano, citado más arriba.

El fondo será amarillo, reflectante, tipo PR color N° 1, Color Número 13.538, y el símbolo y orla serán de color negro.

Las señales deberán colocarse en ángulo recto y de frente, respecto a la dirección del tránsito, al cual sirven.

Las distancias mínimas de colocación de la señal, con respecto al borde del pavimento y la altura de la señal, serán conforme lo especifica el Manual Interamericano mencionado.

b. Señales de reglamentación

Forma: Los tableros de las señales de reglamentación tendrán la forma, dimensión y posición indicada en los planos.

Color: Fondo blanco, círculo rojo reflectante, PR color N° 2, color N° 11.105, símbolo negro, letras negras y orla de color negro.

Cuando estas señales indiquen prohibición, el anillo llevará una franja diametral del mismo ancho y color que el anillo, inclinada a 45° y siempre bajando desde la izquierda hacia la derecha.

Colocación: regirá lo especificado en 1.a.

Las excepciones estarán dadas por la señal de "PARE", que tendrá la forma de un octágono regular, cuyo color será de fondo rojo reflectante con letras blancas y orla blanca

c. Señales informativas

c.01 Señales de ruta: Se usarán para identificar el número de la Ruta. Las flechas complementarias se usarán en conjunto con el letrero para indicar el sentido que sigue la ruta.

c.02 Señales de destino: Se utilizarán para indicar al usuario el nombre de las poblaciones que encuentre sobre la ruta y la dirección que deberá tomar.

c.03 Señales de servicios: Se utilizarán para identificar lugares donde se presentan servicios generales, tales como gasolineras, puestos de socorro, teléfonos, aeropuertos, restaurantes, etc.

c.04 Señales de información general: Se utilizarán para identificar lugares, ríos, puentes, poblaciones, nombre de calles, sentidos de tránsitos, parques nacionales, reservas forestales y/o asentamientos indígenas.

Forma: Las señales informativas serán de la forma, dimensión y posición indicadas en los planos.

Colores: Las señales informativas deben ser, en general, de fondo verde reflectante con orla, leyenda, flecha y números en blanco.

Las señales de servicios tendrán fondo azul reflectante PR Color N□ 3 Color N□ 15.090, símbolo negro, dentro de un cuadrado blanco. Cuando la señal lleve la distancia o flecha en la parte inferior, éstas serán blancas sobre el fondo azul, en cuyo caso el cuadro blanco irá desplazado hacia la parte superior.

Dimensión: Las señales de información serán las indicadas en los planos

d. Señales educativas:

Se utilizarán estas señales para indicar al usuario de la vía acerca de algunos lineamientos de comportamiento a seguir con relación a “Educación Vial” y “Educación Ambiental”.

Las señales educativas tendrán forma, color, dimensiones y posición, de acuerdo con lo indicado en los planos y las ordenes de la Fiscalización.

Tendrán características similares a las señales del grupo c.02.

2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental negativo, producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del Contrato.

3 Materiales

3.1 Postes de madera

Serán de curupay o lapacho, cepillado y canteado. Las secciones serán las indicadas en los planos. La madera será sana, libre de irregularidades, rajaduras, nudos y debidamente inmunizados con dos capas de creosota.

3.2 *Tableros*

El tablero de los carteles, especificados en esta Sección, será de metal, tipo chapa galvanizada N.º 16 u otra similar aprobada, con cantos redondeados, comúnmente utilizado para señalización. Deberá ser resistente, liviano, de buena terminación superficial y altamente resistente a la corrosión.

Las planchas serán cepilladas, perforadas y de cantos redondeados de 38 mm de radio de curvatura. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a la pintura reflectante.

3.3 *Pintura reflectante*

Los tableros metálicos serán tratados con productos antióxidos, previamente a la aplicación de la Pintura.

Las pinturas reflectantes serán adecuadas para adherirse sobre las chapas de metal especificadas.

3.4 *Símbolos y Leyendas*

El Contratista someterá con suficiente anticipación, para la aprobación de la Fiscalización, el sistema para la identificación de los símbolos y leyendas.

3.5 *Pinturas*

Independientemente de los colores, característicos de cada tipo de señales, al reverso del tablero será pintado en color negro opaco. La parte del poste, destinada a quedar bajo tierra, llevará una pintura bituminosa aprobada por la Fiscalización.

El resto del poste será pintado igualmente con pintura negra, que satisfaga los requisitos de AASHTO M-70 para pintura de tipo esmalte sintético para intemperie, como se indica en los planos.

4 Ejecución

Confección de las señales:

Las señales serán confeccionadas con una terminación inobjetable de acuerdo con los Planos de esta Especificación.

Pernos:
Los pernos, tuercas, etc. de fijación serán de hierro galvanizado.

Ubicación longitudinal:
Las señales deberán colocarse en los lugares, indicados en los planos y/o determinados por la Fiscalización.

Distancia lateral y altura:
La distancia lateral y la altura de las señales, en relación al camino, estarán conforme a lo especificado en el "Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras", para cada tipo de las señales.

Angulo de colocación:
El tablero de las señales deberá quedar siempre en posición vertical, a 90□ con respecto al eje del camino. En señales elevadas conviene darle cierta inclinación hacia abajo.

Colocación de las señales:
Los postes de las señales deberán asentarse en excavaciones, practicadas en los lugares y distancias, indicados en los Planos u Ordenes de Trabajo, y, una vez conseguida su verticalidad y correcta presentación del tablero, el material de relleno será debidamente compactado con pisones manuales o mecánicos, hasta que la señal quede perfectamente afirmada.

5 Conservación

El Contratista dispondrá lo necesario para el cuidado y conservación de las señales colocadas y aceptadas, hasta la recepción final de la Obra.

6 Método de Medición

Las cantidades a ser pagadas, serán el número de metros cuadrados efectivos de señales, colocadas y aceptadas.

7 Forma de pago

Las cantidades, determinadas conforme al método de medición, serán pagadas al precio unitario del Contrato correspondiente al ítem “Señalización Vertical”.

Este precio y pago serán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, transportes, servicios, supervisión, conservación y otros incidentales para, e inherentes, a dar por completado el trabajo.

ITEM EMPASTADO DE TALUDES Y CUNETAS

1 *Descripción*

Los taludes de los terraplenes con altura mayor a 2.00 m y en cunetas laterales con pendiente longitudinal entre 3 y 5 % que, después de efectuado el movimiento de suelos, quedaren desprovistos de vegetación rastrera, deberán recibir una capa de revestimiento vegetal, con la finalidad de evitar la erosión superficial, ocasionada por las aguas, provenientes de la plataforma del camino.

El revestimiento de estas áreas se efectuará con tepes, obtenidos en las inmediaciones, observando lo establecido en las presentes Especificaciones.

2 *Preservación del Medio Ambiente*

A los efectos de disminuir el impacto ambiental, producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Para proteger los taludes de la erosión, se utilizarán gramíneas, adaptadas a las condiciones ecológicas locales, de rápida germinación y que posean raíces profundas, para fijar los suelos.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar sus acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) y en el punto 3 de estas Especificaciones, previa autorización de la Fiscalización.

3 *Ejecución*

Plantación:

Antes de la plantación, se deberá preparar los taludes, regándose diariamente el área preparada, para que se produzca la germinación de las hierbas dañinas existentes y permitir así su extinción por cualquier método, que determine la Fiscalización.

Abonado:

Después de la plantación de los tepes, se procederá al abonado, mediante el riego con fertilizantes fosforados y potásicos, aprobados por la Fiscalización, disueltos a razón de 2 gramos por litro de agua para el primero y totalizando 50 g por un m2 de área plantada.
Sesenta días después de plantado, se aplicarán abonos nitrogenados y potásicos, aprobados por la Fiscalización, disueltos en agua a razón de 2 g/1 para el primero y 0,5 g/1 para el segundo, permitiéndose la mezcla de los dos componentes del abono. La aplicación se efectuará por irrigación de tal modo, que se logre un tenor de 50 g/m2 para el potásico.

Preventivos Químicos y herbicidas:

Contra plagas y enfermedades, en caso de que la región sea susceptible de ataque, podrán, a criterio de la Fiscalización, ser utilizados productos químicos específicos como preventivos.
De la misma forma, los herbicidas serán usados para destruir la vegetación perjudicial, para preparación del terreno. No habrá remuneración adicional por la ejecución de este servicio.

Riego:

La época, más adecuada para efectuar la plantación, es el inicio de la estación lluviosa, pudiéndose plantar también en otras estaciones, siempre que sean regadas las plantas al anochecer, cada vez que la superficie de la tierra se presente seca y polvorienta, o cuando sea indicado por la Fiscalización.

El riego de las áreas plantadas deberá ser efectuado tantas veces, como se juzgue necesario, o a criterio de la Fiscalización, no correspondiendo al Contratista indemnización alguna por el trabajo.

4 Método de Medición

Los trabajos de revestimiento vegetal en taludes de terraplén se medirán en metros cuadrados de área, cuando se compruebe, que el recubrimiento vegetal esté debidamente arraigado y en desarrollo. Las áreas, que no se presenten en esas condiciones, deberán ser replantadas y no serán objeto de medición.

El área, correspondiente a los taludes de los terraplenes, será medida según la inclinación del talud de los mismos.

5 Forma de Pago

El servicio de Plantación de Tepes, medido según lo indicado en el párrafo precedente, se pagará al precio unitario del contrato para el Ítem "Empastado de Taludes y Cunetas", estando incluidos en el mismo, además de todas las operaciones, la mano de obra, materiales necesarios, la conservación del área tratada, la adquisición de tepes, los abonos, los preventivos químicos, los herbicidas, el transporte, la plantación y el riego hasta la completa germinación de la especie utilizada y su conservación hasta la recepción final de la Obra.

ITEM - MOVILIZACION

1 Descripción

Este Ítem considera el establecimiento del Contratista en la zona de la Obra, el traslado del equipo y maquinarias, y la instalación de los campamentos para viviendas, oficinas, talleres, depósitos, laboratorios, etc., así como las labores al final de la Obra, para el levantamiento de dichas instalaciones y traslado de retorno del equipo (a su sede central).

2 Preservación del Medio Ambiente

Para la elección del terreno, en el cual se instalará el campamento, se recomienda, que el mismo esté fuera de las zonas bajas e inundables, que su suelo sea, en lo posible, de tipo permeable, y que sea factible la obtención de agua potable.

Antes del inicio de los trabajos de instalación del campamento, deberá ser presentado a la Fiscalización, el proyecto del mismo, en el cual se tenga en cuenta lo siguiente:

- Zonificación del terreno, definiendo áreas de preservación de la vegetación existente, principalmente árboles de medio y gran porte.

- Ubicación de las distintas edificaciones, considerando además de las condiciones funcionales, aspectos de seguridad y dirección de los vientos predominantes.

- El campamento deberá estar provisto de instalaciones sanitarias y de agua potable.

- El sistema de eliminación de aguas servidas deberá prever la utilización de cámaras sépticas y pozos de absorción.

  En el caso de no ser posible, por la impermeabilidad del suelo, la utilización de pozos de absorción, el agua pasará por "filtros anaeróbicos", para luego ser conducidas fuera de la zona del campamento, teniendo cuidado de no contaminar las nacientes de arroyos cercanos.

- Se deberá prever lugares, adecuados para la preparación y consumo de alimentos, y sistema de recolección y eliminación de basura no orgánica.

- Las edificaciones, que formarán parte del campamento, deberán ser provistas de medios, que eviten la proliferación de insectos y otros factores epidémicos, que atenten contra la salud de las personas.

- Los depósitos de materiales tóxicos y explosivos seguirán las normas de seguridad y salubridad, establecidas en las leyes y reglamentos vigentes.

Los parques de maquinarias deberán contar con medidas de seguridad, que eviten el derramamiento de combustibles, lubricantes u otras substancias contaminantes.

Se recomienda, en lo posible, mantener los equipos en buenas condiciones de operación, a fin de evitar, que éstos despidan excesivo humo o produzcan ruidos muy estridentes.

La quema de combustibles se realizará bajo la vigilancia de la Fiscalización, el Contratista no quemará cubiertas, aceite o materiales, que produzcan humo denso.

Se tendrá sumo cuidado de manera, que la quema de materiales no destruya o cause daños a la propiedad privada o provoque contaminación excesiva del aire.

Al finalizar los trabajos de construcción de los caminos, en el caso que se deba desmantelar las instalaciones, el terreno deberá quedar con la superficie totalmente regularizada y con pendiente suficiente, que permita drenar naturalmente.

En los lugares, donde haya sido removida la capa orgánica del suelo, ésta deberá ser restituida, los desechos deberán ser recogidos y retirados y, en ningún caso, enterrados en sitios próximos a cursos de agua o nacientes.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar sus acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del Contrato.

3 Método de Medición

Este Ítem, cuyo monto global no deberá exceder el tres por ciento del monto total de la oferta, se medirá a efecto de pago en forma global, dividiéndolo en 3 (tres) partes:

- La primera, hasta un monto equivalente al 50% del Ítem, después que las máquinas y equipos se hayan trasladado a la Obra y hayan sido debidamente inspeccionados y aprobados por la Fiscalización, considerados como "mínimo inicial";
- La segunda, hasta un monto equivalente al 25% del Ítem, después que la instalación de campamentos haya sido inspeccionada y aprobada por la Fiscalización; y
- La tercera, equivalente al 25% restante del monto del Ítem, una vez que haya concluido la obra, desmontado el campamento y realizado la limpieza y recomposición de la zona ocupada por las instalaciones, a satisfacción de la Fiscalización.-

4 Forma de Pago

Se pagará al precio estipulado en el Contrato para el Ítem de pago "Movilización". Se hará en dos partes, por mitades iguales, de acuerdo a lo estipulado en el punto referente a "Medición".

Este pago cubrirá la totalidad de los gastos de instalación del Contratista en la zona de la Obra, así como el posterior levantamiento de campamento al finalizar la Obra, siendo el precio global máximo, aceptable por el MOPC, el equivalente a un porcentaje del tres por ciento (3%) del costo original de la Obra, establecido en el Contrato de Obra.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
COMPONENTE PUENTES

INDICE

1.	**OBRAS PROVISORIAS O PRELIMINARES**	**1**
2.	**REMOCIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES**	9
3.	**EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL Y RELLENO**	11
4.	**FUNDACIÓN CON PILOTES HINCADOS**	14
5.	**HORMIGÓN ESTRUCTURAL**	25
6.	**VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN**	44
7.	**BARANDA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO**	49
8.	**APOYOS DE NEOPRENO**	50
9.	**SELLOS DE JUNTAS DE DILATACIÓN DEL TABLERO**	51
10.	**PILOTES PERFORADOS Y POZOS DE CIMENTACIÓN**	52
11.	**PROTECCIÓN DE TALUDES POR MEDIO DE GAVIONES**	61

1 OBRAS PROVISORIAS

1.01 General

1.01.01 Descripción

Este trabajo consistirá de la construcción y remoción de obras provisorias, las cuales son generalmente proyectadas por el Contratista y empleadas por el mismo en la ejecución de la obra y cuyas fallas en el desempeño apropiado pueden afectar adversamente el carácter de la obra contractual o poner en peligro la seguridad de instalaciones adyacentes, propiedad o del público. Para el proyecto podrán ser usados reducciones apropiadas en las tensiones o cargas admisibles cuando serán empleados materiales que no fueren nuevos o sin daños. Tales obras provisorias incluyen, sin limitarse a los mismos, cimbras, formas de encofrado, ataguías, apuntalamientos, sistemas de control de las aguas y puentes provisorios.

1.01.02 Planos de obra

El Contratista proveerá planos de obra con memorias de cálculo y datos de soporte con suficientes detalles para permitir una revisión estructural del diseño propuesto de una obra provisoria. Cuando se trate de hormigón, tales datos incluirán la secuencia y ritmo de colocación. Deberán ser provistas suficientes copias para satisfacer las necesidades de la Fiscalización y otras entidades con autoridad de verificación. Los planos de obra deberán ser sometidos con suficiente antelación para permitir sus verificaciones, revisiones, si fueren necesarias, y aprobaciones sin demorar la obra.
El Contratista no deberá comenzar la ejecución de ninguna obra temporaria para los que son requeridos planos de obra hasta que los planos no hubieren sido aprobados por la Fiscalización. Tal aprobación no eximirá al Contratista de la responsabilidad por los resultados obtenidos del empleo de estos planos o cualquiera de sus responsabilidades contractuales.

1.01.03 Proyecto

El proyecto de las obras provisorias, incluyendo tensiones admisibles, deberá satisfacer una norma o especificaciones de diseño establecidas y generalmente aceptadas para tales obras. Cuando deban ser empleados dispositivos manufacturados, el diseño no resultará en cargas superiores a las recomendadas por el fabricante.
Las cargas establecidas para los equipos especiales, tales como vigas reticuladas de lanzamiento, no superarán en ningún caso el 80 por ciento de la máxima sostenida durante el ensayo de carga del equipo.
El diseño deberá ser preparado y los planos deberán ser firmados por un Ingeniero registrado en el MOPC cuando la Fiscalización o algún acto normativo así lo requiera.

1.01.04 Construcción

Las obras provisorias deberán ser construidas en conformidad con los planos de obra aprobados. El Contratista deberá verificar que la calidad de los materiales y de la mano de obra empleados fueren consistentes con lo asumido en el proyecto.

1.01.05 Remoción

Todas las obras temporarias, salvo se permita de otra manera, deberán ser removidas y permanecerán como propiedad del Contratista luego de terminados sus usos.

1.02 Cimbras y Encofrados

1.02.01 General

La cimbra es considerada como cualquier estructura provisoria la cual soporta elementos estructurales de hormigón, acero, mampostería u otros materiales, durante la construcción o montaje. Encofrados son los moldes formados con tableros o chapas de metal los cuales contienen el hormigón fresco y resisten las fuerzas debidas a su colocación y su consolidación. Los encofrados a su vez pueden ser soportados por cimbras. Los encofrados deslizantes, son considerados como una combinación de cimbra y encofrados.
Cuando la altura de la cimbra excediere de 4,20 m o cuando el tráfico, que no sea el del personal involucrado en la obra, existirá debajo del puente, los planos de la cimbra deberán ser preparados y firmados por un Ingeniero Civil debidamente registrado.
La cimbra y los encofrados deberán ser lo suficientemente rígidos y resistentes para soportar con seguridad todas las cargas impuestas y producir en la estructura terminada las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Los encofrados deberán también impartir la textura de superficie y rusticidad, y no deberán perjudicar la uniformidad de color de las superficies encofradas.

1.02.02 Proyecto y Construcción de la Cimbra

1.02.02.01 Cargas

La carga de diseño de la cimbra consistirá de la suma de las cargas verticales permanentes y móviles, y las cargas horizontales.
Como mínimo, la carga muerta deberá incluir el peso de la cimbra y todo material de construcción que deba ser soportado. El peso combinado de hormigón, aceros para hormigón armado y pretensado y encofrados a ser adoptado no deberá ser menor que 2600 kg/m3 para el hormigón de peso normal que deba ser soportado.
Las cargas móviles consistirán del peso real de cualquier equipo que deba ser soportado y aplicado como cargas concentradas en los puntos de contacto y una carga uniforme no menor que 1 kN/m2 aplicada sobre toda el área soportada, más una carga de 1,1 kN/m aplicada en los bordes de tableros en voladizos.
La carga horizontal empleada para diseñar el sistema para arriostrar la cimbra deberá ser la suma de las cargas horizontales debidas al equipo, la secuencia de construcción, incluyendo fuerzas hidrostáticas no equilibradas del hormigón fresco, la fuerza de la corriente cuando sea aplicable, y un cierto valor por la acción del viento. Sin embargo, en ningún caso la fuerza horizontal a ser resistida en cualquier dirección deberá ser menor que 2 por ciento de la carga muerta total.

Las cargas impuestas por la cimbra a estructuras existentes, nuevas o parcialmente terminadas, no deberán exceder a aquellas permitidas en la Sección 8.15, “Aplicación de Cargas” de las Especificaciones Estándares.

1.02.02.02 Fundaciones

La cimbra deberá estar fundada en una base sólida, segura contra socavaciones, protegida contra debilitamientos, y capaz de soportar las cargas impuestas sobre ella. Cuando la Fiscalización lo requiera, el Contratista deberá demostrar mediante pruebas de cargas adecuadas que las tensiones admisibles de soporte del suelo asumidas para el proyecto de las bases de la cimbra no exceden la capacidad de soporte del suelo.

Las cimbras que no puedan ser fundadas mediante fundaciones directas de una manera satisfactoria deberán estar apoyadas sobre pilotes, los cuales deberán estar espaciados, hincados y removidos de una manera aprobada.

1.02.02.03 Deformaciones

En el caso de estructuras hormigonadas en el lugar, las deformaciones calculadas de elementos sometidos a flexión no deberán exceder 1/240 de su luz, independiente del hecho que la deformación pueda ser compensada por medio de contraflecha.

1.02.02.04 Gálibos

Salvo se disponga de otra manera, las dimensiones mínimas de las aberturas que deben ser dispuestas a través de las cimbras para rutas que deberán estar abiertas al tráfico, deberán tener por lo menos 1,50 m mayor que el ancho de la vía de acceso, medidas entre barreras cuando son empleadas, y una altura de 4,20 m

1.02.02.05 Construcción

Las cimbras deberán ser construidas y puestas en los niveles que lleven en cuenta los asentamientos y deformaciones previstos, el alineamiento vertical y las contraflechas indicadas en los planos u ordenadas por la Fiscalización para la estructura permanente. Listones de altura variable para contraflechas podrán ser usados entre las vigas de las cimbras y el fondo de los encofrados para completar adecuadamente éstas cuando así lo disponga la Fiscalización.
Se deberán usar gatos a tornillo, par de cuñas u otros dispositivos en cada puntal para ajustar la cimbra a la rasante, para permitir ajustes mínimos durante la colocación del hormigón si son observados asentamientos que se apartan de aquellos anticipados, y para permitir un descimbrado gradual. Con indicadores fijados a los encofrados y extendidos hasta el suelo, o por otros medios, el Contratista deberá probar la correcta medición del asentamiento de la cimbra durante la colocación y curado del hormigón.
Cimbras o encofrados para losas del tablero de puentes - viga, podrán ser apoyados directamente en las vigas que no habrá asentamiento diferencial apreciable durante la colocación del hormigón. Las vigas deberán estar amarradas y atadas para resistir cualquier fuerza que pueda causar rotación o torsión en las vigas, ocasionadas por la colocación del hormigón para diafragmas o losas del tablero. La soldadura de elementos de soporte o amarre de la cimbra a la armadura de refuerzo no será admitida, salvo sea específicamente permitida.

1.02.03 Proyecto y Construcción de Encofrados

1.02.03.01 General

Los encofrados podrán ser de madera, acero u otro material aprobado y deberán ser estancos al mortero y de una rigidez adecuada para prevenir una distorsión inaceptable de la superficie encofrada del hormigón, debida a la presión del hormigón u otras fuerzas ocasionales en las operaciones de la construcción.
Los encofrados para superficies expuestas a la vista producirán una superficie lisa de textura uniforme y un color igual a aquel que se obtiene con madera terciada conforme a estándares aprobados por la Fiscalización. Los paneles que constituyen tales encofrados deberán estar dispuestos de tal manera que las juntas de unión formen un patrón simétrico contornando las líneas generales de la estructura. El mismo tipo de material de revestimiento del encofrado deberá emplearse en cada uno de los elementos de la estructura. Tales encofrados deberán ser suficientemente rígidos de tal forma que la ondulación de la superficie de hormigón no excederá los 3 mm cuando se verifique con una

regla o plantilla en una longitud de 1,5 m. Todos las esquinas agudas deberán llevar un chaflán de 20 mm de lado.
El hormigón deberá ser colocado en los encofrados solamente cuando los trabajos relacionados con la construcción de los encofrados hayan sido finiquitados, que todos los desperdicios hayan sido removidos, que todos los materiales que irán embebidos en el hormigón hayan sido colocados en la unidad a ser hormigonada, y la Fiscalización haya inspeccionado los encofrados y materiales.

1.02.03.02 Proyecto

El proyecto estructural de los encofrados deberá satisfacer los estándares del ACI,
" Práctica recomendada para encofrados de hormigón" (ACI 347), o cualquier otra Norma generalmente aceptada. Al seleccionar la presión hidrostática a ser empleada en el cálculo de los encofrados, se deberá considerar el máximo ritmo de colocación del hormigón a ser empleado, los efectos de la vibración, la temperatura del hormigón y el empleo esperado de cualquier aditivo retardador de fraguado o materiales puzolánicos en la mezcla del hormigón.

1.02.03.03 Construcción

Los encofrados deberán ser colocados y mantenidos fiel a las dimensiones, alineamientos y niveles de la estructura antes y durante la colocación del hormigón. En los encofrados se deberán disponer de chaflanes, tales como albardillas, para asegurar su fácil remoción. Antes de volver a utilizar, los encofrados deberán ser limpiados, inspeccionados si tienen daños y, si fuere necesario reparados. Cuando los encofrados aparentaren estar defectuosos de alguna manera, sea antes o durante la colocación del hormigón, la Fiscalización podrá ordenar la suspensión del hormigonado hasta que el defecto sea corregido.
Los encofrados deberán ser tratados con aceite para encofrado o cualquier otro agente liberador antes que la armadura sea colocada. Cualquier material que se adhiera al hormigón o lo cambie de color no deberá ser empleado.
Excepto lo previsto aquí, los tirantes metálicos o anclajes en los encofrados deberán ser construidos de tal forma a permitir su remoción hasta por lo menos una profundidad de 25 mm de la superficie sin tener que dañar el hormigón. Tirantes de alambres comunes podrán ser empleados únicamente cuando el hormigón no estará expuesto a la vista y cuando el hormigón no estará en contacto con sales o sulfatos. Tales tirantes de alambres, después de la remoción del encofrado, deberán ser cortados a una profundidad de por lo menos 6 mm de la superficie del hormigón con cincel o tenaza; esta última deberá emplearse en el caso de hormigón verde. Los accesorios de los anclajes metálicos deberán ser diseñados de tal forma que, una vez removidos, las cavidades que son dejadas fueren del menor tamaño posible. Las cavidades deberán ser llenadas con mortero de cemento y las superficies dejadas sanas, suaves, planas y de color uniforme.
Cuando sea requerido acero de refuerzo para hormigón revestido con epoxy, todos los tirantes metálicos, anclajes o prolongadores que permanecerán en el hormigón deberán ser de un material resistente a la corrosión o revestido con un material dieléctrico.
En paredes y columnas estrechas, donde el fondo del encofrado es inaccesible, se deberá disponer de una abertura de acceso en el encofrado para retirar materiales extraños inmediatamente antes del hormigonado.

1.02.03.04 Tubos como Encofrado

Los tubos empleados como formas para producir huecos en losas de hormigón deberán ser diseñados y fabricados apropiadamente o tratados para hacer que la superficie externa sea estanca. Antes del hormigonado, tales tubos deberán ser protegidos del clima y almacenados e instalados por métodos que prevengan su distorsión o daño. Los extremos de las formas tubulares deberán ser cubiertos con capuchas que deberán ser estancas al

mortero e impermeables. En el caso de emplear madera u otro material que se expande al humedecerse para taponar los extremos, se deberá emplear una junta de goma con forma previa de 6 mm de espesor alrededor del tapón para permitir su expansión. Se deberá proveer de un tubo de aireación de PVC cerca del extremo de cada tubo. Estos respiraderos deberán ser construidos para proveer una ventilación positiva de los huecos. Después de retirados los encofrados exteriores, el tubo de aireación deberá ser ajustado a una profundidad dentro de los 12 mm de la superficie inferior del hormigón terminado.
Anclajes y tirantes para las formas tubulares deberán ser adecuados para evitar desplazamientos de los tubos durante la colocación del hormigón.

1.02.03.05 Encofrados Autoportantes

Encofrados autoportantes de fondo de losas, tales como metales corrugados, paneles prefabricados de hormigón, deberán ser empleados como se muestran en los planos o si son aprobados por la Fiscalización. Previo al empleo de tales formas, el Contratista deberá proveer un juego completo de detalles a la Fiscalización para su revisión y aprobación. Los planos detallados de estructuras, salvo se indique de otra manera, son diseñados para encofrados que serán removidos y cualquier cambio necesario para introducir encofrados autoportantes, en caso de aprobación, será por cuenta y riesgo del Contratista.

1.02.04 Remoción de Cimbra y Encofrados

1.02.04.01 General

La cimbra o encofrados no deberán ser removidos sin la aprobación de la Fiscalización. En la determinación del tiempo de remoción de la cimbra y de los encofrados, se llevarán en consideración la ubicación y el carácter de la estructura, el clima, los materiales empleados en la mezcla, y otras condiciones que influencian tempranamente la resistencia del hormigón.
No deberán ser empleados métodos de remoción que probablemente pudieren causar tensiones por encima de las admisibles o daños en la superficie del hormigón. Los soportes deberán ser removidos de tal forma a permitir que la estructura pueda soportar las tensiones producidas por su propio peso en forma gradual y uniforme. Para estructuras en arco de dos o más tramos, la secuencia del descimbrado deberá ser conforme especificado o aprobado.

1.02.04.02 Tiempo de Remoción

Si las operaciones de campo no son controladas por medio de cuerpos de prueba cilíndricos o por ensayo de vigas, los siguientes períodos mínimos de tiempo, excluyendo los días en que la temperatura está por debajo de los 5°C, deberán transcurrir después de la colocación del hormigón antes de descalzar la cimbra o removidos los encofrados:
Cimbra para:

Tramos mayores que 4,20 m	14 días
Tramos menores o igual a 4,20 m	10 días
Cabezales que aún no soportan vigas	10 días

Encofrados:

Que no soportan el peso propio del hormigón	24 horas
Para celdas internas de vigas de sección cajón y para barreras de defensa	12 horas

En el caso de mejorarse la Resistencia inicial del Hormigón con el empleo de mayor cantidad de cemento, estos períodos pueden ser reducidos según instrucciones.
Cuando las operaciones de campo son controladas mediante cuerpos de prueba cilíndricos,

la remoción de encofrados portantes o cimbra no deberá comenzar hasta que sea encontrado que el hormigón tenga la resistencia a la compresión especificada, estipulándose además que en ningún caso deberán ser removidos los soportes antes de los 7 días de haberse colocado el hormigón.
En adición a los requerimientos de tiempo especificados más arriba:

Los encofrados no deberán ser removidos hasta que el hormigón tenga la resistencia suficiente para evitar daños a la superficie.

La cimbra que soporta cualquier tramo de un puente continuo o en pórtico no deberá ser liberada hasta que los requisitos antes mencionados no hayan sido satisfechos para todo el hormigón estructural en aquel tramo y en las partes adyacentes de cada tramo contiguo en una longitud igual a por lo menos la mitad de la longitud del tramo donde la cimbra será liberada.

Salvo se especifique o apruebe de otra forma, la cimbra podrá ser liberada antes de que las barandas, defensas o barreras estén colocadas para todos los tipos de puentes.

1.02.04.04 Extensión de la Remoción

Toda cimbra y encofrados deberán ser removidos a excepción de:

Partes de pilotes de la cimbra hincados por debajo de 0,30 m de la subrasante, dentro del paquete estructural de la ruta, o 0,60 m por debajo del nivel de terreno natural o de la rasante terminada fuera del paquete estructural de la ruta, o 0,60 m por debajo de la línea establecida como límite del canal de navegación.
Encofrados de zapatas donde su remoción pondrá en peligro la seguridad de ataguías u otra obra.
Encofrados de celdas cerradas donde el acceso no ha sido provisto.

1.03 Ataguías y Apuntalamiento

1.03.01 General

Ataguías y apuntalamiento consisten de aquellas estructuras para sostener temporalmente la tierra circundante y el agua fuera de las excavaciones y para proteger propiedades y servicios adyacentes durante la construcción de la obra permanente.
Las ataguías deberán ser construidas a profundidades adecuadas, generalmente bien por debajo del fondo de la excavación, y a alturas convenientes para evitar la entrada de toda agua. Ellas deberán ser cuidadosamente proyectadas y construidas, haciéndolas suficientemente estancas como sea necesario para la buena realización de la obra a ser ejecutada en su interior. En general, las dimensiones internas de las ataguías deberán ser de suficiente holgura para permitir la construcción de los encofrados y la inspección de sus partes externas y el bombeo del agua por fuera de los encofrados. Las ataguías que se ladean o desplazan lateralmente durante el proceso de su descenso deberán ser enderezadas, reinstaladas, o agrandadas para disponer de la holgura necesaria. Esto se realizará a expensa exclusiva del Contratista.
Cuando el agua no pueda ser controlada como para colocar en seco el hormigón de la fundación, deberá ser empleada una ataguía y un hormigón sellador colocados bajo agua por debajo del nivel de la fundación. Cuando el hormigón sellador no es mostrado en los planos, el Contratista deberá realizar dichas determinaciones, y deberá ser totalmente responsable del desempeño de los sellos. Después que el sello se haya curado, la ataguía deberá ser luego bombeada y colocada en seco el “balance de mampostería.” Cuando fueren colocadas ataguías de gravedad, y el peso es utilizado para equilibrar parcialmente la

presión hidrostática que actúa contra el fondo del sello de la fundación, se deberán disponer de anclajes adecuados como pernos o llaves para transferir todo el peso de la ataguía al sello de la fundación. Durante la colocación y curado de un sello de fundación, el nivel de agua dentro de la ataguía deberá ser controlado para evitar filtraciones a través del sello, y si la ataguía va a permanecer en el lugar, ella deberá ser purgada o cargada al nivel del agua o por debajo de ella.
El apuntalamiento deberá ser el adecuado para soportar todas las cargas impuestas y deberá cumplir con todas las regulaciones aplicables de seguridad.

1.03.02 Protección del Hormigón

Las ataguías deberán ser construidas de tal forma a proteger el hormigón fresco contra daños que pueda producir una elevación súbita de la corriente de agua y para evitar daños de la fundación por erosión. No se permitirá el empleo de puntales o riostras en las ataguías o sistemas de apuntalamiento de tal forma que se extiendan o atraviesen la estructura permanente, sin previa autorización de la Fiscalización.

1.03.03 Remoción

Salvo se disponga o apruebe de otro modo, las ataguías y el sistema de apuntalamiento deberán ser removidos una vez completada la estructura, tomando las precauciones y el cuidado necesarios para no dañar la obra terminada.

1.04 Sistemas Temporales de Control de las Aguas

1.04.01 General

Los sistemas temporales de control de las aguas consisten en diques, canales y toda obra conducente a desviar temporalmente el curso natural de las aguas, muros de cierre y sistemas de bombeo, incluyendo pozo de succión y sistemas de pozos profundos, para evitar la entrada de aguas en las excavaciones para las estructuras.

1.04.02 Planos

Los planos de obra de los sistemas de control de las aguas, cuando fueren requeridos, deberán incluir detalles del proyecto y los equipos, procedimientos operativos a ser empleados, y ubicación del o los puntos de descarga. El proyecto y operación deberán satisfacer todos los requerimientos aplicables a control de polución de las aguas.

1.04.03 Operaciones

El bombeo de las aguas del interior de cualquier recinto de fundación deberá ser realizado de tal forma a evitar corrientes de agua a través de cualquier hormigón fresco. Ningún bombeo será permitido durante la colocación del hormigón o por un período no menor de 24 horas después de ello, a menos que se realice desde un punto de succión adecuado separado de la zona de hormigonado mediante una pared estanca u otro medio efectivo sujeto a la aprobación de la Fiscalización.
El bombeo para desaguar una ataguía sellada no deberá comenzar hasta que el sello haya fraguado suficientemente para resistir la presión hidrostática.
El bombeo desde pozos de succión o pozos profundos deberá ser regulado de tal modo evitar daños por hundimiento en las propiedades adyacentes.

1.05 Puentes Provisorios

1.05.01 General

Los Puentes Provisorios son puentes temporarios incluyendo puentes de desvío para uso del público, puentes de caminos auxiliares para acarreo y otras estructuras, tales como los puentes transportadores, empleados por el Contratista. Los puentes provisorios deberán ser construidos, mantenidos y removidos de tal forma a no causar daños a la obra y al público.

1.05.02 Puentes de Desvío

Cuando los diseños son provistos por el MOPC, los puentes de desvío deberán ser construidos y mantenidos para satisfacer tales diseños o un diseño alternativo aprobado. El Contratista, podrá someter una propuesta alternativa de diseño. Cualquier alternativa de diseño deberá ser equivalente en todos los aspectos al diseño y detalles provistos por el MOPC y sujeto a la aprobación de la Fiscalización. Los planos de obra y los cálculos estructurales de cualquier proyecto alternativo deberán ser firmados por un Ingeniero Civil debidamente registrado.
Cuando el proyecto no es provisto por el MOPC, el Contratista deberá preparar el proyecto y proveer los planos de obra a la Fiscalización para su aprobación. El proyecto deberá contar con los gálibos, alineamiento, capacidad de carga y parámetros de diseño especificados o aprobados. El proyecto deberá estar de acuerdo con las Especificaciones Estándares para Puentes Carreteros de la AASHTO. Si las cargas de proyecto no están especificadas de otro modo, se deberá emplear la carga H15S-44. Los planos de obra y los cálculos estructurales deberán ser firmados por un Ingeniero Civil debidamente registrado.

1.05.03 Puentes de Servicio

Cuando es propuesta la construcción de puentes en carreteras de servicio u otros puentes que no fueren de uso público sobre vías con derecho de paso los cuales son abiertos al público o sobre cualquier vía férrea, los planos de obra que muestran un diseño completo y detalles, incluyendo la carga máxima que pueda soportar, deberán ser sometidos a la Fiscalización para Aprobación. Tales planos deberán ser firmados por un Ingeniero Civil debidamente registrado. El diseño deberá estar de acuerdo con los estándares de proyecto de la AASHTO cuando sea aplicable u a otros estándares apropiados.

1.05.04 Mantenimiento

El mantenimiento de los puentes provisorios para los cuales son requeridos planos de obra deberá incluir la sustitución en caso de falla total o parcial. El MOPC se reserva el derecho, en caso de atrasos del Contratista en realizar las sustituciones o reparaciones, de proveer la mano de obra, materiales y supervisión de los trabajos que fueren necesarios para restablecer la estructura al tráfico normal. Los gastos totales de tal restablecimiento y reparaciones deberán ser considerados como parte del costo de la estructura provisoria y cuando tales gastos fueren realizados por el MOPC, deberán ser cargados a la cuenta del Contratista.

1.06 Medición y Pago

Salvo se disponga de otra forma, el pago por obras provisorias deberá ser considerado como incluido en el pago de los diversos ítems de trabajo para los cuales son empleadas y no se realizará por lo tanto pago separado alguno.

2 REMOCIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES

2.01 Descripción

Este trabajo consistirá en la remoción, total o parcial, y la disposición satisfactoria o recuperación, de todos los puentes, muros de contención y otras estructuras importantes los cuales están designados en los planos o en las disposiciones especiales para ser removidos. El trabajo también incluye, salvo se indique de otra forma, cualquier excavación necesaria y el relleno de zanjas, agujeros o pozos que resultaren de tal remoción.

2.02 Planos de Obra

Deberán ser preparados planos de obra que muestren métodos y secuencias de la remoción: (1) cuando las estructuras o partes de ellas son especificadas a ser removidas y recuperadas, (2) cuando las operaciones de remoción serán realizadas en las adyacencias del tráfico público o propiedad del ferrocarril, o (3) cuando se indiquen en los planos o por medio de disposiciones especiales. Por lo menos 10 días antes de la fecha de inicio propuesta de las operaciones de remoción, la documentación pertinente deberá ser presentada a la Fiscalización para su aprobación. Los trabajos de remoción no deberán iniciarse hasta que los planos hubieren sido aprobados. Tal aprobación no eximirá al Contratista de cualquier responsabilidad según contrato para la consecución satisfactoria del trabajo.

2.03 Construcción

2.03.01 General

A excepción de instalaciones de servicios públicos y otros ítems que la Fiscalización puede disponer que el Contratista deje intactos, el Contratista deberá demoler, remover y disponer de cada estructura o parte de ella, que esté designada para ser removida. Todo hormigón y otras fundaciones deberán ser removidos hasta una profundidad de por lo menos 0,60 m por debajo del nivel del terreno natural o 0,90 m por debajo de la cota de la subrasante, la que sea más profunda. El Contratista tiene la opción de extraer los pilotes o cortarlos a una profundidad no menor de 0,60 m por debajo del nivel del terreno natural. Las cavidades dejadas por la remoción de la estructura deberán ser rellenadas hasta el nivel del terreno circundante y, en el caso dentro del área de la construcción de la carretera, deberán ser compactadas conforme a los requerimientos del contrato para terraplenes.
No se deberán emplear explosivos a excepción de los lugares autorizados y bajo las condiciones citadas por las especificaciones del proyecto. Todas las detonaciones deberán ser completadas antes de la realización de la nueva obra.

2.03.02 Recuperación

Los materiales que estén designados para ser recuperados según contrato, para ser utilizados nuevamente en el proyecto o para uso futuro según lo disponga la Fiscalización, deberán permanecer bajo propiedad del MOPC y deberán ser removidos cuidadosamente en

secciones transportables y apilados próximo al lugar en una ubicación designada por la Fiscalización. El Contratista deberá restaurar o reponer los materiales dañados o destruidos sin compensación adicional.

2.03.03 Remoción Parcial de Estructuras

Cuando las estructuras están para ser ampliadas o modificadas y sólo partes de la estructura existente serán removidas, estas partes deberán ser removidas de tal forma a dejar la estructura remanente sin daños y en condiciones para el uso contemplado. Métodos que involucran el empleo de explosivos o bolas demoledoras no deberán ser empleados en ningún tramo o pila, a menos que todo el tramo o la pila tengan que ser removidos. Cualquier daño a la estructura remanente en servicio deberá ser reparada por el Contratista a su costa.
Antes del inicio de las operaciones de remoción del hormigón que signifique la remoción de una parte de un elemento monolítico de hormigón, deberá ser realizado un corte de sierra de aproximadamente 25 mm de profundidad a lo largo de la línea definitiva de remoción en todas las caras del elemento que serán visibles en la obra terminada. Los hormigones viejos deberán ser cuidadosamente removidos hasta los límites indicados, mediante perforaciones, picando u otros métodos aprobados por la Fiscalización. Las superficies terminadas como resultado de esta remoción deberán ser razonablemente uniformes y llanas, con esquinas rectas y agudas para permitir una junta nítida y bien hecha o que responda satisfactoriamente a los fines propuestos. Donde existan armaduras que deberán ser extendidas de la estructura existente a la nueva construcción, el hormigón deberá ser removido para dejar las varillas que serán prolongadas, limpias y sin daños. Cuando las varillas salientes no serán prolongadas en la nueva construcción, ellas deberán ser cortadas a ras con la superficie del hormigón viejo.

2.03.04 Disposición

Cualquier material que no esté designado para ser recuperado pertenecerá al Contratista. A excepción de lo establecido aquí, el Contratista deberá almacenar o disponer de tal material fuera de la franja de dominio de la ruta. Si el material es colocado en propiedad privada, el Contratista deberá obtener un permiso por escrito del propietario y deberá proveer una copia del mismo a la Fiscalización. Restos de materiales deberán ser colocados en sitios de propiedad del MOPC cuando tales sitios estén indicados en las provisiones especiales.
Salvo se disponga de otra forma en las provisiones especiales, el hormigón removido deberá ser enterrado en terraplenes adyacentes, una vez partido en pedazos que puedan realmente ser manipulados e incorporados en terraplenes y colocados a una profundidad no menor a 0,90 m de la rasante o superficies del talud. El hormigón removido no deberá ser enterrado en áreas donde se colocarán pilotes o a 3,00 m de árboles, cañerías, columnas, edificios u otros objetos o estructuras, a menos que la Fiscalización lo permita. El hormigón removido deberá ser dispuesto fuera de la franja de dominio de la ruta como se establece más arriba.

2.04 Métodos de Medición

El trabajo conforme es descrito en este ítem deberá ser considerado para cada estructura, o porción de la estructura, a ser removida. El pago deberá realizarse sobre la base del precio global establecido en la oferta para cada estructura, o parte de ella, como está especificado.
El costo global de los trabajos de remoción deberá ser establecido en base al listado de estructuras a ser removidas.

2.05. Forma de Pago

Los precios y pagos arriba mencionados serán la compensación total por todo trabajo,

mano de obra, herramientas, equipos, excavación, relleno, materiales y todo otro ítem incidental necesario para completar el trabajo, incluyendo materiales que no se emplearán en la obra cuando tal recuperación está especificada y no es pagada de otra forma.
Total compensación por la remoción y recuperación de materiales que serán reutilizados en la obra deberá ser considerada incluida en los precios de contrato pagados para la reconstrucción, relocalización o reutilización en los ítems envueltos, o **en otro ítem de** pago que estará establecido en el contrato, y ninguna otra compensación adicional será permitida por ello.

3. EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL Y RELLENO

3..01 Descripción

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria para la cimentación de puentes, alcantarillas celulares, alcantarillas de tubos y otras estructuras para las cuales el ítem particular no especifique en otra forma tales excavaciones.

Se incluyen también el relleno posterior alrededor de las fundaciones terminadas y el retiro y/o aprovechamiento del material excavado remanente, todo de acuerdo a las presentes Especificaciones, los Planos u órdenes de la Fiscalización.

También comprende este trabajo el desagüe, bombeo, encofrado, apuntalamiento y la construcción necesaria de entramados y ataguías, así como el suministro de los materiales para tales obras y también involucrará la subsecuente remoción de encofrados y ataguías y todo el relleno necesario.

Este trabajo también incluye el suministro y colocación del material de relleno granular aprobado para reponer el material inadecuado que se haya encontrado al cimentar las estructuras. El material granular provendrá de depósitos aluvionales de cantos rodados, material de trituración de canteras, o mezclas de los mismos, a efectos de obtener una mezcla densa y bien graduada.

No se aceptará una clasificación especial de distintos tipos de material que fueren encontrados en la excavación para la fundación.

En ningún caso será permitido relleno de cualquier naturaleza para compensar excavaciones hechas a más del límite de la fundación; la regularización de ese exceso será hecha en hormigón que tendrá la misma resistencia que la especificada para la estructura a ser construida en dicha excavación, después de verificada la estabilidad de las fundaciones para las nuevas condiciones de carga. En el caso de los muros de mampostería de piedra, el relleno de cualquier sobreancho o regularización en exceso se hará con hormigón de resistencia por la Fiscalización. El costo de este hormigón correrá por cuenta del contratista.

3..02 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

- Deberá tomar la precaución razonable para evitar la contaminación de ríos, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.

- En caso de que el Contratista para la ejecución de este ítem deba operar sus equipos pesados en tierras húmedas, éstos serán ubicados sobre plataformas.

- Los materiales provenientes de este ítem deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén en cotas superiores al nivel medio de las aguas de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. El nivel medio del agua será considerado como la elevación de la cima de la ribera de los cursos de agua.

- Además de lo especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 03, 04, 05, 06 y 07 de estas Especificaciones.

3.03 Requisitos para la Construcción - Limpieza y desbroce

Antes de comenzar las operaciones de excavación en cualquier zona, toda la limpieza y desbroce necesarios deberán haber sido llevados a cabo de acuerdo con la Sección correspondiente.

3.04 Excavación

El Contratista deberá avisar a la Fiscalización, con suficiente anticipación, el comienzo de cualquier excavación para que se realice el acompañamiento de la misma.

No deberán ser realizadas excavaciones estructurales con antelación excesiva sobre los trabajos de construcción, a fin de que las mismas no queden abiertas demasiado tiempo y sujetas a los azares del tiempo.

Las zanjas o fosas para la cimentación de las estructuras o los basamentos de las mismas, deberán ser excavadas hasta las alineaciones y cotas indicadas en los Planos, o como fuera indicado por la Fiscalización. Deberán tener dimensiones suficientes para permitir la construcción de las obras de arte o las bases de las estructuras indicadas.

Las cotas de los fondos de cimentación indicadas en los Planos se considerarán solamente aproximadas, y la Fiscalización podrá ordenar, por escrito, los cambios de dimensiones o profundidades que pudiere considerar necesarios para asegurar una cimentación satisfactoria.

Después de terminar la excavación, el Contratista deberá informar al respecto a la Fiscalización y no se colocará ningún basamento, material de asiento, ni alcantarilla de tubo, hasta que la Fiscalización hubiere aprobado la profundidad de las excavaciones y la clase del material de la cimentación.

a. Obras de arte que no fueren alcantarillas tubulares:

La roca u otro material duro para la cimentación deberá limpiarse de todo material flojo, y labrado para que tenga una superficie firme, ya sea plana, o dentada, según ordene la Fiscalización. Todas las juntas y rendijas deberán ser limpiadas y lechadas con cemento.

Toda piedra suelta y desintegrada, y los extractos menudos, deberán ser removidos. Cuando el material en que vaya la cimentación fuere blando, fangoso o de otro modo inadecuado, a juicio de la Fiscalización, el Contratista deberá remover ese material y proceder al relleno con material granular aprobado.

3.05 Utilización de los materiales excavados

En lo posible, el material excavado deberá utilizarse como relleno posterior alrededor de la estructura o como relleno de zanjas, en la medida que sea adecuado, a juicio de la Fiscalización. El material sobrante será convenientemente esparcido o transportado a otro lugar teniendo en cuenta lo especificado en el ítem 10.02, Preservación del Medio Ambiente, y de tal forma que no obstruya la corriente de agua ni perjudique en modo alguno la eficiencia o el aspecto de la construcción. No se deberá depositar ningún material excavado de manera que ponga en peligro la estructura en construcción.

3.06 Excavación

Se emplearán ataguías apropiadas y prácticamente impermeables donde quiera que se encontraren napas freáticas situadas más arriba de la cota del fondo de la excavación. El Contratista presentará a la Fiscalización proyectos que muestren el método propuesto para la construcción de ataguías, para su aprobación.

Las ataguías o cajones para la construcción de fundaciones deberán, por lo general, ser colocados bastante abajo del fondo de la cimentación y deberán estar bien apuntaladas, siendo lo más impermeables que sea posible. Por lo general, las dimensiones interiores de las ataguías deberán ser tales que permitan el espacio libre suficiente para la construcción de moldes y la inspección desde el exterior, así como para permitir el bombeo fuera de los moldes. Las ataguías o encofrados que se inclinen o muevan lateralmente durante el proceso de su hincado, deberán ser enderezados o suplementados para que proporcionen el espacio libre necesario.

Cuando se presenten condiciones que, a juicio de la Fiscalización, hagan impracticables el desagote de la cimentación, la Fiscalización podrá exigir la construcción de una fundación sellada con hormigón, con las dimensiones que estime necesaria y de espesor suficiente para resistir cualquier sub-presión. El hormigón para tal sellado será colocado como muestren los Planos. Después se procederá al desagüe y se colocará la cimentación.

Cuando se utilizaren cajones pesados que se aprovechen para anular parcialmente la presión hidrostática que actúa contra el fondo de la losa del cimiento, se deberá proporcionar un anclaje especial, tal como espigas o cuñas, para transferir todo el peso del encofrado a la losa del cimiento.

Los encofrados deberán ser construidos de manera que protejan al hormigón fresco contra el daño que pudiere causar una repentina creciente.

Cualquier bombeo que se pudiere permitir desde el interior deberá llevarse a cabo de modo que evite que alguna parte de los materiales del hormigón pudiere ser arrastrada por el agua. Cualquier bombeo que fuere necesario durante el colado del hormigón, o por lo menos 24 horas después del mismo, deberá ser efectuado desde un sumidero apropiado que se encuentre fuera de los moldes del hormigón.

A menos que fuere dispuesto de otro modo, deberán ser retirados por el Contratista los encofrados, ataguías y apuntalamiento correspondientes, después de terminada la subestructura, haciéndose de manera que no altere la estructura ya terminada.

10.07. Relleno detrás de las estructuras

El relleno detrás de las estructuras deberá llevarse a cabo, dentro de los límites mostrados en los Planos, con materiales seleccionados, aprobados. Fuera de tales límites, los materiales de relleno podrán ser de suelo común. En todos los casos el límite superior del

relleno deberá ser el plano de la subrasante. Todo el relleno deberá colocarse de acuerdo a lo especificado en el Terraplen.

3.08 Método de Medición

La Excavación Estructural será medida en metros cúbicos

3.09 Forma de Pago

La Excavación Estructural en Suelo, medida conforme a lo estipulado en estas especificaciones, será pagada al Precio Unitario de Contrato correspondiente al ítem de Pago "Excavación Estructural en Suelo" cuyo precio y pago significarán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, excavación de suelos y su transporte, servicios, supervisión y otros incidentales para dar por completados los trabajos de este ítem.

4 FUNDACIÓN CON PILOTES HINCADOS

4.01 Descripción

Este trabajo consistirá en el suministro y el hincado de pilotes de fundación del tipo y dimensiones señalados en los planos o en las especificaciones particulares, incluyendo el corte o el alargamiento de los pilotes de fundación cuando sea necesario. Esta especificación también cubre la provisión de pilotes de prueba y la realización de pruebas de carga. Los pilotes deberán conformarse y ser colocados de acuerdo con estas especificaciones, y en la ubicación, nivel, penetración y capacidad soporte mostrados en los planos o como fuere ordenado por la Fiscalización.

Cualquier pilote hincado inapropiadamente, roto o de otro modo defectuoso, deberá ser corregido a satisfacción de la Fiscalización por remoción y reemplazo, o hincando un pilote adicional, sin costo extra.

Excepto cuando fueren requeridos pilotes de prueba, el Contratista deberá suministrar los pilotes de acuerdo con las dimensiones mostradas en los planos o en las especificaciones particulares. Cuando se necesitan pilotes de prueba, las longitudes de pilotes mostradas en los planos son para propósitos estimativos solamente y las longitudes reales a ser dadas para la producción de pilotes serán determinadas por la Fiscalización después que los pilotes de prueba hayan sido hincados. Las longitudes dadas en la lista de orden de la Fiscalización incluirán solamente las longitudes anticipadas para uso en la estructura terminada. El Contratista deberá, sin compensación adicional, incrementar las longitudes mostradas u ordenadas para prever el encabezado final o para alguna longitud adicional que pudiere ser necesaria para adaptarlos a su método de operación.

4.02 Materiales. Pilotes de Hormigón

Los pilotes de hormigón serán pilotes de hormigón prefabricado. El hormigón de cemento Portland deberá estar de acuerdo con los requisitos de la Sección 8, “Estructuras de Hormigón” de las Especificaciones Estándares, y a menos que otra clase estuviere mostrada en los planos, el hormigón deberá ser el tipo Fck= 240 Kg/cm2. El acero de refuerzo del Tipo CA 50

4.03 Construcción de los Pilotes

4.03.01 Pilotes de Hormigón Prefabricados

4.03.01.01 Formas

Las formas para pilotes de hormigón prefabricados deberán estar de acuerdo con los requisitos generales para los encofrados para hormigón. Las formas deberán dar acceso para la vibración y la consolidación del hormigón.

4.03.01.02 Hormigonado

El manipuleo y colocación del hormigón deberá estar de acuerdo con el Item Hormigón Estructural. Cuidado especial deberá ser tomado para colocar el hormigón para producir una adherencia satisfactoria con la armadura y evitar la formación de "bolsones de piedra", panales de abeja, u otros defectos semejantes.

Para asegurar la uniformidad, el hormigón en cada pilote deberá ser colocado continuamente y compactado por vibración o por otros medios que fueren aceptables para la Fiscalización. Las formas deberán ser llenadas en exceso; el hormigón sobrante retirado y las superficies superiores terminadas para tener una textura uniforme, lisa, similar a la producida por las formas.

4.03.01.03 Terminación

Las partes de los pilotes expuestas a la vista deberán ser terminadas de acuerdo con las prescripciones que rigen la terminación de pilares de hormigón. Otros pilotes no deberán tener terminación, excepto lo manifestado más arriba.

4.03.01.04 Curado y Protección

Los pilotes de hormigón deberán ser curados como se establece en el Item Hormigón Estructural. Tan pronto como los pilotes fueren suficientemente rígidos para evitar daños, deberán ser sacados de las formas y apilados en una pila de curado, separados unos de otros por bloques espaciadores de madera.

Ningún pilote será hincado antes de al menos 21 días después de la construcción y, en tiempo frío, por un período mayor determinado por la Fiscalización. Pilotes de hormigón para uso en aguas saladas o suelos sulfatados deberán ser curados por no menos de 30 días antes de ser usados. El hormigón deberá ser protegido de las heladas hasta que la resistencia a compresión alcance al menos 0,8 Fck.

4.03.01.05 Almacenaje y Manipuleo

La remoción de las formas, el curado, el almacenaje, el transporte y el manipuleo de los pilotes de hormigón prefabricados deberán ser hechos de tal manera a evitar excesivas tensiones de flexión, la fisuración, el descantillado u otros resultados perjudiciales.

Los pilotes a ser usados en agua salada o en suelos sulfatados deberán ser manipulados de manera a evitar abrasiones de la superficie u otros daños que expongan el hormigón interior.

4.04 Hincado de Pilotes

4.04.01 Equipamiento para el Hincado de Pilotes

El equipamiento para hincado que dañe el pilote no deberá ser usado.

Todo equipamiento para el hincado de pilotes, incluyendo el martinete para el hincado del pilote, el amortiguador del pilón, cabeza de empuje, caperuza de hinca, amortiguador del pilote y otros accesorios a ser suministrados por el Contratista, deberá ser aprobado por la Fiscalización antes que cualquier hincado sea realizado. Para obtener esta aprobación, el Contratista presentará a la Fiscalización, al menos dos semanas antes que el hincado de los pilotes se inicie, la descripción del equipamiento para el hincado de los pilotes.

A más de otros requisitos de estas especificaciones, el criterio que la Fiscalización usará para evaluar el equipamiento de hincado consistirá a la vez del número necesario de golpes de martinete por centímetro y las tensiones en el pilote para su capacidad última requerida. El número necesario de golpes de martinete indicado por cálculo para la capacidad portante requerida deberá estar entre 1 y 4 por cada cm, para que el equipamiento de hincado sea aceptable.

Además, para que el equipamiento de hincado sea aceptable, las tensiones en el pilote, las que estarán determinadas por cálculos, a ser generadas por el equipamiento de hincado, no deberán exceder los valores donde el daño al pilote es inminente. Para pilotes de hormigón, las tensiones de tracción en MPa no deberán exceder 0,249 multiplicado por la raíz cuadrada de la resistencia a la compresión del hormigón, f'c, más el valor del pretensado efectivo, esto es (0,249 ($\sqrt{f'c}$) + pretensado) y las tensiones de compresión en MPa no deberán exceder el 85% de la resistencia a compresión del hormigón menos el valor del pretensado efectivo, esto es, (0,85 f'c – pretensado). Estos criterios serán usados en la evaluación de los resultados calculados para determinar la aceptabilidad del sistema de hincado propuesto por el Contratista.

Durante las operaciones de hincado de los pilotes, el Contratista deberá usar el método aprobado. Cualquier cambio en el método de hincado solamente será considerado después que el Contratista haya presentado los datos y los cálculos revisados del equipamiento para el hincado de los pilotes. El Contratista será notificado de la aceptación o del rechazo de los cambios del método de hincado dentro de los siete días calendario de la recepción por la Fiscalización del cambio solicitado. El tiempo requerido para la presentación, revisión y aprobación del método revisto de hincado no constituirá base para extensión del tiempo contractual para el Contratista.

La aprobación del equipamiento de hincado de pilotes no relevará al Contratista de su responsabilidad de hincar los pilotes, libres de daños, hasta la resistencia y el nivel de la punta mostrados en los planos o especificados en las especificaciones particulares.

4.04.01.01 Martinetes

4.04.01.01.01 General

Los pilotes podrán ser hincados con un martinete de caída, un martinete de aire/vapor, o un martinete diesel conforme a estas especificaciones.

Los martinetes para el hincado de pilotes, que no fueren martinetes de caída, deberán ser de las dimensiones necesarias para desarrollar la energía requerida para hincar pilotes hasta una relación de penetración de no menos que 0,25 cm por golpe para el valor soporte requerido.

Martinetes de Caída

Martinetes de caída (gravedad) no deberán ser usados para pilotes de hormigón o para

pilotes cuya capacidad de carga de proyecto excede 300 kN. Cuando martinetes de gravedad son permitidos, el mazo (pisón) deberá pesar no menos que 9,0 kN y la altura de caída no deberá exceder 4,50 m. En ningún caso el peso del mazo de martinetes de gravedad deberá ser menor que el peso combinado de la caperuza de hinca y el pilote. Todos los martinetes de gravedad estarán equipados con guías del martinete para asegurar el impacto concéntrico sobre la caperuza de hinca o el amortiguador del pilote.

Martinetes de Aire/Vapor

El peso de la parte de martilleo de los martinetes de aire/vapor usados, no deberá ser menor que 1/3 del peso del pilote y de la caperuza de hinca, y en ningún caso las partes de martilleo deberán pesar menos que 12,0 kN. La planta y el equipamiento suministrado para los martinetes de aire/vapor deberán tener suficiente capacidad para mantener, bajo las condiciones de trabajo, la presión en el martinete especificada por el fabricante.

Martinetes Diesel

Martinetes diesel de extremo abierto (simple acción) deberán estar equipados con un dispositivo para permitir a la Fiscalización determinar el recorrido del martinete en todo tiempo, durante las operaciones de hincado del pilote. Martinetes diesel de extremo cerrado (doble acción) deberán estar equipados con un medidor de presión de la cámara de rebote, en buen estado de trabajo, montado cerca del nivel del terreno para que sea fácilmente legible por la Fiscalización. Un gráfico de correlación entre la presión de la cámara de rebote y la energía liberada por el martinete deberá ser proveída por el Contratista.

Martinetes Vibratorios

Métodos vibratorios u otros métodos de hincado de pilotes podrán ser usados solamente cuando específicamente estuvieren permitidos por escrito por la Fiscalización. Excepto cuando las longitudes de pilotes hubieren sido determinadas por pilotes de pruebas de carga, la capacidad soporte de pilotes hincados con martinetes vibratorios deberán ser verificados por el rehincado del primer pilote hincado de cada grupo de 10 pilotes, con un martinete de impacto de energía apropiada para medir la capacidad del pilote, antes de hincar los pilotes remanentes en el grupo.

4.04.01.01.02 Equipamiento o Métodos Adicionales

En el caso que la penetración requerida no fuere obtenida por el uso de un martinete que cumple con los requisitos mínimos mencionados más arriba, el Contratista podrá ser exigido a proporcionar un martinete de mayor energía o, cuando permitido, recurrir a métodos suplementarios tales como el uso de chorros o de preperforación.

4.04.01.02 Accesorios para el Hincado

4.04.01.02.01 Amortiguadores del Martinete

Todo equipamiento de hincado de pilotes por impacto, excepto martinetes de gravedad, deberá estar equipado con un espesor apropiado de un material amortiguante del martinete, para prevenir daños al martinete o al pilote, y para asegurar un comportamiento uniforme del hincado. Los amortiguadores del martinete deberán ser hechos de materiales elaborados, durables, los cuales mantendrán propiedades uniformes durante el hincado. Los amortiguadores de martinete de madera, alambre de acero y asbesto no deberán ser usados. Una placa golpeadora deberá ser colocada en el amortiguador del martinete para

asegurar la compresión uniforme del material amortiguante. El amortiguador del martinete deberá ser inspeccionado en presencia de la Fiscalización cuando comience el hincado del pilote y después de cada 199 horas de hincado de pilotes. El amortiguador del martinete será reemplazado por el Contratista antes que el hincado sea permitido continuar cuando hubiere una reducción del espesor del amortiguador del martinete que excede el 25% del espesor original.

4.04.01.02.02 Caperuza de Hinca de Pilote

Los pilotes hincados con martinetes de impacto deberán ser adaptados con una adecuada caperuza de hinca para distribuir el golpe del martinete en la cabeza del pilote. La caperuza de hinca será alineada axialmente con el martinete y el pilote. La caperuza del pilote deberá ser dirigida por las guías y no estar oscilando libremente. La caperuza de hinca deberá estar adaptada a la cabeza del pilote de tal manera que prevenga la transferencia de fuerzas de torsión durante el hincado, mientras se mantiene la apropiada alineación del martinete y el pilote.

Para pilotes de hormigón prefabricado, la cabeza del pilote deberá ser plana y perpendicular al eje longitudinal del pilote para prevenir impactos excéntricos en la caperuza de hinca.

4.04.01.02.03 Amortiguador de Pilote

Las cabezas de los pilotes serán protegidas por un amortiguador del pilote cuando la naturaleza del hincado es tal que indebidamente los dañe. Cuando se usare madera compensada, el espesor mínimo colocado en la cabeza del pilote antes del hincado deberá no ser menor que 10 cm. Un nuevo amortiguador del pilote deberá ser provisto si, durante el hincado, el amortiguador fuere comprimido más que ½ del espesor original o comenzare a quemarse. Las dimensiones del amortiguador del pilote serán tales como para distribuir el golpe del martinete por toda la sección transversal del pilote.

4.04.01.02.04 Guías del Martinete

Guías para el hincado de pilotes que soporten el pilote y el martinete en las posiciones apropiadas deberán ser usadas durante toda la operación de hincado. Las guías serán construidas de manera que proporcionen libertad de movimiento del martinete mientras mantiene la alineación del martinete y el pilote, asegurando un impacto concéntrico en cada golpe. Las guías deberán ser de suficiente longitud para hacer innecesario el uso de un falso pilote y deberán ser proyectadas para permitir la alineación apropiada de pilotes golpeados.

4.04.01.02.05 Falsos Pilotes

Los falsos pilotes solamente serán usados cuando aprobados por escrito por la Fiscalización.

Cuando el falso pilote está permitido, con el objeto de verificar que la penetración adecuada del pilote está siendo alcanzada para desarrollar la capacidad deseada del pilote, el primer pilote en cada inclinación y cada décimo pilote hincado de ahí en adelante deberá ser suministrado suficientemente largo y deberá ser hincado en toda su longitud sin un falso pilote. El falso pilote y el pilote deberán ser sostenidos y mantenidos en igual y apropiada alineación durante el hincado. El pilote deberá ser de tal material y dimensiones que permita que los pilotes sean hincados hasta la longitud determinada necesaria a partir del hincado de pilotes de longitud total. La posición final y la alineación de los primeros dos pilotes instalados con falsos pilotes en cada subestructura unitaria deberán ser verificadas si

están de acuerdo con las tolerancias de ubicación especificadas en el Artículo 4.4.3.2 de las Especificaciones Estándares antes que los pilotes adicionales fueren instalados.

4.04.01.02.06 Aplicación de Chorros

La aplicación de chorros solamente será permitida si está aprobado por escrito por la Fiscalización. Cuando la aplicación de chorros no es requerida, pero aprobada después de una solicitud del Contratista, el Contratista deberá determinar el número de chorros y el volumen y la presión del agua en la boquilla del chorro necesaria para erosionar libremente el material adyacente al pilote sin afectar la estabilidad lateral de la implantación final del pilote. El Contratista será responsable de todo daño al lugar causada por las operaciones de aplicación del chorro. En cualquier caso, a menos que esté indicado de otra manera por la Fiscalización, las tuberías para aplicación del chorro deberán ser retiradas cuando la punta del pilote esté a un mínimo de 1,50 m por encima del nivel prescrito para la punta y el pilote deberá ser hincado hasta la capacidad soporte requerida con un martinete de impacto. Además, el Contratista deberá controlar, tratar si fuere necesario, y deshacerse de toda el agua del chorro de una manera satisfactoria para la Fiscalización.

4.04.02 Preparación para el Hincado

4.04.02.01 Sitio de Obra

4.04.02.01.01 Excavación

En general, los pilotes no deberán ser hincados hasta después de que la excavación esté terminada. Cualquier material levantado forzadamente entre los pilotes deberá ser removido hasta el nivel correcto antes que el hormigón para la fundación sea colocado.

4.04.02.01.02 Preperforación para Facilitar el Hincado

Cuando sea autorizado por la Fiscalización, el Contratista preperforará agujeros en las posiciones de los pilotes hasta las profundidades mostradas en los planos, o permitidas por la Fiscalización. Los agujeros preperforados deberán ser menores que el diámetro o diagonal de la sección transversal del pilote y suficiente para permitir la penetración del pilote hasta la profundidad especificada. Si se encuentran obstrucciones en el subsuelo, tales como rocas sueltas o lechos rocosos, el diámetro del agujero podrá ser incrementado hasta la menor dimensión que es adecuada para la colocación del pilote. Cualquier espacio vacío que quede alrededor del pilote después de terminado el hincado deberá ser rellenado con arena u otro material aprobado. El uso de punzones (una pieza corta hincada fuertemente es retirada para hacer un agujero para insertar el pilote) no será permitido en lugar de la preperforación, a menos que esté taxativamente permitido por escrito por la Fiscalización.

4.04.02.01.03 Agujeros Preperforados en Terraplenes

Los pilotes a ser hincados en terraplenes construidos recientemente, deberán ser hincados en agujeros perforados o punzonados en el terraplén, cuando la profundidad del nuevo terraplén es más que 1,50 m. El agujero deberá tener un diámetro no menor que la mayor dimensión de la sección transversal del pilote más 15 cm. Después de hincado el pilote, el espacio alrededor del pilote deberá ser rellenado hasta la superficie del terreno con arena seca o gravilla. El material resultante de la perforación de los agujeros deberá ser retirado del modo aprobado por la Fiscalización.

4.04.02.02 Preparación del Pilotaje

Además de escuadrar las cabezas de pilotes antes del hincado, los pilotes deberán ser adicionalmente preparados para el hincado como se describe más abajo.

4.04.02.02.01 Punteras de Pilote

Las punteras de pilotes usadas por opción del Contratista, cuando se espera un difícil hincado, deberán ser de un tipo aprobado por la Fiscalización. Las punteras de acero para pilotes deberán ser fabricadas de acero elaborado conforme a ASTM A 27.

4.04.03 Hincado

Los pilotes deberán ser hincados hasta los niveles mínimos de la punta y capacidad soporte mostrados en los planos, establecidos en los estudios geotécnicos o aprobados por la Fiscalización. Los pilotes que se levantaren más que 6 mm hacia arriba durante el hincado de pilotes adyacentes, deberán ser rehincados.

4.04.03.01 Hincados de Pilotes de Prueba

Los pilotes de prueba para ensayos de carga estática, deberán ser suministrados de las longitudes pedidas e hincados en los lugares y hasta los niveles ordenados por la Fiscalización antes que otros pilotes en el área representada por el ensayo fueren pedidos o hincados. Todos los pilotes de prueba deberán ser hincados con martinetes de impacto. En general, las longitudes solicitadas de los pilotes de prueba serán mayores que la longitud estimada de los pilotes de producción, con el objeto de prever la variación de las condiciones del suelo. El equipamiento de hincado usado para la hinca de los pilotes de prueba deberá ser idéntico al que el Contratista propone usar en el pilotaje de producción. La aprobación del equipo de hincado se hará conforme con los requisitos de estas Especificaciones. A menos que sea permitido de una manera diferente por la Fiscalización, el Contratista deberá excavar el suelo en cada pilote de prueba hasta el nivel inferior del cabezal antes de que el pilote sea hincado.

Los pilotes de prueba deberán ser hincados hasta la cantidad de golpes de martinete establecida por la Fiscalización para el nivel estimado de la punta. Para los pilotes de prueba que no alcancen la cantidad de golpes de martinete especificado más arriba a la profundidad de 30 cm por encima del nivel estimado de la punta mostrado en los planos, será permitido suspender la operación por un período de 12 a 24 horas, como sea determinado por la Fiscalización, antes que fueren rehincados. Cuando sea posible, el martinete deberá ser calentado antes que el rehincado comience por la aplicación de al menos 20 golpes en otro pilote. Si la cantidad de golpes de martinete especificada no es alcanzada en el rehincado, la Fiscalización podrá ordenar al Contratista a hincar la parte o toda la longitud faltante del pilote de prueba y repetir el procedimiento interrupción-rehincado. Cuando sea ordenado por la Fiscalización, los pilotes de prueba hincados de acuerdo con la calidad del proyecto y que no tendrán la cantidad de golpes de martinete requeridos, deberán ser empalmados e hincados hasta que el soporte requerido sea obtenido.

4.04.03.02 Precisión del Hincado

Los pilotes deberán ser hincados con una variación no mayor que 1:50 de la vertical o de la inclinación indicada en los planos, excepto que los pilotes para pilas, donde los pilotes son prolongados por sobre el nivel del terreno para ligarse a la superestructura, deban ser hincados de modo que la caperuza pueda ser colocada en una ubicación apropiada para no inducir tensiones excesivas en los pilotes. Los pilotes de fundación no deberán estar fuera de la posición mostrada en el plano por más de ¼ de sus diámetros o 150 mm, el que sea

mayor, después de hincados. Cualquier incremento en las dimensiones de los cabezales o en las armaduras debido a que los pilotes quedaron fuera de posición, será a expensas del Contratista.

4.04.04 Determinación de la Capacidad Soporte

4.04.04.01 General

Los pilotes deberán ser hincados hasta alcanzar la capacidad soporte mostrada en los planos o establecida en los estudios geotécnicos. En cualquiera de los casos, el Contratista estará obligado a verificar dichos estudios por su cuenta. La capacidad soporte de los pilotes será determinada por la Fiscalización, usando uno o una combinación de los métodos siguientes. El Método A, Fórmula Empírica para Pilote, será usado en ausencia de una determinación especial en contrario.

4.04.04.02 Método A – Fórmulas Empíricas para Pilotes

Cuando no se está forzado por una opción práctica, el cálculo de la capacidad soporte de los pilotes será hecho mediante una fórmula empírica para pilotes. A menos que se providencie de otra manera, las siguientes fórmulas (ENR) serán usadas.

$P = (0,48)10\ W\ H / (S + 25)$ para martinetes de caída (gravedad)

$P = (0,48)1000\ E / (S + 2,5)$ para todos los otros martinetes

Donde:

P = capacidad soporte en N

W = peso de las partes importantes del martinete, en kg

H = altura de caída en mm

E = energía producida por el martinete por golpe, en joules, J. Valor basado en el golpe real del martinete o en la presión observada de la cámara de rebote (martinete diesel de doble acción)

S = penetración promedio, en mm por golpe, para los últimos 5 a 10 golpes para martinetes de gravedad, y los últimos 10 a 20 golpes para todos los otros martinetes.

Las fórmulas de más arriba son aplicables solamente cuando:

- el martinete tiene caída libre (solamente martinetes de gravedad y de simple acción),
- la cabeza del pilote no está astillada, aplastada o dañada de alguna manera,
- la penetración es razonablemente rápida y uniforme,
- no hay apreciable rebote del martinete,
- no se usa falso pilote.

La penetración por golpe puede ser medida o durante el hincado inicial o por rehincado con un martinete caliente operado con energía total después de un período de penetración del pilote, como sea determinado por la Fiscalización.

En el caso de chorros de agua usados en conexión con el hincado, la capacidad soporte deberá ser determinada por las fórmulas de más arriba, de los resultados del hincado después que los chorros hayan sido lanzados.

4.04.04.03 Método D – Ensayo de Carga Estática

Los ensayos de carga estática deberán ser realizados por procedimientos basados en ASTM D 1143, usando el método de ensayo de compresión por carga rápida, excepto que el ensayo deba ser hecho hasta alcanzar la falla o tres veces la carga de proyecto. El equipamiento para el ensayo y los sistemas de medición deberán estar de acuerdo con ASTM D 1143. El Contratista deberá someter a la Fiscalización, para aprobación, planos detallados de los dispositivos de carga propuestos, preparados por un Ingeniero especialista. El dispositivo deberá ser construido de modo que permita los varios incrementos de carga a ser aplicados gradualmente, sin causar vibraciones al pilote de prueba. Cuando el procedimiento aprobado requiera el uso de pilotes traccionados (anclajes), los que serán después usados como pilotes permanentes en la Obra, tales pilotes traccionados deberán ser del mismo tipo y diámetro de los pilotes de producción y deberán ser hincados en la posición de los pilotes permanentes, cuando fuere posible.

La capacidad soporte de proyecto será definida como el 50% de la carga de falla.

La carga de falla de un pilote ensayado bajo carga de compresión axial es la carga que produce un asentamiento, en la falla, de la cabeza del pilote igual a:

$$Sf = S + (3{,}8 + 0{,}008\ D)$$

Donde:

Sf = asentamiento en la falla, en mm

D = diámetro o ancho del pilote, en mm

S = deformación elástica de la longitud total no soportada del pilote, en mm.

El nivel superior del pilote deberá ser determinado inmediatamente después del hincado y otra vez inmediatamente antes de la prueba de carga, para verificar si hubo levantamiento. Cualquier pilote que se levante más de 5 mm, deberá ser rehincado o gateado hasta el nivel original, antes del ensayo. A menos que sea especificado de otra manera en el Contrato, un período mínimo de tres días de espera deberá ser observado entre el hincado de cualquier pilote de anclaje o el pilote de la prueba de carga, y el comienzo de la prueba de carga.

4.04.05 Empalme de Pilotes

4.04.05.01 Pilotes de Hormigón

Pilotes de hormigón no deberán ser empalmados, a no ser para producir prolongaciones cortas, como está aquí permitido, a menos que esté específicamente permitido por escrito por la Fiscalización.

Prolongaciones cortas o ensambles podrán ser adicionados en los extremos superiores de los pilotes de hormigón armado para corregir situaciones no previstas. Después que el hincado esté terminado, el hormigón del extremo del pilote deberá ser cortado, dejando la armadura expuesta en una longitud de 40 diámetros. El corte final del hormigón deberá ser perpendicular al eje del pilote. Armadura similar a la que es usada en el pilote, deberá ser firmemente asegurada al acero sobresaliente y el encofrado necesario deberá ser colocado, teniendo cuidado de evitar fugas a lo largo del pilote. El hormigón no deberá ser de calidad inferior al usado en el pilote. Inmediatamente antes de la colocación del hormigón, el

extremo superior del pilote deberá ser lavado a fondo con agua, deberá dejarse que se seque y luego se deberá cubrirlo con una fina capa de puro cemento, mortero u otro material apropiado. Las formas deberán permanecer colocadas no menos de siete días y entonces deberán ser cuidadosamente retiradas y la superficie total expuesta del pilote terminada como se especificó previamente.

4.04.06 Pilotes Defectuosos

El procedimiento para el hincado de los pilotes no deberá exponerlos a un abuso excesivo e indebido que produzca aplastamiento y descantillado del hormigón. El manipuleo de los pilotes para forzarlos a estar en la posición correcta, considerado por la Fiscalización como excesivo, no será permitido. Cualquier pilote dañado por causa de defectos internos o por un hincado impropio o hincado fuera de su posición correcta o hincado por debajo del nivel tope fijado en los planos o por la Fiscalización, deberá ser corregido a expensas del Contratista por uno de los siguientes métodos aprobados por la Fiscalización para el pilote en cuestión:

- el pilote deberá ser retirado y reemplazado por uno nuevo y, si fuere necesario, por un pilote más largo;
- un segundo pilote deberá ser hincado adyacente al pilote defectuoso o corto;
- el pilote deberá ser empalmado o ensamblado diferente de como se estableció aquí o una parte suficiente del cabezal agrandada hasta embeber apropiadamente al pilote. Todos los pilotes levantados por el hincado de pilotes adyacentes o por cualquier otra causa, deberán ser hincados nuevamente;

Tales remedios, materiales y mano de obra deberán ser suministrados a expensas del Contratista.

4.04.07 Corte del Pilote

4.04.07.01 General

Todos los pilotes deberán ser cortados en un plano exacto, en los niveles requeridos y anclados a la estructura, como se muestra en los planos.

Todas las longitudes cortadas de los pilotes permanecerán de propiedad del Contratista y deberán ser retiradas apropiadamente.

4.05 Mediciones y Pagos

4.05.01 Métodos de Medición

4.05.01.01 Pilotes de Hormigón

4.05.01.01.01 Pilotes Suministrados

La cantidad de cada tipo de pilote a ser pagada será la suma de las longitudes, en metros, de los pilotes de los tipos y longitudes indicados en los planos u ordenados por escrito por la Fiscalización, suministrados de acuerdo con los requisitos de material de estas especificaciones y almacenados. El metraje de pilotes, incluyendo pilotes de prueba, suministrados por el Contratista para reemplazar pilotes que previamente fueron aceptados por la Fiscalización, pero fueron posteriormente dañados antes de la terminación del Contrato, no será incluido.

Cuando fueren necesarias prolongaciones de pilotes, la longitud de la prolongación ordenada por escrito por la Fiscalización, será incluida en el metraje lineal de los pilotes

suministrados.

4.05.01.01.02 Pilotes Hincados

La cantidad de pilotes hincados de cada tipo a ser pagado, será el número de pilotes aceptables de cada tipo que fueron hincados.

Preperforación, aplicación de chorros u otros métodos usados para facilitar los procedimientos de hincado del pilote, cuando requeridos o permitidos, no serán medidos, y el pago será considerado incluido en el precio unitario pagado por los Pilotes Hincados.

4.05.01.02 Empalmes de Pilotes y Punteras de Pilotes

El número de empalmes y el de punteras de pilotes ejecutados no será medido.

4.05.01.03 Pruebas de Carga

La cantidad de pruebas de carga a ser pagada será el número de pruebas de carga completadas y aceptadas, excepto las pruebas de carga hechas por opción del Contratista, que no serán incluidas en la cantidad medida para pago.

Anclajes y pilotes de prueba para pruebas de carga, incorporados o no en la estructura permanente, serán medidos como establecido en Pilotes Suministrados y Pilotes Hincados, y serán pagados bajo el apropiado ítem de pago.

4.05.01.04 Bases de Pago

Las cantidades determinadas como se estipuló, serán pagadas al precio contractual por unidad de medida, respectivamente, para cada uno de los ítems generales de precio, para cada dimensión y tipo de pilote mostrados en la lista de licitación.

El pago por suministro de pilotes incluye la completa compensación por todos los costos involucrados en el suministro y entrega de todos los pilotes, en el sitio de la obra.

El pago por pilotes hincados incluye la completa compensación por todos los costos involucrados en el hincado real y el corte de los pilotes y por todos los costos, inclusive empalmes y punteras, por lo cual ninguna compensación será dada en concepto de otros ítems de pago involucrados con el suministro de mano de obra, equipamiento y materiales usados para construir los pilotes como mostrados en los planos y como especificados u ordenados. El pago por los pilotes hincados incluye también la completa compensación por el costo de movilización de todo el equipamiento necesario para el manipuleo e hincado de los pilotes después que los pilotes hayan sido enviados al sitio de obra.

El pago por ensayos de carga incluye la completa compensación por la provisión de la mano de obra, equipamiento y materiales necesarios para ejecutar las pruebas de carga como especificadas.

5. HORMIGON ESTRUCTURAL

5.01 GENERAL

5.01.01 Descripción

Este trabajo consiste en la provisión, colocación, terminación y curado del hormigón en puentes, alcantarillas y estructuras misceláneas en total concordancia con estas especificaciones y construidas en conformidad razonable con el trazado, alineación y niveles, así como dimensiones mostrados en los planos o aprobados por escrito por la Fiscalización. El trabajo incluye elementos de estructuras construidos por métodos de hormigonado en el lugar o prefabricados empleando hormigón simple, armado o pretensado o cualquier combinación de los mismos.

El hormigón consistirá en la mezcla de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso, aditivos, cuando se los requiera, y agua mezclados en la proporción especificada y aprobada.

5.01.02 Trabajos relacionados

Otro trabajo involucrado en la construcción de estructuras de hormigón, en caso de ser aplicable, debe ser realizado conforme se establece en otra sección de estas especificaciones. Serán especialmente aplicables la Sección 12 "Obras provisorias" referente a encofrados y cimbras, la Sección 3 en lo que respecta a Acero para Hormigón Armado y la Sección 4 que se ocupa del Acero para Hormigón Pretensado.

5.01.02 Métodos constructivos

El Contratista seleccionará el método o equipo a ser empleado en la operación, siendo de su entera responsabilidad el empleo de métodos y equipos los cuales producirán un trabajo satisfactorio bajo las condiciones encontradas y los que no dañarán cualquier parte de la obra parcialmente completada.

Cimbras y encofrados deberán satisfacer los requerimientos de la Sección, "Obras provisorias".

Generalmente, todo hormigón deberá ser soportado totalmente hasta que hayan sido alcanzadas la resistencia y edad requeridas.

5.01.04 Normas Técnicas

Las normas técnicas a ser empleadas serán las correspondientes a las Especificaciones Estándares para Puentes Carreteros adoptadas por la AASHTO, las que en adelante se llamarán Especificaciones Estándares.

5.01.05 Fiscalización

Con el objeto de evitar repeticiones, cualquier expresión empleando "permitido, aprobación, aprobados, dispuestos", se interpretará como si fuera seguida por las palabras "por la Fiscalización".

5.02 CLASES DE HORMIGON

5.02.01 General

La clase de hormigón a ser empleado en cada parte de la estructura deberá ser conforme especificado o mostrado en los planos. Si no fuera especificado o mostrado, la Fiscalización indicará la clase de hormigón a ser empleado.

5.02.02 Hormigón de Peso Normal

El hormigón será el hormigón de peso normal.
Los hormigones son clasificados en "clases", en función del valor de la resistencia especificada a la compresión a los 28 días según AASHTO T2 (ASTM C39) y de acuerdo a la siguiente Tabla.

TABLA 1. CLASES DE HORMIGON EN FUNCION DE SU RESISTENCIA ESPECIFICADA.

Clase de hormigón	**C15 N/mm2**	**C21 N/mm2**	**C24 N/mm2**	**C35 N/mm2**
Resistencia a la compresión a los 28 días	15	21	24	35

5.03 Materiales

5.03.01 Cementos

El cemento deberá ser del tipo Cemento Portland común o de alto horno que cumpla con las exigencias de la AASHTO M-85 (ASTM C150). En el caso particular de obras de hormigón pretensado, el tenor de cloruros, sulfuros y sulfatos del cemento deberá ser rigurosamente controlado.

5.03.02 Agua

Como agua para la mezcla, deberá ser utilizada la que es reconocidamente aceptable, considerando el uso que se le da corrientemente. En caso de no existir antecedentes, el agua deberá ser analizada para determinar su "pH", el porcentaje de ácido carbónico, de sulfatos, de cloruros y de otras sales o impurezas. El agua deberá ser limpia, prácticamente exenta de materia orgánica y de productos químicos capaces de perjudicar la durabilidad de la obra. Se deberá obedecer todo lo dispuesto en la AASHTO T26.

El agua para amasado del hormigón en el cual estará embebido el acero, no contendrá concentración del ion cloro superior 1000 ppm o sulfatos como el SO4 superior 1300 ppm.

5.03.03 Agregado fino

El agregado fino para hormigón deberá satisfacer los requerimientos de la AASHTO M6.

5.03.04 Agregado grueso

El agregado grueso para hormigón deberá satisfacer los requerimientos de la AASHTO M80

5.03.04.01 Aditivos

5.03.05.01 Incorporadores de aire y Aditivos químicos

Para los incorporadores de aire, se deberá verificar el tenor de aire ocluido del hormigón y todo lo dispuesto en la AASHTO M 154 (ASTM C 260).

Algunos aditivos pueden presentar riesgos de corrosión para las armaduras y los elementos incorporados al hormigón y también actuar de modo desfavorable sobre otras características (los aceleradores de fraguado aumentan la retracción, los incorporadores de aire disminuyen la resistencia, etc.). Para los aditivos químicos se deberán satisfacer los requerimientos de la ASSHTO M194 (ASTM C 494).
Los incorporadores de aire y aditivos químicos deberán ser introducidos en la mezcla de hormigón en una solución con agua. El agua así incluida deberá ser considerada como parte del agua permitida para la mezcla.

Las indicaciones que acompañan a las provisiones de aditivos, deberán mostrar la fecha de vencimiento del producto.

5.03.05.02 Aditivos minerales

El empleo de puzolanas como aditivo mineral para el hormigón, en caso de aprobación, deberá conformar los requerimientos de la AASHTO M 295 (ASTM C 618). y el artículo 8.3.7 de las Especificaciones Estándares.

5.03.06 Acero

Los materiales e instalación de acero de refuerzo CA50 para hormigón armado y pretensado deberán satisfacer los requerimientos de la Sección 3 y la Sección 4 de estas Especificaciones respectivamente.

5.04 DOSIFICACION DEL HORMIGON

5.04.01 Dosificación de la mezcla

5.04.01.01 Responsabilidad y Criterios

El Contratista deberá dosificar y ser responsable del desempeño de todas las mezclas de hormigón empleadas en la obra. Las dosificaciones de las mezclas seleccionadas deberán producir un hormigón suficientemente trabajable y de fácil acabado para todos los usos contratados y todos los otros requerimientos de estas especificaciones.
Para hormigón de peso normal el método que deberá emplearse para la selección de la proporción de la mezcla es el método del volumen absoluto descrito en la Publicación 211.1 del American Concrete Institute.

La dosificación de la mezcla deberá estar basada en la obtención de una resistencia media del hormigón suficientemente por encima de la resistencia especificada de tal modo que, considerando la variabilidad esperada del hormigón y de los procedimientos de los ensayos, no más que 1 en 10 ensayos de resistencia resulten en valores por debajo de la resistencia especificada. Las dosificaciones de las mezclas deberán ser modificadas durante el transcurso de la obra, cuando sea necesario, para garantizar el cumplimiento de los requerimientos de resistencia y consistencia.

5.04.01.02 Ensayos de la mezcla de prueba

Para los hormigones de todas las clases especificadas deberá ser verificado el desempeño satisfactorio de la proporción de la mezcla propuesta mediante ensayos de laboratorio sobre mezclas de prueba. Los resultados de tales ensayos deberán ser remitidos a la Fiscalización por el Contratista en el momento en que es sometida a consideración la dosificación de la mezcla propuesta. Para la aprobación de la dosificación propuesta, las resistencias de por lo menos cinco cilindros de ensayo tomados de la mezcla de prueba, deberán promediar en un valor de por lo menos 5,5 MPa superior a la resistencia especificada.

5.04.01.03 Aprobación

Todas las dosificaciones de las mezclas, y las modificaciones correspondientes, deberán ser aprobadas para su empleo. Los datos de las dosificaciones de las mezclas provistas a la Fiscalización para cada clase de hormigón requerida, deberán incluir el nombre, fuente, tipo y marca de cada uno de los materiales propuestos para su empleo y la cantidad a ser empleada por cada metro cúbico de hormigón.

5.04.02 Contenido de Agua

Para el cálculo del factor agua/cemento de la mezcla, el peso del agua deberá ser el del total de agua libre en la mezcla, el cual incluye el agua de amasado, el agua de cualquier solución de aditivo y cualquier agua en los agregados en exceso de aquella necesaria para alcanzar una condición "saturated - surface - dry"

El contenido de agua empleado no deberá exceder los límites especificados para producir un hormigón de las consistencias adecuadas

Cuando la consistencia del hormigón excediere el asentamiento nominal, la dosificación de las siguientes amasadas deberá ser ajustada para reducir el asentamiento a un valor que esté en el rango del valor nominal. Amasadas de hormigón con asentamientos que exceden el máximo especificado, no deben ser usadas en la obra.

Si no se puede obtener un hormigón de adecuada trabajabilidad con el empleo del contenido mínimo de cemento permitido, el cemento y el contenido de agua deberán ser aumentados sin exceder el factor agua/cemento, o sino una nueva dosificación deberá ser aprobada.

5.04.03 Contenido de Cemento

El contenido mínimo de cemento deberá estar conforme al listado de la Tabla 8.2 de las Especificaciones Estándares o especificado de otra forma. El máximo contenido de cemento más aditivo mineral no deberá exceder 475 kilogramos por metro cúbico de hormigón. El contenido real de cemento usado deberá estar dentro de estos límites y deberá ser suficiente para producir un hormigón de la resistencia y consistencia requeridas.

5.04.04 Aditivos minerales

Aditivos minerales deberán ser empleados en las cantidades especificadas. El Contratista está autorizado a reemplazar hasta un 20 por ciento de la cantidad requerida de

cemento con un aditivo mineral. El peso del aditivo mineral empleado deberá ser igual o mayor que el peso del cemento reemplazado. En el cálculo del factor agua/cemento de la dosificación, el peso de cemento deberá ser considerado como la suma de los pesos del cemento Portland y del aditivo mineral.

5.04.05 Incorporadores de Aire y Aditivos químicos

Incorporadores de aire y aditivos químicos deberán ser empleados conforme especificados. Tales aditivos podrán ser empleados, a opción y a costa del Contratista cuando sea permitido por la Fiscalización, para aumentar la trabajabilidad o modificar el tiempo de fraguado del hormigón.

5.05 ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN

La producción de hormigón pre-mezclado deberá satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 157 (ASTM C 94) y los requerimientos de este Artículo 1.05. La producción del hormigón con hormigoneras fijas deberá satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 157 (ASTM C 94) y los correspondientes a este Artículo.

5.05.01 Acopio de los Agregados

El acopio de los agregados del hormigón se deberá realizar de tal manera a prevenir la segregación y contaminación con materiales extraños. Los métodos empleados deberán prever drenajes adecuados de tal manera que el contenido de humedad de los agregados sea uniforme en el momento de la dosificación. El apilamiento de los diferentes tamaños de agregados deberá realizarse en pilas separadas unas de otra con el objeto de evitar la mezcla de los mismos en los bordes de las pilas de almacenamiento.

Los agregados gruesos podrán ser separados en uno o más tamaños de modo que sea asegurada una gran uniformidad de la mezcla de hormigón.

5.05.02 Almacenamiento del Cemento

El Contratista deberá disponer de medios adecuados para almacenar y proteger el cemento contra la humedad. El cemento que por alguna razón ha fraguado parcialmente o contenga terrones o cemento aglutinado deberá ser rechazado. El cemento que ha sido almacenado en bolsas por un período superior a 3 meses y 6 meses si el almacenamiento es a granel, o si el cemento, a juicio de la Fiscalización, estuviere dañado, deberá ser sujeto de un nuevo ensayo antes de su empleo en la Obra.

Copias de los reportes de cemento deberán ser suministradas a la Fiscalización mostrando con detalles, como ella puede razonablemente requerir, la cantidad empleada durante el día o en cierta parte de la Obra.

5.05.03 Medición de los Materiales

Los materiales deberán ser medidos en peso, salvo cuando sea autorizado específicamente otro método. Los aparatos provistos para el pesaje de los agregados y el cemento deberán ser diseñados adecuadamente y construidos para ese propósito. Cada tamaño de agregado y el cemento deberán ser pesados separadamente. La precisión de todos los aparatos de pesaje deberá ser tal que cantidades sucesivas puedan ser medidas con el margen del uno por ciento de la cantidad deseada. El agua de amasado deberá ser medida en volumen o en peso. La precisión de la medición del agua deberá estar dentro de un margen de error no mayor a uno por ciento. Todos los aparatos deberán estar sujetos a aprobación y deberán ser testados, a expensas del Contratista, cuando la Fiscalización lo juzgare necesario.

Cuando fueren autorizadas mediciones volumétricas para las obras, las proporciones en peso deberán ser convertidas en proporciones volumétricas. En tales casos, deberán ser establecidas tolerancias adecuadas para las variaciones en las condiciones de humedad de los agregados, incluyendo el efecto de hinchamiento en los agregados finos.

5.05.04 Amasado del Hormigón

5.05.04.01 Volumen de amasado

El volumen de amasado no deberá superar la capacidad de la hormigonera, garantizada por el fabricante o por otra Institución que establezca la Fiscalización.

Los materiales medidos deberán ser cargados en la hormigonera por medios que deberán prevenir pérdidas de cualquier material debidos a efectos del viento u otras causas.

5.05.04.02 Mezclado

El hormigón deberá ser mezclado únicamente en la cantidad requerida para su uso inmediato. El mezclado deberá ser suficiente para entremezclar todos los componentes del hormigón de una manera uniforme. Hormigones en los que se ha desarrollado el fraguado inicial no deberán ser usados. Hormigones retemplados mediante la adición de agua no serán permitidos. Para los hormigones que no fueren mezclados en camiones, la primera carga de materiales de hormigón colocada en la hormigonera deberá contener en exceso suficiente cemento, arena y agua para revestir el interior del tambor de la hormigonera sin reducir el contenido requerido de mortero de la mezcla.

Cuando no se realizan ensayos de desempeño, como se describe en la AASHTO M 157, el tiempo requerido de mezclado en una planta fija no deberá ser menor que 90 segundos ni mayor que 5 minutos. El número mínimo de revoluciones del tambor para camiones hormigoneras a la velocidad de mezclado recomendada por el fabricante no deberá ser menor que 70 ni menor que aquella recomendada por el fabricante.

El dispositivo para medir el tiempo en una hormigonera fija deberá estar equipado con una campana u otro dispositivo adecuado de alarma ajustado para dar una señal audible cada vez que el bloqueo sea liberado. En el caso de falla del dispositivo medidor del tiempo, al Contratista le será permitido operar mientras sea reparado el mismo, siempre que él provea un cronómetro aprobado que disponga de manecillas de minutos y segundos. Si el cronómetro no es provisto en buenas condiciones de funcionamiento dentro de las 24 horas, el uso posterior de la hormigonera será prohibido hasta que sea hecha la reparación.

.

Entre usos, cualquier revestido de mortero del interior de la hormigonera que haya fraguado o secado deberá ser removido de la hormigonera antes de que el uso sea reasumido.

5.05.05 Transporte y Manipuleo

La organización proveedora de hormigón deberá tener suficiente capacidad de la planta y equipos de transporte para asegurar una provisión continua al ritmo requerido. El ritmo de provisión del hormigón durante las operaciones de hormigonado deberá ser de tal modo que se tenga una provisión adecuada para los correspondientes manipuleo, colocación, y acabado del hormigón. El ritmo deberá ser tal que el intervalo entre amasadas no exceda 20 minutos y deberá ser suficiente para evitar juntas dentro de una colada monolítica causada por la colocación de hormigón fresco contra un hormigón en el cual el inicio del fragüe ha ocurrido. Los métodos de provisión y manipuleo del hormigón deberán facilitar la colocación con el mínimo de remanipuleo y sin dañar la estructura o el hormigón.

5.05.06 Muestreo y Ensayos

El cumplimiento de los requerimientos establecidos en esta sección deberá ser determinado de acuerdo con los siguientes métodos estándares de la AASHTO o ASTM:

Ensayos del Hormigón Fresco: AASHTO T 141 (ASTM C 172)

Peso por unidad de volumen, Fluencia y Contenido de Aire (Gravimétrico) del Hormigón: AASHTO T 121 (ASTM C 138)

Análisis Granulométricos de los Agregados Finos y Gruesos: AASHTO T 27

Asentamiento del Hormigón de Cemento Portland: AASHTO 119 (ASTM C-143)

Contenido de Aire en el Hormigón Fresco por el Método de Presión: AASHTO T 152 (ASTM C 231)

Gravedad Específica y Absorción del Agregado Fino: AASHTO T 84 (ASTM C 128)

Gravedad Específica y Absorción del Agregado grueso: AASHTO T 85 (ASTM C 127)

Elaboración y Curado de los Cuerpos de Prueba de Hormigón en el Laboratorio: AASHTO T 126 (ASTM C 192)

Elaboración y Curado de los Cuerpos de Prueba de Hormigón en el Sitio de Obra: AASHTO T 23 (ASTM C 31)

Resistencia a la Compresión de Cuerpos de Pruebas Cilíndricos AASHTO T 22 (ASTM C 39)

5.05.07 Evaluación de la Resistencia del Hormigón

5.05.07.01 Ensayos

Los ensayos de resistencia deberán constar de la resistencia promedio de dos cuerpos de prueba cilíndricos, para ensayos de resistencia a la compresión, elaborados con el material procedente de una sola amasada de hormigón seleccionada al azar, excepto que, si cualquier cilindro mostrara evidencia de un muestreo, moldeo o ensayo impropio, dicho cilindro deberá ser descartado y el ensayo de resistencia constará de la resistencia del cilindro restante

5.05.07.02 Para Control de Operaciones de Construcción

Para la determinación de un curado y protección adecuados, y para determinar cuándo las cargas o tensiones pueden ser aplicadas a las estructuras de hormigón, deberán ser curados cuerpos de prueba cilíndricos en el sitio de la estructura, bajo condiciones que no serán más favorables que la condición más desfavorable para las partes de la estructura a las que ellos representan, conforme se describe en el Artículo 9.4 de la AASHTO T 23. Suficientes cilindros de prueba deberán ser hechos y ensayados a edades apropiadas para determinar cuándo podrán realizarse operaciones tales como el retiro de las formas de encofrados, aplicación de fuerzas de pretensado o colocación de la estructura en servicio.

5.05.07.03 Para Aceptación del Hormigón

Para la determinación del cumplimiento del hormigón con la resistencia especificada a la compresión a los 28 días, deberán ser curados cuerpos de prueba en condiciones controladas como las descritas en el Artículo 9.3 de la AASHTO T 23 y ensayados a la edad de 28 días. Las muestras para los ensayos de aceptación para cada clase de hormigón

deberán ser tomadas no menos que una vez al día ni menos que una vez por cada 115 m³ de hormigón o una vez por cada hormigonado importante.

Cualquier hormigón representado por un ensayo que indicare una resistencia menor que la resistencia especificada a la compresión a los 28 días por más de 3,45 Kg/cm² será rechazado y deberá ser removido y reemplazado por un hormigón aceptable. Tal rechazo prevalecerá a menos que:

(1) El Contratista, a su expensa, obtenga y someta evidencia de un tipo aceptable para la Fiscalización, que la resistencia y calidad del hormigón rechazado son aceptables. Si tal evidencia consiste de probetas testigos tomadas de la Obra, las probetas testigos deberán ser obtenidas y ensayadas de acuerdo con los métodos normalizados de AASHTO T 24 (ASTM C42) o,
(2) La Fiscalización determine que dicho hormigón sea ubicado donde no creará un efecto pernicioso intolerable en la estructura y el Contratista acepta un pago reducido para compensar al MOPC por la pérdida de durabilidad y otros beneficios perdidos

5.05.07.04 Para Control de la Dosificación Proyectada

Siempre que el promedio de tres ensayos consecutivos, los cuales fueron hechos para determinar la aceptabilidad del hormigón, resulte menor que la resistencia especificada más 1,04 N/mm² o cualquier ensayo individual tenga una resistencia inferior a la especificada menos 1,38 Kg/cm², el Contratista deberá, a su costa, hacer cambios correctivos de los materiales, proporciones de la mezcla o en los procedimientos de elaboración del hormigón antes de colocar hormigón adicional de esta clase. Tales cambios deberán ser aprobados por la Fiscalización antes de su uso.

5.05.07.05 Hormigón Curado a Vapor y Calor Radiante

Cuando un miembro de hormigón prefabricado es curado a vapor o mediante calor radiante, los cuerpos de prueba cilíndricos para ensayos de resistencia a la compresión realizados para cualquiera de los propósitos citados más arriba deberán ser curados de manera similar a la pieza. Tal hormigón será considerado aceptable siempre y cuando el ensayo indique que el hormigón ha alcanzado la resistencia a la compresión especificada a los 28 días una vez que se pruebe que tal resistencia es alcanzada a no más de 28 días después de haber sido hormigonada la pieza.

5.06 PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES

5.06.01 General

Se deberán tomar las precauciones necesarias para proteger el hormigón de daños climáticos u otras condiciones ambientales durante las operaciones de colocación y curado del hormigón. Los hormigones que han sido dañados de alguna forma por las condiciones ambientales deberán ser reparados aceptablemente o removidos y reemplazados.

La temperatura de la mezcla de hormigón inmediatamente antes de ser colocada deberá estar entre 10°C y 33°C, salvo se disponga de otra manera.

5.06.02 Protección contra la lluvia

En el caso de lluvia, la colocación del hormigón no deberá ser iniciada o deberá ser

suspendida a menos que se disponga de protecciones adecuadas para proteger de daños la superficie del mortero o de corrientes de agua perjudiciales o de lavados de la superficie de hormigón.

5.06.03 Protección contra temperaturas elevadas

Cuando la temperatura ambiente es superior a 33°C, los encofrados, las armaduras, y toda otra superficie que estará en contacto con la mezcla deberán ser enfriados por debajo de los 33°C mediante el rociado con agua u otros métodos aprobados.

La temperatura del hormigón en el momento de su colocación deberá ser mantenida dentro del rango especificado de temperatura mediante combinación de las siguientes medidas:

- Colocando bajo sombra las áreas de acopio de materiales o el equipo de producción;
- Enfriando los agregados mediante el rociado con agua que satisfaga los requerimientos del Artículo 1.03.02 de estas especificaciones;
- Enfriando los agregados o el agua mediante refrigeración o remplazando una parte o toda el agua de mezclado con hielo machacado hasta el punto en que el hielo pueda diluirse completamente durante el mezclado del hormigón;

5.06.04 Protección contra temperaturas bajas

5.06.04.01 Protección durante la cura

Cuando exista la posibilidad de que las temperaturas del aire del ambiente caigan por debajo de los 2°C durante el período de cura, el Contratista someterá a aprobación de la Fiscalización, previa a la colocación del hormigón, un plan de hormigonado y curado en tiempo frío detallando los métodos y equipos que serán empleados para asegurar que las temperaturas requeridas serán mantenidas. El hormigón deberá ser mantenido a temperatura no menor que 7°C en los primeros 6 días después del hormigonado, a no ser que fueren empleados cementos puzolánicos o cementos con cenizas volantes. Estos períodos serán como sigue:

Porcentaje de Cemento reemplazado, en peso, con puzolanas	Período requerido de Control de temperatura
10 %	8 días
11-15 %	9 días
16-20 %	10 días

El requerimiento arriba mencionado para un período de extensión de control de temperatura puede ser dejado de lado si la resistencia a la compresión a los 6 días llega al 65 % de la resistencia especificada a los 28 días.

En el caso de emplear un calentamiento externo, el calor deberá ser aplicado y retirado gradual y uniformemente de tal forma que ninguna parte de la superficie de hormigón sea calentada a más de 33°C o se haya causado una variación térmica de más de 7°C en 8 horas.

Cuando sea solicitado por la Fiscalización, el Contratista deberá proveer e instalar dos termómetros del tipo de máximo y mínimo en el sitio de cada estructura. Tales termómetros deberán ser instalados según indicación de la Fiscalización de tal manera a registrar la temperatura del hormigón y la del aire circundante durante el período de curado.

5.06.04.02 Mezclado y Hormigonado

Cuando la temperatura del aire es inferior a 2°C, la temperatura del hormigón en el momento de su colocación en secciones de espesor menor que 0,30 m no deberá ser inferior a 16°C. Independientemente de la temperatura del aire, los agregados deberán estar libre de hielo, escarchas o terrones helados cuando fueren mezclados y el hormigón no deberá ser colocado sobre ningún material cuya temperatura sea igual a 0°C o menor.

5.06.04.03 Calentamiento de la Mezcla

Cuando sea necesario para producir el hormigón a la temperatura requerida, deberá ser calentado el agua de amasado o los agregados o ambos, antes de su colocación en la hormigonera. El calentamiento deberá ser realizado de tal forma que no sea perjudicial a la mezcla y que no evite la entrada de la cantidad de aire requerida. Los métodos empleados deberán calentar los materiales de un modo uniforme. Los agregados no deberán ser calentados directamente por medio de llamas de gas o aceite o en una chapa de metal sobre fuego. Ningún agregado ni el agua deberán ser calentados por encima de 66°C. Si ambos son calentados por encima de los 38°C, ellos deberán ser mezclados previamente antes de la adición del cemento de modo que el cemento no venga a estar en contacto con materiales cuyas temperaturas excedan los 38°C.

5.06.05 Requerimientos especiales para tableros de Puentes

Durante períodos de tiempo seco, ventoso o de temperaturas elevadas y previo a la colocación de materiales de curado, el hormigón colocado y de superficie acabada para tablero de puente deberá ser protegido contra daños debidos a la rápida evaporación. Tal protección deberá ser adecuada para evitar la formación prematura de costras en la superficie o un aumento de la fisuración por secado. Dicha protección deberá lograrse mediante el aumento de la humedad del aire del ambiente con rociadores humectantes operados contra el viento, el uso de rompe vientos o protectores de los rayos solares, adicionalmente, reduciendo la temperatura del hormigón, programando el hormigonado durante los períodos más frescos del día o de la noche o cualquier combinación de estas medidas.

Para tableros de puentes que están localizados sobre o en las adyacencias de agua salada o cuando esté especificado, la máxima temperatura del hormigón en el momento de la carga deberá ser menor que 27°C.

5.06.06 Hormigón expuesto a Agua Salada

En el caso de que la estructura esté expuesta a agua salada o gorda, salvo se disponga de otra forma, se deberán satisfacer los requerimientos establecidos en el ítem 8.6.6 de las Especificaciones Estándares.

5.06.07 Hormigón expuesto a Suelo o Agua Sulfatada

Cuando las provisiones especiales identifican el área como conteniendo suelo o agua sulfatada, el hormigón que deberá estar en contacto con dicho suelo o agua deberá ser mezclado, colocado, y protegido del contacto con tales elementos, conforme a los requerimientos para hormigón expuesto a agua salada, con la excepción que el período de protección no deberá ser menor que 72 horas.

5.07 MANIPULEO Y COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

5.07.04 General

El hormigón deberá ser manipulado, colocado, y consolidado por métodos que no deberán causar segregación de la mezcla, obteniendo un hormigón homogéneo y denso, el cual deberá estar exento de oquedades y "nidos de abeja". Los métodos empleados no deberán causar el desplazamiento de la armadura u otros materiales que tengan que ir embebidos en el hormigón. El hormigón deberá ser colocado y consolidado antes del inicio del fraguado y en ningún caso una hora y media después de haber agregado cemento a la mezcla. No se permitirá renovar el hormigón mediante la adición de agua a la mezcla.

El hormigón no deberá ser colocado antes de que la Fiscalización haya inspeccionado y aprobado los encofrados, todos los materiales embebidos y, para zapatas, el terreno de fundación. Antes del inicio del hormigonado, morteros de hormigonados anteriores, escombros, y materiales extraños deberán ser removidos de los encofrados y armaduras. Los encofrados y suelos deberán ser cuidadosamente humedecidos con agua inmediatamente antes de la colocación del hormigón contra los mismos. Dispositivos de fijación temporales de encofrados deberán ser dejados en su posición hasta que la colocación del hormigón ya no lo requiera, después de lo cual, ellos deberían ser removidos.

El hormigonado de cada sección de la estructura deberá ser realizado en forma continua sin interrupción entre juntas proyectadas de construcción o expansión. El ritmo de provisión, secuencia de la colocación y métodos deberán ser tales que el hormigón fresco sea siempre colocado y consolidado contra el hormigón previamente colocado antes de que el inicio del fraguado de este último haya ocurrido.

Durante y después de la colocación del hormigón, se deberá tener cuidado de no dañar el hormigón o romper la adherencia con la armadura. Los obreros no deberán caminar sobre el hormigón fresco. Plataformas para el personal y equipos no se apoyarán directamente sobre armadura alguna. Una vez que el hormigón haya fraguado, no se deberá aplicar ninguna fuerza al encofrado o a las barras de la armadura, que sobresalgan del hormigón, hasta que el hormigón tenga la resistencia suficiente para resistir los daños.

5.07.05 Secuencia de Hormigonado

Siempre que exista un plan o cronograma de hormigonado aprobado, la secuencia de hormigonado deberá respetar dicho plan. Salvo se permita específicamente de otra forma en dicho plan de hormigonado, los requerimientos de los siguientes párrafos deberán ser aplicados.

5.07.05.02 Elementos Verticales

El hormigón para columnas, infraestructuras y paredes de alcantarillas, y otros elementos verticales similares, deberá ser colocado y permitido que fragüe y asiente por un período de tiempo antes de que el hormigón del componente horizontal del nudo, tales como cabezales, losas o bases, sea colocado. Tal período deberá ser adecuado para permitir que se complete el asentamiento debido a la pérdida del agua de exudación y no deberá ser menor que 12 horas para elementos verticales de altura mayores que 4,5 m y no menor que 30 minutos para elementos por encima de 1,5 m pero no mayor que 4,5 m de altura. Cuando son montados sobre dichos elementos verticales collares de fricción o ménsulas de cimbra, salvo se apruebe de otra forma, el elemento vertical deberá haber estado en el lugar por lo menos 7 días y deberá haber alcanzado la resistencia especificada antes de que las cargas de los elementos horizontales fueren aplicadas.

5.07.05.03 Superestructuras

Salvo se permita de otro modo, ningún hormigón deberá ser colocado en la

superestructura hasta que los encofrados de la infraestructura hayan sido retirados para determinar el carácter del hormigón de la infraestructura portante.

El hormigón para vigas de sección T o tramos de tableros compuestos por vigas cuya altura sea menor 1,2 m podrá ser colocado en una operación continua o podrá ser colocado en dos operaciones separadas: primera, hasta la parte superior del alma de la viga, y segunda, hasta completarla. Cuando la altura de las vigas antes mencionadas sea igual o mayor a 1,2 m, salvo que la cimbra sea rígida, tal hormigón deberá ser colocado en dos operaciones y deberán transcurrir por lo menos 5 días después de que se haya hormigonado el alma para poder hormigonar la losa del tablero.

5.07.05.04 Alcantarillas Celulares

En general, la losa fondo o la zapata de alcantarillas celulares deberá ser hormigonada y permitida que fragüe antes de que el resto de la alcantarilla sea construida. Para alcantarillas cuya altura de paredes es igual a 1,5 m o menor, las paredes laterales y la losa superior podrán ser hormigonadas en forma continua en una sola operación. Para altura mayor de paredes se deberán aplicar los requerimientos para elementos verticales.

5.07.05.05 Elementos Prefabricados

La secuencia de colocación del hormigón en elementos prefabricados deberá ser de tal modo que sea producido un hormigón sano bien consolidado, el cual esté libre de fisuras de asentamiento o retracción en toda la pieza prefabricada.

5.07.06 Métodos de Colocación

5.07.03.01 General

El hormigón deberá ser colocado tan cerca como sea posible de su posición final y el empleo de vibradores para un desplazamiento extensivo de la masa de hormigón fresco no será permitido.

El hormigón deberá ser colocado en camadas horizontales de un espesor que no exceda la capacidad del vibrador para consolidar el hormigón y ligarlo con la camada previa. En ningún caso el espesor de la camada deberá ser mayor que 0,60 m. La velocidad de colocación del hormigón no deberá exceder aquella asumida para diseñar los encofrados, con las correcciones realizadas para llevar en cuenta la temperatura real del hormigón colocado.

Cuando el vertido del hormigón se realiza desde una altura mayor que 1,50 m, el hormigón deberá ser conducido por medio de un tubo alimentado por una tolva superior o por medio de otros dispositivos aprobados que eviten la segregación de la mezcla y salpicaduras de mortero en las armaduras y encofrados por encima de la elevación de la camada que está siendo colocada. Este requerimiento no se aplicará en pilotes hormigonados en el lugar cuando la colocación del hormigón se termina antes que ocurra el inicio del fraguado en el hormigón colocado en primer término.

5.07.03.02 Equipos

Todo equipo empleado para colocar el hormigón deberá tener la capacidad adecuado y diseñado y operada de tal forma a evitar la segregación de la mezcla o la pérdida del mortero. Tales equipos no deberán causar vibraciones que puedan dañar el hormigón fresco colocado. Ningún equipo deberá tener partes de aluminio en contacto con el hormigón. Entre usos, el mortero de revestimiento interior del equipo de colocación que haya fraguado o secado deberá ser removido del equipo antes de usarlo nuevamente.

Las canaletas deberán ser revestidas con un material liso y estanco. Cuando se trate de

pendientes pronunciadas, se deberán equipar con elementos deflectores o inversores.

Las bombas de hormigón deberán ser operadas de tal forma a tener un flujo continuo de hormigón sin que se produzcan bolsillos de aire. Cuando el bombeo es completado, el hormigón que queda en la tubería, si el mismo será usado, deberá ser expulsado de tal forma que no exista contaminación del hormigón o separación de los componentes.

Sistemas de cintas transportadoras no deberán exceder una longitud total de 165 m lineales, medidos de extremo a extremo del ensamble. El ensamble de la cinta deberá estar dispuesto de tal modo que cada sección descargue mediante una disposición de tolva vertical a la próxima sección. Para que la segregación sea mínima, se deberá colocar encima de la tolva de cada sección un dispositivo raspador para remover el mortero adherido a la cinta y depositarlo en la tolva. La descarga final del sistema de cinta transportadora deberá estar equipada con una tolva y una canaleta o deflectores adecuados para causar una caída vertical del hormigón en el área de depósito.

5.07.03.04 Consolidación

Todo hormigón, a excepción del hormigón colocado bajo agua y cualquier hormigón exceptuado de otro modo, deberá ser consolidado por medios mecánicos de vibración inmediatamente después de colocado.

La vibración deberá ser interna a excepción de que vibradores externos de encofrados puedan ser empleados en secciones delgadas, cuando los encofrados han sido diseñados para vibración externa.

Los vibradores deberán ser del tipo y diseño aprobados y del tamaño adecuado para el trabajo. Ellos deberán ser capaces de transmitir vibración al hormigón a frecuencias no menores que 4500 impulsos por minuto.

El Contratista deberá contar con suficiente cantidad de vibradores para compactar adecuadamente cada camada de hormigón después de su colocación en los encofrados. El Contratista deberá tener por lo menos un vibrador de reserva disponible inmediatamente en caso de desperfectos.

Los vibradores deberán ser manipulados cuidadosamente alrededor de la armadura y de piezas fijas embebidas y en las esquinas y ángulos de los encofrados. Los vibradores deberán ser aplicados verticalmente en el punto de depósito y en el área del hormigón fresco depositado. La vibración será de duración e intensidad suficientes para una consolidación cuidadosa del hormigón, hasta que fluya la pasta a la superficie, sin causar segregación. La vibración no deberá ser continuada en cualquier lugar hasta el punto que fueren formadas lechadas de cemento en áreas localizadas. La aplicación de los vibradores deberá ser realizada en puntos uniformemente espaciados y no más apartados que 1,5 veces el radio con el cual la vibración es notoriamente efectiva. Los vibradores de inmersión deberán sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por camadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

La vibración no deberá ser aplicada directamente a la armadura, a secciones o camadas de hormigón las cuales han endurecido hasta el punto en que el hormigón cesó de ser plástico bajo la vibración. Los vibradores no deberán ser empleados para transportar hormigón en los encofrados.

Cuando son empleados vibradores del tipo de inmersión para consolidar el hormigón en torno a armaduras con revestimiento epóxico, los vibradores deberán estar equipados con revestimientos de goma u otro revestimiento no metálico.

La vibración deberá ser suplementada por medio de compactación con paleta como sea necesario, para asegurar superficies lisas y hormigón denso a lo largo de superficies de encofrado, en esquinas y puntos que son imposibles de localizar con vibradores.

Cuando sea aprobado por la Fiscalización, el hormigón de elementos no críticos podrá ser consolidado mediante el empleo de barras o paletas adecuadas.

5.07.04 Hormigonado bajo Agua

5.07.04.01 General

Salvo que sea especialmente aprobado por la Fiscalización, solamente hormigón empleado en ataguías para lograr estanqueidad podrá ser colocado bajo agua. Si se va emplear bajo agua, el contenido mínimo de cemento de la mezcla se deberá aumentar en 10 % para compensar las pérdidas debido al lavado.

Para evitar la segregación, la colocación del hormigón bajo agua deberá ser realizada en una masa compacta, en su posición final, mediante tubos tremie, bombas de hormigón, u otro método aprobado, y no deberá ser alterado después de haber sido depositado. Aguas muertas podrán ser mantenidas en el lugar de colocación, en cuyo caso los encofrados deberán ser estancos. Las ataguías podrán ser desaguadas durante la colocación del hormigón para equilibrar las presiones hidrostáticas y así evitar una corriente de agua a través del hormigón.

La colocación del hormigón bajo agua deberá ser realizada sin interrupciones del principio al fin. La superficie del hormigón colocado deberá ser lo más horizontal posible. Para asegurar una completa adherencia, cada camada sucesiva de sello deberá ser colocada antes de que la camada anterior haya iniciado el fraguado. Para grandes coladas de hormigón, se podrá emplear más de un tubo tremie o bomba para asegurar el cumplimiento de los requisitos.

5.07.04.02 Equipos

El tremie es un tubo estanco de un diámetro no menor que 25 cm y aparejado con una tolva en la parte superior. Los tubos deberán ser sostenidos de modo que sea permitido un movimiento libre de la terminal de descarga sobre toda la parte superior de la superficie de trabajo y un rápido descenso cuando sea necesario para retardar o parar el flujo de hormigón. La boca de descarga deberá ser sellada hasta el inicio del trabajo, con el fin de evitar la entrada de agua en el tubo, antes de que el mismo sea llenado con hormigón. Después de haber iniciado la colocación del hormigón, el tubo deberá ser mantenido lleno hasta el fondo de la tolva superior. Si entrare agua en el tubo después de haber iniciado el hormigonado, el tremie deberá ser retirado, resellada la terminal de descarga, e iniciada nuevamente la colocación. Cuando una carga es bombeada a la tolva, el flujo de hormigón deberá ser inducido mediante la elevación lenta de la boca de descarga, siempre manteniendo la misma en el hormigón depositado. El flujo de hormigón deberá ser continuo hasta que el trabajo haya sido completado. Cuando puntales de la ataguía obstaculizaren el movimiento de los tubos, un tremie deberá ser empleado entre cada obstáculo.

Las bombas de hormigón usadas en la obra para hormigonar bajo agua deberán incluir al final del tubo de descarga un dispositivo para taponarlo mientras el tubo está siendo llenado por primera vez de hormigón. Una vez que el flujo de hormigón se ha iniciado, la parte final del tubo de descarga deberá permanecer lleno de hormigón debajo de la superficie del hormigón depositado hasta el término de la colocación.

5.07.04.03 Limpieza

Se podrá proceder al desagüe después que los ensayos de los cuerpos de prueba curados bajo condiciones similares, indiquen que el hormigón ha alcanzado la resistencia necesaria para soportar las cargas esperadas. Toda lechada o materiales no satisfactorios deberán ser removidos de la superficie expuesta mediante raspaduras, por medio de cinceles u otros medios que no perjudiquen la superficie de hormigón antes de la colocación del hormigón de la fundación.

5.08 JUNTAS DE CONSTRUCCION

5.08.01 General

Las juntas de construcción deberán ser realizadas solamente donde se indiquen en los planos, o mostradas en el plan de hormigonado, salvo se apruebe de otra forma. Toda armadura proyectada deberá extenderse sin interrupción a través de la junta. En el caso de emergencia, las juntas de construcción serán ubicadas según instrucciones de la Fiscalización y, si fuere indicado, deberán ser colocadas armaduras adicionales a través de la junta. Tal armadura adicional deberá ser colocada a expensas del Contratista.

5.08.02 Adherencia

Salvo se disponga de otra forma en los planos, juntas horizontales podrán ser realizadas sin llaves y juntas verticales deberán ser construidas con llaves de corte. Las superficies del hormigón fresco en las juntas de construcción horizontal deberán ser fratasadas en forma suficientemente vigorosa para consolidar adecuadamente la superficie y ser dejada intencionalmente en condición rugosa. Llaves de corte consistirán en depresiones formadas en la superficie cubriendo aproximadamente un tercio de la superficie de contacto. Las formas para las llaves deberán llevar chaflanes, de modo que la remoción no dañe el hormigón.

Toda junta de construcción deberá ser dejada limpia de superficie lechosa, compuestos de cura y otros materiales extraños antes de que sea colocado el hormigón contra la superficie de la junta. Deberán ser empleados chorro abrasivo u otros métodos aprobados para limpiar las juntas de construcción horizontal hasta que los agregados limpios estén expuestos. Toda junta de construcción deberá ser limpiada con chorro de agua y dejada a secarse la superficie inmediatamente antes de colocar el hormigón.

5.08.03 Adherencia y Barras de Trabazón con Estructuras Existentes

Cuando un hormigón nuevo es mostrado en los planos para unir con estructuras existentes de hormigón, la estructura existente deberá ser limpiada y lavada con chorro de agua como se especificó más arriba. Cuando los planos muestran barras a ser inyectadas en los orificios perforados en el hormigón existente en tales juntas de construcción, los orificios deberán ser perforados por métodos que no fracturen o dañen el hormigón adyacente a las perforaciones. Los diámetros de las perforaciones deberán ser 6 mm más grande que el diámetro nominal de la barra de unión salvo se indique de otro modo en los planos. La inyección se hará con una pasta pura de cemento Portland y agua. El contenido de agua no deberá superar los 20 litros por cada 50 kg de cemento. Renovación de la lechada mediante la adición de agua no será permitida. Inmediatamente antes de la colocación de las barras, las perforaciones deberán ser limpiadas de polvo y otros materiales deletéreos, saturadas adecuadamente con agua, retirando el agua libre y secadas hasta una condición seca de superficie saturada. Se deberá colocar mortero de inyección en las perforaciones para que no se produzcan vacíos después que las barras fueren insertadas. El mortero de inyección deberá ser curado por un período de por lo menos 3 días o hasta que la barra esté encajada en el hormigón.

Cuando está especificado o aprobado por la Fiscalización, epoxy podrá ser empleado en lugar del mortero de inyección de cemento Portland para la adherencia de la barra en el hormigón existente. Cuando sea empleado epoxy, deberá ser mezclado y colocado de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

5.08.04 Encofrados en las Juntas de Construcción

Cuando los encofrados en las juntas de construcción se sobreponen al hormigón

previamente colocado, los mismos deberán ser reatados antes de la colocación del nuevo hormigón. Los bordes de todas las juntas que estarán expuestos a la vista deberán ser prolijamente formados mediante listones de madera, u otro modo de terminación cuidadosa, conforme a las líneas y niveles establecidos.

5.09 JUNTAS DE EXPANSIÓN Y CONTRACCIÓN

5.09.01 General

Las juntas de expansión y contracción deberán ser construidas en las posiciones y de acuerdo a los detalles indicados en los planos. Tales juntas incluyen juntas abiertas, juntas rellenadas, juntas selladas o con juntas estancas de PVC, juntas reforzadas con placas o formas blindadas con acero y juntas con combinaciones de estos tipos.

Cuando fueren requeridos sellos de junta de compresión con elastómeros preformados, ellos deberán satisfacer los requerimientos de la Sección 19 de las Especificaciones Estándares, " Sellos de juntas de tableros de Puentes."

5.09.02 Materiales

5.09.02.01 Rellenos prefabricados de Juntas de Expansión

Estos materiales deberán satisfacer los requerimientos establecidos en el ítem 8.9.2.1 de las Especificaciones Estándares.

5.09.02.02 Rellenos con Fibras de Poliestireno

Estos materiales deberán satisfacer los requerimientos del ítem 8.9.2.2 de las Especificaciones Estándares.

5.09.02.03 Material de Junta de Contracción

El material colocado en las juntas de contracción consistirá de un fieltro asfáltico u otro material aprobado para evitar la adherencia.

5.09.02.04 Sellos de Juntas coladas en el lugar

Estos sellos deberán satisfacer los requerimientos del ítem 8.9.2.4 de las Especificaciones Estándares.

5.09.03 Instalación

La instalación de los diversos tipos de juntas se hará conforme al ítem 8.9.3 de las Especificaciones Estándares.

5.10 TERMINACIÓN DEL HORMIGÓN PLÁSTICO

5.10.01 General

Después que el hormigón haya sido compactado y previo a la aplicación de la cura, todas las superficies de hormigón que no ha sido colocado contra los encofrados, deberán ser completadas hasta los niveles o pendientes planeados y las superficies terminadas mediante el fratasado suficiente con un fratás de madera como para sellar la superficie. Mientras el hormigón se encuentre aún en un estado trabajable, todas las juntas de construcción y expansión deberán ser cuidadosamente trabajadas con un canteador. Los

rellenos de las juntas deberán ser dejados expuestos.

5.10.02 Terminación de la Superficie de Rodadura

Todo tablero de puente, losa de aproximación, y otras superficies de rodadura de hormigón deberán ser terminados en una superficie resistente a las patinadas en concordancia con este Artículo. Durante las operaciones de acabado el Contratista deberá proveer puentes de servicio convenientes y adecuados para la realización correcta del trabajo, incluyendo la aplicación de rociadas de tipo niebla y compuestos de curado, y para inspección de los trabajos. Estos trabajos deberán satisfacer los requerimientos del ítem 8.10.2 de las Especificaciones Estándares.

5.10.03 Terminación de Superficie de Veredas

Este trabajo deberá ser realizado conforme al ítem 8.10.3 de las Especificaciones Estándares.

5.10.04 Superficies debajo de los Aparatos de Apoyo

La superficie de hormigón, sobre la cual se colocará el mortero de relleno con un espesor que deberá estar comprendido entre 3 mm y 5mm sobre la cual a su vez se colocará una placa metálica, deberá ser terminada con llana metálica y la planicidad de la superficie terminada no deberá variar en más de 1,6 mm en una regla colocada sobre la superficie dentro de los límites de la placa metálica. Las superficies que no satisfagan el requerimiento de planicidad deberán ser mejoradas hasta que fueren aceptables.

5.11 CURADO DEL HORMIGÓN

5.11.01 General

Todo hormigón recientemente colocado deberá ser curado con el objeto de evitar la pérdida de agua, mediante el empleo de uno de los métodos especificados aquí. El curado deberá comenzar inmediatamente después que el agua libre ya no exista en la superficie y las operaciones de acabado de las superficies hayan finalizado. Si la superficie del hormigón comienza a secarse antes de que haya sido aplicado el método seleccionado de curado, la superficie de hormigón deberá ser mantenida húmeda mediante la aplicación de un rociado tipo niebla con el objeto de no dañar la superficie.

El curado, por métodos diferentes al de vapor o calor radiante, deberá continuar en forma ininterrumpida por 7 días con excepción cuando fueren empleadas puzolanas que excedan el 10 %, en peso del cemento Portland empleado en la mezcla. En este caso el período de cura deberá extenderse a 10 días. Para otras partes estructurales que no fueren losas de tableros que sirvan como superficies terminadas de rodadura, los períodos de cura arriba mencionados podrán ser reducidos y terminada la cura cuando los ensayos de los cuerpos de prueba curados en las mismas condiciones que las de la estructura, indiquen que ha sido alcanzada una resistencia igual a por lo menos el 70 % de la resistencia especificada.

Cuando la Fiscalización lo juzgare necesario, durante el período de tiempo caluroso, se deberá aplicar agua a las superficies de hormigón que esté siendo curado por el método de membranas líquidas o por el método de encofrados en el lugar, hasta que la Fiscalización determine que los efectos del enfriamiento ya no son necesarios.

5.11.02 Materiales

5.11.02.01 Agua

El agua deberá satisfacer los requerimientos del Artículo 1.03.02 de estas especificaciones.

5.11.02.02 Membranas Líquidas

Compuestos que forman membranas líquidas para curado del hormigón deberán satisfacer los requisitos de la AASHTO M 148 (ASTM C 309).

5.11.02.03 Láminas de Material Impermeable

Papel impermeable, películas de polietileno y láminas de arpilleras blancas de polietileno deberán satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 171 (ASTM C 171)

5.11.03 Métodos

5.11.03.01 Método del Encofrado en el Lugar

Superficies encofradas de hormigón podrán ser curadas mediante la retención de los encofrados en el lugar, sin retirarlos por el tiempo necesario.

5.11.03.02 Método del Agua

La superficie del hormigón deberá mantenerse continuamente mojada mediante inundación, rociamiento o cubriendo la superficie con materiales que son mantenidos continua y cuidadosamente mojados. Tales materiales podrán consistir de mallas de algodón, capas múltiples de arpilleras u otros materiales aprobados que no cambian el color o dañan de otra forma el hormigón.

5.11.03.03 Método del Compuesto que forma Membrana Líquida de Curado

El empleo de este método se deberá regir por lo establecido en el ítem 8.11.3.3 de las Especificaciones Estándares.

5.11.03.04 Método de la Cobertura Impermeable

El empleo de este método se deberá regir por lo establecido en el ítem 8.11.3.4 de las Especificaciones Estándares.

5.11.03.05 Método del Curado a Vapor o del Calor Radiante

El empleo de este método se deberá regir por lo establecido en el ítem 8.11.3.5 de las Especificaciones Estándares.

5.11.04 Losa de Tablero de Puentes

La superficie superior de la losa del tablero de puentes deberá ser curada por la combinación del método del compuesto que forma la membrana líquida de curado y el método del agua. La membrana líquida deberá ser del Tipo 2, pigmentado blanco, y deberá ser aplicada a partir del acabado de puentes en forma progresiva e inmediatamente después de las operaciones de acabado de cada porción del tablero. El agua de curado deberá ser aplicada no más tarde de las 4 horas de haber terminado las operaciones de acabado de la losa del tablero o, para partes del tablero en los cuales se ha completado el acabado fuera de

las horas normales de trabajo, el agua de curado deberá ser aplicada no más tarde de la mañana siguiente.

5.12 ACABADO DE LAS SUPERFICIES ENCOFRADAS DE HORMIGÓN

Acabados de superficie para superficies encofradas de hormigón serán clasificadas como sigue:

Clase 1. Acabado ordinario de superficie
Clase 2. Acabado con ladrillo frotador
Clase 3. Acabado mecánico
Clase 4. Acabado con chorro de arena
Clase 5. Acabado con cepillo de acero o fibra tiesa

Todo hormigón deberá tener un acabado de Clase 1, acabado ordinario de superficie, y en adición si es requerido un mejor acabado, cualquier otro tipo de acabado según se especifique.

Superficies expuestas, a excepción de partes inferiores de superestructuras y las caras internas y fondos de vigas de hormigón, se les deberá dar un acabado de Clase 2, a ladrillo frotador.

Las demás clases restantes de tipos de acabado serán aplicadas sólo donde se indiquen en los planos.

5.13 METODOS DE MEDICIÓN

La cantidad de hormigón a pagar será el número de metros cúbicos colocados en la obra, en las distintas clases mencionadas en esta Sección.

Para el cálculo de metros cúbicos de hormigón se utilizarán las dimensiones que figuran en los planos y las modificaciones ordenadas por escrito.

No serán medidos para pago el andamiaje y los encofrados que se consideran incluidos dentro del precio del hormigón estructural.

No se harán deducciones en el volumen por el ocupado por acero estructural, agujeros de drenaje, cañerías y conductos con diámetros menores de 30 cm, ni cabeza de pilote embutida en el hormigón, ni chanfles en el encofrado.

5.14 FORMA DE PAGO

Los volúmenes determinados de acuerdo a lo especificado en el párrafo anterior serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems que figuran detallados a continuación:

1.A Hormigón Estructural - C 35 -350 Kg/cm2

1.B Hormigón Estructural - C 24 -240 Kg/cm2

1.C Hormigón Estructural - C 21 -210 Kg/cm2

1.D Hormigón Estructural - C 15 - 150 Kg/cm2

1.D Hormigón Estructural - C 9 - 90 Kg/cm2

Estos precios y pagos serán compensación total en concepto de suministro de todos los materiales, encofrados, andamios, partes embutidas, mano de obra, equipos, herramientas, apuntalamiento, transporte, supervisión e imprevistos necesarios e indispensables para la ejecución de la obra especificada en esta Sección, a excepción del Acero para Refuerzo que se pagará de acuerdo al Item Acero para Refuerzo.

6. VIGAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN

6.A CONSTRUCCIÓN

6.A.01 Descripción.

Este Ítem se refiere al trabajo consistente en la elaboración de las vigas prefabricadas pretensadas o no para los tableros de los puentes. Las vigas prefabricadas deberán estar de acuerdo con los detalles indicados en los Planos, estas Especificaciones y las Especificaciones Estándares que guardan relación con el pretensado y la prefabricación del hormigón respectivamente.

Las superficies de las vigas prefabricadas que deban estar en contacto con el hormigón vaciado en el lugar, deberán tener un acabado áspero, a menos que se indique lo contrario en los Planos.

Las dimensiones de las vigas prefabricadas deberán cumplir con las siguientes tolerancias:

Dimensiones de las secciones	Menos de 60 cm	Mayor de 60 cm
Tolerancias transversales	Máx. ± 6 mm	Máx. ±1 mm c/10 cm

Largo:	Menos de 12 metros	Mayor de 12 metros
Tolerancias longitudinales:	Máx. ±12 mm	Máx. ± 1 mm por c/m

Desviaciones angulares de las aristas	Vertical	Horizontal 1 mm c/10 cm
Tolerancia	2 mm c/10cm Máx. ± 18 mm	1mm c/10cm Máx. ± 12 mm

El Contratista deberá someter a aprobación de la Fiscalización, 15 días antes del inicio de las operaciones, las tolerancias de montaje que con su experiencia y producción podrá cumplir.

6.A.02 Disposiciones relativas a las Operaciones de Pretensado

6.A.02.01 Verificaciones Preliminares

Antes del inicio de las operaciones de pretensado deberán ser efectuadas las siguientes verificaciones:

a) En lo referente al hormigón, si fueron alcanzadas las resistencias a la compresión previstas. Esto se verificará a través del examen de los ensayos de rotura de los cuerpos de prueba.

b) En lo referente a la armadura de pretensado, si esa armadura puede moverse libremente en toda su longitud.

6.A.02.02 Operaciones de Pretensado

Las operaciones de pretensado deberán ser efectuadas con especial atención y con personal altamente calificado. Estas operaciones deberán ser efectuadas en estricta observancia de la secuencia establecida en el proyecto. El pretensado efectuado a partir de uno o de ambos extremos del elemento, de acuerdo al programa establecido, deberá ejecutarse de tal modo que las tensiones aumenten progresivamente hasta alcanzar los valores requeridos por el proyecto.

Cuando ocurra cualquier incidente durante las operaciones de pretensado, tal como la rotura de uno o más cabos, obtención de valores de alargamiento no compatibles con los previstos, etc., deberán ser seguidas las indicaciones de la Fiscalización.

6.A.02.03 Características de los Equipos de Pretensado

El equipo utilizado en las operaciones de pretensado deberá estar en buen estado y en perfectas condiciones de funcionamiento. La precisión de los instrumentos de medidas,

como manómetros, dinamómetros, etc., deberá ser verificada antes de la primera utilización y posteriormente, con la frecuencia que sea necesaria. Los errores de medición no deberán pasar ± 3%.

6.A.02.04 Medida del Alargamiento y de las Tensiones.

Plano de pretensado

El plano de pretensado deberá contener la relación de los cabos a ser pretensados, la secuencia de su colocación en tensión, la presión manométrica correspondiente a la fuerza de pretensado a aplicar en cada cabo, así como su alargamiento teórico previsto.

Fichas de control de pretensado

Para el control de las operaciones de pretensado, deberán ser preparadas para cada cabo, fichas de control de pretensado, donde deberán constar obligatoriamente los siguientes puntos:

A - Elemento de la estructura

B - Número del cabo;

C - Tipo de cabo;

D - Tipo de equipo de pretensado;

E - Presión manométrica a aplicar;

F - Alargamiento teórico total;

G - Presiones manométricas parciales, correspondientes a las etapas de carga previstas.

H - Fecha de aplicación de la fuerza de pretensado

En estas fichas deberán registrarse los resultados de las lecturas del alargamiento observado en cada etapa de aplicación del pretensado, así como cualquier irregularidad ocurrida durante la realización de la operación. El alargamiento deberá medirse en una o en ambas extremidades del cabo, conforme a cada caso. Deberá ser hecha una verificación en la obra, para cada cabo, a través de la comparación entre el alargamiento teórico previsto y el observado, a fin de evaluar si el pretensado del referido cabo fue satisfactorio. En caso contrario deberá repetirse la operación a fin de eliminar eventuales factores anormales, pudiéndose, si fuere el caso, aumentar la fuerza del pretensado aplicada hasta los límites admitidos por el proyecto. Si los resultados del pretensado son satisfactorios, las extremidades de los cabos podrán ser fijadas para permitir su inyección.

En el caso que los resultados del pretensado de los cabos de un mismo elemento estructural no resultaren satisfactorios, los referidos cabos deberán ser mantenidos en observación hasta que la Fiscalización analice las consecuencias y lo apruebe.

6.A.03 Inyección de las Vainas

La operación de inyección de las vainas con lechada de cemento deberá ser ejecutada luego del pretensado de los cabos y su aceptación. Esa operación deberá efectuarse con el equipamiento adecuado y debidamente verificado. Está prohibida la ejecución de inyección con equipos de uso manual o a aire comprimido. Deberán ser observadas las disposiciones

establecidas en el ítem 10.11 de las Especificaciones Estándares

6.A.03.01 Composición de la Lechada de Cemento

Las lechadas de cemento para las inyecciones de las vainas deberán estar constituidas por una mezcla de cemento, agua y eventualmente algún aditivo.

El cemento a ser utilizado para la lechada deberá ser de la Clase I "Cemento Portland-P320" según la Norma Paraguaya NP N° 70, u otro tipo de Cemento permitido en el ítem 10.11.4 de las Especificaciones Estándares, en bolsas cerradas y en perfecto estado de conservación.

No es recomendable el uso de cemento recién fabricado, o indebidamente acopiado con señales aparentes de hidratación.

El agua deberá estar libre de impurezas.

6.A.03.02 Confección de la Lechada

Las lechadas para inyección deberán ser confeccionadas en hormigoneras adecuadas, debiendo los materiales constituyentes ser colocados en la siguiente secuencia:

- Agua;
- Cemento;
- Aditivos.

El tiempo de mezclado no deberá ser superior a 4 minutos, contados a partir de la colocación de todos los componentes. El exceso de mezclado podría provocar el calentamiento y el engrosamiento de la nata. La lechada confeccionada deberá ser mantenida en agitación e inyectada hasta 20 minutos después de su preparación.

6.A.03.03 Factor Agua Cemento

El factor agua cemento adecuado deberá estar comprendido entre 0,35 y 0,40 litros/kg. En el caso del uso de aditivos, este valor no deberá ser superior a los 0,38 litros/kg. Para estos valores es posible obtener una nata con fluidez suficiente para permitir una buena inyección, sin que ocurra la exudación excesiva del agua de la mezcla.

6.A.03.04 Fluidez

La fluidez es el parámetro fundamental que caracteriza a la inyectabilidad de la lechada y deberá ser evaluada por el tiempo de escurrimiento de la lechada a través del cono de Marsh. Este tiempo deberá estar comprendido entre 13 y 20 segundos.

6.A.03.05 Exudación

La exudación caracteriza la estabilidad de la lechada. La cantidad de agua exudada en la superficie de la lechada mantenida en reposo durante 3 horas deberá ser inferior o igual a 2% del volumen de la referida lechada. El agua deberá ser completamente reabsorbida después de 24 horas. El ensayo deberá ser realizado en probeta graduada.

6.A.04 Hormigonado de las Vigas

Para el hormigonado de las Vigas Prefabricadas se utilizará el hormigón Clase C 35

especificado en el Item 1. para las vigas pretensadas y el hormigón C 24 para las no pretensadas.

6.A.05 Método de Medición

Las vigas construidas por el Contratista se medirán por el número de metros cúbicos y fracción correspondientes a las diferentes partes de hormigón prefabricado, terminadas y aceptadas por la Fiscalización.

Al calcular el volumen, las dimensiones de las vigas serán las indicadas en los Planos o las ordenadas por escrito por la Fiscalización; esa medición no incluirá:

a) El hormigón empleado en toda obra accesoria, no indicada en los Planos ni ordenada por escrito por la Fiscalización.

b) Los excesos en el consumo de Cemento Portland sobre el especificado en las dosificaciones correspondientes.

c) Las terminaciones, reparaciones o modificaciones que fueren necesarias realizar por la colocación defectuosa o inadecuada del hormigón.

No se efectuarán deducciones en el volumen debidas a las armaduras, vainas y todo otro elemento que sea necesario dejar embebido en el hormigón.

6.A.06 Forma de Pago

El volumen determinado como se establece en el párrafo anterior, será pagado al precio unitario de Contrato, por metro cúbico, para el ítem 1.A Hormigón estructural C 35 ó 1.B Hormigón estructural C 24

Este precio unitario constituirá la compensación total por el suministro de todos los materiales para la elaboración del hormigón, colocación, curado y terminado, los encofrados y apuntalamiento, mano de obra, herramientas, equipos y accesorios que fueren necesarios para realizar el hormigón, exceptuando el suministro y colocación de todos los tipos de acero necesarios, como así también las operaciones de aplicación del pre-esfuerzo y el suministro y colocación de los elementos complementarios necesarios para formar el tendón de pre-esfuerzo, como ser acero, vainas, inyección de la lechada de cemento, anclajes, placas de distribución y/o cualquier disposición especial del sistema de pretensado utilizado, los cuales se pagarán según el ítem Nro. 4.

6.B. MONTAJE

6.B.01 Descripción

Este Item comprende todos los trabajos necesarios para dejar las vigas construidas colocadas correctamente en su posición definitiva, todo de acuerdo con lo indicado en los Planos.

Las operaciones de movimiento y montaje de vigas prefabricadas deberán ser objeto de un estudio detallado por parte del Contratista, el que preparará un listado de las diferentes operaciones y de los cuidados o precauciones especiales a observar en cada etapa. Dicho listado deberá estar permanentemente en la obra para consulta del personal encargado de dicha tarea.

La Fiscalización, sin que ello implique responsabilidad de su parte, podrá requerirlo en

cualquier momento, así como toda aclaración o complementación que juzgue conveniente para la seguridad de la maniobra y del personal afectado a la misma.

Los dispositivos necesarios para el montaje serán de reconocida calidad y, en el caso en que debieren construirse especialmente para este trabajo, su fabricación deberá ser confiada a talleres de reconocida capacidad.

Deberán cuidarse todos los detalles referentes a la seguridad de la maniobra y, en la medida de lo posible, emplear dispositivos de seguridad. En particular no se aceptará el empleo de mecanismos, perfiles u otros elementos de recuperación, sin un control previo de sus dimensiones y características físicas.

El manejo, almacenaje y montaje de las vigas prefabricadas pretensadas deberán hacerse con extremo cuidado para evitar distorsiones que puedan derivar en rotura o daño de las mismas.

El Contratista será responsable de cualquier daño y deberá reponer las piezas dañadas a su propio costo.

Los puntos de apoyo y las direcciones de las reacciones durante el transporte y montaje deberán ser aproximadamente los mismos que los correspondientes a la posición final definitiva, salvo que se autorice otra cosa.

No obstante, la aprobación del método de transporte y montaje no eximirá al Contratista de su responsabilidad de reemplazar las piezas dañadas, como se especifica anteriormente.

6.B.02 Método de Medición

El montaje de vigas de hormigón prefabricadas se medirá por metro lineal de viga montada.

6.B.03 Forma de Pago

La cantidad de metros lineales como se establece en el párrafo anterior, se pagará por el precio unitario de contrato estipulado en el ítem 2.B, Montaje de vigas prefabricadas, por metro lineal de viga montada, e incluye todos los gastos de provisión de toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipos y accesorios para efectuar todo el trabajo requerido para ubicar las vigas en su lugar, de acuerdo a lo que se apruebe, incluyendo todo el trabajo y materiales imprevistos que pudieren necesitar para la correcta ejecución en la operación.

7. BARANDA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO

7.01 Descripción

Este trabajo consiste en la provisión y colocación de barandas prefabricadas de hormigón armado para defensa, fijadas en los lugares indicados en la documentación y en un todo de acuerdo con el plano correspondiente, estas especificaciones y las órdenes de la Fiscalización.

7.02 Materiales

Los materiales responderán a las exigencias establecidas en los ítems 1 para hormigón estructural y 3 para el acero de refuerzo.

7.03 Fabricación y Colocación

Para la fabricación de las barandas se observará todo lo establecido en estas especificaciones para hormigón estructural y acero para refuerzo.

Las barandas deberán ser fijadas en su posición final por medios adecuados antes del vertido del hormigón de segunda etapa para evitar desalineamientos y garantizar un buen empotramiento en la vereda. La terminación o acabado deberá ser bastante prolijo.

7.04 Conservación

El Contratista queda obligado a mantener la obra ejecutada en perfectas condiciones de conservación hasta la recepción final de la misma.

7.05 Medición

Se medirá en metros lineales de longitud útil de baranda colocada y aprobada.

7.06 Forma de Pago

Se pagará por metro lineal de longitud útil, al precio unitario de contrato estipulado para el ítem "Baranda Prefabricada de hormigón armado", que comprende la provisión y colocación de todos los materiales, herramientas y toda otra operación necesaria para dejar terminado este trabajo de acuerdo a lo especificado, inclusive la fabricación, transporte y montaje de barandas en obra.

8 APOYOS DE NEOPRENO

8.01 Descripción

El trabajo especificado en este ítem consistirá en la provisión e instalación de apoyos elastoméricos armados, y todos los otros materiales y equipos necesarios para completar el trabajo de acuerdo a los planos.

8.02 Materiales

8.02.01 Elastómero

Las propiedades del elastómero se regirán por el Artículo 18.4.5.1 de las Especificaciones Estándares.

8.02.02 Láminas Metálicas

La calidad de las láminas metálicas deberá satisfacer el Articulo 18.4.1.1.2 de las Especificaciones Estándares.

8.03 Adhesión

Los apoyos con aceros laminados deberán tener una resistencia mínima ("descortezamiento, <peel>" de 7 kN/m). Los ensayos de resistencia al descortezamiento deberán ser realizados según el Método B de la ASTM D 429.

8.04 Fabricación

La fabricación de los apoyos con aceros laminados deberá satisfacer los requerimientos del Artículo 18.5.6 de las Especificaciones Estándares. Las Tolerancias de Fabricación responderán al ítem 18.7.2.3 de las mismas Especificaciones.

8.05 Instalación

La instalación de los Apoyos de Neopreno se hará conforme a los Artículos 18.9.1 y 18.9.2. de las Especificaciones Estándares.

8.06 Forma de Medición

Los Apoyos de Neopreno se medirán por unidad para cada tamaño de apoyos conforme se indiquen en los planos.

8.07 Forma de Pago

Los apoyos de Neopreno se pagarán al precio unitario contractual correspondiente al Item 8 "Apoyos de Neopreno". Dicho precio y pago serán en compensación total por la provisión de mano de obra, materiales, herramientas, equipos y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

9 SELLOS DE JUNTAS DE DILATACIÓN DEL TABLERO

9.01 Descripción

Este ítem comprende la provisión e instalación de Sellos de Juntas de Dilatación del Tablero del Puente conforme se indican en los planos.

9.02 Materiales

Los materiales responderán a los requisitos establecidos en los planos y a lo establecido en el Artículo 19.3 de las Especificaciones Estándares.

9.03 Fabricación

El Item 19.4 de las Especificaciones Estándares de la AASHTO establece las condiciones de manufactura y fabricación de los sellos.

9.04 Instalación

La instalación de los sellos se hará conforme a lo indicado en los planos, al Artículo 19.5 de las Especificaciones Estándares y las Provisiones Especiales de la Fiscalización.

9.05 Medición

El sello de la junta del tablero será medido por metro lineal de sello aceptado y completamente instalado mediante mediciones realizadas a lo largo de la línea central de la junta.

9.06 Forma de Pago

Los sellos de la junta de dilatación se pagarán al precio unitario contractual correspondiente al Item 10 Sellos de la Junta de Dilatación del Tablero. Dicho precio y pago serán en compensación total por la provisión de mano de obra, materiales, herramientas, equipos y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

10 PILOTES PERFORADOS Y POZOS DE CIMENTACIÓN

10.01 Descripción

El trabajo consistirá en la construcción de fundaciones perforadas, pilotes y pozos, con o sin base ensanchada, incluyendo la colocación del acero de refuerzo y el hormigón en un todo de acuerdo a los planos, estas especificaciones y las provisiones especiales. El término pozos, como se lo emplea en esta sección, significará tanto pilotes como pozos.

10.02 Planos de Construcción

Cuando sea requerido por las provisiones especiales, por lo menos cuatro semanas antes de comenzar los trabajos en los pozos, el Contratista propondrá a la Fiscalización para revisión y aprobación, un plan de instalación para la construcción de los pozos perforados.

La propuesta incluirá lo siguiente:

- Lista de los equipos propuestos a ser empleados incluyendo grúas, perforadores, barrenos, equipos de limpieza final, bombas de lodo bentonítico, equipos de muestreo, tremies o bombas de hormigón, camisas, etc.
- Detalles de la secuencia de toda la operación de construcción y la secuencia de la construcción del pozo con inclinación o grupos.
- Detalles de los métodos de excavación de los pozos.
- Cuando sea requerido lodo bentonítico, detalles del método propuesto para mezclar, circular y desarenar el lodo.
- Detalles del método para limpiar la excavación del pozo.
- Detalles del método para la colocación de la armadura incluyendo soporte y centralización.
- Detalles de la colocación del hormigón, curado y protección del mismo.
- Detalles de cualquier ensayo de carga requerido, y
- Otra información mostrada en los planos o requeridas por la Fiscalización.

El Contratista no deberá comenzar la construcción de los pozos perforados para los cuales son requeridos los planos constructivos hasta que tales planos hayan sido aprobados por la Fiscalización. Tal aprobación no eximirá al Contratista de la responsabilidad por los resultados obtenidos del empleo de estos planos o cualquiera de sus otras responsabilidades establecidas en este Contrato.

10.03 Materiales

10.03.01 Hormigón

El hormigón deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Ítem 1. El hormigón será de Clase C 24 salvo se especifique de otra manera.

10.03.02 Acero de Refuerzo

El acero de refuerzo deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Item 11.

10.03.03 Camisas Metálicas

Las camisas metálicas que son requeridas como parte permanente de la obra deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Sección 11 de la Especificaciones Estándares, “Estructuras de acero.” El acero será AASHTO M270 (ASTM A709) Grado 36 salvo se especifique de otra manera.-

10.04 Construcción

10.04.01 Protección de Estructuras Existentes y del Medio Ambiente

Toda precaución razonable deberá ser considerada para prevenir daños a estructuras, servicios existentes y al medio ambiente. Estas medidas deberán incluir, pero sin ser limitativas, a métodos y procedimientos de construcción que eviten desmoronamientos excesivos durante la excavación del pozo, monitoreo y control de las vibraciones durante el hincado de las camisas, perforación del pozo, o voladuras, cuando fueren permitidas.

10.04.02 Secuencia de Construcción

Toda excavación de la fundación en la cual serán construidos pozos perforados se completará antes de comenzar la construcción de los pozos.

Donde serán construidos pozos perforados junto con la construcción de terraplenes, los pozos serán construidos después de la colocación del relleno salvo se indique de otra forma en los planos.

10.04.03 Método General y Equipos

Las excavaciones requeridas para los pozos y bases ensanchadas deberán ser realizadas, cualquiera sea el material atravesado, con las dimensiones y elevaciones indicadas en los planos u ordenadas por la Fiscalización. Los métodos y equipos empleados deberán ser los adecuados para el propósito perseguido y los materiales encontrados. Generalmente será empleado cualquiera de los métodos conocidos como el método seco, el método húmedo, o por medio de encamisados temporales o permanentes, según sea necesario para construir pozos de fundación de hormigón sanos, durables, libre de defectos. El método de encamisado permanente deberá ser empleado solamente cuando esté autorizado por la Fiscalización. Cuando un método particular de construcción es requerido en los planos, ese método deberá ser utilizado. Si no es especificado ningún método en particular, el Contratista elegirá y usará el método que sea necesario para ejecutar adecuadamente la Obra, determinado por las condiciones del sitio, sujeto a la aprobación de la Fiscalización.

10.04.04 Método de Construcción en Seco

El método de construcción en seco deberá ser empleado únicamente en lugares donde el nivel freático y las condiciones del sitio fueren adecuados para permitir la construcción del pozo en una excavación relativamente seca, y cuando las paredes y el fondo del pozo fueren estables y pudieren ser visualmente inspeccionados antes de colocar el hormigón. El método en seco consistirá en realizar la excavación del pozo mediante perforación, removiendo el agua y el material suelto de la excavación, y colocando el hormigón en una excavación relativamente seca.

10.04.05 Método Húmedo de Construcción

El método de construcción húmedo deberá ser empleado en lugares donde la excavación no puede ser mantenida en seco para el vertido del hormigón. Este método consistirá en el empleo de agua o lodo mineral para mantener la estabilidad de las paredes del pozo mientras se sigue avanzando hasta la profundidad final de la excavación, colocando luego la armadura y el hormigón. Este procedimiento podrá requerir desarenado y limpiado del lodo, limpieza final de la excavación por medios de achique con balde, aspirador, bombas sumergibles u otro dispositivo, y el vertido del hormigón por medio de un tubo tremie o bomba de hormigón. El entubamiento temporario deberá ser provisto para asegurar la alineación y posición del pozo, y para prevenir derrumbamientos de la parte superior del pozo de excavación, a menos sea demostrado, a satisfacción de la Fiscalización, que dicho entubamiento temporario no será necesario.

10.04.06 Método de Construcción con Entubamiento Temporario

El método de construcción con entubamiento temporario deberá ser empleado en todos los lugares donde los métodos secos y húmedos de la construcción fueren inapropiados. Este método consistirá en el avance de la excavación a través del material inestable por el método húmedo como es descripto en el Item - Excavacion. Cuando es alcanzada una formación casi impermeable, un entubamiento deberá ser instalado en la perforación y sellado en la formación casi impermeable. Después de que el líquido de la perforación es removido desde el entubamiento, la perforación puede continuar con el método seco excepto que el entubamiento deba ser retirado cuando el hormigón esté colocado. Si las

condiciones de infiltración impiden el uso del método seco, la excavación deberá ser completada usando el método húmedo. El lodo podrá ser omitido si es que el entubamiento pudiere ser instalado con el menor desmoronamiento posible de la perforación.

Como una alternativa del uso del método húmedo de excavación, el entubamiento temporario podrá ser instalado por hincado o por procedimientos vibratorios hasta el límite inferior del material inestable.

Antes de que el entubamiento sea retirado y mientras el entubamiento está siendo retirado, el nivel de hormigón fresco en el entubamiento deberá estar en tal posición que todo el fluido atrapado en el entubamiento sea desplazado hacia arriba sin contaminar el hormigón.

10.04.07 Método de Construcción con Entubamiento Permanente

El método de construcción con entubamiento permanente deberá ser empleado cuando es autorizado por la Fiscalización. Este método consiste en el hincado o perforado de un tubo a una profundidad prescrita antes de que la excavación comience. Si la penetración total no puede ser alcanzada, la Fiscalización puede requerir la remoción del material contenido en el entubamiento o la excavación de un agujero piloto por delante del entubamiento hasta que éste alcance la profundidad deseada. En algunos casos será necesario excavar más allá del diámetro externo del entubamiento para proseguir con el avance del mismo.

El entubamiento deberá ser continuo entre las elevaciones mostradas en los planos. Salvo se indique en los planos, el empleo de entubamientos temporarios en lugar de o en adición al entubamiento permanente, no será permitido excepto cuando sea autorizado por escrito por la Fiscalización.

Después que la instalación del entubamiento y la excavación del pozo esté completo, el entubamiento deberá ser cortado a la elevación prescrita y colocados el acero de refuerzo y el hormigón dentro del entubamiento dejado en el sitio.

10.04.08 Métodos Alternativos de Construcción

El Contratista podrá proponer métodos alternativos para prevenir desmoronamientos y controlar las aguas subterráneas. Tal propuesta, acompañada por información técnica de soporte, deberá ser sometida a consideración de la Fiscalización, conforme al ítem 8.02.

10.04.09 Excavación

La cota del fondo del pozo perforado, indicada en los planos, podrá ser modificada durante la construcción si la Fiscalización determina que el material de fundación encontrado durante la excavación no es apto o difiere de lo anticipado en el proyecto del pozo perforado.

El Contratista deberá tomar muestras de suelo o testigos de perforación en rocas cuando son mostrados en los planos o indicados por la Fiscalización, para determinar las características del material directamente debajo del fondo del pozo de excavación. La Fiscalización inspeccionará las muestras o testigos y determinará la profundidad final requerida del pozo de excavación.

Los materiales removidos de la excavación y cualquier fluido de perforación empleado

deberán ser dispuestos de acuerdo con las provisiones especiales o como lo determine la Fiscalización.

Cuando son indicadas bases ensanchadas en los planos, ellas deberán ser excavadas para formar un área de apoyo del tamaño y forma indicados. La base deberá ser excavada por métodos mecánicos.

10.04.10 Entubamientos

Los entubamientos podrán ser de metal, lisos, limpios, impermeables, y de resistencia suficiente para soportar los esfuerzos de hinca y manipulación y las presiones tanto del hormigón como del suelo que lo rodea, o de hormigón armado para el caso de entubamiento permanente. El diámetro exterior del entubamiento no deberá ser menor que el especificado del pozo.

El entubamiento temporario deberá ser removido mientras el hormigón permanezca trabajable. Generalmente la remoción del entubamiento temporario no deberá haber comenzado hasta que la colocación del hormigón en el pozo estuviere al nivel o por encima del terreno natural. Serán permitidos movimientos de rotación del entubamiento, ejerciendo presiones hacia abajo y mediante enrosques hembras para facilitar la extracción, o extraer con un martillo vibratorio. La extracción del entubamiento deberá hacerse a una velocidad lenta y uniforme, estirándolo en una dirección coincidente con el eje del mismo.

Una suficiente cabeza de hormigón deberá ser mantenida encima del fondo del entubamiento para resistir la presión hidrostática del agua o fluido de perforación por fuera del entubamiento.

10.04.11 Lodo

El lodo empleado en el proceso de perforación deberá ser lodo mineral. El lodo deberá tener a la vez un tamaño adecuado de grano mineral que va a quedar en suspensión, y suficiente viscosidad y características de gel para transportar el material excavado a un sistema adecuado de cribado. El porcentaje y peso específico del material utilizado para hacer la suspensión deberán ser suficientes para mantener la estabilidad de la excavación y permitir el hormigonado. El nivel del lodo deberá ser mantenido lo suficientemente alto para prevenir derrumbes durante la excavación.

El lodo mineral deberá ser cuidadosamente premezclado con agua limpia y fresca y tiempo adecuado para la hidratación, antes de la introducción al pozo de excavación. Tanques de lodo adecuados serán requeridos y no será permitida la excavación de pozos de lodo, sin el permiso escrito de la Fiscalización. Equipos adecuados de desarenado serán requeridos cuando fueren necesarios a juicio de la Fiscalización. Deberán ser tomadas las medidas que fueren necesarias para prevenir el “endurecimiento” del lodo en el pozo de excavación, tales como agitación y circulación, y modificaciones de las propiedades del lodo.

Deberán ser realizados, por el Contratista, ensayos de control del lodo mineral, empleando aparatos adecuados para determinar el peso específico, la viscosidad y el pH. Un rango de valores aceptables para esas propiedades físicas es mostrado en la Tabla del ítem 5.4.11 de la División II de las Especificaciones Estándares

Los ensayos para determinar el peso específico, la viscosidad y los valores de pH deberán ser hechos durante la excavación del pozo para establecer un patrón adecuado de trabajo.

Antes del hormigonado, deberán ser tomadas muestras de lodo desde el fondo y en intervalos no mayor de 3 m en la altura total de lodo. Cualquier lodo muy contaminado que se haya acumulado en el fondo del pozo deberá ser eliminado. El lodo mineral deberá estar de acuerdo con las especificaciones requeridas, inmediatamente antes del hormigonado.

10.04.12 Inspección de la Excavación

El Contratista deberá proveer equipos para ir controlando las dimensiones y la alineación de cada uno de los pozos de cimentación. Las dimensiones y la alineación deberán ser determinados por el Contratista bajo la dirección de la Fiscalización. La profundidad final del pozo será medida después de la limpieza final.

La excavación del pozo deberá estar limpia de tal forma que como mínimo un 50 % de la base tendrá menos de 1,5 cm de sedimento y en ninguna parte de la base más de 4 cm de sedimento. La limpieza habitual será determinada por la Fiscalización.

10.04.13 Construcción e Instalación de los Armazones de Acero para Refuerzo

Los armazones de acero para refuerzo, constituidos por el acero mostrado en los planos más las varillas que dan rigidez al armazón, espaciadores, centralizadores y otros accesorios necesarios, deberán ser completamente ensamblados y colocados como una unidad inmediatamente después que la excavación del pozo sea inspeccionada y aceptada antes del hormigonado.

El acero de refuerzo en el pozo deberá ser atado y sostenido de tal modo que el mismo permanezca en su posición, dentro de las tolerancias admisibles, hasta que el hormigón sostenga al acero. Cuando el hormigón fuere colocado por medio de tremie, deberán ser empleados dispositivos especiales para evitar que el armazón sea levantado durante el hormigonado. Espaciadores de hormigón u otros dispositivos no corrosivos aprobados, deberán ser colocados a intervalo suficiente, sin exceder 1,5 m a lo largo del pozo, para asegurar la ubicación concéntrica del armazón en el pozo de excavación. Cuando el diámetro de la armadura longitudinal excediere 25 mm, tal separación no deberá ser mayor que 3 m.

10.04.14 Hormigonado, Curado y Protección

El hormigonado deberá ser realizado lo antes posible después de la colocación del armazón del acero de refuerzo. Dicho hormigonado deberá ser continuo en el pozo hasta la parte más elevada del mismo. El hormigonado deberá continuar después que el pozo esté lleno hasta que la buena calidad del hormigón sea evidente en la parte superior del pozo. El hormigonado en agua o lodo deberá ser realizado con tremie o bombas de hormigón usando métodos especificados en el Artículo 8.7.5 de las Especificaciones Estándares, “Hormigonado bajo agua”.

El hormigonado en pozos secos deberá ser realizado y consolidado conforme a lo especificado en el Artículo 4.3.2 de las Especificaciones Estándares, “Pilotes hormigonados en el sitio” y estas especificaciones.

Para pozos menores de 2,4 m de diámetro, el tiempo transcurrido desde el comienzo del hormigonado en el pozo hasta el final del mismo no deberá exceder 2 horas. Para pozos de 2,4 m de diámetro y mayores, la velocidad del hormigonado no deberá ser menor que 9 m de altura del pozo por cada período de 2 horas. La mezcla de hormigón deberá ser determinada de tal modo que el mismo se mantenga en un estado plástico trabajable para un tiempo límite de hormigonado de 2 horas.

Cuando la parte superior del pozo estuviere por encima del terreno natural, la porción del mismo que sobresalga del terreno natural deberá ser encofrada con formas temporarias o permanentes según se especifique.

El hormigón deberá ser vibrado o compactado con una vara, hasta una profundidad de 1,5 m por debajo del nivel del terreno natural, excepto cuando exista en la excavación terreno suelto o lodo que eventualmente podría mezclarse con el hormigón.

Después del hormigonado, las superficies temporalmente expuestas del hormigón, deberán ser curadas de acuerdo con las disposiciones del Item 1.06.

Por lo menos 48 horas después del hormigonado, ninguna operación de construcción que pueda causar movimientos del terreno adyacente al pozo deberá ser realizada, a no ser que produzca sólo suaves vibraciones.

Partes de los pozos perforados, expuestas a una masa de agua, deberán ser protegidas de la acción de la misma, dejando las formas en el lugar por un mínimo de 7 días después del hormigonado.

10.04.15 Pruebas de Pozos y Bases Ensanchadas

Los pozos de prueba deberán ser ejecutados cuando fueren requeridos en el Contrato. La construcción de pozos de pruebas deberá ser realizada para determinar si los métodos, equipos y procedimientos empleados por el Contratista son suficientes para producir un pozo perforado que reúna los requerimientos de los planos y especificaciones.

El Contratista deberá revisar sus métodos y equipos, como sea necesario, en cualquier momento durante la ejecución del pozo de prueba para completar satisfactoriamente la excavación.

La localización del pozo de prueba deberá ser la indicada en los planos, o la determinada por la Fiscalización. El diámetro y profundidad de las perforaciones del o de los pozos de prueba deberán ser los mismos que los de los pozos perforados mostrados en los planos o indicados por la Fiscalización. La perforación del pozo de prueba deberá ser llenada con hormigón simple de la misma forma en que serán construidos los pozos definitivos, a no ser que se especifique otro material de relleno en los planos o por la Fiscalización.

Cuando el Contratista fallare en demostrar satisfactoriamente la adecuación de sus métodos, procedimientos o equipos, pruebas adicionales deberán ser realizadas sin costo alguno para el Cliente.

Cuando es mostrado en los planos u ordenado por escrito por la Fiscalización, el ensanche de la perforación deberá ser realizado en determinados pozos de prueba, para establecer si ello es posible en estratos específicos de suelo.

10.04.16 Tolerancias de Construcción

Las tolerancias de construcción se regirán por el Item 5.5.16 de las Especificaciones Estándares.

10.04.17 Pruebas de Integridad

Cuando el pozo de hormigón fuere ejecutado por el método de construcción húmedo, y cuando estuviere indicado en las provisiones especiales, el pozo terminado estará sujeto a pruebas no destructivas para determinar la magnitud de cualquier defecto que pueda haber en el pozo.

Trabajo y materiales requeridos para tales pruebas, los que serán suministrados por el Contratista, deberán ser como se indican en los planos o provisiones especiales.

En caso de que la prueba detectare vacíos o discontinuidades en el hormigón, lo que a criterio de la Fiscalización indica que el pozo perforado no es estructuralmente adecuado, el pozo deberá ser rechazado y suspendida la construcción de los demás pozos perforados hasta que el Contratista repare, reemplace o supla el trabajo defectuoso, y la Fiscalización apruebe el trabajo de reparación. La suspensión de la construcción de los pozos de perforación deberá ser efectiva hasta que los cambios de los métodos de construcción de pozos perforados, presentados por escrito, fueren aprobados por la Fiscalización.

10.05 Pruebas de Carga de Pozo Perforado

Cuando los documentos del Contrato incluyan pruebas de carga, todas las pruebas deberán ser completadas antes de la construcción de cualquier pozo perforado proyectado. El Contratista aguardará 2 semanas después de la última prueba de carga, para permitir el análisis de la información de la prueba de carga por la Fiscalización, antes de que fueren dadas las cotas definitivas del fondo de los pozos perforados proyectados.

La localización de los pozos de prueba y de los pozos de reacción, las máximas cargas a ser aplicadas, los equipos de pruebas a ser proveídos por el Contratista, y el rendimiento efectivo de las pruebas de carga deberán ser como se indican en los planos o especificados en las provisiones especiales.

Después de que las pruebas fueren completadas, los pozos de prueba y cualquiera de los pozos de reacción, si no podrán ser usados también como pozos definitivos, deberán ser cortados a una elevación de 1,5 m debajo del nivel de la superficie del terreno terminado. El material cortado de los pozos deberá ser removido por el Contratista.

10.06 Pago y Medición

10.06.01 Medición

10.06.01.01 Pozos Perforados

Los pozos perforados, construidos en el lugar, serán medidos por metro lineal para cada diámetro de pozo que consta en los documentos de licitación. La medición será a lo largo del eje del pozo, entre las cotas de la punta y la línea de corte del pozo mostradas en los planos u ordenadas por la Fiscalización.

10.06.01.02 Ensanche de las Bases

El ensanche de las bases será medido en metros cúbicos computados usando las dimensiones y formas especificados en los planos o con el diámetro modificado por la Fiscalización. El ensanche consistirá en el volumen fuera de las dimensiones autorizadas del pozo, el cual será extendido hasta el fondo del ensanche a los efectos de medición.

10.06.01.03 Pozos de Prueba

Los pozos de prueba de diámetro especificado serán medidos desde el nivel del terreno en el momento en que se inicia la operación, por metro lineal de pozo de prueba perforado y aceptado.

10.06.01.04 Ensanche de las Bases de Prueba

El ensanche de las bases de prueba será medido por metro cúbico computado empleando las dimensiones especificadas en el Item 8.06.01.02.

10.06.01.05 Pozos de Exploración

Los pozos de exploración serán medidos por metro lineal desde la cota del fondo del pozo de fundación hasta la cota del fondo del pozo de exploración previamente autorizado.

10.06.01.06 Entubamiento Permanente

El entubamiento permanente será medido por metro lineal para cada diámetro de entubamiento autorizado a ser empleado. La medición se hará a lo largo del entubamiento desde el nivel superior del entubamiento o desde el nivel superior del pozo, el que sea menor, al fondo del entubamiento, en cada pozo donde el entubamiento permanente es autorizado y usado.

10.06.01.07 Pruebas de carga

Las pruebas de carga serán medidas por el número de pruebas de carga realizadas para cada capacidad de carga de pilote proyectada.

10.06.02 Pago

10.06.02.01 Pozo perforado

Pozos perforados serán pagados al precio de contrato por metro lineal de pozo perforado de diámetro especificado. Tal pago deberá estar considerado para compensar todos los costos relacionados con la excavación del pozo, retiro del material excavado, y el suministro y colocación del hormigón y el acero para refuerzo, incluyendo toda la mano de obra, materiales, equipos, entubamientos temporarios e imprevistos, necesarios para completar los pozos perforados.

10.06.02.02 Ensanche de las Bases

Los ensanches de las bases construidas en las dimensiones especificadas o autorizadas serán pagados al precio unitario de contrato por metro cúbico de ensanche. Tal pago deberá ser la compensación total por excavación y el hormigón que está mas allá del diámetro de pozo perforado, incluyendo toda la mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para completar el ensanche.

10.06.02.03 Pozos de Prueba

Los pozos de prueba de diámetro específico deberán ser pagados al precio unitario de contrato por metro lineal de pozos de prueba. Tal pago deberá ser en compensación total por la excavación y el hormigón o material de relleno, incluyendo toda la mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para completar el pozo de prueba.

10.06.02.04 El Ensanche de las Bases de Prueba

El ensanche de las bases de prueba de diámetros y formas especificadas o autorizadas y aprobadas será pagado al precio unitario de contrato por metro cúbico para dicha prueba. Tal pago deberá ser en compensación total por la excavación y el hormigón o cualquier material de relleno incluyendo toda la mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para completar el ensanche.

10.06.02.05 Pozos de exploración

Los pozos de exploración serán pagados por el precio unitario de contrato por metro lineal de pozos de exploración. Tal pago será en completa compensación por la perforación o la extracción de testigos, y embalado de las muestras o testigos, entregando éstos al Cliente, más todos los otros gastos necesarios para completar el trabajo.

10.06.02.06 Entubamiento Permanente

El entubamiento permanente será pagado al precio unitario de contrato por metro lineal de entubamiento permanente. Tal pago será en compensación total por el suministro y colocación del entubamiento, en adición a los costos atribuibles al trabajo pagado como ítems de pago asociado.

10.06.02.07 Pruebas de Carga

Las pruebas de carga deberán ser pagadas por el precio unitario de contrato por cada prueba de carga. Tal pago deberá ser en compensación total por todos los costos relativos a la realización de las pruebas de carga.

11. PROTECCIÓN DE TALUDES POR MEDIO DE GAVIONES

11.01 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de gaviones de protección de terraplenes y taludes de acuerdo con estas especificaciones y la razonable conformidad con las

alineaciones y pendientes mostradas en los Documentos de Contrato correspondientes. Los gaviones son piedras colocadas en jaulas construidas por mallas de alambre especialmente fabricadas para este propósito.

11.02 Planos de ejecución

El Contratista deberá presentar para aprobación de la Fiscalización los planos constructivos definitivos con los detalles y cálculos correspondientes para permitir una revisión estructural del sistema de protección propuesto.

El Contratista no deberá comenzar la construcción de ninguna de las partes del sistema de protección para los cuales son requeridos los planos, antes que los mismos hayan sido aprobados por la Fiscalización. Tal aprobación no liberará al Contratista de la responsabilidad por los resultados obtenidos con el empleo de dichos planos y cualquier otra responsabilidad establecida en el Documento de Contrato.

11.03 Materiales

11.03.01 Agregados

Los agregados para el "pedraplen" (Rip – Rap) deberán satisfacer los requerimientos de la AASHTO, Guide Specifications for Highway Construction, Subsección 703-17.

Los agregados a colocarse en drenes y capas de filtros deberán satisfacer las secciones 704 y 705 respectivamente de la AASHTO, Guide Specifications for Highway Construction.

11.03.02 Gaviones (jaulas o cestos)

Los gaviones deberán ser construidos con mallas de alambre. La malla de alambre deberá ser de acero galvanizado teniendo un diámetro mínimo de 3,0 mm. La resistencia a tracción del alambre deberá estar en el rango de 415 a 585 MPa, determinada de acuerdo con el ASTM A 392. El recubrimiento mínimo de zinc del alambre deberá ser 0,025 g por cada cm cuadrado de superficie del alambre sin revestir, según es determinado en concordancia con ASTM A 90

Alambre de borde, tirantes o conexiones deberán satisfacer los mismos requerimientos de resistencia y revestimiento especificados más arriba para alambres empleados en la malla de alambres.

La malla deberá ser hexagonal a doble torsión; las torsiones serán obtenidas entrecruzándolos por tres medios giros.

11.04 Construcción

11.04.01 Preparación del talud

Cuando sea requerido, los taludes se deberán formar de tal modo a permitir colocar el espesor total de la protección de talud especificada y cualquier camada o grava de filtro.

Los taludes no deberán ser más pronunciados que el ángulo natural de reposo del talud especificado en los Documentos de Contrato.

Cuando el talud no pudiere ser excavado hasta el material inalterado, el material subyacente deberá ser compactado hasta el 95% de la densidad estándar como es especificado en la AASHTO T 99.

11.04.02 Capa de filtro

Se deberá colocar una capa de grava o tejido filtrante sobre la superficie del talud, inmediatamente antes de colocar los gaviones. La capa del filtro de grava deberá tener el espesor indicado en los Documentos de Contrato.

11.04.03 Filtros de tela (Bidin)

Los filtros de tela deberán ser colocados o extendidos uniformemente sobre el talud o superficie preparada. La tela deberá ser desenrollada directamente sobre la superficie conforme a las alineaciones y direcciones constantes en los Documentos de Contrato.

La tela deberá estar superpuesta en un mínimo de 30 cm en cada dirección y deberán estar ancladas en la posición con los dispositivos apropiados de anclaje. El Contratista deberá colocar al pedraplen de una manera tal a no romper, perforar o desplazar la tela. No se permitirá el uso de equipos propulsados o con ruedas en los taludes cubiertos con tela.

11.04.04 Dren "geocompuesto"

Drenes geocompuestos deberán ser instalados en las posiciones mostradas en los Documentos de Contrato o donde la Fiscalización lo indique.

Sistemas de colección y descarga deberán ser instalados conforme se muestra en los Documentos de Contrato o como lo indique la Fiscalización.

Material de núcleo fabricado o manufacturado de láminas de plásticos impermeables que tendrán conexiones corrugadas, deberán ser colocados con las partes corrugadas, aproximadamente perpendicular al sistema colector de drenaje.

Cuando sólo es cubierto un lado del dren geocompuesto con tela de filtro, el dren deberá ser instalado con el lado de la tela de filtro hacia el terraplén.

La tela puesta hacia el lado del terraplén se deberá superponer como mínimo 75 mm en todas las partes y dar vuelta alrededor de los bordes extremos un mínimo de 75 mm más allá de dichos bordes. Si es necesaria tela adicional para proveer traslapes en las juntas y las coberturas en los bordes extremos, la tela adicionada deberá traslaparse en el dren geocompuesto como mínimo 150 mm y estar pegada al mismo.

Si la tela está rota o perforada en el dren geocompuesto, la sección dañada deberá ser reemplazada completamente o reparada mediante la colocación de otra pieza de tela que sea lo suficientemente grande para cubrir el área dañada y proveer 150 mm de traslape alrededor de toda el área dañada.

11.04.05 Fabricación

La malla de alambre deberá ser torsionada para formar aberturas hexagonales de tamaño uniforme. La máxima dimensión lineal de la abertura de la malla no deberá superar 115 mm, y el área de dicha abertura no deberá exceder 5160 mm2.

La malla deberá ser fabricada de tal forma a no tener los bordes “deshilachados”.

Los gaviones deberán ser fabricados de modo que las caras laterales, terminales, tapa y diafragmas puedan ser ensamblados, en el sitio de la construcción, como un canasto de tamaño especificado. Los gaviones podrán ser una sola unidad de construcción, es decir que la base, tapa, terminales y costados podrán ser cosidos para formar una sola unidad o un borde de estas caras podrá estar conectada a la sección base del gavión de tal forma que la resistencia y flexibilidad en el punto de conexión fueren por lo menos igual a las de la malla.

Cuando la longitud del gavión exceda su ancho horizontal, el gavión deberá ser dividido en partes iguales por medio de diafragmas de la misma malla y aberturas que el cuerpo de los gaviones, en células cuya longitud no deberá superar el ancho horizontal.

El gavión deberá ser suministrado con los diafragmas necesarios asegurados en la posición correcta en la base de tal forma que no sea necesaria ninguna atadura adicional en esta unión.

Todos los bordes perimetrales de la malla que forman el gavión, deberán estar ligados de una manera segura por medio de grapas o reforzados de modo que las juntas formadas por las ataduras de los bordes tengan como mínimo la misma resistencia que el cuerpo de la malla.

El alambre empleado en todas los bordes (alambre puntal) no deberá ser de diámetro menor a 3,76 mm y deberá tener la misma resistencia y cumplir con las mismas especificaciones de revestido de la malla de alambre.

Ataduras y alambres de conexión deberán ser provistos en suficiente cantidad para fijar con seguridad todos los bordes del gavión y diafragmas y para proveer por lo menos cuatro alambres cruzados de conexión en cada celda cuya altura es la mitad de la altura del gavión. Alambres cruzados de conexión no serán necesarios cuando la altura de la celda es un tercio del ancho del gavión. Ataduras y alambres de conexión deberán satisfacer los mismos requisitos de resistencia y revestido que los alambres empleados en la malla, excepto que pueden ser 0,68 mm más pequeño.

Con relación a los alambres de atar, se podrán emplear anillos tensores galvanizados de 6,7 mm para conectar cestos adyacentes y para asegurar tapas de cestos. El espaciamiento entre anillos no deberá exceder 150 mm.

La junta vertical en el trabajo terminado deberá ser colocada en forma alternada en aproximadamente 1/3 a 1/2 el largo de cesto completado.

11.04.06 Instalación

Los gaviones deberán ser colocados sobre una fundación lisa.

Las alineaciones y cotas finales deberán ser aprobadas por la Fiscalización.

Cada unidad de gavión deberá ser ensamblada con otra mediante la unión de los bordes verticales con alambres de atar con separación no mayor a 150 mm o por medio de una pieza continua de alambre hilvanado alrededor del borde vertical en forma helicoidal con un paso no mayor a 100 mm. Los gaviones vacíos deberán ser asentados según las alineaciones y cotas establecidas por la Fiscalización. Tirantes de alambre, anillos tensores

o alambres de atar deberán ser empleados para unir dos unidades, una a otra, en la misma forma como se describió más arriba para el ensamblaje.

Los alambres tensores internos deberán ser espaciados uniformemente y fijados de una manera segura en cada celda de la estructura.

Para estirar los alambres de los cestos y mantener las alineaciones se podrán emplear los tensores estándares de alambrados o cercas, o varillas de hierro.

El gavión deberá ser llenado con piedras cuidadosamente colocadas a mano o por medio de máquinas para mantener las alineaciones y evitar combamientos (barrigas) con un mínimo de huecos. Se deberá realizar una colocación alternada de roca y alambres de conexión antes de llenar el gavión. Después que el gavión haya sido llenado, la tapa deberá ser doblada hasta que ella alcance los costados y bordes. La tapa deberá entonces asegurarse a los costados, terminales y diafragmas con los alambres tensores o conectores en la misma forma establecida más arriba para el ensamblaje.

11.05 Método de medición

Los gaviones serán medidos en metros cúbicos de volumen ejecutados.

11.06 Forma de pago

Los gaviones medidos según el Numeral 13.05, deberán ser pagados al precio unitario de Contrato. Tal precio incluye costos de alambre, dispositivos de conexión, anclaje, llenado de agregados y cualquier otro material, mano de obra y cualquier equipo necesario para completar el trabajo como se especifica en los Documentos de Contrato.