PARAGUAY TODOS Y TODAS

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES | Presidencia de la República del Paraguay

FOLIO Nº 01 Uno

REPUBLICA DEL PARAGUAY
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

LLAMADO MOPC N° 03/ 2012

AD REFERENDUM ALPRESUPUESTO GENERAL DE LA NACION EJERCICIO 2012

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL DE FIRMAS CONSTRUCTORAS PARA LA CONSTRUCCION DE OBRAS VIALES EN VARIOS TRAMOS CAMINEROS DE LA RED VIAL NACIONAL

ANEXO

ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBRA 12: PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO EN EL TRAMO: CALLE JOHANNSEN (VILLA ELISA)

AÑO 2011

ASUNCIÓN, PARAGUAY

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 02 DOS

INDICE

1. LIMPIEZA DE LA FRANJA DE DOMINIO
2. EXCAVACIONES NO CLASIFICADA
3. EXCAVACION DE ZANJA DE DRENAJE
4. TERRAPLENES
5. ALCANTARILLAS DE TUBOS DE HORMIGON ARMADO
6. EMPEDRADO CON COLCHON DE ARENA
7. CORDON DE HORMIGON
8. CUNETA REVESTIDA DE HORMIGON
9. MANPOSTERIA DE PIEDRA BRUTA
10. HORMIGON ESTRUCTURAL
11. ACERO CON REFUERZO
12. LOSA DE Hº Aº
13. DISIPADORES DE ENERGIA
14. SEÑALIZACION VERTICAL
15. MOVILIZACION

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 03 Trab

ITEM LIMPIEZA DE LA FRANJA

1. Descripción

La limpieza de la franja de dominio, consistirá en la ejecución de los trabajos que permitan una superficie de aspecto homogéneo a fin de facilitar la visibilidad especialmente en zona de curvas y deje escurrir libremente las aguas tanto en sus cauces como a través de las obras de arte.

Abarca los trabajos siguientes hasta el límite indicado en los planos o por la Fiscalización:

- Desbosque, tala, desbroce, remoción y eliminación de toda la vegetación y desecho.
- Regularización de banquinas, taludes, cunetas, contrataludes y área restante.
- Limpieza de la sección hidráulica de todas las obras de arte existentes así como la limpieza de toda vegetación y objetos mayores que obstruyan el curso de los cauces de agua y produzcan represamiento en los mismos.
- Rehabilitación y limpieza de todos los desagües pluviales existentes en los sectores urbanos.

2. Preservación del Medio Ambiente

Los trabajos arriba descritos, en todo momento deberán realizarse de tal forma a no poner en peligro el equilibrio ecológico; para tal efecto 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 reducirse al mínimo necesario.

- En la ejecución de este ítem no será removido ningún tipo de árbol. La Fiscalización señalará los 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 en las operaciones de limpieza. No será permitida la quema de los materiales sobrantes.

- La capa de suelo vegetal no será removida durante la operación de limpieza, salvo en los tramos de regularización señalados.

- El Contratista tomará todas las precauciones razonables durante la ejecución de este ítem, a través de la aplicación de medidas temporales y permanentes, para controlar la erosión y evitar o minimizar la sedimentación en 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 1.3 y 1.4 de estas Especificaciones, previa autorización de la Fiscalización.

3. Requisitos para la Construcción

El área de trabajo abarca, básicamente la actual franja de dominio hasta los límites definidos en los planos y en casos especiales a ser definidos por la Fiscalización.
El desbosque y destronque consistirá en remover del área establecida el mínimo de los árboles, arbustos, matorrales o cualquier otra vegetación, incluyendo la extracción de troncos, cepas y raíces así como la eliminación de todos los materiales provenientes de dicha operación.
En áreas fuera de los límites del camino, los troncos podrán cortarse a ras del suelo en lugar de extraerlos.

Con excepción de las secciones en corte, los pozos y cavidades dejados por los troncos y otros obstáculos que fueron removidos serán rellenados con un material adecuado y apisonados convenientemente para restituir el terreno natural a sus condiciones iniciales.

El producto de la limpieza será retirado y colocado en lugares que proponga el Contratista y aprobados por la Fiscalización. Deben estar alejados del proyecto y fuera de los límites de visibilidad del mismo.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
04
cuatro

En casos necesarios, podrán ser colocados dentro de la franja de dominio en sitios aprobados por la Fiscalización, donde no obstaculicen el drenaje ni perjudique a terceros.

La demolición y retiro de los materiales fuera del área se incluyen en este ítem.

4. Mantenimiento de los canteros

Los canteros existentes en la zona del proyecto deberán ser limpiados y reacondicionados, incluyendo cordones y empastado.

La reposición de cordones y empastado recibirá pago aparte en los ítems correspondientes

5. Equipo

Los equipos usados para este trabajo deberán ser previamente aprobados por la fiscalización, la que podrá exigir el cambio o retiro de los que no resulten aceptables por exigencia de funcionalidad o por cuestiones de preservación del medio ambiente.

6. Método de Medición

Los trabajos para la obra se medirán en kilómetro de trabajo.

7. Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem de pago " Limpieza de Franja".

Este precio será compensación total por la ejecución de los trabajos arriba descritos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, materiales, transporte, servicios, supervisión y los imprevistos para la ejecución y terminación de este ítem.

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

Aunque los trabajos indicados en esta sección deban ser ejecutados desde el inicio de la obra, la inspección final y su aprobación se harán al término de la misma.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
05
cinco

ITEM EXCAVACIONES NO CLASIFICADA

1. Descripción

Este trabajo comprenderá la excavación y emparejamiento del camino donde sea necesario, incluso sus cunetas laterales, la excavación de préstamo de suelo común y la excavación de suelo seleccionado, ejecutada de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad con los Planos y/u Órdenes de Servicios emitidas 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 rocas que serán pagados según el ítem correspondiente.

2. Preservación del Medio Ambiente

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

- 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.

- 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 asentamientos indígenas o de primeros colonos, cementerios, reliquias u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico 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.

- Al abandonar los yacimientos de suelos el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar sus características hidrológicas superficiales y de ser necesarias hará una siembra de gramíneas nativas.
- En terrenos planos sujetos al estancamiento de las aguas de escurrimiento 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

- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5 y 2.1.6 de estas Especificaciones y de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG).

3. Requisitos para la construcción, limpieza y despeje de préstamos, yacimientos y Caminos de Servicios

Antes de iniciar la excavación de préstamos y/o yacimientos, el Contratista procederá a realizar el desbosque y/o desbroce de la superficie a ser excavada, conforme lo indicado en el Ítem "Limpieza de Franja de Dominio" de estas Especificaciones. También deberán estar terminados los trabajos de remoción y retiro de estructuras que interfieran con el trabajo o lo obstruyan de alguna manera.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyecto

FOLIO Nº 06 seis

El suelo orgánico y el pasto proveniente del despeje serán apilados separadamente para su eventual uso como revestimiento de suelo vegetal de los taludes.

La excavación de cortes de los trechos identificados en los planos consistirá en la excavación del terreno natural hasta la cota de la rasante indicada en el proyecto.

En caso de ocurrencia de material de elevada expansión y baja capacidad soporte o de suelos orgánicos, la excavación del corte se practicará hasta una profundidad por debajo de la cota de la rasante, según indique la Fiscalización y se rellenará con suelo apto, siguiendo el método constructivo para "Terraplenes".

Cuando fuera verificada la existencia de roca al nivel de la rasante proyectada, se removerá el material hasta una profundidad de 0,30 m. procediéndose luego a completar esa camada con material seleccionado o drenante, para la conformación de la calzada.

Los taludes de los cortes deberán ser formados con la inclinación indicada en los planos. No será permitida la existencia de bloques de piedra en los taludes que puedan constituir un peligro a la seguridad del tránsito.

El Contratista construirá, explotará y conservará los caminos de servicios y las estructuras de drenajes necesarias, así como los cerramientos indispensables para aislar la propiedad privada, con el mínimo de interferencia con las actividades de los propietarios afectados.

No se harán pagos especiales por los trabajos de desbosques, 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 deberán ser incluidos en el precio de los Ítems en los que específicamente se relacionen o empleen los materiales excavados.

4. Utilización de los materiales excavados

Todo material conveniente a juicio de la Fiscalización que se obtenga de la excavación de trechos en corte del camino o de la excavación de cunetas laterales, será considerado como material de préstamo y utilizado si fuere ordenado, en la construcción de los terraplenes, y 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.

Todo material conveniente que provenga del destape de yacimientos será empleado en lo posible en la formación de los terraplenes.

5. Excavación de Préstamos y Yacimientos

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

Siempre que sea posible, las fosas resultantes de la excavación de 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 deberán conformarse sus aristas superiores y los terrenos aledaños serán emparejados, esparciendo todo montículo o acopio sobrante.

Los préstamos 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 estas.

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 de 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".

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 07 Sicta

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.

6. Excavación de Cunetas Laterales

Las cunetas se ajustarán a la pendiente, nivel y forma de la sección transversal requerida, sin que sobresalgan raíces, tocona, rocas o material similar.

El Contratista deberá mantener y conservar abiertas y libres de hojas, suelos, 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 para esta, 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 Órdenes 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. 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 calculadas serán el producto del promedio de las áreas extremas por la distancia entre ellas. Cuando fuere necesario para calcular con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales.

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 utilizadas en la construcción de terraplenes y rellenos, si están comprendidas en las áreas de limpieza, excluidos los volúmenes de destape.

c. Todo material ordenado excavar después de efectuada la limpieza, según el Ítem "Limpieza de Franja de Dominio" no considerando 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.

e. 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.

8. Forma de Pago

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

Este precio y pago constituirán 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 hasta 500 m., servicios, materiales, supervisión y los imprevistos necesarios para dar por completado este ítem.

La excavación de bolsones, medida en metros cúbicos será pagada al precio unitario de Contrato para el ítem correspondiente.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
08
ocho

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 Órdenes 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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
09
Uvava

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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
10
Díaz

ITEM - TERRAPLENES

1. Descripción

Este trabajo consistirá en la excavación, carga, transporte, colocación y compactación de suelos aptos, necesarios para:

- la construcción de los terraplenes nuevos
- el alteo o ensanche de terraplenes existentes
- la construcción de dársenas
- el relleno bolsones

Todos estos trabajos deben ser ejecutados en los lugares indicados en los planos, hasta las cotas de la subrasante del Proyecto, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones y de conformidad con las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones dadas en los Planos y/u Órdenes de Servicio.

2. Materiales

Para la ejecución de los terraplenes, los mismos deberán cumplir los siguientes requisitos:

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.
No se admitirá en la camada superior del terraplén, en los últimos 0,30 m de espesor, suelos con CBR menor que 8 y expansión mayor al 1 % salvo indicación expresa en los Planos y/u Órdenes de Trabajo. Estas camadas serán formadas con los mejores suelos disponibles provenientes de cortes y préstamos.

c.- Se evitará en lo posible, la colocación de material predominantemente limoso en la capa superior de 0,30 m de terraplén nuevo o ensanchamiento de terraplenes existentes.

d.- 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.

e.- En todos los casos, el material a ser usado deberá ser aceptado por la Fiscalización.

3. 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 camadas uniformes y uniformemente compactadas hasta la densidad especificada.

El equipo de compactación deberá satisfacer los requisitos individuales de construcción relativos al tipo, peso y cualesquier otras 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 del que no resulte aceptable.

4. 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 la limpieza y excavación de bolsones si fuese necesario, de acuerdo a lo especificado en el Ítem "Limpieza de franja de dominio" y en el Ítem "Excavación de bolsones" respectivamente.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
M
Orca

b. *Preparación del asiento del terraplén*

Una vez terminada la limpieza, se efectuará la compactación de esta superficie hasta alcanzar una densidad del 95% del Próctor Normal.

Si se hubiese efectuado excavación de bolsones, éste deberá rellenarse de la siguiente manera: las 2 primeras capas en espesores aceptados por la Fiscalización, compactando hasta alcanzar una densidad mínima, teniendo en cuenta la falta de soporte del fondo. (Las demás capas serán ejecutadas de acuerdo con lo indicado en este Ítem).

En el caso que el nivel de subrasante, en las travesías urbanas, coincida con el nivel de terreno natural, se exigirá para la última capa el control tecnológico indicado en el numeral 7.

Previamente a cualquier excavación deberán efectuarse los trabajos de nivelación y mediciones necesarios para poder determinar los volúmenes excavados y sujetos a pago.

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 "Terraplenes".

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

c. *Preparación del asiento en los taludes existentes.*

En los ensanchamientos de terraplenes, donde el talud existente tenga una pendiente mayor que 2:1 (dos horizontal, uno vertical), el mismo 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*

Los materiales para el terraplén deberán ser colocados y distribuidos en capas horizontales sucesivas, de no más de 0,20 m de espesor suelto. El desplazamiento del equipo de transporte y distribución del material deberá ser regulado de manera que 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.

5. Compactación

a. *Proceso constructivo*

Excepto cuando se especifique de otra manera, el terraplén o ensanche de terraplén, será construido en capas horizontales a todo lo 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 homogenizado 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 disminuir la humedad a la requerida. Este proceso podrá ser acelerado por el uso del equipo arriba indicado para la homogenización.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 12 Doca

b. *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 alcantarillas de hormigón armado o de otras estructuras indicadas por la Fiscalización.

El relleno y compactación de este espacio se hará con material seleccionado, colocados en capas de espesor suelto no mayor que 0,20 m y compactado hasta obtener la densidad requerida por medio del empleo de apisonadores mecánicos operados manualmente. La fiscalización podrá autorizar espesores mayores en caso que los equipos lo permitan.

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.

6. Revestimiento de taludes con tepes.

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 Órdenes de Servicio, dentro de las tolerancias más adelante indicadas.

La protección de taludes y otras áreas que requieran de tales cuidados se hará con tepes, según proyecto detallado en el ítem correspondiente.

7. 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 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 ordenados por la Fiscalización, tanto en los bordes como en el eje y en toda la superficie del coronamiento, según lleve o no capa de rodamiento el terraplén terminado.

3. 0,30 m en menos para la distancia del pie de talud, los que a la vez no deberán presentar salientes o depresiones individuales sensibles.

b. *Compactación*

Para iniciar el proceso de compactación, la capa será conformada y emparejada por medio de motoniveladora hasta obtener un espesor suelto 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 llene los requisitos indicados para el tipo de suelo. Para suelos de los tipos A1, A2, A3 y A4 se requerirán una densidad mayor o igual a 95% (noventa y cinco por ciento) de la densidad máxima obtenida por el Método AASHTO T-180. Para suelos A5, A6 y A7, mayor o igual al 98 % (noventa y ocho por ciento) de la densidad máxima del Método AASHTO T-99.

c. *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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyecto

FOLIO Nº 13 Traca

No habrá pago adicional por este trabajo. De acuerdo a ese control de calidad, el Contratista deberá modificar las operaciones de compactación, cuando uno solo de los valores de la densidad en el tramo donde se solicite su aprobación, no alcance el mínimo establecido en b. "Compactación" en este Ítem.

El contratista deberá programar sus operaciones de manera a alcanzar como mínimo lo indicado anteriormente a los fines de garantizar la calidad de los terraplenes.

d. *Densidad de campo In - situ*

Una vez completado el proceso de compactación en cada capa, el Contratista comunicará a la Fiscalización, la que 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 el espesor de la capa, 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) y se hará antes de transcurridos cuatro (4) días de finalizada la operación de compactación.

La Fiscalización tendrá la autoridad de rechazar capas compactadas en los trechos en los que, de acuerdo a verificaciones realizadas, se determine que los valores obtenidos de Densidad in situ, sean menores a los indicados en b. "Compactación" para los distintos tipos de suelo.

8. 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.

Para el Ítem "Terraplenes", 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 colocará el material, que puede ser cada 40 m para zonas llanas y de 20 m para onduladas o como lo determine la Fiscalización.

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

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

9. 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 "Terraplenes"

Dichos precios y pagos significarán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, excavación de suelos, su transporte, colocación y compactación, 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 "Terraplenes".

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

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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyecto

FOLIO Nº
14
Catorce

10. Conservación y Mantenimiento

Una vez terminada la construcción de los terraplenes, éstos deberán conservarse con su perfil y dimensiones originales hasta la recepción final de las obras, no recibiendo este trabajo pago directo, considerándose obligación del Ítem "Terraplenes".

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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Depto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 15 Quince

ITEM - <u>ALCANTARILLAS DE TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO</u>

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 las indicadas en los planos o lo que establezca la Fiscalización.

b. *Cemento*
Deberá satisfacer las Especificaciones del ASTM C-150.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyecto

FOLIO Nº 16 Dieciseis

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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 17 Diecisiete

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		Espesor del Lecho granular	Espesor del Lecho en el riñón
	Común	Con entibado		
M	m	M	cm	cm
0.60	1.30	1.60	15	15
0.80	1.50	1.80	15	15
1.00	1.90	2.20	20	20
1.20	2.20	2.50	25	25

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).

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 18 Dieciocho

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 material granular.

El material de asiento deberá ser de arena o suelo arenoso seleccionado, todo el que pasa por un tamiz de 3/8" (0,95 cm) y no más de un 15% del mismo - por el tamiz de Nº 200.

El lecho granular deberá ser debidamente asentado en toda su extensión, tener los espesores debajo de la generatriz inferior del tubo, indicados en la Tabla 1, y ser extendido hacia arriba y alrededor del tubo, hasta alcanzar los espesores, mencionados en la misma Tabla.

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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

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 N° 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 7 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 mampostería de piedra, 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 7 del Ítem "Terraplén".

Las cabeceras irán provistas de una platea de H° 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.

La mampostería de piedra para muro y diente de las cabeceras se medirá en metros cúbicos, una vez ejecutado, recibido y aceptado, de acuerdo a las dimensiones, indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.

FOLIO Nº 20 Veinte.

13. Forma de Pago 12 .

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".

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 desecho, 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 cualquier otro trabajo o material necesario para su correcta ejecución, 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 serán incluidas en los costos de ejecución de los respectivos ítems.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 21 veintiuno

ITEM EMPEDRADO CON COLCHÓN DE ARENA.

1. Descripción.

Este trabajo consistirá en la construcción de una base de piedra bruta colocada sobre un lecho de suelo arenoso, asentada sobre una plataforma previamente preparada de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad a las disposiciones, pendientes cotas y sección transversal indicada en los Planos.

Se colocarán lateralmente cordones de Hº, de manera a favorecer el confinamiento del conjunto según se especifica el Ítem Cordon de Hormigón.

Según su ubicación, estos serán cordones que estarán enterrados totalmente o con cordón saliente y cordón cuneta según lo establezca los planos y 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 (ETAGs) del Contrato.

Son áreas de préstamo, los yacimientos de suelos, gravas y rocas designados para explotación y uso en la construcción de terraplenes, capas superficiales de revestimiento, pavimentos, estructuras de concreto, etc. Las áreas de préstamos concentradas deben estar, preferentemente, localizadas fuera del derecho de vía, pero generalmente en lugares cercanos al proyecto, por razones económicas.

La explotación y posterior readecuación morfológica y revegetación de Yacimientos de Suelos y Canteras deberán ser ejecutadas por el Contratista según lo indicado en las ETAG.

3. Materiales y piezas.

-Piedra: La piedra utilizada para la construcción del empedrado, sana, limpia, dura y durable, sin vestigios de descomposición y proveniente de fuentes previamente aprobadas por la Fiscalización. El porcentaje de abrasión Los Ángeles deberá ser inferior al 40%.

-Piedra bruta: Tendrá una forma prismática o poliédrica y no será menor que 0,15 x 0,15 m., ni mayor que 0,25 m x 0,25 m, con altura entre 0.15 m y 0.18 m.

-Arena: La arena estará compuesta de granos limpios, resistentes y durables y deberá estar exenta de impurezas y materiales orgánicos y arcillas.

-Piedra triturada del tipo 5ª fina o 6ª, para relleno de juntas.

-Suelo A-4 o A-6, de plasticidad conveniente para impermeabilización de juntas.

-Ripio compuesto de suelo y piedra (de cantera), podrá ser utilizado reemplazando a los dos materiales anteriores para el relleno de juntas, de acuerdo a decisión de la Fiscalización.

4. Método constructivo.

Los cordones se colocarán después de la compactación de la sub rasante 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 éstos no están colocados.

Los cordones irán asegurados en la parte externa por relleno de tierra compactada tipo banquina, en el caso de preparaciones de subrasantes, y en el caso de terraplenes recostados por la caja preparada para el efecto, de 0,5 m a cada lado externo de la calzada, de tal 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, en el caso de cordones salientes.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.C. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 22 Varios

El cordón señalará el borde y el nivel de tramo empedrado debiendo obedecer a una línea continua, estos de colocarse en zonas rurales serán enterrados, y en zonas urbanas con el cordón saliente con altura indicada en los planos, en zonas urbanas se procederá al uso de cordones cuneta. Los cordones 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).

En tramos con pendientes superiores al 7% se colocaran cordones enterrados de manera transversal a la calzada cada 50 m.

Al construir la caja para el empedrado para pendientes menores de 1%, se establecerán pendientes en la subrasante hacia los puntos de recolección de los drenes de banquina según indicaciones de la Fiscalización.

Lecho de asiento: En la caja formada por la subrasante y los cordones, se esparcirá el suelo arenoso en tal cantidad que el espesor del colchón se constituya en soporte de la piedra a ser colocada en él, y el conjunto tenga una altura de 20 cm. Cualquier parte blanda o inestable de la subrasante debe corregirse antes de la colocación del lecho de suelo arenoso.

Base de piedra: Las piedras se colocarán a mano y a martillo sobre el lecho de suelo, perpendicular a la plataforma, siguiendo la conformación de la sección transversal con la menor dimensión de las mismas hacia la base. La mayor dimensión en su superficie externa estará orientada en sentido normal al eje de la calzada y estarán en contacto unas con otras formando líneas o hileras conjuntas discontinuas. La construcción del empedrado se realizará en fajas iguales de 1 metro, divididas a partir del eje longitudinal de la calzada.

A fin de mantener la estabilidad del conjunto, se acuñarán piedras de tamaño menor entre las juntas de piedras mayores, cuando sea necesario a criterio de la Fiscalización.

Compactación: La compactación será lograda por los procedimientos que apruebe la Fiscalización. Se realizará primeramente la compactación mediante pisones manuales de 50 Kg., o cualquier otro procedimiento que tenga efecto similar previamente aprobado por la Fiscalización. Se pasará dos veces, por lo menos.

La compactación será efectuada siempre 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 estos estar bien fraguados para no sufrir fisuramientos cuando se proceda a la compactación.

Luego de este apisonado manual, se apisonará con el mismo elemento, el calce exterior o relleno del cordón lateral de Hormigón Simple para evitar se desplace con la compactación final.

Si el Contratista lo prefiere, previamente se podrá ejecutar sobre la subrasante ambas banquinas de suerte a formar la caja para el empedrado.

Para la compactación final se esparcirá primeramente piedra triturada para el relleno de los intersticios en cantidad suficiente, mínima de 1 m3 para 75 m2 y finalmente suelo arcilloso, mínimo 1 m3 cada 150 m2.

Seguidamente se procederá a compactar la capa de empedrado con una compactadora de 10 tn, con un mínimo de 8 pasadas.

El espesor del paquete pétreo terminado deberá ser de 20 cm, con tolerancia en exceso de + 1,5 cm.

Será habilitada al transito en longitudes igual mayor a un kilómetro de calzada terminada según lo indicado por la Fiscalización. La Fiscalización determinara la remoción y recolocación del extremo libre de la calzada eventualmente deteriorada por el transito.

Controles sobre los trabajos de empedrado:

La Fiscalización será la encargada de aprobar los trabajos de acuerdo a los siguientes criterios:

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.L. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 23 veintitres

a) Estabilidad: El paso, sobre la superficie terminada, de un camión cargado con 10 t en el eje trasero no deberá producir deformaciones apreciables a la vista. En caso contrario, se procederá a la recompactación de la base o reemplazo del material de base o subrasante causante de este defecto.

b) Geométrico: Se hará por nivelación de ejes y bordes de calzada cada 20 m, tolerándose una diferencia en +1,5 cm respecto a las cotas de Proyecto.

c) Superficie Resultante del Pavimento: Deberá ser regularmente pareja y uniforme. Se efectuará la limpieza de la calzada y de toda la zona de banquinas y/o vereda.

5. Medición.

Las cantidades de Empedrado de Colchón de Arena 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.

6. Forma de Pago.

El pago por la construcción del Empedrado con Colchón de Arena, medida como se establece anteriormente, se hará al precio contractual correspondiente al Ítem "Empedrado con colchón de arena".

El precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales piedra y suelo, materiales de rellenos, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 24 veinticuatro

ITEM CORDON DE HORMIGON

1. Descripción

Esta especificación se refiere a cordones de hormigón a ejecutarse en los lugares indicados en los Planos y/o por la Fiscalización. Las medidas son las especificadas en los planos.

2. Materiales

Los materiales se rigen por lo especificado en el ítem Hormigón Estructural. El hormigón para la ejecución de los cordones, deberá ser del tipo fck = 150 Kg/cm2.

3. Ejecución

Los cordones deben ser previamente replanteados, por medio de la materialización del eje que corresponde a la alineación de la arista superior. Esta materialización, se obtendrá mediante el hilo de nivel.

La excavación para el asiento de las piezas prefabricadas o de los moldes debe seguir la nivelación.

Los moldes para la ejecución "in situ" de los cordones deben ser metálicos, admitiéndose el empleo de otros materiales que proporcionen una buena terminación.

Después de la ejecución de los cordones se debe ejecutar la complementación de los terraplenes correspondientes.

Los cordones se deben asentar sobre una superficie compactada y las juntas tomadas con mortero de cemento y arena en la proporción 1:3.

En la imposibilidad de dosaje racional del hormigón, se recomienda para los cordones, la adopción de un dosaje 1:3:5 con un consumo mínimo de 300 Kg. De cemento por metro cúbico.

La relación agua / cemento debe ser aquella, que sea necesaria para darle al hormigón una buena trabajabilidad.

Los hormigones deben ser preparados en cantidades suficientes para el uso inmediato y no se permitirá el hormigonado después de 30 minutos de mezclado.

Los materiales sobrantes del hormigonado, tales como arenas, piedras y otros desechos, deberán ser depositados en lugares adecuados autorizados por la Fiscalización.

4. Controles

a) Control Geométrico

Las características de terminación como el control de cotas será hecho visualmente, quedando a criterio de la inspección la exigencia de complementación mediante nivelaciones geométricas.

b) Control Tecnológico

El control tecnológico del hormigón empleado será hecho por la rotura de los cuerpos de prueba por compresión simple a los 28 días de edad, de acuerdo con las exigencias relativas a un control regular.

5. Método de Medición

La unidad de medida del cordón es el metro lineal. Serán medidos por sus extensiones acompañando las pendientes y curvaturas después de ser recibida por la Fiscalización.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 25 veinticinco

6. Forma de Pago

Los cordones serán pagados de acuerdo con el precio unitario contractual correspondiente al ítem "Cordón de Hormigón", cuyo precio y pago será la compensación completa por la excavación no clasificada, equipos, mano de obra y materiales, apisonamiento manual, carga, transporte, provisión y colocación de hormigones, moldes y todo lo que sea necesario para la ejecución del servicio.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 256 veintiseis

ITEM CUNETA REVESTIDA DE HORMIGON

1. Descripción:

Este trabajo consistirá en la construcción de cunetas revestidas de hormigón de sección a) "Trapecial" o b) "V" y los disipadores de energía que llevan aquellas en las salidas, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuren en los planos o en las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

2. Preservación del medio ambiente:

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, el Contratista, antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización y que tengan relación con esta Sección. Los materiales sobrantes del hormigonado, tales como arena, piedra y todo otro desecho, serán depositados en lugares adecuados autorizados por la Fiscalización.

3. Materiales:

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación.

a. El hormigón a emplear será f_{ck} =150 Kg/cm.^{2} y deberá satisfacer los requisitos establecidos para el Hormigón Estructural.

b. Tapajuntas: el material de relleno de las juntas deberá satisfacer los requisitos AASHTO M - 173.

4. Ejecución:

La base de asiento de la cuneta trapecial deberá ser compactada y conformada hasta que presente una superficie plana de conformidad con la sección indicada en los planos. Todo el material inestable deberá ser retirado y dispuesto en la forma que indique la Fiscalización.

Las cunetas revestidas de hormigón deberán ser cargadas "in situ" en segmentos de 3 m de longitud con el empleo de encofrados laterales. Las juntas deberán ser rellenadas con el material apropiado. El hormigón recién colocado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos durante 7 días mediante algún sistema aprobado.

5. Método de medición:

La cantidad de cunetas revestidas de hormigón será medida en metros cúbicos teniendo en cuenta su diseño.

6. Forma de pago:

La cantidad de cunetas revestidas, medida conforme se ha descrito anteriormente, será pagada al precio unitario contractual por metro cúbico, en el Ítem de pago "Cuneta revestida de Hormigón", cuyo precio y pago será la compensación total por excavaciones, relleno, preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, curado del hormigón, disipador, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc. necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo la presente Especificación y órdenes que imparta la Fiscalización.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 27 va inicial

ITEM MAMPOSTERÍA DE PIEDRA BRUTA.

1. Descripción.

Este ítem consistirá en la construcción de mampostería de cemento y piedra canteada en muros laterales, de contención, vertederos, canales revestidos, disipadores y en otros lugares que indiquen los Planos u Ordenes de la Fiscalización.

Se construirá la mampostería sobre la base preparada de fundación o sobre un cimiento de mampostería, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes, secciones y dimensiones que se muestren en los Planos y/o las Órdenes de Trabajo.

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:

- Deberá tomar 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.

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

- El desmantelamiento de 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 aguas.

- A menos que se haya aprobado lo contrario, y por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción en los cursos de aguas se limitarán a esas áreas donde se habrá 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, escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causadas por las operaciones de construcción una vez terminada la ejecución de este ítem.

- Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras de piedras deberán ser conservados y depositados para posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.

- Al abandonar las canteras temporarias el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar su característica hidrológica superficial.

- En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento el Contratista no realizará ninguna zanja o fosa para explotación de piedra:

a) Sin un plan de desagüe basado en levantamiento topográfico,
b) En las proximidades de poblados o asentamientos.

Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Ambientales, previa autorización de la Fiscalización.

3. Materiales.

La piedra será limpia, dura y de una clase conocida por su durabilidad y podrá ser empleada solamente después de haber sido aprobada por la Fiscalización. Se rechazará piedra que haya sido quebrada debido a descargas fuertes en la cantera.

Formas y tamaños:
a. 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:

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES

FOLIO Nº 28 veintiocho

- En general las piedras deberán tener espesores de no menos de 0,15 metros, anchos no menores a 1,5 veces su espesor y longitudes de no menos de 1,5 veces su ancho. Cada piedra deberá ser de forma adecuada y libre de depresiones y salientes que puedan debilitarla o impedir su asentamiento normal. Por lo menos el 50 % del volumen total de la mampostería será de piedra que tenga un volumen de por lo menos 0,02 metros cúbicos cada una.

- Cuando se muestre en los planos una dimensión definida de alguna piedra, la piedra deberá ser del tamaño indicado. Deberá haber variedad en el tamaño de las piedras de fachada y como regla general, las piedras de igual tamaño no deberán exceder el 10 %.

b. Las piedras serán labradas a martillo para quitar cualquier porción débil o delgada.
Las piedras de fachada serán labradas en tal forma que se provean de asientos y juntas que no varíen en más de 0,04 metros de líneas exactas y que se asegure la unión de las líneas de juntas y asientos, sin tener que redondear las esquinas de las piedras con un radio mayor de 0,04 metros.

Las superficies de asiento de las piedras de fachada estarán aproximadamente normales a las caras de las piedras en una extensión de más o menos 0,05 metros y desde este punto podrán variar de este plano normal sin exceder una proporción de 0,05 metros en cada 0,30 metros.

c. Acabado para caras descubiertas. Las proyecciones mínimas de las caras de las piedras, fuera de las líneas de escuadría no deberán variar entre sí por más de 0,05 metros. (Esta restricción no se aplicará a tales caras de estribos y muros que estén en contacto con el terraplén, tales partes de caras de estribos y muros que estén en contacto con la corriente, ni a todos los lados de los estribos que queden por debajo de un nivel 0,30 metros bajo la línea de aguas de estiaje, o por debajo de la línea final del terreno cuando esta línea del terreno se encuentra encima de la superficie de agua, tampoco se aplicará a otras caras que no queden descubiertas en la obra terminada).

4. Trabajos de Cantera.

Los trabajos de cantera y el suministro de la piedra al sitio de su empleo serán organizados de manera que siempre se efectué el suministro con la debida anticipación a los trabajos de mampostería. Una cantidad suficientemente grande de piedra, de las clases empleadas en la obra, deberá existir en el sitio de la obra durante todo el tiempo de la construcción para permitir a los albañiles una adecuada selección de piedras.

5. Mortero.

El cemento, agregado fino y el agua deberán estar en conformidad con los respectivos requisitos para estos materiales, como se especifica como Hormigón Estructural exceptuando la granulometría del agregado fino que deberá pasar en su totalidad por una criba N° 8, no menos del 15 % ni más de 40 % deberá pasar por un tamiz N° 100.

El mortero para la mampostería estará compuesto de una parte de cemento y tres partes de agregado fino, por volumen, y la suficiente cantidad de agua, para preparar el mortero de tal consistencia que pueda ser manejado fácilmente y extendido con una cuchara de albañil. Se mezclará el mortero solamente en las cantidades que se requieran para el uso inmediato. A no ser que se use una máquina mezcladora aprobada, se mezclará el agregado fino y el cemento, en seco, en una caja impermeable hasta que la mezcla obtenga un color uniforme, después de lo cual se añadirá agua, continuando la mezcla hasta que el mortero adquiera la consistencia adecuada. Mortero que no sea usado dentro de los 45 minutos después de haberse añadido agua, será desechado. No se permitirá retemplar el mortero.

6. Ejecución.

a)Selección y Colocación.

Cuando se ha de colocar la mampostería sobre una base preparada de fundación, la base deberá ser firme y perpendicular en la cara del muro, o en escalones perpendiculares a dicha cara, y deberá ser aprobada por la Fiscalización antes de que pueda ser colocada piedra alguna. Cuando la mampostería ha de ser colocada sobre un cimiento la mampostería será limpiada y mojada completamente momentos antes de esparcir el mortero sobre el asiento.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES Dpto. Planificación y Proyecto

FOLIO Nº 29 vaintinueve

Se tendrá cuidado de evitar agrupaciones de piedras pequeñas o de piedras que tengan el mismo tamaño. Cuando se usen piedras intemperizadas o de colores, o aquellas de contextura variada, se procurará cuidadosamente distribuir las varias clases de piedras uniformemente por todas las cara descubiertas de la obra. Se usarán piedras grandes en las hiladas inferiores y en las esquinas se usarán piedras grandes y seleccionadas. En general, las piedras deberán disminuir de tamaño hacia la parte superior de la estructura.

Toda piedra deberá ser limpiada y mojada completamente inmediatamente antes de ser colocada y el lecho que ha de recibirlas deberá ser limpiado y mojado antes de extender mortero. Deberán ser colocados con las caras más largas en posición horizontal, en lecho abundante de mortero, y las juntas deberán ser totalmente rellenadas con mortero.

Las caras descubiertas de las piedras individuales deberán estar en posición paralela a las caras de los muros en los cuales se las coloca. Las piedras de fachada serán colocadas en aparejo irregular. Se manejarán las piedras en tal forma que las ya colocadas no sean sacudidas ni movidas. Se proveerá un equipo adecuado para colocar las piedras más grandes de las que puedan ser manejadas por dos hombres. No se permitirá hacer rodar o girar las piedras sobre el muro. Si una piedra fuera desprendida después de que el mortero haya iniciado su fraguado, será retirada y limpiada de mortero y la piedra será nuevamente colocada con mortero fresco. Toda mampostería será construida por obreros expertos.

b)Lechos y Juntas.

Los lechos para la piedras de fachada podrán variar 1 (un) centímetro hasta 6 (seis) centímetros de espesor. No deberán extenderse en líneas continuas a través de más de 5 (cinco) piedras. Las juntas podrán variar desde 1 (un) centímetro hasta 6 (seis) centímetros de espesor, podrán formar ángulo con la vertical desde 0 a 45°. Las piedras de fachadas deberán formar trabazones de por lo menos 0,15 metros longitudinalmente y 0,05 metros verticalmente. En ningún lugar deberán encontrarse esquinas de cuatro piedras adyacentes entre sí. Los lechos transversales para muros de caras verticales deberán estar a nivel y para muros con talud podrán variar entre la posición horizontal y la perpendicular a la línea de talud de la cara del muro.

c)Piedras de Cabeceras.

Las piedras de cabeceras serán distribuidas uniformemente a lo largo de los muros de la estructura, de manera que formen por lo menos una quinta parte de la superficie descubierta.

Deberán ser de tales longitudes que se extiendan desde la cara frontal del muro hacia el interior de la mampostería trasera por un mínimo de 0,30 metros. Cuando el muro tenga un espesor de 0,45 metros o menos, las piedras de cabecera deberán extenderse atravesándolo completamente desde la cara frontal hasta la posterior.

d)Mampostería Trasera.

La mampostería trasera será construida principalmente de piedras grandes y en forma esmerada. Las piedras individuales que componen la parte trasera y la interior deberán estar bien trabadas con las piedras de la fachada del muro y entre ellas mismas. Toda abertura e intersticio en la mampostería trasera será completamente rellenada con mortero o con astillas de piedras completamente cubiertas de mortero.

e)Toma de Juntas.

Tanto las juntas horizontales como verticales serán rellenadas con mortero y luego se pasarán por ellas con una herramienta redondeada de madera, de manera que se forme una depresión redonda en el mortero de 1 (un) centímetro a 2 (dos) centímetros de ancho, y de 0,6 centímetros a 1 (un) centímetro de profundidad.

f)Coronamiento.

Si se estipulan coronamientos, estos serán como se indica en los Planos. Cuando no se haya estipulado coronamientos, la parte superior del muro y dichas piedras tendrán longitudes de 0,40 a 0,50 metros y alturas variables, siendo su altura mínima de 0,15 metros. Se colocará la piedra de tal manera que la hilera superior sea parte integral del muro.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 30 Treinta

g)Orificios de Drenaje.

Todo muro y estribo será provisto de orificios de drenaje. Si no se indique diferentemente en los Planos o como indique la Fiscalización, se colocarán los orificios de drenaje en los puntos más bajos donde se obtengan desagües libres y serán espaciados a distancias no mayores de 3 (tres) metros de centro a centro.

h)Limpieza de Caras Descubiertas.

Inmediatamente después de colocar las piedras y mientras el mortero esté todavía fresco, todas las piedras de fachada serán completamente limpiados de salpicaduras de mortero y se las mantendrá limpias hasta que el trabajo esté terminado. Antes de la aceptación final y si lo ordena la Fiscalización, la superficie de la mampostería será limpiado usando escobillas de alambre y si es necesario usando ácido.

7. Método de Medición.

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de mampostería de piedra, totalmente colocada en su lugar y aceptada. No se incluirán proyecciones que sobresalgan más allá de las caras de los muros. Al calcular el volumen para el pago, las dimensiones usadas serán aquellas que se indican en los Planos o las ordenadas por la Fiscalización. No se harán deducciones por orificios de drenaje, tubos de drenaje u otras aberturas que tengan un área menor a 0,18 metros cuadrados.

8. Forma de Pago.

El volumen determinado como está dispuesto arriba, será pagado al precio unitario del contrato, según el ítem "Mampostería de Piedra Bruta", dicho precio y pago compensará completamente por el suministro y a colocación de todos los materiales y por toda mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el ítem, incluyendo la excavación para cimentación.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 31 Treinta y uno

ITEM HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

1. 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 o armado.

El hormigón consistirá en la mezcla de cemento Pórtland, agregado fino, agregado grueso, aditivos, cuando se los requiera, y agua, mezclados en la proporción especificada y aprobada.

Los trabajos serán ejecutados en un todo de acuerdo con estas y otras Secciones de las Especificaciones, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones de tipo general:

a) Es de primordial importancia, entre otros fines, la obtención y comprobación de la adecuada calidad del hormigón en cuanto a sus parámetros de resistencia, deformabilidad, uniformidad y durabilidad.

b) El Contratista es el único responsable de la calidad del hormigón, de la correcta ejecución de la obra y del cumplimiento de las condiciones establecidas en los planos y demás documentos del proyecto.

c) Para la elaboración, empleo y ensayo del hormigón y de sus materiales componentes, lo mismo que para la supervisión de todas las operaciones concernientes al uso de los materiales y a la ejecución de las estructuras, solo empleará personal idóneo, que posea los conocimientos, habilidad y experiencia necesaria, y que haya intervenido anteriormente en obras de características similares y de importancia comparable.

d) Todo el equipo y la maquinaria de obra a emplear durante las distintas etapas de ejecución de las estructuras, lo mismo que el instrumental necesario para el ensayo y control de calidad de los materiales y estructuras, será adecuadamente verificado y contrastado por el Contratista, en presencia de la Fiscalización, con suficiente anticipación a la fecha de iniciación de las operaciones de obra y también posterior, y periódicamente, a los efectos de asegurar su eficiente y correcto funcionamiento. El equipo e instrumental no controlado previamente, no podrá emplearse para la ejecución de la obra.

e) La aprobación, por parte Fiscalización, de los materiales, proporciones del hormigón, y además aspectos relacionados con la ejecución de las estructuras, no eximen al Contratista de las responsabilidades a que se ha hecho referencia en los incisos anteriores.

f) Para las superficies que quedarán a la vista en los puentes, los encofrados deben ser tablas de madera revestidos con madera compensada, chapas de acero o con láminas de madera. Para las superficies que no queden a la vista, podrán usarse tablas de madera sin revestimiento.

2. Trabajos relacionados.

Otro trabajo involucrado en la construcción de estructuras de hormigón, en caso de ser aplicable, debe ser realizado conforme se establece en otro punto de estas Especificaciones. Será especialmente aplicable las "Obras provisorias", referente a encofrados y cimbras, en lo que respecta a Acero para refuerzo.

3. Métodos constructivos.

Siempre que las Especificaciones permitan al Contratista seleccionar el método, o equipo a ser empleado en la operación, será responsabilidad del mismo 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 del apartado "Obras provisorias".

Generalmente, todo hormigón deberá ser soportado totalmente hasta que hayan sido alcanzadas la resistencia y edad requeridas.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 32 Treinta y dos

4. Normas Técnicas.

Las normas técnicas a ser empleadas serán las correspondientes a las Especificaciones Estándares para Puentes Carreteros, adoptadas por la AASHTO, las que más adelante se llamarán Especificaciones Estándares.

5. 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:

a) Deberá tomar la precaución razonable para 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.

b) Los materiales provenientes de este Ítem deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén en cotas superiores al nivel medio de las aguas que se muestren 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 será considerado como elevación de la cima de los cursos de agua.

c) El desmantelamiento o eliminación de estructuras existentes se realizarán de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de desechos en los cursos de aguas.

d) A menos que se haya aprobado lo contrario, y por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción en los cursos de aguas se limitarán a esas áreas donde se habrá que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de aguas serán limpiadas tan pronto como sea posible de toda obra accesoria, escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causadas por las operaciones de construcción una vez terminadas la ejecución de este Ítem.

e) Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras de piedras deberán ser conservados y depositados para posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.

f) Al abandonar las canteras temporarias, el Contratista recompondrá el terreno hasta sus características hidrológica superficial.

g) En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento, el Contratista no realizará ninguna zanja o fosa para explotación de piedra:

1- Sin un plan de desagüe basado en levantamiento topográfico.

2- En las proximidades de poblados o asentamientos.

6. Clases de Hormigón.

a) General.

La clase de hormigón a ser empleada 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.

b) 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 T 2 (ASTM C 39), y de acuerdo a la siguiente Tabla:

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 33 Treinta y Tres

Tabla 1. Clases de Hormigón en Función de su Resistencia Especificada.

Clase de hormigón	C25 N/mm^2	C18 N/mm^2	C15 N/mm^2	C11 N/mm^2	C9 N/mm^2	Ciclópeo C15 N/mm^2
Resistencia a la compresión A los 28 días	25	18	15	11	9	15

7. Materiales.

a) Cementos.

El Cemento Pórtland deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Paraguaya NP 170 4480 para el Cemento Pórtland común clasificado como CPI-32.

b) 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 T 26.

El agua para amasado del hormigón en el cual estará embebido el acero no contendrá concentración del ión cloro superior a 1000 ppm o sulfatos como el SO4 superior a 1300 ppm.

c) Agregado fino.

El agregado fino para hormigón deberá satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 6.

d) Agregado grueso.

El agregado grueso para hormigón deberá satisfacer los requerimientos de la AASHTO M 80

e) Aditivos.

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 AASHTO M 194 (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.

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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 34 Treinta y cuatro

f) Acero.

Materiales e instalación de acero de refuerzo para hormigón armado deberán satisfacer los requerimientos del Item "Acero con refuerzo" de estas Especificaciones.

8. Dosificación Del Hormigón.

a) Dosificación de la mezcla.

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 satisfacer los requerimientos establecidos en la tabla 8.2 de las Especificaciones Estándares, 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 con 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.

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.

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.

b) 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 fijados en la Tabla 8.2 de las Especificaciones Estándares, y deberá ser posteriormente reducido para producir un hormigón de las consistencias listadas en la tabla 8.3 de las Especificaciones Estándares, en el momento de la colocación del hormigón.

Cuando la consistencia del hormigón excede 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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyecto

FOLIO Nº 35 Treinta y cinco

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 si no una nueva dosificación deberá ser aprobada.

c) 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.

d) Aditivos minerales.

Aditivos minerales deberán ser empleados en las cantidades especificadas. En adición, cuando los aditivos minerales no son especificados ni prohibidos, 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 Pórtland y del aditivo mineral.

e) Incorporadores de Aire y Aditivos químicos.

Incorporadores de aire y aditivos químicos deberán ser empleados conforme fueren especificados. De otro modo, 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.

f) 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 601.06. 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.

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 la pilas de almacenamiento.

Conforme sea establecido en estas Especificaciones o por medio de disposiciones especiales, los agregados gruesos pueden ser separados en uno o más tamaños de modo que sea asegurada una gran uniformidad de la mezcla de hormigón.

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.

Medición de los Materiales.

Los materiales deberán ser medidos en peso, salvo sea especificado de otro modo, o 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. Cementos en bolsas

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyecto

FOLIO Nº 36 Treinta y seis

estándares no necesitan ser pesados, pero el cemento a granel deberá ser pesado. 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 juzgue 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 hinchamiento en los agregados finos.

Cuando son empleadas bolsas de cemento, las cantidades de agregados para cada mezcla deberán ser suficientemente exactas para una o más bolsas de cemento y no será permitida ninguna mezcla que requiera fracciones de bolsas de cemento.

g) Amasado del Hormigón.

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.

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 del mezclador 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 mezcladores, 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 un mezclador fijo, 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 deberá estar 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 del mezclador será prohibido hasta que sea hecha la reparación.

Para cantidades pequeñas de hormigón necesitadas en casos de emergencias o para elementos no críticos de la obra, el hormigón podrá ser amasado manualmente empleando métodos aprobados por la Fiscalización.

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.

h) 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 en 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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 37 Treinta y siete

métodos de provisión y manipuleo del hormigón deberán facilitar la colocación con el mínimo de remanipuleo y sin dañar la estructura o el hormigón.

i) 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:

a) Ensayos del Hormigón Fresco: AASHTO T 141 (ASTM C 172)
b) Peso por unidad de volumen, Fluencia y Contenido de Aire (Gravimétrico) del Hormigón: AASHTO T 121 (ASTM C 138)
c) Análisis Granulométricos de los Agregados Finos y Gruesos: AASHTO T 27
d) Asentamiento del Hormigón de Cemento Portland: AASHTO 119 (ASTM C 143)
e) Contenido de Aire en el Hormigón Fresco por el Método de Presión: AASHTO T 152 (ASTM C 231)
f) Gravedad Específica y Absorción del Agregado Fino: AASHTO T 84 (ASTM C 128)
g) Gravedad Específica y Absorción del Agregado grueso: AASHTO T 85 (ASTM C 127)
h) Elaboración y Curado de los Cuerpos de Prueba de Hormigón en el Laboratorio: AASHTO T 126 (ASTM C 192)
i) Elaboración y Curado de los Cuerpos de Prueba de Hormigón en el Sitio de Obra: AASHTO T 23 (ASTM C 31)
j) Resistencia a la Compresión de Cuerpos de Pruebas Cilíndricos AASHTO T 22 (ASTM C 39)

j) Evaluación de la Resistencia del Hormigón.

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

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, o colocación de la estructura en servicio.

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 N/mm², 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 C 42) o,

(2) La Fiscalización determine que dicho hormigón sea ubicado donde no creará un efecto pernicioso intolerable

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 38 Treinta y ocho

en la estructura y el Contratista acepta un pago reducido para compensar al MOPC por la pérdida de durabilidad y otros beneficios perdidos

Para Control de la Dosificación Proyectada.

Siempre que el promedio de tres ensayos consecutivos, los cuales fueron hechos para determinar la aceptabilidad del hormigón, resulta menor que la resistencia especificada más 1,04 N/mm², o cualquier ensayo individual tenga una resistencia inferior a la especificada menos 1,38 N/mm², 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.

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 probado que tal resistencia es alcanzada a no más de 28 días después de haber sido hormigonado la pieza.

9. Protección del Hormigón de las Condiciones Ambientales.

a) 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.

b) 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 a la superficie del mortero, o de corrientes de agua perjudiciales o de lavados de la superficie de hormigón.

c) 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 satisfagan los requerimientos del Articulo 601.04.02, 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;
- Inyección de nitrógeno líquido.
-

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 39 Treinta y nueve

d) Protección contra temperaturas bajas.

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	Periodo 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 calentado a más de 33° C, o 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.

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.

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.

e) 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 periodos más frescos del día o de la noche o cualquier combinación de estas medidas.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 40 cuarenta

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.

f) 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.

g) 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.

10. Manipuleo y colocación del Hormigón.

a) General.

El hormigón debe 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 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.

b) Secuencia de Hormigonado.

Siempre que exista un plan o cronograma de hormigonado especificado o 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:

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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 41 cuarenta y uno

ser menor que 12 horas para elementos verticales de alturas 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.

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 a 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.

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.

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.

c) Métodos de Colocación.

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.

Equipos.

Todo equipo empleado para colocar el hormigón deberá tener la capacidad adecuada, y diseñada 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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 42 cuarenta y dos

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, sí el mismo será usado, deberá ser expulsado de tal forma que no exista contaminación del hormigón o separación de los componentes.

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 través de 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 podrán ser consolidados mediante el empleo de barras o paletas adecuadas.

d) Hormigonado bajo Agua.

General.

Salvo especificado de otra forma o especialmente aprobado por la Fiscalización, solamente hormigón empleado en ataguías para lograr estanqueidad podrá ser colocado bajo agua. Si se va emplear bajo agua una clase de hormigón diferente al S (390 Kg de cemento por m3 y factor agua/cemento = 0,58), según la Tabla 8.2 de las Especificaciones Estándares, el contenido mínimo de cemento de la mezcla se deberá aumentar en 10 % para compensar las pérdidas debido al lavado.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.O. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 43 cuarenta y tres

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 los 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.

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 obstaculizan 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.

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.

11. Juntas de Construcción.

a) 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 fuera indicado, deberán ser colocadas armaduras adicionales a través de la junta. Tal armadura adicional deberá ser colocada a expensas del Contratista.

b) 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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.A. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 44 cuarenta y cuatro

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. Chorro abrasivo u otros métodos aprobados serán utilizados 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.

c) Encofrados en las Juntas de Construcción.

Cuando los encofrados en las juntas de construcción se sobreponen al hormigón previamente colocado, los mismos deberán ser reajustados 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.

12. Juntas de Expansión y Contracción.

a) 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.

b) Materiales.

Rellenos prefabricados de Juntas de Expansión.

Estos materiales deberán satisfacer los requerimientos establecidos en el ítem 8.9.2.1 de las Especificaciones Estándares.

Rellenos con Fibras de Poliestireno.

Estos materiales deberán satisfacer los requerimientos del ítem 8.9.2.2 de las Especificaciones Estándares.

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.

Sellos de Juntas coladas en el lugar.

Estos sellos deberán satisfacer los requerimientos del ítem 8.9.2.4 de las Especificaciones Estándares.

c) Instalación.

La Instalación de los diversos tipos de juntas se hará conforme al Ítem 8.9.3. de las Especificaciones Estándares.

13. Terminación del Hormigón Plástico.

a) General.

Salvo especificado de otra manera, después que el hormigón haya sido compactado, y previo a la aplicación de la cura, todas las superficies de hormigón que no han sido colocadas 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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 45 cuarenta y cinco

b) Terminación de la Superficie de Rodadura.

Todo tablero de puente, 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.

c) Terminación de Superficie de Pasarelas y Veredas.

Este trabajo deberá ser realizado conforme al ítem 8.10.3 de las Especificaciones Estándares.

d) Terminación con Llana Metálica y Pinceladas.

Superficies que son mostradas en los planos o especificadas para ser fratasadas con llanas metálicas, deberán ser terminadas en primer lugar conforme al Artículo 601.11.1 de estas Especificaciones, y luego, después que el hormigón haya fraguado parcialmente, la superficie deberá ser acabada con la llana metálica hasta tener una superficie lisa, libre de agua de exudación. La superficie deberá entonces recibir pinceladas paralelas con un fino pincel.

14. Curado del Hormigón.

a) 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 Pórtland empleado en la mezcla. En este caso, el periodo 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 juzgue necesario, durante el período de tiempo caluroso, se deberá aplicar agua a las superficies de hormigón que estén siendo curadas 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.

b) Materiales.

Agua.

El agua deberá satisfacer los requerimientos del Artículo 601.04.02 de estas Especificaciones.

Membranas Líquidas.

Compuestos que forman membranas líquidas para curado del hormigón deberán satisfacer los requisitos de la AASHTO M 148 (ASTM C 309).

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)

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES Dpto. Planificación y Proyecto

FOLIO Nº 46 cuarenta y seis

c) **Métodos.**

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.

Método del Agua.

La superficie del hormigón deberá mantenerse continuamente mojado 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 daña de otra forma el hormigón.

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.

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.

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.

d) **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.

15. Acabado de las Superficies Acabadas del Hormigón.

Acabados de superficie para superficies encofradas de hormigón serán clasificados 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.

Si no se especifica de otra forma, 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 o sea especificado.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES Dpto. Planificación y Proyecto

Los diversos tipos de acabados deberán ser realizados conforme a los ítems 8.12.2, de la Especificaciones Estándares para Clase 1, 8.12.3 para Clase 2, 8.12.4 para Clase 3, 8.12.5 para Clase 4, 8.12.6 para Clase 5.

16. Prefabricadas de Hormigón.

Las piezas prefabricadas de hormigón se realizarán conforme al ítem 8.13 de las Especificaciones Estándares.

17. Obras Provisorias.

a) General.

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 al público. Para el diseño 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, apuntalamiento, sistemas de control de las aguas y puentes provisorios.

Planos de obra.

Cuando fueren especificados o requeridos por la Fiscalización, 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 fueran necesarios, 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 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 responsabilidades contractuales.

Diseño.

El diseño 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 requieran.

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 fuere consistente con lo asumido en el diseño.

Remoción.

FOLIO Nº 48, cuarenta y ocho

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

b) Cimbra y Encofrados.

General.

La cimbra es considerada como cualquier estructura provisoria, las cuales soportan 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, como se los emplean en la construcción por voladizos sucesivos, son considerados como una combinación de cimbra y encofrados.

Cuando la altura de la cimbra exceda de 4.20 m o cuando el tráfico, otro que no sea del personal involucrado en la obra, que existirá debajo del puente, los planos de la cimbra deberán ser preparados y firmados por un Ingeniero debidamente registrado.

La cimbra y los encofrados deberán ser lo suficientemente rígidos y resistentes para soportar con seguridad todas las cargas impuestas y produzcan en la estructura terminada las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Los encofrados deberán también impartir la textura de superficie y rusticación, y no deberá perjudicar la uniformidad de color de las superficies encofradas.

Diseño y Construcción de la Cimbra.

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 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/m^2 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 en estructuras existentes, nuevas o parcialmente terminadas no deberán exceder a aquellas permitidas en la Sección 8.15, "Aplicación de Cargas.", de las Especificaciones Estándares.

Fundaciones.

La cimbra deberá estar fundada en una base sólida segura contra socavaciones, protegida contra debilitamiento, 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 diseño 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.

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 contra-flecha.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 49 cuarenta y nueve

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 abierto al tráfico, deberán ser 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

Construcción.

Las cimbras deberán ser construidas y puestas en los niveles que lleven en cuenta los asentamientos y deformaciones previstas, el alineamiento vertical y las contra-flechas indicadas en los planos u ordenadas por la Fiscalización para la estructura permanente. Listones de altura variable para contra-flechas podrán ser usados entre las vigas de las cimbras y el fondo de los encofrados, para completar adecuadamente éstos 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. 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 sobre viga podrán ser apoyados directamente en las vigas, que no habrá asentamiento diferencial apreciable durante la colocación del hormigón. Las vigas deberán ser 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.

c) Diseño y Construcción de Encofrados.

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. Todas las esquinas agudas deberán llevar un chaflán de 20 mm de lado.

El hormigón deberá ser colocado en los encofrados solamente una vez que 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 ha inspeccionado los encofrados y materiales.

Diseño.

El diseño 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.

Construcción.

Los encofrados deberán ser colocados y mantenidos fieles a las dimensiones, alineamiento y niveles de la estructura 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,

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.A. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 50 cincuenta

inspeccionados si tienen daños y, si fuera necesario, reparados. Cuando los encofrados aparentan 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 cambia 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 pueden 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.

En paredes y columnas estrechas, donde el fondo del encofrado es inaccesible, se deberá disponer de abertura de acceso en el encofrado para retirar materiales extraños inmediatamente antes del hormigonado.

Tubos como Encofrado.

Los tubos empleados como formas para producir huecos en losas de hormigón, deberán ser diseñadas y fabricadas apropiadamente, o tratadas 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 cubiertas con capuchas que deberán ser realizadas en forma estanca al mortero e impermeables. En el caso de emplear madera, u otro material que se expande al humedecer 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.

d) Remoción de Cimbra y Encofrados.

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 puedan 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.

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 periodos 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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 51 cincuenta y uno

Tramos menores o igual a 4,20 m 10 días
Cabezales que aún no soportan vigas10 días

Encofrados:
Que no soportan el peso propio del hormigón 24 horas

En el caso de utilizarse mayor cantidad de cemento, estos periodos 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, estipulando 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 liberado 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 colocados para todos los tipos de puentes.

e) Ataguías y Apuntalamiento.

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 tal modo a dar suficiente holgura para la construcción de los encofrados y la inspección de sus partes externas, para permitir 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 conforme a los requerimientos de la Sección 8, "Estructuras de hormigón", de las Especificaciones Estándares, colocadas bajo agua por debajo del nivel de la fundación. Cuando tales sellos se muestran en los planos, la Fiscalización deberá determinar la necesidad o no de emplear la ataguía y el sello correspondiente, el espesor del sello a ser empleado y el tiempo de curado necesario. Tales determinaciones deberán estar basadas en las condiciones existentes en el momento de la construcción.

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 desagotada o cargada al nivel del agua o por debajo de ella.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 52 cincuenta y dos

El apuntalamiento deberá ser el adecuado para soportar todas las cargas impuestas y deberá cumplir con todas las regulaciones aplicables de seguridad.

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 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.

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.

f) Sistemas Temporales de Control de las Aguas.

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.

Planos.

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

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 periodo 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 a evitar daños por hundimiento en las propiedades adyacentes.

.

18. Método de Medición y Pago

Este ítem no será medido y su pago será subsidiario de los ítems donde se establezca su utilización

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 53 cincuenta y tres

ITEM ACERO PARA REFUERZO.

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 realización de todos los ensayos mencionados en las normas correspondientes.

2. Material.

Todas las varillas deberán cumplir con las especificaciones para varillas de acero en lingote AASHTO M 31 o ASTM A 615 para hormigón armado.

Las varillas de acero para refuerzo a utilizarse para puentes serán con límites de fluencia 4200 kg/cm2, denominadas en adelante, varillas de acero AP 420 DN, según Norma Paraguaya (AP = ACERO PARAGUAYO, DN = DUREZA NATURAL).

Las varillas de acero para refuerzo a utilizarse en las demás estructuras de hormigón serán con límite de fluencia fy=5000 kg/cm^2

3. Lista de Hierros y Diagrama de Doblados.

Antes del corte y doblado de los hierros, deberán ser provistas por el Contratista para aprobación, listas de hierros y diagramas de doblados, y ningún material deberá ser preparado antes de que tales listas y diagramas de doblados hayan sido aprobados.

La aprobación de tales listas y diagramas de doblados no exime, de ninguna forma, al Contratista de la responsabilidad por la corrección de los mismos. Cualquier gasto ocasionado por la revisión del material provisto para que cumpla con lo especificado en los planos será por cuenta del Contratista.

4. Almacenamiento y condición de la superficie del Acero de Refuerzo.

Los aceros para hormigón deberán ser almacenados por encima de la superficie del terreno en plataformas, sobre travesaños u otros soportes, y protegidos, tanto como sea practicable, contra daños mecánicos y deterioro de la superficie causados por la exposición a condiciones que producen oxidación (herrumbre). Cuando el acero de refuerzo es colocado en la obra, éste deberá estar exento de suciedad, herrumbre nocivo, laminillas sueltas (costras), pinturas, grasas, aceites u otro material extraño.

Deberá estar libre de defectos perjudiciales tales como fisuras y laminaciones. No serán objetos de rechazo, aceros con herrumbres, grietas e irregularidades superficiales, o costras de laminados siempre que, provistas las dimensiones mínimas, el área de la sección transversal y las propiedades de tracción de un espécimen o muestra cepillado a mano con escobilla de alambre de acero, satisfagan los requerimientos físicos de dimensiones y grado del acero especificado.

5. Dobladura.

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 torcidas de acuerdo con los procedimientos del "American Concrete Institute" (Instituto Americano del Hormigón), a menos que fuese establecido de otro modo. Para cortarlas y torcerlas se emplearán obreros competentes, y se proporcionarán los dispositivos adecuados para tal trabajo. En caso de que la Fiscalización aprobase la aplicación de calor para torcido de las varillas de refuerzo, en el lugar de la obra

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 54 cincuenta y cuatro

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 dos (2) veces el diámetro de la barra. El doblado de otras barras se hará alrededor de un perno de diámetro no menor que seis (6) 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 ocho (8) veces el diámetro de la barra.

6. Soldaduras.

Las soldaduras sólo serán hechas por técnicos calificados del Contratista, y empleando materiales seleccionados, con el objeto de garantizar una soldadura sin porosidades y rajaduras, y con adecuada resistencia. El Contratista deberá proveer a 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, grasas u otros defectos; tampoco, cuando los materiales puedan afectar la calidad de la soldadura.

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

Para la soldadura de barras torcidas a frío recomiéndase observar las siguientes indicaciones:

a) Cortar las barras con máquinas o soplete, y remover las extremidades no torcidas. La cara cortada debe ser desgastada con esmeril hasta producir una superficie cónica saliente con apariencia metálica blanca bien definida.

b) Asegurar las extremidades así preparadas, frente a frente, de 2 a 3 mm. de distancia.

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

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

e) 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.

7. Colocación y Fijación.

Todos los aceros para armadura 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 cm en cada dirección, en cuyo caso serán amarradas en intersecciones alternas. El refuerzo colocado en cualquier pieza estructural deberá ser inspeccionado y aprobado antes de vertido del hormigón.

Las distancias al encofrado deberán ser mantenidas por medio de tirantes, 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 podrán emplearse soportes de metal. Las camadas de barras deberán ser separadas por bloques de mortero premoldeados o varillas de acero.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
55
cincuenta y cinco

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

8. Sustituciones.

Las diferentes medidas de las varillas podrán ser sustituidas únicamente mediante autorización escrita. Las varillas colocadas deberán tener un área equivalente al área de proyecto, o mayor, y deberán satisfacer los requerimientos correspondientes a la distribución de armaduras y fisuración.

9. Método de Medición y Pago

Este ítem no será medido y su pago será subsidiario de los ítems donde se establezca su utilización

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 56 cincuenta y seis

ITEM LOSA DE HºAº

1. Descripción.

Esta especificación trata de los procedimientos a ser seguidos en la ejecución de losetas de Hormigón para ser utilizado sobre canales y cunetas revestidas de HºAº.

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 Órdenes 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 tipo C 18 deberán satisfacer los requisitos establecidos en los planos y en el ítem Hormigón Estructural y Acero de refuerzo de estas Especificaciones Técnicas.

Para el cimiento de refuerzo, según se indica en los planos, en el caso de losetas para paso vehicular, las mismas serán de mampostería de piedra, y deberán satisfacer los requerimientos del Ítem Mampostería de Piedra Bruta de estas Especificaciones.

4. Ejecución.

a) Procedimientos Constructivos Alternativos

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

Losetas Prefabricadas (sólo peatonal)

Este proceso ejecutivo se refiere al empleo de losetas prefabricadas de concreto Hº 18 Mpa incluyendo las siguientes etapas constructivas:

Colocación de la loseta, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto;

Ejecución de una base para apoyo de los mismos;

Instalación y asentamiento de las losetas prefabricadas, en forma compatible con el Proyecto-tipo considerado;

Unión de las piezas con mortero cemento-arena, proporción 1:3. Las losetas podrán ser fabricadas en moldes metálicos o de madera enchapada que permita igual acabado, siendo sometidas a adensamiento por vibración.

b) Control

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 las losetas, definidas aleatoriamente a lo largo del trecho.

Control Tecnológico

El control tecnológico del concreto utilizado en el moldeo "IN SITU' o en losetas prefabricados, será realizado mediante la rotura de cuerpos de prueba a compresión simple, a los siete días de edad, de acuerdo con lo

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº
57
cincuenta y siete

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.

c) Aceptación

El trabajo será considerado aceptado cuando sean satisfechas las siguientes condiciones:

El acabado sea satisfactorio a juicio de la Fiscalización;

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

La resistencia a la compresión simple estimada, determinada según lo prescrito en la sección Hormigón Estructural sea superior a la resistencia característica especificada.

5. Método de Medición.

La unidad de medida del trabajo abarcado en esta sección será el metro cúbico de material aceptablemente colocado según se prescribe en este ítem.

6. Forma de Pago.

La cantidad de Losa de HºAº, medida conforme se ha descrito en el ítem anterior, será pagada al precio unitario contractual por metro cúbico, colocada y aceptada para el ítem "Losa de HºAº " cuyo precio y pago serán la compensación total por excavaciones, relleno, preparación de la superficie de asiento, cimiento de mampostería de piedra, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, varillas, curado del hormigón, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc., necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo la presente Especificación y órdenes que imparta la Fiscalización.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES
D.G.V.
Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 58

ITEM - DISIPADORES DE ENERGIA Y ESTRUCTURAS ESPECIALES

1. Descripción

Este trabajo consistirá en la ejecución de dispositivos tipo "vertedero con colchón de amortiguación" en los lugares, indicados en los planos o donde ordene la Fiscalización, con el objeto de disminuir la pendiente hidráulica y reducir la velocidad del agua descargada por las cunetas laterales, evitándose de esa forma la erosión de dichas cunetas y las cunetas revestidas de hormigón a ejecutarse en los taludes del terraplén y otro dispositivo de desagote indicado en los planos.

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 a utilizarse en la ejecución de este trabajo, deberán reunir las características indicadas en los planos. El hormigón a emplearse será del tipo indicado en los planos, y deberá satisfacer los requisitos establecidos, en lo que corresponda, en el Ítem "Hormigón estructural".

4. Equipo

Las cuadrillas de obreros estarán provistas de las herramientas y accesorios, requeridos para el trabajo, los cuales deberán ser verificados y aprobados por la Fiscalización.

5. Método de Ejecución

En los lugares, indicados en los planos, y siguiendo las órdenes de la Fiscalización, se procederá a la ejecución de los Disipadores de Energía, con las características, indicadas en los planos, y con posterioridad a la ejecución de las cunetas laterales. Antes del inicio de los trabajos, el Contratista solicitará a la Fiscalización la autorización para dar inicio a los mismos, a fin de que se definan "in situ" el emplazamiento de estos dispositivos, adecuándolos a las condiciones particulares de cada tramo, de modo a lograr un funcionamiento adecuado y compatibilizado con otras acciones, tendientes a minimizar los efectos negativos de la erosión.

6. Método de Medición

Será por unidad de disipadores, colocados y aceptados, en base a las medidas, indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.

7. Forma de Pago

Las cantidades, medidas según lo indicado en la Sección 6 anterior, serán pagadas al precio del contrato, correspondiente a los Ítem "Disipadores de Energía" y/ó "Estructuras Especiales (Fck = 150 Kg/cm2). Este precio y pago será la compensación total por el suministro de todos los materiales, su transporte al sitio de obra, la excavación para la ubicación del disipador de energía, sin importar el tipo de terreno de fundación (suelo, roca, etc), la planta de trabajo, equipo, mano de obra, servicios, supervisión, limpieza final y otros incidentales para dar por completados los trabajos, abarcados por este Ítem. Asimismo, el precio incluirá los trabajos de conservación de las estructuras hasta a recepción final de la Obra.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V.

FOLIO Nº 59 cincuenta y nueve

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 estas Especificaciones y a las Órdenes de Trabajo.

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

Las señales previstas en esta sección serán las siguientes:

a. Señales preventivas o de advertencia

Deberán tener forma cuadrada y colocadas con la diagonal correspondiente en forma vertical. El lado del cuadrado será igual a 0,75 m.

Color: En lo relativo al color, en adelante se hará referencia a los patrones de colores del "Manual Interamericano". El fondo será amarillo reflectante tipo PR color Nº 1 color número 13.538 y el símbolo y orla serán de color negro.

Las señales deberán colocarse en ángulo recto respecto a la dirección y de frente al tránsito al cual sirven. La distancia mínima de colocación de la señal con respecto al borde del pavimento y la altura de la señal serán conforme lo especifica el "Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras".

b. Señales de reglamentación

Forma: Los tableros de las señales de reglamentación tendrán forma rectangular con su mayor dimensión en sentido vertical.

Color: Fondo blanco, círculo rojo reflectante PR color Nº. 2 color Nº 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 20.01.a. Las excepciones estarán dadas por la señal de PARE que tendrá la forma de un octógono regular cuyo color será de fondo rojo reflectante con letras blancas y orla blanca; y la señal "CEDA EL PASO" que tendrá la forma de un triángulo equilátero con vértice hacia abajo y cuyo color será de fondo blanco reflectante con orla color rojo reflectante y letras color negro.

c. Señales informativas

c.01. - Señales de ruta: Se usarán para identificar el número de la ruta. Tendrán forma cuadrada. 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 encuentra sobre la ruta y la dirección que deberá tomar.

c.03. - Señales de servicio: Se utilizarán para identificar lugares donde se prestan servicios generales como gasolineras, puesto de socorro, teléfonos, aeropuertos, etc.

c.04. - Señales de información general: Se utilizarán para identificar lugares, rios, puentes, poblaciones, nombre de calles, sentidos de tránsito, etc.

Forma:

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES Dpto. Planificación

FOLIO Nº 60 Basanta

Las señales informativas serán de forma rectangular, con su mayor dimensión horizontal, excepto las señales de ruta que tendrán forma cuadrada y las señales de servicios que tendrán su mayor dimensión vertical.

Colores:

Las señales informativas tendrán fondo color verde PR Color Nº 4 Nº 14.109 orla, leyenda, flechas y números en blanco reflectante.

Las señales del grupo c.02, tendrán el fondo color verde reflectante PR color Nº4.

Las señales de servicios tendrán fondo azul reflectante PR color Nº 3 color Nº 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 fondo azul, en cuyo caso el cuadro blanco irá desplazado hacia la parte superior.

Dimensión:

Las señales de información no tienen dimensiones fijas dependientes estas de la leyenda y símbolo a representar.

d. Señales educativas

Tendrán características similares a las del grupo c.02.

2. Cantidades

Las cantidades de señales realmente a ejecutar serán ajustadas por la Fiscalización en oportunidad de la ejecución de la obra.

3. Materiales

3.1. Postes de madera

Serán de lapacho cepillado y canteado. Las secciones serán de 3" x 4" ó 4" x 4" según el tipo de señal que soportarán.

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 chapas de metal constituidas por una aleación especial de aluminio, como aleación tipo kaiser 5052 - H-38 u otra similar aprobada, de 3mm de espesor con cantos redondeados, comúnmente utilizadas para señalización. Deberá ser resistente, liviana, buena terminación superficial y altamente resistente a la corrosión.

Las planchas de aluminio serán del temple H – 38. Las planchas serán cepilladas, perforadas y con cantos redondeados de 50 mm de radio de curvatura. La superficie de las chapas serán adecuadas para proporcionar perfecta adherencia a las líneas reflectantes.

El Contratista deberá acompañar un certificado de fábrica que indique el porcentaje de las aleaciones (composición química nominal) y las propiedades mecánicas típicas del material (resistencia a la tracción, resistencia al aplastamiento, límite de fluencia, dureza Brinnell y módulo de elasticidad), así como también una muestra da la plancha ofrecida en tamaño de 0,30m x 0,30 m para cada caso.

3.3. Lámina reflectante

Los tableros metálicos llevarán adheridos láminas reflectantes para señales como los símbolos correspondientes, las que serán del tipo "Scothlite" Brand Reflective Sheeting U.S.A. o similar aprobado.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyectos

FOLIO Nº 61 Sesenta y uno

Las láminas reflectantes serán de los tipos siguientes:

Amarillo:2271
Blanco:2270
Verde:2277
Rojo:2272
Azul:2275

Las láminas reflectantes serán adecuadas para adherir en caliente sobre las chapas de aluminio especificadas.

El Contratista presentará un certificado referente a la calidad de las láminas que garantice el buen resultado obtenido en su fabricación y utilización de la señalización de camino durante los últimos años. Igualmente el Contratista deberá presentar una muestra de cada tipo de material ofrecidos en tamaños de 0,22m x 0,33 m.

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, el reverso del tablero será pintado en color negro opaco. La parte del poste destinada a quedar bajo tierra llevará una pintura bituminosa aprobada.

El resto del poste será pintado con pintura negra que satisfagan los requisitos de AASHTO M - 70 para pintura del tipo esmalte sintético para intemperie.

4. Ejecución

- Confección de las señales

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

- Aplicación de las láminas reflectantes

Las láminas reflectantes serán aplicadas sobre las planchas limpias con un sistema al vacío, con calor o sistema similar, que asegure su perfecta y permanente adherencia.

- Pernos

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

- Pintura

La parte inferior de los postes serán pintadas con dos manos de pintura bituminosa que se extenderá hasta unos 0,30 m, por sobre el nivel del terreno. El resto del poste será pintado con dos manos de pintura del tipo indicado en 20.03.05.

- Ubicación longitudinal

Las señales deberán colocarse en los lugares indicados en los planos.

- Distancia lateral y altura

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planes y Proyectos

FOLIO Nº 62 Sesenta y dos

La distancia lateral y la altura de las señales con relación al pavimento estarán conforme a lo especificado en el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras para cada caso de señales.

- Angulo de colocación

El tablero de la señal 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 Órdenes 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.

Los postes deberán estar debidamente empotrados mediante crucetas sólidamente fijadas a la extremidad inferior de los mismos.
- Identificación

El la parte superior visible del poste, todas las señales llevarán la sigla DV - MOPC en sentido vertical, nítidamente inscrita.

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

La señalización vertical será medida en metros cuadrados, multiplicando el largo por el ancho de las señales completas e instaladas, construidas de acuerdo con los tipos y dimensiones indicadas en los planos.

7. Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito en este apartado, serán pagadas a los precios unitarios del contrato según el Ítem "Señalización Vertical".

Estos precios y pagos serán la compensación total por el suministro de toda la mano de obra, equipo, materiales, transporte, servicios, supervisión, conservación y los imprevistos necesarios para dar por completado el Ítem.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proyecto

FOLIO Nº 63 Sesenta y Tres

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 campamentos y obradores, 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. Método de medición

Este ítem cuyo monto global no deberá exceder en más del tres por ciento del monto total de la oferta, se medirá a efecto de pago, en forma global:

Se pagará después de que las máquinas y equipos considerados como "mínimo inicial "en las Instrucciones a los Proponentes, se hayan trasladado a la Obra y hayan sido debidamente inspeccionados y aprobados por la Fiscalización. Así mismo el Contratista deberá presentar la evidencia de contar, a juicio exclusivo de la Fiscalización, con suficiente personal residente en la Obra e Instalaciones para llevar a cabo la iniciación de la misma.

3. Forma de Pago

Se pagará al precio estipulado en el Contrato para el Ítem de pago "Movilización". Se hará de acuerdo a lo indicado en el punto referente a "Método de Medición".

Este pago cubrirá la totalidad de los gastos de instalación del Contratista y su posterior levantamiento de campamento, 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.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Proyectos