Folio N° 01 000

República del Paraguay

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones

LLAMADO MOPC N° /2010

AD REFERÉNDUM A LA APROBACIÓN DEL PRESUPUESTO 2010

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL DE FIRMAS CONSTRUCTORAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN VARIOS MUNICIPIOS

ESPECIFICACIONES TECNICAS

Asunción, Paraguay
Año 2010

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G. Dpto. Plan. Licitación

Folio Nº 02 Dos.

ÍNDICE

DESBOSQUE, DESBROCE Y DESPEJE. 2
REMOCIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES. 5
EXCAVACIÓN DE BOLSONES 7
EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA 9
EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE 12
TERRAPLENES 14
VARILLAS DE ACERO CA-50A 19
MAMPOSTERÍA DE PIEDRA BRUTA 21
CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGON 24
BADENES DE HORMIGON 25
SUB-BASE GRANULAR DE RIPIO 26
EMPEDRADO 38
CORDON CUNETA DE HORMIGON 40
CORDÓN DE HORMIGÓN SIMPLE 42
HORMIGONES (C 15) 43
ESTABILIZADO GRANULOMÉTRICO (BASE PETREA) 56
RIEGO DE IMPRIMACIÓN 60
RIEGO DE LIGA 65
REGULARIZACIÓN CON CONCRETO ASFÁLTICO SOBRE EMPEDRADO 67
CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO 68
TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE EN BANQUINAS 80
ALCANTARILLAS TUBULARES DE HORMIGÓN ARMADO 85
ALCANTARILLAS CELULARES DE HORMIGÓN ARMADO 88
BANQUINAS DE SUELO SELECCIONADO 91
CONSTRUCCION DE ALAMBRADO. 94
EMPASTADO 96
SEÑALIZACION HORIZONTAL CON PINTURA ACRILICA EN FRIO 102
REMOCION DE ESTRUCTURAS DE TENDIDO ELECTRICO 104
MARCADORES RETRO-REFLEJANTES (TACHAS). 105
MOVILIZACION 107

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.L. Dpto. Licitación y Contrataciones

Folio N° 03

DESBOSQUE, DESBROCE Y DESPEJE.

1. Descripción.

Este trabajo consistirá, en el desbosque, tala, desbroce, remoción y eliminación de toda la vegetación y desechos de las banquinas, taludes y áreas adyacentes hasta una distancia mínima de 1,5 metros más allá del borde externo del contra talud de las cunetas de desagüe, y/o del pie de los taludes del terraplén, o de la parte superior de los taludes de corte, o según la orden de la Fiscalización Incluye la remoción de suelo con materia orgánica o barrosa que sea necesaria hasta un espesor máximo de 20 cm, dentro de esa área. Cuando tales trabajos se deban efectuar en áreas de trazas nuevas en terreno virgen, el desbosque y desbroce se extenderá hasta un máximo necesario para la ejecución de la obra (s/ indicaciones de la fiscalización) a ambos lados del eje de la nueva traza, salvo los árboles y/u objetos que se determine deban permanecer, a criterio de la Fiscalización.

Los trabajos de limpieza, desbosque y despeje deberán ser completados en una extensión compatible, y antes de dar comienzo a otros trabajos subsecuentes, incluso los trabajos de topografía.

2. Preservación del Medio Ambiente.

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

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

- Todos los árboles, que no representen riesgos a la seguridad de la obra por su ubicación dentro de la franja de dominio, deberán ser mantenidos, evitando pérdidas irreversibles de la vegetación. La Fiscalización señalará los árboles, arbustos y otros objetos que deben permanecer en el lugar, por razones estéticas, o por necesidades de preservación del medio ambiente.

- El desmonte de tramos ambientalmente vulnerables se deberá realizar bajo la dirección y supervisión de los ambientalistas del Contratista y Fiscalización.

- El Contratista tomará todas las precauciones razonables para impedir y eliminar incendios forestales en cualquier área involucrada a las operaciones de construcción. No se permitirá la quema de residuos de vegetación y/o estériles de obra.

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

- El Contratista pondrá toda precaución razonable, incluyendo la aplicación de medidas temporales y permanentes, durante la ejecución de este ítem para controlar la erosión y evitar o minimizar la sedimentación de los 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 el punto 3 de ésta Sección y en las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES (ETAGs), previa autorización de la Fiscalización.

-

3. Requisitos para la construcción. Generalidades.

Antes del inicio de los trabajos deberán realizarse nivelaciones transversales en correspondencia con cada estaca entera y sus datos consignarse en planillas originales duplicadas firmadas con bolígrafos de color azul por nivelistas e ingenieros responsables de la obra por la empresa contratista y Fiscalización. Estas planillas originales se incluirán en el Informe Final en el Volumen que se entregue al MOPC.

Folio N° 04 cuatro

4. **Desbosque y Destronque.**

El desbosque y destronque consistirá en remover del área establecida el mínimo de los árboles, y todos los arbustos, matorrales o cualquier otra vegetación, incluyendo la extracción de troncos, cepas y raíces, así como la eliminación de todos los materiales provenientes de dichas operaciones.

En áreas fuera de los límites del camino, los troncos podrán cortarse a ras del suelo en lugar de extraerlos.

El material resultante de la limpieza del terreno que no deba ser acopiado conforme a lo indicado más adelante será retirado hasta el límite de la limpieza sin causar daño a los árboles circundantes.

Si fuere necesario, el Contratista los apilara en sitios aprobados por la Fiscalización donde no obstaculicen la marcha de la obra, ni perjudiquen a terceros, o podrán ser retirados de la franja de dominio deshaciéndose de ellos en lugares alejados del proyecto y fuera de los limites de visibilidad desde este.

Con excepción de las secciones en corte, los pozos y cavidades dejados por los troncos removidos y otros obstáculos que fueren removidos, serán rellenados con un material adecuado y apisonados convenientemente.

5. **Desbroce y Despeje.**

Se efectuará el desbroce y despeje en el ancho de las obras a ejecutar, señalados en los planos o de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización, donde el desmonte o el terraplén deben ser construidos, ensanchado, rebajado o elevado.

El desbroce y despeje incluirá la remoción de materiales orgánicos tales como hierbas, césped, raíces, embalsados; incluirá igualmente la remoción de la capa superior de suelo hasta una profundidad máxima de 0,20 m o, dentro de los límites de la excavación fijados para el terraplén, ensanches de terraplén, corte y ensanches de corte.

La capa superior de suelo vegetal excavado no podrá ser utilizada en la construcción de terraplenes y deberá ser acarreada y/o depositada en tal forma que no interfiera con el drenaje de la superficie. Posteriormente podrá ser utilizada como revestimiento de suelo vegetal de los taludes del camino y áreas próximas a ser empastadas, conformado y explanado convenientemente o según lo ordene la Fiscalización.

El desbroce y despeje en lugares de corte sólo se efectuará cuando el material producto de la excavación será utilizado en la construcción de terraplenes.

La capa superior de suelo deberá ser excavada a la profundidad indicada con anticipación al inicio de las excavaciones normales o del trabajo de terraplenado en el lugar.

Los trabajos de desbosque, destronque, desbroce y despeje deberán tener un kilómetro (1 Km.) de avance con relación a los trabajos de movimiento de suelos.

6. **Equipos.**

En estos trabajos serán utilizados equipos adecuados complementados con el empleo de trabajos manuales y ocasionalmente de explosivos. El equipo estará dimensionado en función de la densidad y el tipo de vegetación local.

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

7. **Método de Medición.**

La superficie sometida a los trabajos que describe esta Especificación se medirá en kilómetros de trabajo ejecutado, medido conforme a lo efectivamente despejado dentro del máximo necesario a cada lado del eje de la traza, definido y aprobado por la Fiscalización. No será incluida el área del camino existente y cualquier otra área donde no haya sido necesario efectuar los trabajos de Desbosque, Desbroce y Despeje, de igual manera, no se admitirá la ejecución de estos trabajos fuera de la franja de dominio, salvo expresa indicación de la fiscalización.

Folio N° 85

8. Forma de Pago.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem de "Desbosque, desbroce y despeje".

Este precio y pago será la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, incluso en almacenaje para uso futuro, esparcido adecuado de los materiales, mano de obra, equipo, transporte, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado el ítem.

No se hará ningún pago adicional en concepto de repetición de las operaciones o removidos adicionales de los desechos provenientes de los trabajos abarcados por esta sección.

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

Folio Nº 66 Sus.

REMOCIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES.

1. Descripción.

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

Comprende también el despeje del terreno de toda construcción existente dentro de los límites de la franja de dominio.

También incluirá la recuperación, traslado y acopio, en lugares designados previamente o indicados por la Fiscalización, de los materiales provenientes de la remoción y despeje, salvo que de otra manera se especifique y también incluirá el relleno de las zanjas, hoyos o pozos resultantes. La Fiscalización podrá indicar el traslado de los materiales recuperados al Distrito de Vialidad más próximo.

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

2. Preservación del Medio Ambiente.

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

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

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

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

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

- 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 (ETAGs).

3. Requisitos para la remoción. Generalidades.

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

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

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

Todo material indicado como recuperable, será desarmado en secciones, partes o piezas y contabilizado. Podrá ser utilizado por el Contratista en obras auxiliares, sólo con autorización de la Fiscalización y Supervisión y siempre que no tenga otro destino previsto en estas Especificaciones.

Folio Nº 07 Sesta

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

4. Relleno posterior.

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

5. Método de medición.

No se llevarán a cabo tareas de medición para este ítem.

6. Forma de pago.

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

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

Folio N° 08

EXCAVACIÓN DE BOLSONES

1 Descripción

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

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

Se consideran suelos no aptos aquellos, que contienen materia orgánica en exceso del permisible o suelos saturados con baja resistencia al corte y asentamientos no permitidos.

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

2 Preservación del Medio Ambiente

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

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

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

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

3 Equipo

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

4 Mediciones Previas

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

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

Folio Nº 09

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

5 Requisitos para la Construcción

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

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

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

6 Obligaciones Subsidiarias

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

7 Método de Medición

El volumen excavado de bolsones de tierra inestable a ser pagados será en cada caso el número de metros cúbicos, medido en su posición originaria, y las cantidades serán computadas por el producto del promedio de las áreas de las secciones extremas por la distancia entre ellas, medida en el eje del bolsón. Cuando fuere necesario determinar con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales. La suma algebraica de los volúmenes parciales así calculados será el volumen de excavación medido.

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

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

8 Forma de Pago

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

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

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

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

Folio N° 10 Dcz

EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA

1 Descripción

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

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

2 Preservación del Medio Ambiente

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

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

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

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

3 Equipo

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

4 Utilización de los materiales excavados

Todo material que se obtenga de la excavación de trechos en corte del camino o de la excavación de cunetas laterales, a juicio de la Fiscalización, será considerado como material de préstamo y utilizado, si fuere conveniente, en la construcción de los terraplenes, debiendo ser pagado según se indica en el Ítem "Terraplenes". Se exceptúan las piedras de tamaño mayor a dos tercios del espesor de la capa compactada, las que pueden emplearse en el pie del talud de terraplenes altos a manera de contención.

5 Desmontes

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

Folio N° 14 00001

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

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

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

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

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

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

h. No será permitida la presencia de bloques de roca en los taludes, que puedan arriesgar la seguridad del tránsito. En los desmontes en que puedan ocurrir deslizamientos, deberán ser ejecutados terrazas o banquetas en el talud. Los excedentes desprendidos o potencialmente desprendibles deberán ser utilizados o retirados de la manera indicada por la Fiscalización.

6 Excavación de Cunetas Laterales

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

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

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

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

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

Folio N° 12 Doca

7 Mediciones Previas

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

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

8 Método de Medición

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

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

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

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

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

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

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

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

9 Forma de Pago

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

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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES

Folio N° 43

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.

Folio Nº 34 Calores

5 Requisitos para la construcción

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

6 Obligaciones subsidiarias

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

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

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

7 Método de Medición

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

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

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

8 Forma de Pago

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

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

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

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

Folio Nº 15 Quibco

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 de 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 20, expansión mayor que 1 % ni trozos de rocas mayores a 0.05 m en su mayor dimensión, salvo indicación expresa en los planos y/u Órdenes de Trabajo.

c.- 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.

d.- En todos los casos, el material a ser usado para terraplenes deberá tener CBR$\geq$ 5% y expansión menor a 1% o lo indicado en los planos y 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 "DESBOSQUE, DESBROCE Y DESPEJE" y en el ítem "Excavación de Bolsones" respectivamente.

Folio N° 160

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** de esta sección.

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 se 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.

Folio N° 17 Diaz Irala

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.

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 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.

El suelo A4 requerirá una densidad mayor o igual al 95% (noventa y cinco por ciento) de la densidad máxima del método AASHTO T-99 modificado (Proctor intermedio).

Folio N° 18 Firmado

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.

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 "Terraplén".

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 "Terraplén".

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES Dpto. Publicación y Proyectos

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 del ítem "Terraplén". No se hará ningún pago adicional por los mismos.

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 "Terraplén".

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

Folio N° 20

VARILLAS DE ACERO CA-50A

1 Descripción

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

2 Preservación del Medio Ambiente

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

3 Materiales

Todas las varillas deberán cumplir con las especificaciones para varillas de acero de lingote AASHTO M31 o ASTM A615 para hormigón armado.
Las varillas de acero para refuerzo a utilizarse serán del siguiente tipo:
Varillas de acero con limites de fluencia > 5.000 kg/cm2, denominadas en adelante, varillas de acero CA-50A.

4 Listas de Pedidos

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

5 Protección de los materiales

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

6 Varillas Dobladas

A no ser que fuese permitido en otra forma, todas las varillas de refuerzo que requieran dobladura deberán ser dobladas en frío y deberán ser trabajadas de acuerdo con los procedimientos del American Concrete Institute" (Instituto Americano del Hormigón), a menos que fuese establecido de otro modo. Para doblarlas y cortarlas se emplearán obreros competentes y se proporcionará los dispositivos adecuados para el trabajo. En caso de que la Fiscalización aprobase la aplicación de calor para el doblado de las varillas de refuerzo, en el lugar de la obra deberán adoptarse precauciones para asegurar que las propiedades físicas del acero no sean alteradas substancialmente.
Los estribos y las barras de amarre deberán ser doblados alrededor de un perno de diámetro no menor que 2 (dos) veces el diámetro de la barra. El doblado de otras barras se hará alrededor de un perno de un diámetro no menor que 6 (seis) veces el diámetro de la barra, con excepción de las barras más gruesas que 25 milímetros, en cuyo caso, el doblado deberá efectuarse alrededor de un perno de diámetro igual a 8 (ocho) veces el diámetro de la barra.

7 Soldaduras

Las soldaduras sólo serán hechas por técnicos calificados del Contratista y empleando materiales seleccionados, con el objeto de garantizar una soldadura sin porosidad y rajaduras y con adecuada resistencia.
El Contratista proveerá la Fiscalización de los certificados que sean necesarios para la precalificación de los técnicos soldadores y la aprobación de los materiales que serán empleados.

Folio N° 21 Valiatiose

No deberán practicarse soldaduras cuando puedan quedar expuestas a condiciones adversas, o cuando las superficies a ser soldadas no sean suaves, uniformes, libres de rebabas, gotas, costras sueltas, herrumbres, grasa u otros defectos; tampoco cuando los materiales puedan afectar la calidad de la soldadura.

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

Para la soldadura de barras torsionadas en frío se recomienda observar las siguientes indicaciones:

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

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

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

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

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

8 Colocación y fijación

Todos los aceros para armaduras deberán ser colocados exactamente en las posiciones indicadas en los Planos y firmemente sostenidos durante la colocación y el asentamiento del hormigón. Los empalmes o uniones deberán ser escalonados tan lejos unos de otros como sea posible. Las barras deberán ser amarradas en todas las intersecciones, excepto donde el espacio sea menor de 30 centímetros en cada dirección, en cuyo caso serán amarradas en intersecciones alternadas. El refuerzo colocado en cualquier pieza estructural deberá ser inspeccionado y aprobado antes del vertido del hormigón.

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

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

9 Método de Medición

Las varillas de acero tipo CA - 50A para refuerzo no se medirán.

10 Forma de Pago

La provisión de acero para refuerzo, así como el suministro de toda la planta de trabajo, materiales equipos, transporte, herramientas mano de obra, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios deberá contemplarse en los precios de los ítem en que se utilicen y se consideran subsidiarios de los mismos y no recibirán pago directo.

Folio N° 221 veintiuno

MAMPOSTERÍA DE PIEDRA BRUTA

1 Descripción

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

2 Preservación del Medio Ambiente

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

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

3 Materiales

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

a. Piedra

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

Forma y tamaño:

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

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

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

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

b. Mortero

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

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

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

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

Folio Nº 23

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

4 Equipo

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

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

5 Método de Ejecución

a. Excavación

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

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

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

b. Mampostería

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

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

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

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

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

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

Las esquinas de los muros se formarán con las piedras más grandes, que posean dos caras aceptablemente lisas, que se ajusten al ángulo de ambos paramentos.

En el paramento exterior o "visto", se tendrá especial cuidado, tanto en la elección de las piedras, como en su colocación, a fin de obtener una superficie aceptablemente uniforme, que siga el diseño de las estructuras.

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

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G. Planificación

Folio N° 24

Orificio de drenaje

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

c. Curado

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

6 Requisitos para la aceptación

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

Tolerancia:

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

- 0,02 m (2 cm), en más o en menos, para las dimensiones longitudinales y transversales.

- 0.01 m (1 cm), en mas o en menos, para los niveles de asiento de la superestructura de puentes o alcantarillas.

7 Método de Medición

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

8 Forma de Pago

Las cantidades, medidas de acuerdo a lo indicado en el punto 1, serán pagadas al precio de Contrato, correspondiente al Ítem de Pago "Mampostería de Piedra Bruta".

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

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

Folio N° 95

CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGON

1 **Descripción**

Este trabajo consistirá en el revestimiento con hormigón simple fck = 110 Kg/cm2, de las cunetas previamente excavadas y conformadas, de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones, que figuran en los Planos y/o en las Ordenes de Trabajo, emitidas por la Fiscalización.

2 **Preservación del Medio Ambiente**

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

3 **Materiales**

Los materiales deberán satisfacer los requisitos, especificados a continuación:

a. Juntas: el material de relleno de las juntas deberá ser cemento asfáltico 50/60.

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

4 **Ejecución**

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

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

5 **Método de Medición**

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

6 **Forma de Pago**

La cantidad de cunetas revestidas, medida como se describió anteriormente, será pagada al precio unitario contractual, correspondiente al ítem "Cunetas Revestidas de Hormigón". Dicho precio y pago serán la compensación total por excavaciones, relleno y preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, curados de hormigón, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc., necesarios para la ejecución y correcta terminación de este ítem, siguiendo la presente Especificación y órdenes, que imparta la Fiscalización.

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

Folio N° 26

BADENES DE HORMIGON

1 Descripción

Con el objeto de brindar protección al borde del pavimento a construir, y brindar superficie más resistente al escurrimiento de las aguas, en los lugares indicados en el proyecto, se ejecutarán badenes de hormigón que tendrán las secciones y longitudes previstos en los planos o donde indique la fiscalización, utilizándose hormigón estructural de la resistencia indicada en los planos y elaborado conforme a los requisitos establecidos en el ítem Hormigón Estructural.

2 Ejecución

2.1 Excavación

La excavación deberá hacerse hasta la profundidad requerida y la base sobre la cual vaya a colocarse el hormigón deberá estar bien compactada. Todo material blando e inadecuado deberá ser retirado y repuesto con materiales adecuados, que deberá ser apisonado completamente.

Los badenes se asentarán sobre un colchón de arena de 0,05 m de espesor.

2.2 Moldes

Los moldes deberán ser de madera o metal, derechos exentos de curvas y deberán penetrar hasta la profundidad total del badén, debiendo estar perfectamente anclado y afirmado a fin de evitar ningún desplazamiento durante el hormigonado.

2.3 Hormigonado

El hormigonado será de la clase especificada en los planos. La consolidación del hormigón deberá hacerse mediante vibración u otros métodos aceptables a la fiscalización. Los moldes deberán quedar en el lugar como mínimo veinte y cuatro (24) horas, hasta que el hormigón haya fraguado lo suficiente para permitir que se retiren sin causar daño al badén hormigonado.

2.4 Longitud

La longitud de los badenes será la que marque los planos o la que indique al fiscalización.

2.5 Curado

El hormigón deberá ser humedecido y conservado húmedo durante siete días, o también utilizando arena o paja manteniéndola húmedas.

2.6 Relleno

Después que el hormigón hubiese fraguado suficientemente, los espacios al frente y atrás de los badenes deberán ser rellenado con material adecuado hasta la altura requerida y apisonados en capas de no más de 15 cm. Podrá obviarse el encofrado y relleno al lado del pavimento cuando la fiscalización ordene que el badén quede perfectamente adosado al pavimento.

3 Método de medición

Los badenes de hormigón se medirán en metros cúbicos ejecutados y aceptados.

4 Forma de pago

Los badenes serán pagados de acuerdo con el precio unitario contractual correspondiente al ítem "Badenes 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 y provisión de hormigones, moldes y todo lo que sea necesario para la ejecución del servicio.

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

Folio N° 97

SUB-BASE GRANULAR DE RIPIO

1 Descripción

El alcance del trabajo consiste en suministrar toda la mano de obra, materiales equipos, servicios, supervisión y otras facilidades necesarias e inherentes a la colocación en su lugar de la capa de sub base en todo el ancho de la calzada, a ser ejecutada sobre la sub rasante terminada y aprobada por la Fiscalización en conformidad con los alineamientos y secciones transversales típicas indicadas en los planos.

2 Preservación del Medio Ambiente

A efectos de disminuir el impacto ambiental producido se deberá tener en cuenta:
Los equipos a ser utilizados deberán estar a punto sin producir gases productos de malas combustiones, derrames de lubricantes, grasas y combustibles de petróleo.
Terminada la ejecución, el talud de equilibrio será el indicado en los planos, debiendo ser retirado el sobrante inestable y desalineado y transportado a lugares fuera de la zona de obra donde indique la fiscalización.
Las áreas de préstamos terminadas no tendrán profundidades mayores a 1.50m respecto al nivel del terreno natural original y los contrataludes como mínimo tendrán la relación 3:1 (Horizontal: Vertical).
Durante la ejecución del ítem no serán permitidos modificaciones ni depósitos de sedimentos de sólidos y líquidos contaminantes de cauces de aguas.
Toda vegetación existente removida como consecuencia de la explotación de canteras de Ripio será reemplazada con plantaciones de árboles y suelo vegetal sobre las superficies abiertas con el fin de impedir posibles superficies erosionadas.

3 Materiales

La sub-base de ripio será ejecutada con productos resultantes de la explotación de canteras o yacimientos naturales de Ripio. El ripio es una mezcla granular de cantos rodados sanos, duros y durables con suelos finos, y deberá cumplir los siguientes requisitos.
Agregados pétreos: Entiéndase por pedregullo el producto canto rodado de trituración natural denominado Ripio, extraídos de depósitos naturales desprovistos de materiales perjudiciales insertos en los mismos. El desgaste de los agregados medidos por el ensayo "los Ángeles" será menor de 35%. La Durabilidad por ataque con Sulfato de Sodio determinada según la Norma IRAM 1525 será menor de 12% para el agregado pétreo pasante 2" retenido N° 4 y menor de 10% para el pasante N°4.
Suelos finos: Los suelos finos de la mezcla granular deberán cumplir con los siguientes ensayos:
La fracción del material que pasa el tamiz N° 40 tendrá un Límite Líquido inferior a 35 y un índice de Plasticidad inferior a 12, cuando se lo ensaya con los métodos respectivos indicadas en estas Especificaciones Técnicas.
Mezcla: El material destinado a la formación de sub-base de ripio deberá responder a las condiciones de granulometría, plasticidad, valor soporte y contenidos de sales especificados.

La "fórmula" de mezcla en obra que el contratista comunicará a la Fiscalización deberá satisfacer las exigencias establecidas para el agregado pétreo y los finos naturales y los límites de variaciones admisibles de los distintos agregados que formarán la mezcla. La faja de variaciones así establecida será considerada como definitiva para la aceptación de materiales a acopiar en caso necesario.

La granulometría de la mezcla deberá cumplir con la siguiente faja:

Criba	% en peso que pasa
2" (50mm)	100
1 ½" (38mm)	90-100
1" (25mm)	-
¾" (19mm)	-
3/8" (9.5mm)	45-70
N° 4 (4.75mm)	-
N° 10 (2mm)	30-55
N° 40 (0.42mm)	-
N° 20 (0.75mm)	2-20

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

Las tolerancias admisibles con respecto a la granulometría aprobada por la "fórmula" son las siguientes:
Pasante 1 ½" y retenido en 3/8": ± 7%
Pasante 3/8" y retenido N° 10: ± 6%
Pasante N° 10 y retenido N° 40: ± 6%
Pasante tamiz 200: ± 3%

d)El ensayo de valor soporte CBR, se realizará según la Norma VN-E6-84. Determinación del valor soporte e hinchamiento de los suelos, método dinámico simplificado N° 1. La fórmula de la mezcla será tal que el valor soporte del 60%, se deberá alcanzar con una densidad menor o igual al 98% de la densidad máxima exigida con expansión igual a cero.

4 Método Constructivo

La extracción del material en cantera será efectuada con retroexcavadora o la combinación topadora – pala cargadora, previa limpieza del material de desbroce, el cual será retirado y acopiado en sectores indicados por la Fiscalización. Posteriormente se procederá a la verificación y aprobación por parte de la Fiscalización de la profundidad a ser explotada, la que no será superior a 1.50 m y será definida previamente con sondeos, muestreos y ensayos que cumplan con los requisitos especificados en el ítem 3 Materiales. El Contratista delimitará el área y la profundidad de explotación de cada cantera de préstamo y la elevará a la Fiscalización para su aprobación antes de su explotación.

El acopio del ripio se hará de modo que no sufran daños o transformaciones perjudiciales para evitar cambios en su granulometría original, sobre todo contaminaciones con otros materiales o con el material de asiento del lugar. Los últimos 10 (diez) centímetros que se encuentren en contacto con el terreno natural no deberán ser utilizados.

El esparcido y mezclado del material se realizará con motoniveladoras y rastras cuidando en todo momento la homogeneización de la mezcla resultante tanto en espesor, humedad y granulometría. La compactación será ejecutada con equipos vibratorios de rodillo liso y compactadores neumáticos estáticos en cantidad mínima de 2 (dos) unidades de cada tipo por pista de 250 (doscientos cincuenta) metros.

Para definir los parámetros mencionados de espesores sueltos del ripio, número de pasadas de los equipos de compactación, calibración de los equipos, grado de humectación y compactación, homogeneización del índice de plasticidad, granulometría e índice de valor soporte o CBR se ejecutará una pista de prueba antes de iniciar la construcción del presente ítem. Para ello el contratista fijará el lugar de dicha pista de prueba, siendo la longitud mínima de la misma de 200 (doscientos) metros y el ancho equivalente a la plataforma de la sub-base.

Los parámetros obtenidos en la pista de prueba se tomarán como valores de referencia, y serán parámetros a ser utilizados y respetados por la Fiscalización y el Contratista durante la ejecución del presente ítem.

La compactación debe ser orientada de manera a obtener una superficie llana y un grado de compactación, espesor y acabado que satisfagan las exigencias de esta Especificación. La capa compactada no deberá presentar segregación del material en superficie o en profundidad.

5 CONTROL TECNOLOGICO:

Ensayo de compactación y densidad in situ:

Los ensayos de densidad in situ serán realizados de acuerdo al método AASHTO T-191. La densidad de dicha capa de ripio no será inferior al 98 % de la densidad máxima lograda con el ensayo AASHTO T-180. El control de densidad in situ se efectuará cada 60 m., alternando centro y bordes, o como lo fuere ordenado por la Fiscalización, y el ensayo de compactación o PROCTOR T-180 se efectuará uno por cada pista.

5.2. Determinación de la humedad:

Folio Nº 29

Se hará una determinación del contenido de humedad cada 100 m. antes del inicio de la compactación.

5.3. Ensayos granulométricos y límites físicos:

Serán ejecutados según se indica a continuación:

Granulometría	1 ensayo c/100 m. - AASHTO T-27 y 11
Límite Líquido	1 ensayo c/100 m. - AASHTO T-89
L.P. e IP	1 ensayo c/100 m. - AASHTO T-90
C.B.R.	1 ensayo c/500 m. - AASHTO T-193

6 CONTROL GEOMETRICO:

6.1. Espesor:

El espesor de la sub-base compactada no variará en más de 1 cm. del espesor indicado en los Planos. Inmediatamente después de la compactación final de la sub-base, se medirá el espesor en uno o más puntos en cada 100 metros lineales de sub-base. Las mediciones se harán por medio de hoyos de prueba u otros métodos aprobados por la Fiscalización. Los puntos para efectuar las mediciones serán seleccionados por la Fiscalización en lugares tomados al azar dentro de cada sección de 100 metros para evitar una distribución regular de los mismos. Se cubrirán varios puntos de la sección transversal.

A medida que la sub-base continúe sin variación en el espesor, más allá de la tolerancia permitida, el intervalo entre las pruebas podrá ampliarse, a indicación de la Fiscalización, hasta un máximo de 250 metros, con pruebas ocasionales a intervalos más cortos.

Cuando una medición señale una variación mayor que la permitida con respecto el espesor indicado en los Planos, se harán mediciones adicionales a intervalos de 10 metros, hasta que las mediciones indiquen que el espesor está dentro de la tolerancia permitida. Cualquier área que no cumpla con la tolerancia permitida deberá ser corregida removiendo o agregando material según sea necesario, conformando y compactando en la forma especificada. Los hoyos de prueba utilizados para determinar la densidad de la capa de base podrán ser utilizados para medir el espesor de la base compactada.

La perforación de hoyos de prueba y su relleno con materiales adecuadamente compactados será efectuada por el Contratista bajo el control de la Fiscalización.

6.2. Ancho

El ancho compactado de la sub-base de ripio no excederá en 5 cm. en más respecto a la sección transversal tipo. En menos no se tolerará diferencia.

6.3. Tolerancia de construcción:

La superficie acabada de la capa de base, al ser controlada con una plantilla de abovedamiento que se ajuste a la sección transversal típica indicada en los Planos, no deberá acusar diferencia, de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto de la plantilla, de más de 12,5 mm. Al ser controlada con una regla de 3 metros aplicada paralelamente o en ángulos rectos con el eje del camino, la variación de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto no deberá exceder 10 mm. La superficie acabada de la sub-base no deberá acusar diferencia de más de 15 mm, por encima o por debajo, con relación a las cotas indicadas en los Planos o establecidas por la Fiscalización.

7 METODO DE MEDICION:

Las cantidades de sub-base de ripio se medirán en volumen por la cantidad de metros cúbicos de sub-base compactada incluyendo todo el agregado fino adicionado, determinado por el producto de la longitud del tramo

Folio Nº 30 Treinta

concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho y el espesor de la capa indicados en la sección transversal tipo de los Planos.

8 FORMA DE PAGO:

El volumen de material de capa de sub-base, determinado como establece el párrafo precedente, será pagado al precio unitario de contrato del Ítem de "Sub-Base Granular de Ripio" y dicho precio y pago constituirá la compensación completa por la provisión y el transporte del material, mezcla y colocación del mismo, nivelación y compactación; por la limpieza y conformación final de las fuentes de abastecimiento, por despejar, limpiar y nivelar sitios de acopio de reserva, y por toda mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el Ítem. No se pagará la remoción y reposición de trabajos defectuosos.

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

Folio Nº 31 Treintay uno

SUB-BASE DE SUELO-CAL

1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la ejecución de todas las operaciones necesarias para obtener una mezcla íntima y homogénea de suelo y cal que, compactada con una adecuada incorporación de agua, permita obtener el espesor y perfiles transversal y longitudinal establecido en los Planos y Documentación de este proyecto, cumpliendo en un todo con las presentes Especificaciones.

2 MATERIALES

2.1. Suelo

Los materiales a estabilizar serán suelos provenientes de la misma franja de dominio o de los préstamos (y/o yacimientos) señalados en los planos o los que indique la Fiscalización. Estos deberán ser homogéneos, y de plasticidad y texturas que permitan una mezcla satisfactoria, no debiendo contener raíces, matas de pasto, ni otros materiales extraños o putrescibles.
Estos suelos a ser utilizados deben ser de los tipos A-4 o A-6, y cumplir con las exigencias que se indican a continuación:

· Límite líquido≤ 60
· Límite Plástico≤ 45
· Sulfatos y Cloruros< 1.5 %

2.2. Cal

La cal aérea hidratada comercial o cal aérea viva, apagada previamente en la obra y pulverizada, exenta de hidraulicidad apreciable y que cumpla con los requisitos para el tipo II según la Norma IRAM Nº 1626. Deberá almacenarse en depósitos protegidos del medio ambiente y aislados de la humedad.
La cal deberá tener como mínimo un porcentaje de Cal Util Vial (C.U.V.) de 60 % y cumplir la siguiente exigencia:

· Pasa Tamiz Nº 40100.0 %
· Pasa Tamiz Nº 200≥70.0 %

Si los ensayos realizados sobre distintas partidas, acusan fallas reiteradas, se podrá disponer la suspensión de la provisión de dicho material y exigir su reemplazo por otra que cumpla con las condiciones técnicas necesarias.

Las partidas de cal, deberán ser mantenidas apiladas sobre tablones y cubierta bajo techo o carpas, de tal forma que no pueda recibir el ataque de la humedad. (Ver almacenaje en el e Ítem de sub-base suelo cal)

No se permitirá el empleo de cal que no cumpla las especificaciones técnicas respectivas, cualquiera fuese el resultado de los ensayos de resistencia obtenidos.
En caso de emplearse cal viva, la misma deberá ser debidamente apagada mediante un riego por aspersión, en canchas apropiadas para tal efecto y luego deberá ser pulverizada.

2.3. Agua

El agua a ser utilizada deberá ser libre de materiales orgánicos nocivos, de sales de sulfatos y sales totales, ácidos o álcalis. La Fiscalización determinará los límites admisibles de sulfatos y/o cloruros.

3 TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

El porcentaje de cal a incorporar será del 4.0 % del peso del suelo seco para la sub-base.
La densidad máxima y la humedad optima de la mezcla, con el porcentaje de cal fijado, será la que corresponde al ensayo AASHTO T-180. El valor soporte CBR ≥ 25 % y el hinchamiento < 1 %.
Este porcentaje podrá ser ajustado en obra por la Fiscalización de acuerdo a los resultados de probetas moldeadas con los materiales a utilizar y ensayos a la compresión simple a los 7 días de curado y moldeado a la densidad máxima y humedad optima de la mezcla de suelo cal.

Folio Nº 32 treinta y dos

El valor mínimo de la resistencia a la compresión simple será $R_c \geq 7$ Kg/cm2, el moldeo se hará en probetas cilíndricas.

4 EQUIPO

Los equipos a emplear serán tales que permitan ejecutar satisfactoriamente todos los trabajos que se indican en esta Especificación, y en los Planos del proyecto.
Todos los elementos del equipo a emplear serán previamente aprobados por la Fiscalización en base a realización de pruebas prácticas, debiendo ser conservados en condiciones satisfactorias hasta finalizar la Obra.

Cuando, durante la ejecución de los trabajos, se observen deficiencias o mal funcionamiento de las máquinas o implementos utilizados, la Fiscalización podrá ordenar su retiro y/o reemplazo.
El número de unidades del equipo será tal que permita ejecutar la Obra dentro del plazo contractual y realizar todos los trabajos de conservación necesarios. El Contratista no podrá proceder al retiro parcial o total de equipos mientras los trabajos estén en ejecución, salvo que la Fiscalización lo autorice expresamente.

4.1. Barredora Mecánica

Será de cepillo giratorio o de otro tipo, que a juicio de la Fiscalización efectúe un trabajo similar. Estará construida de modo que sea posible regular la posición del cepillo y deberá estar provista de cepillos de repuestos, para evitar demoras durante la construcción.

4.2. Soplador Mecánico

Podrá ser de propulsión propia o accionado por un tractor o camión de rodado neumático.
El soplador deberá ser regulable, de manera que pueda efectuar un enérgico soplado sin deteriorar de modo alguno la superficie.

4.3. Rastra de Disco

Será de 2 m. de ancho, por lo menos, con discos de diámetro no menor a 0.40 m.

4.4. Rastra de Dientes Curvos

Los dientes deberán ser flexibles y la rastra estará compuesta por dos cuerpos y abarcará por lo menos 2 m. de ancho total; deberá contar con dispositivos que permitan regular la altura de los dientes.

4.5. Motoniveladoras

Serán de tipo apropiado para distribución y perfilado de la mezcla.
Tendrán un peso no inferior a 2.000 Kg. y deberán contar con cuchillas de 3 m. de largo o más.
Motoniveladoras que causen ondulaciones u otros daños a la superficie terminada, deberán ser retiradas de la Obra.

4.6. Regadores de Agua

Deberán hallarse montados sobres camiones y estarán equipados con bombas centrífugas de alta presión y distribuidores apropiados para lograr un regado parejo en forma de lluvia fina.

4.7. Rodillos Neumáticos

Deberán constar de dos ejes, el delantero con cuatro ruedas y el posterior con cinco, dispuestas de modo que abarquen el ancho total del rodillo.
La presión interior no será inferior a 3.50 Kg/cm2 y la presión ejercida por cada rueda será de 35 Kg/cm. de ancho de llanta, (banda de rodamiento) como mínimo. Estará dispuesto de manera que permita aumentar su peso hasta que la presión se eleve a 50 Kg/cm. de ancho de llanta aproximadamente.

4.8. Rodillos "Pata de Cabra"

Estos rodillos responderán a las siguientes características:
Número mínimo de tambores:2 (dos)
Ancho mínimo de cada tambor:1.00 m
Largo mínimo de salientes:15 cm

Superficie de compactación de cada saliente:25 a 50 cm^2
Separación entre salientes próximas, medidas
de centro a centro en cualquier dirección:15 a 25 cm
Separación entre filas de salientes que
coincidan con una generatriz:10 cm

Presión mínima ejercida por cada saliente:
Rodillo sin lastrar:20 kg/cm^2
Rodillo lastrado:30 kg/cm^2

La carga que trasmite cada saliente se determinará dividiendo el peso total del rodillo por el número máximo de salientes de una fila paralela al eje del rodillo.

4.9. Planta Mezcladora Fija

Esta planta deberá hallarse ubicada en un lugar conveniente para que el acopio y el movimiento de los materiales se efectúe cómodamente.
Los movimientos de sus distintas partes serán sincronizados de manera que produzcan una mezcla uniforme, de composición comprendida entre los límites establecidos; se hallará provista de un cargador mecánico que permita introducir los materiales, sin segregación apreciable, en el dispositivo de alimentación, el cual deberá contar con medios que garanticen la correcta proporción de los materiales. La Fiscalización establecerá las aberturas de salida de los silos de materiales, teniendo en cuenta las condiciones de humedad de éstos. La balanza con que deberá contar la máquina mezcladora, a fin de pesar los distintos materiales a mezclar, deberá tener un depósito suspendido; su capacidad será por lo menos el doble del peso de cada pastón y deberá hallarse, así como los recipientes para pesar los materiales, completamente aislada de las vibraciones y movimientos del resto de la planta; el lugar de la operación de la balanza, deberá estar protegido por una casilla convenientemente ventilada, para que el operador pueda realizar fácilmente su cometido, aislado del ruido y del polvo; las balanzas deberán tener escala circular y sus compuertas deberán poderse abrir completamente, sin recurrir a golpes; el error de sus pesadas no excederá del 2 % en cualquier operación particular, ni del 1 1/2 % en un pastón completo; el Contratista deberá proveer una pesa patrón de 25 kg., cada 250 kg. de capacidad de la balanza. La máquina deberá contar con un dispositivo medidor del tiempo de mezclado, en dos períodos. El dispositivo deberá mantener inalterable el tiempo de cada período y se deberá poder variarlo de cinco en cinco segundos; deberá comenzar a funcionar automáticamente al cerrarse la compuerta de descarga de la balanza, actuando sobre el sistema de alimentación de la mezcladora; si se debe agregar un ligante a la mezcla, el medidor de tiempo hará funcionar el aparato de descarga del ligante a la mezcla, una vez completado el primer período, y en ese momento comenzar a contar el segundo período. Deberá contar con una bomba o dispositivo que permita regular la dosificación del agua, que se incorporará en la mezcladora en el segundo período. La máquina mezcladora deberá poseer un contador de pastones que funcionará por acción del dispositivo medidor del tiempo.

4.10. Máquina Mezcladora Ambulante

Estará diseñada para producir en una sola pasada, una mezcla de composición uniforme, que cumpla con lo especificado, deberá contar con propulsión propia debiendo su velocidad estar sincronizada con el dispositivo mezclador que, por su parte, deberá contar con uno o más ejes; el agua se introducirá en la máquina mediante una bomba calibrada, que asegure la incorporación de la cantidad exacta requerida por la mezcla.
La mezcladora deberá tener un dispositivo que permita regular la velocidad de giro de el o de los ejes mezcladores, independientemente de la velocidad de translación del equipo.

5 MÉTODO CONSTRUCTIVO

5.1. Ejecución

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse antes que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de Obra.
Dicha fórmula señalará:
· El contenido de cal.
· El contenido de agua del suelo en el momento del mezclado, y el de la mezcla en el de la compactación.
· El valor mínimo de la densidad a obtener.
· El valor mínimo del índice CBR o dada la resistencia a la compresión de la mezcla de los siete (7) días.
Se admitirá una tolerancia en la dosificación de cal, respecto de la prescripta en la fórmula de trabajo, de un tres por mil del peso seco de material a estabilizar, siempre que se respete una dosificación mínima del peso

Folio N° 34 treinta y cuatro

seco de material a estabilizar en cada caso; (subrasante mejorada o sub-base) o un (10 %) del peso de la cal.
Si la marcha de la obra lo aconseja, la Fiscalización , podrá corregir la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la estabilización, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos.
Una vez fijada la fórmula de obra, podrá procederse a la ejecución de los trabajos.
La Fiscalización en base a los resultados prácticos, ordenará si fuese necesario la incorporación de la cal en dos etapas. La incorporación de la cal será preferiblemente hecha en polvo.
Los equipos deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización debiendo contar con los medios adecuados para ejecutar los trabajos aquí especificados. El pulverizado, mezclado y homogeneización deberá ejecutarse con mezcladora rotativa.
De mostrarse su efectividad y al juicio de la Fiscalización podrá usarse motoniveladoras y rastras.
La capa inmediata inferior deberá estar aprobada y corregida cualquier defecto superficial, previo al comienzo de estas tareas.
El rodillado final, se hará mediante rodillo neumático, para no ocasionar agrietamiento superficial. Esta compactación deberá concluirse antes de 48 horas de efectuado el mezclado final. En el proceso de terminación del perfilado final se evitará la corrección de depresiones superficiales por adición del material raspado de otras zonas.
Una vez concluido estos trabajos se deberá mantener la humedad próxima al óptimo, mediante riegos diarios, durante el período de curado.
Al fin de cada tramo se cortarán verticalmente los bordes y las juntas de construcción, de tal forma de obtener una superficie nítida, libre de material suelto.

5.2. Acopio de materiales

Suelos

El acopio de los materiales se hará de modo que no sufran daños o transformaciones perjudiciales. La Fiscalización deberá conocer las decisiones que el Contratista tome para el acopio de los materiales, a fin de poder formular oportunamente los reparos que estime necesarios.
No se autorizará el comienzo de los trabajos, cuando a juicio de la Fiscalización los materiales acopiados en obra no sean suficientes.

Almacenaje de la cal

Cuando se almacene cal en obra, ésta se deberá depositar en galpón o recinto cerrado, convenientemente protegido de la humedad y de la intemperie.
Las bolsas se colocarán sobre un piso de madera dispuesto a 0.20 m. como mínimo, del nivel del suelo y los bordes de las pilas deberán quedar separados 0.30 m., como mínimo de las paredes del galpón o recinto cerrado.
Cuando a juicio exclusivo de la Fiscalización no se justifique la construcción del galpón, por la reducida cantidad de cal a almacenar, el Contratista podrá utilizar lonas o plásticos impermeables para cubrir las pilas, debiéndose asentar éstas sobre un piso similar al descripto más arriba.
Cuando se use cal a granel ésta deberá ser acopiada en silos adecuados que la protejan de la humedad y de la intemperie.
Estos silos deberán ser aprobados por la Fiscalización.
La cal procedente de fábricas o marcas distintas se acopiará separadamente, y en forma tal que el acceso sea fácil para inspeccionar o identificar las distintas partidas acopiadas.
La aprobación por la Fiscalización del procedimiento empleado para el almacenaje, no exime al Contratista de la responsabilidad de cumplir con los requisitos de calidad de la cal en el momento de su empleo. Todo envase o partida de cal que contenga material apelotonado, será rechazado o retirado de la obra de inmediato.

5.3. Aprobación de la Superficie a Recubrir

Antes de que se permita depositar los materiales para la sub-base de suelo cal, la superficie a recubrir debe contar con la aprobación de la Fiscalización, la cual verificará previamente si se halla terminada, de acuerdo con los Planos y Especificaciones del proyecto.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.L. Dpto. Jurídico

Folio N° 351 Treinta y cinco

5.4. Construcción con Máquina Mezcladora Ambulante

Colocación del Suelo

El suelo que entrará a formar parte de la sub-base de suelo cal se colocará directamente sobre la superficie a recubrir, en las cantidades necesarias para obtener una vez compactado y perfilado los espesores y anchos indicados en los Planos.

Luego deberá conformarse y compactarse con rodillos neumáticos hasta lograr una densidad suficiente como para asegurar el desplazamiento y el corte uniforme de la mezcladora ambulo operante. Simultáneamente se compactarán las banquinas.

Colocación de la cal y mezclado

La cal se distribuirá en estado seco y se usarán equipos mecánicos de distribución, que aseguren una correcta uniformidad y continuidad a esta operación. Antes de distribuir la cal, la Fiscalización determinará si el suelo tiene un contenido de humedad uniforme. En ningún caso se autorizará la iniciación de este trabajo cuando el contenido de humedad del suelo exceda en más de dos puntos a la humedad óptima del ensayo respectivo (Norma V.N.E. 19-66).

En días en que el viento hace difícil la distribución de la cal, no se permitirá efectuar esta operación.

No se permitirá el paso de ninguna máquina sobre la cal ya distribuida, hasta que no esté mezclada con el suelo, con excepción de los implementos que se utilicen para efectuar su distribución y mezcla.

Inmediatamente después de aplicada la cal se procederá a mezclarla con el suelo cuidando que esta operación se efectúe en el espesor total, y evitando que se incorpore a la mezcla, material de la superficie a recubrir.

Se asegurará que la mezcla cumpla con las condiciones especificadas y los requerimientos del proyecto.

La operación de mezclado finalizará cuando se esté en presencia de una mezcla completa, íntima y uniforme de todos los materiales y de apariencia perfectamente homogénea.

Al calcular la cantidad necesaria de cal hidratada a distribuir se deberá tener en cuenta la cantidad de mezcla que será eliminada al efectuar las operaciones.

No se permitirá el mezclado del suelo con la cal cuando la temperatura sea inferior a 5°C, o cuando las condiciones atmosférica hagan prever que la temperatura será menor que la indicada antes de la terminación del proceso de compactación.

La mezcla de suelo cal antes de ser compactada deberá cumplir con la siguiente condición al ser ensayada por vía seca mediante tamices y cribas IRAM:

TAMIZ	% QUE PASA
25.4 mm (1")	100
4.8 mm (N° 4)	no menos de 70

Cuando se verifique que esta condición no se pueda lograr por medio del procedimiento indicado, se realizará un pre-tratamiento con una fracción de la cantidad de cal especificada, a fin de que se cumpla con la condición de granulometría previo a la iniciación de la compactación.

Regado

Durante el mezclado se deberá tener en cuenta el agua incorporada a fin de que la finalizar el mezclado el contenido de humedad sea como mínimo el óptimo resultante del ensayo especificado y no exceda a este en más de dos (2) puntos.

Si durante el mezclado se produjese un exceso de evaporación, se deberá prever de tal modo de compensar las pérdidas con la adición complementaria de agua en el equipo mezclador.

El regado se efectuará empleando equipos provistos de bomba de presión de manera que el agua distribuida sea en forma uniforme y finamente pulverizada.

Compactación

Después de finalizar las operaciones de mezclado, se extenderá la mezcla en un espesor uniforme, con el ancho y gálibo correspondiente, de manera de obtener el perfil transversal de proyecto.

Antes de dar comienzo a la compactación, deberá transcurrir un plazo comprendido entre 24 y 36 horas, a partir del momento en que se termine de uniformar el contenido de agua, cuyas pérdidas durante dicho período deberán compensarse previamente a la entrada de los elementos de equipo compactadores.

La compactación se comenzará con rodillos tipo "Pata de cabra", y se continuará hasta que la profundidad de las huellas dejadas por los mismos sean aproximadamente y como máximo 5 cm., procediéndose luego a completar el proceso con rodillos neumáticos. En ningún caso se usarán rodillos lisos o vibratorios. Durante todo el proceso de compactación con rodillos neumáticos, el mismo será complementado con pasadas de

Folio N° 36 Treinta y Seis

motoniveladoras, de manera que al finalizar el proceso se obtenga el gálibo, las pendientes y espesores indicados en los Planos.
Este proceso deberá continuarse hasta lograr la densificación exigida en el Apartado 6.5. de este Item.
Durante las operaciones de compactación descriptas se compensarán las pérdidas de humedad mediante oportunos riegos de agua.

5.5. Construcción con Planta Mezcladora Fija

Colocación de la Mezcla
La mezcla proveniente de la planta fija, deberá colocarse con distribuidor mecánico.
El espesor de trabajo no excederá en ningún caso de 0.20 m., compactado.
Compactación
Rige las mismas prescripciones indicadas en el ApartadoConstrucción con Máquina Mezcladora Ambulante - Compactación de este Item.

5.6. Terminación

Una vez terminado el proceso de compactación y si hubiese quedado material suelto deficientemente compactado, deberá realizarse el acondicionamiento de la sub-base, procediendo a su perfilado y limpieza hacia afuera, a fin de que sea eliminado el material producto de esta operación. La superficie final debe quedar brillante y uniforme. Se finalizará el proceso con pasadas de rodillos neumáticos livianos. Si fuera necesario se efectuará un riego liviano de agua previo a esta operación.

5.7. Juntas de construcción

Al completar los trabajos de cada tramo, se confeccionará la junta de construcción, cortando los bordes longitudinales y transversales de la capa construida, a fin de que aparezca una superficie vertical nítida, libre de material que no esté fuertemente adherido.

5.8. Protección y curado

Para evitar la evaporación del agua contenida en la masa de suelo- cal o inmediatamente después de terminadas las operaciones indicadas en los Apartados Máquina Mezcladora Ambulante - Compactación de este Item, se aplicará sobre la superficie un riego de emulsión bituminosa de rotura rápida. En el momento de la aplicación del material bituminoso la superficie de sub-base se presentará densa, libre de materiales sueltos o extraños y suficientemente húmeda para evitar la penetración de material bituminoso.
Antes de la aplicación del material de curado si fuese necesario se harán riegos de agua en cantidad suficiente para saturar los poros superficiales de la sub-base de suelo - cal, pero sin que quede agua libre en la superficie. El material bituminoso especificado será distribuido uniformemente, mediante un equipo adecuado, a razón de aproximadamente un litro de emulsión bituminosa por metro cuadrado. Esta operación se efectuará de acuerdo al ítem "Imprimación Asfáltica o Riego de Curado" de esta Especificación, y será pagada de acuerdo a dicho ítem.

5.9. Librado al tránsito

No se permitirá el librado al tránsito sobre la superficie terminada. Unicamente podrá realizarse en cortas secciones y limitado a los vehículos necesarios para la prosecución de la etapa constructiva siguiente y solamente después de transcurridos 7 días como mínimo después de terminada la compactación, perfilado y riego de curado correspondiente. Este plazo de 7 días puede ser aumentado a juicio de la Fiscalización hasta que la mezcla haya endurecido lo suficiente.

5.10. Conservación

Una vez terminada y aprobada la sub-base, el Contratista será responsable de la conservación de la misma hasta que se proceda a ejecutar la etapa siguiente. Todos los trabajos que se efectúen y los materiales que se consuman en las tareas de conservación de la sub-base terminada serán por cuenta exclusiva del Contratista, y no recibirán pago directo alguno.
Durante este intervalo no se permitirá el tránsito sobre la superficie terminada y el Contratista estará obligado a habilitar caminos auxiliares o desvíos para el tránsito de ruta o vehículos para la construcción de la obra.

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

Folio N° 37 Trunky y sicta

5.11. Alternativas en el método constructivo

Se aceptará cualquier alternativa al método constructivo explicado, siempre que con la misma se obtenga un trabajo terminado que cumpla con los requerimientos de esta Especificación, en lo que se refiere a composición y características de la mezcla, compactación sección transversal, perfilado de superficies y demás exigencias. Todo cambio en el procedimiento constructivo deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cuál podrá exigir la realización de pruebas en secciones cortas, para juzgar de su eficacia antes de dar una aprobación definitiva.

6 CONDICIONES PARA LA RECEPCION

6.1. Calidad de la mezcla

Una vez terminado el proceso de mezclado de suelo con cal o de distribución de la mezcla y antes de comenzar las operaciones de compactación se extraerán muestras de la misma, alternando borde derecho, centro, borde izquierdo, de tal modo que ellas sean representativas de un tramo de no más de 100 metros o fracción.
Con cada una de las muestras así extraídas se moldearán las probetas para ser sometidas al ensayo de comprensión según la Norma V.N.E. IX-67.Antes de ser ensayadas se someterán a curado de cámara húmeda por el término de 7 días.

Se considerará que se ha cumplido la condición de calidad de la mezcla cuando se cumplan las condiciones de resistencia indicadas en éste Item.

6.2. Perfil transversal y lisura

En los lugares que la Fiscalización estime conveniente, y por lo menos a razón de diez por kilómetro, se verificará el perfil transversal de la capa de sub-base terminada, admitiéndose las siguientes tolerancias:
La superficie terminada no debe variar más de 1.00 cm de las cotas establecidas en los Planos del proyecto. Cualquier variación en exceso de esa tolerancia debe ser corregida por el Contratista.
La lisura superficial de cada capa de sub-base deberá controlarse en los lugares donde se verifique el perfil transversal, o más frecuentemente si la Fiscalización lo considera necesario. A tal fin se usará una regla recta de 3 m. de largo, que se colocará paralelamente a eje del camino, y un gálibo, colocado transversalmente al mismo. En ningún lugar se admitirán depresiones de más de 1 cm. reveladas por ese procedimiento.

6.3. Ancho

No se permitirá ninguna sección de sub-base cuyo ancho no alcance la dimensión indicada en los Planos o establecida por la Fiscalización.

6.4. Espesor

El espesor de la capa tratada con cal debe determinarse mediante perforaciones realizadas a intervalos tales que cada ensayo sea representativo de no más de 100 metros. Las perforaciones se realizarán alternando borde derecho, centro, borde izquierdo.
El espesor promedio de cada sección de capa tratada con cal construida en un día debe ser igual al espesor indicado en los Planos. Con una tolerancia de más o menos 0.5 cm.
El espesor determinado en cada perforación no deberá variar más de 1.5 cm. para sub-base de suelo cal, en exceso o en defecto del espesor especificado.
Si algún espesor excede las tolerancias establecidas, deben realizarse mediciones adicionales de espesor para delimitar con exactitud el área a corregir. Delimitada el área, ella será corregida por el Contratista sin recibir pago por ese concepto.

6.5. Compactación

Cada 100 metros como máximo se efectuarán verificaciones de densidad alternando borde derecho, centro, borde izquierdo.
La determinación del peso específico aparente se efectuará como se indica en V.N.E. 8-66 "Control de Compactación por el Método de la Arena". En cada una de las capas deberá obtenerse un peso especifico aparente de material seco no inferior al 100 % del máximo obtenido según ensayo Norma V.N.E. 5-67.
Estos controles deberán ser realizados dentro de las 24 horas de terminada la compactación.

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

Folio N° 38 Treinta y ocho

6.6. Reparación de los defectos constructivos

Los defectos que excedan las tolerancias dadas más arriba en cuanto a compactación, perfil transversal, lisura y espesor, se corregirán demoliendo la sección defectuosa y reconstruyéndola con el mismo tipo de mezcla. No se autorizará a cubrir ninguna capa mientras no se hayan efectuado estas correcciones. No se reconocerá ningún pago por exceso en el espesor o ancho establecido en los Planos o indicados por la Fiscalización. Todos los trabajos y materiales necesarios para corregir en la forma especificada los defectos a que se hace referencia más arriba, serán provistos por el Contratista en el plazo que indique la Fiscalización y no recibirán pago alguno.

7 Método de MEDICIÓN

La construcción de la sub-base de suelo estabilizado con cal se medirá en metros cúbicos según los anchos y espesores fijados en los Planos y demás documentos del proyecto o los que en su reemplazo fija la Fiscalización.

8 FORMA DE PAGO

La sub-base estabilizada con cal, medida en la forma especificada, se pagará por metro cúbico al precio unitario de Contrato para el Item "Sub-base de Suelo Cal." Este precio incluirá los trabajos de preparación de la superficie a recubrir, provisión, carga, transporte, descarga y acopio de la cal, escarificado, pulverización y provisión de suelos, destape y mantenimiento de yacimientos, secado y/o el oreo, selección y homogeneización. El precio también incluye la provisión de materiales, mezclado con cal, derecho de extracción, provisión, bombeo, transporte y distribución del agua, humedecimiento, perfilado y compactación de la mezcla, corrección de los defectos constructivos y terminación. El precio incluye además el pre-tratamiento con cal de los suelos, acondicionamiento, señalización y conservación de los desvíos y banquinas durante la construcción de las obras, y todo otro trabajo, equipo y herramientas necesarios para su ejecución y no pagados en otro Ítem del Contrato.

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

Folio Nº 39

EMPEDRADO

1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de una base de piedra bruta colocada sobre un lecho de arena asentada sobre una plataforma previamente preparada de acuerdo a estas especificaciones y en conformidad a las disposiciones, pendientes, cotas y sección transversal indicado en los planos.

2 Materiales

Piedra: la piedra utilizada será sana, limpia, sin vestigios de descomposición y proveniente de fuentes previamente aprobadas por la fiscalización. El porcentaje de abrasión "Los Ángeles" deberá ser inferior al 40%.

La piedra para este trabajo tendrá una forma prismática o poliédrica y no será menor que 0,15 x 0.15 m., ni mayor que 0,25 x 0,25 m.

Arena: la arena estará compuesta de granos limpios, resistentes y durables y deberá estar exenta de impurezas, materiales orgánicas y arcillas. No deberá presentar plasticidad.

3 Método constructivo

Lecho de arena: una vez concluida la sub-rasante cuyo material deberá cumplir las especificaciones técnicas correspondientes al ítem "Terraplén" será extendida una capa de 0,22 m de espesor.

Densidades:
Para suelos tipo A1, A2, A3, la densidad medida in situ será mayor o igual al 95% de la densidad máxima del ensayo proctor AASHTO T 180, ejecutado sobre muestras de suelo de sub-rasante.

Para los suelos A4 se requerirá una densidad mayor ó igual al 95% de la densidad obtenida por el método AASHTO T 99 modificado (Proctor intermedio).

Para suelos tipo A5, A6 Y A7, la densidad medida in situ será mayor o igual al 98% de la densidad máxima del ensayo Proctor AASHTO T 99, ejecutado sobre muestras de suelo de sub-rasante.

La cantidad y modo de extracción de las muestras queda a criterio de la fiscalización.

Base de piedra: las piedras se colocarán a mano y a martillo sobre el lecho de arena, perpendicularmente a la plataforma, siguiendo la conformación de la sección transversal y la menor dimensión hacia abajo. La mayor dimensión en su superficie externa estará orientada en sentido normal al eje de la calzada y las piedras estarán íntimamente en contacto unas con otras.

A fin de mantener la estabilidad del conjunto, se acuñarán piedras de tamaño menor entre las juntas de piedras mayores.

Llenado de juntas y compactación: la compactación será lograda por los procedimientos que apruebe la fiscalización o mediante los siguientes tipos de pisones:

Individuales: serán de dimensiones de 0,15 x 0,15 m. y de 12 a 20 Kg. de peso.

Pisones para cuatro hombres: presentarán una base de hasta 0,30 m. de diámetro y con un peso aproximado de 65 Kg. como máximo.

Este pisón pasará por lo menos 3 veces o cuántas veces sea necesario para lograr una buena y eficaz compactación.

Durante el apisonado se esparcirán manualmente piedras menudas y arena para llenar totalmente las juntas entre piedras, en la cantidad de un metro cúbico por cada setenta y cinco metros cuadrados.

Folio Nº 40

La compactación se efectuará a partir de la línea de cordón y hacia el eje.

4 Medición

Las cantidades de pavimento tipo empedrado serán medidas en metros cuadrados de empedrado construido y aceptado por las fiscalización, conforme a las áreas determinadas según los planos u órdenes de trabajo.

5 Forma de pago

El pago por la construcción del empedrado, medida como se establece anteriormente, se hará al precio contractual correspondiente al ítem "Empedrado", cuyo precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas especificaciones, por la provisión de materiales (piedra y arena) materiales de rellenos, incluyendo la mano de obra, supervisión, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

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

Folio Nº 41 cuarenta y uno

CORDON CUNETA DE HORMIGON

1. Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de cordones cunetas de hormigón armado que según el sitio donde serán construidos podrán ser:

a) Cordón cuneta para zona urbana o;

b) Cordón cuneta para terraplén, incluyendo este último los trabajos correspondientes a la ejecución de las bajadas de agua y los disipadores de energía conforme se muestra en los planos del Proyecto.

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

2. Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este ítem, deberá seguir las indicaciones previas, dadas por la Fiscalización y que tengan relación con este párrafo.

3. Materiales

Los materiales para los dos tipos de cunetas citados en el ítem 1 de este aparatado deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

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

b. Armaduras: obedecerán a las exigencias contempladas en el ítem "Varillas de Acero CA-50A" de estas Especificaciones.

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

d. El hormigón a utilizarse será de resistencia característica fck = 150 Kg/cm^2 (o 15 MPa) y deberá satisfacer todos los requisitos establecidos en la Especificación correspondiente a "Hormigón Estructural" de estas Especificaciones.

e. Los materiales a ser empleados para la construcción se hallan detallado en el ítem de Mampostería de Piedra Bruta Especificaciones.

4. Ejecución

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

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

c.Colado de hormigón: La cimentación deberá ser humedecida por completo cinco minutos antes del colado del hormigón. La dosificación, mezclado y colado del hormigón se deberá efectuar de acuerdo a lo especificado en la Sección correspondiente a "Hormigón C 15" de estas Especificaciones.

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

Folio N° 42 cuarenta y dos

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

f. Curado: El hormigón recién colado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos durante 7 días mediante el uso de tela de arpillera, capa de arena húmeda u otro sistema aprobado por la Fiscalización. El tránsito de vehículos deberá evitarse tanto durante el curado como el periodo adicional que la Fiscalización juzgue conveniente.
e. La ejecución se regirán por los procedimientos descriptos en el ítem Mampostería de Piedra Bruta Especificaciones.

5. . Conservación

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

6. Método de Medición

La cantidad de cordón cuneta para zona urbana y de cordón cuneta para terraplén serán medidos en metros lineales a lo largo del eje longitudinal de los mismos, previamente instalada y aceptadas en las cotas correspondientes.
El cordón cuneta para terraplén se medirá desde su inicio hasta el encuentro con la bajada de agua en su tramo recto.

7. Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem de "Cordón Cuneta de Hormigón". Este precio y pago significará la compensación completa por toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, equipo, transporte, servicios, supervisión, imprevistos, confección de las juntas y capas de asiento y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

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

Folio Nº 43 cuarenta y tres

CORDÓN DE HORMIGÓN SIMPLE

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 hormigones. El hormigón para la ejecución de los cordones, deberá ser del tipo fck = 150 Kg. /cm^2.

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

4.1 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.

4.2. 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.

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. de Planificación y Proyectos

Folio Nº 44 cuarenta y cuatro

HORMIGONES (C 15)

1. Descripción

La presente especificación contiene las condiciones para la ejecución de obras de hormigón con o sin armadura, comprendiendo fundaciones, estribos y superestructuras con vigas de hormigón, alcantarillas de tubos de hormigón armado y cualesquier otro hormigón mencionado en estas especificaciones y que sean necesarios para completar la obra.

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

Los trabajos serán ejecutados de acuerdo a los planos e indicaciones por escrito de la fiscalización, en un todo de acuerdo con estas especificaciones.

2. Cimbras

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

Serán construidas cimbras de madera en todos los casos en que sean requeridas. La cimbra será proyectada, construida y siempre sostenida sobre adecuadas fundaciones, con la suficiente rigidez y firmeza para soportar cargas sin acusar deformaciones o asentamientos apreciables.

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

3. Encofrado

Salvo indicación contraria, comprende el suministro de todos los materiales, equipos, herramientas y mano de obra para encofrados. Los encofrados deberán ser formados de modo que el hormigón acabado tenga las formas y dimensiones del proyecto, esté de acuerdo con las alineaciones, cotas y presente una superficie lisa y uniforme. Debe estar proyectado de modo que su remoción no cause daño al hormigón y que soporten el efecto de la carga y adensamiento del hormigón.

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

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

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

Las distancias desde los encofrados deberán ser mantenidas por medio de bloques, aladuras, 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 premoldeado.

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

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

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

4. Armaduras

El doblado, corte, soldadura, colocación y fijación de las varillas de acero destinadas a la estructura de hormigón armado se hará tal como se establece en el ítem "VARILLAS DE ACERO CA-50A ".

5. Tipos y composición del hormigón

a) Tipos de hormigón

En este ítem se suministrarán todos los materiales, equipos, herramientas, mano de obra e imprevistos implicados en el mezclado, colocación, vibración y curado de los hormigones de los tipos definidos de acuerdo con la tabla abajo transcripta. La proporción final de la mezcla después de la aceptación de los materiales suministrados por el contratista, será aprobada por la Fiscalización.

Los tipos de hormigón contemplado en estas especificaciones son:
fck = 300 kgf/cm^2,
fck = 210 kgf/cm^2,
fck = 150 kgf/cm^2,
fck = 110 kgf/cm^2
fck = 100 kgf/cm^2
fck = 90 kgf/cm^2
Ciclópeo.

Los tipos de hormigón usados en cada parte de la estructura será aquella que se indique en estas especificaciones, en los planos o como lo ordene la fiscalización.

Tabla 1

Resitencia cilíndrica Característica a los 28 días	Cantidad mínima de cemento Kg/m^3	Máxima relación agua-cemento en peso
fck = 30 mpa	350	0,50
fck = 21 mpa	330	0,53
fck = 15 mpa	250	0,68
fck = 11 mpa	230	0,69
fck = 10 mpa	200	0.69
fck = 9 mpa	150	0,70

Para los diferentes tipos de concreto, las proporciones exactas de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua, serán aquellas que permiten cumplir los requisitos de la resistencia característica según los ensayos que se realicen en el laboratorio. El contratista pondrá en cada carga la cantidad de cemento y la cantidad de agua, y pesará en cada carga los pesos respectivos de agregado fino y agregado grueso aprobados por la fiscalización, para los materiales particulares empleados y el tipo de concreto que se prepara.

Al medir agregado para estructuras pequeñas (hasta 15 m^3), y siempre que la fiscalización lo autorice por escrito, el contratista podrá sustituir dispositivos aprobados de medición volumétrica en lugar de dispositivos de peso. En tal caso, no se requerirá pesar, pero los volúmenes de los agregados gruesos y de los agregados finos medidos en cada carga serán aquellos que hayan sido aprobados por la fiscalización.

Se fijará la proporción más adecuada para la relación agua-cemento dentro de cada sección de la estructura y se determinará el valor del asentamiento por medio de ensayo efectuado de acuerdo a la norma ASTM 143/39. Para los hormigones fck=300 Kg/cm^2 y fck=270 Kg/cm^2 el asentamiento límite tendrá un valor máximo de 10,2 cm.

En los demás casos la fiscalización fijará la proporción más adecuada para la relación agua-cemento, dentro de cada sección de la estructura y determinará el valor del asentamiento por medio del ensayo indicado en la norma ASTM 143/39. Este ensayo se repetirá durante el transcurso de la obra, cuantas veces se considere necesario.

b) Composición del hormigón

5.1. Determinación de proporciones y pesos de carga

Las proporciones y los pesos de carga serán determinados como está especificado en A) y B) a continuación. La determinación será hecha después que el material propuesto por el contratista haya sido aceptado para el proyecto.

A. Mezclas de prueba

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

La Fiscalización determinará, basándose en los resultados del punto a) anterior, el peso en kilogramos del agregado fino y grueso, (saturado de agua a superficie seca), que se usará por bolsa (50 Kg.) de cemento, el contenido de cemento en bolsas por metro cúbico de hormigón y la cantidad de litros de agua que se requerirán para la clase de concreto especificada; estas proporciones no serán cambiadas durante el progreso de la obra, salvo caso que cambien las condiciones de los materiales.

B. Pesos de carga

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

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

5.2. Ajuste durante el progreso del trabajo

Después de haber designado la dosificación original como esté especificado en el apartado 8.5.b) A) de este ítem, no se cambiará esta dosificación durante el progreso del trabajo con excepción de lo dispuesto en a) y b) indicado a continuación.

a. Ajuste por variación de calidad

Si resulta imposible obtener concreto que tenga la condición requerida con la dosificación designada originalmente se harán los cambios en los pesos de los agregados como se juzgue necesario, pero sin cambiar en ningún caso el contenido de cemento designado originalmente con excepción de lo especificado en el párrafo b) indicado a continuación.

b. Ajustes debidos al suministro de materiales nuevos

No se hará ningún cambio en el origen ni en las características de los materiales sin el debido aviso a la fiscalización y no se usará ningún material nuevo hasta que la fiscalización haya aceptado tal material y haya fijado nuevas dosificaciones basadas en ensayos con mezcla de prueba como está dispuesto en los apartados 5.b) A) de este ítem.

6. Materiales

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

6.1. Cemento

El cemento que se emplea en la obra deberá satisfacer los requisitos de las especificaciones de la AASHTO M-85, así como las Normas INTN.

Almacenaje:

Si fuere necesario almacenar el cemento en obra, el contratista deberá depositarlo en galpón o recinto cerrado, bien protegido de la humedad o intemperie.

Las bolsas se apilarán en capas, sobre un piso de tablas o similar, dispuesto a un nivel superior en 0,20 m. Como mínimo del nivel del suelo, y los lados de las pilas deberán quedar separadas 0,30 m. por lo menos de las paredes del galpón o recinto cerrado.

Si no hubiere comodidad para almacenar el cemento en locales cerrados y la importancia de la obra o la cantidad del cemento a almacenar no justificase, a juicio exclusivo de la fiscalización, la construcción de un galpón, el contratista podrá utilizar lonas impermeables para cubrir las pilas acopiadas, debiéndose apoyar éstas sobre un piso análogo al descrito más arriba.

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

6.2. Agua

6.2.1 Condiciones generales

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

A.- Su P.H. - Índice de Acidez - determinado por el método AASHTO T-25-35 deberá estar comprendido entre 5,5 y 8.

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

C.- Estará exenta de materiales nocivas para el cemento como ser azúcares, sustancia húmica y cualquier otra reconocida como tal.

D.- La cantidad de sulfatos que contenga, expresada en anhídrido sulfúrico, será como máximo 1 gramo por litro.

6.2.2 Pruebas complementarías

Si realizados los análisis precitados, los resultados ofrecieran alguna duda sobre el futuro comportamiento de los morteros u hormigones preparados con el agua ensayada, la fiscalización, a su exclusivo juicio, podrá disponer en última instancia a la realización de ensayos, a la compresión y tracción con series de probeta de 7 y 28 días de edad, de mortero 1:3, preparado con el agua observada y arena normal.

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

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

6.3. Agregados finos

6.3.1 Definición

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

Designase con el nombre de "arenas naturales" al conjunto de partículas provenientes de la disgregación de rocas por la acción de los agentes naturales ya sean de origen pluvial, marino o aluvial.

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

6.3.2 Utilización

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

6.3.3 Características

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

Designación	Total que pasa del tamiz en peso %
3/8"	100
nº 4	90 - 100
nº 8	77 - 95
nº 16	58 - 85
nº 30	35 - 60
nº 50	10 - 25
nº 100	0 - 5

6.3.4 Uniformidad

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

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

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

El módulo de fineza se determinará sumando los porcentajes en peso retenidos (acumulados) por los tamices de 3", 1 1/2", 3/4", 3/8", nº 4, 8, 16, 30, 50 y 100 y dividiendo dicha suma por 100. Los tamices citados reunirán las condiciones establecidas en el método AASHTO T-27.

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

6.3.5 Sustancias nocivas

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

No se admitirá agregado fino que tenga más del 3 % en peso de las materias extrañas indicadas en el párrafo anterior consideradas en conjunto.

Si para reunir estas condiciones se requiere el lavado del agregado, el contratista, estará obligado a hacerlo a su cargo sin derecho a reclamación alguna de su parte.

6.3.6 Impurezas orgánicas

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

6.3.7 Durabilidad

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

6.3.8 Ensayos complementarios

Si realizados los ensayos citados en el título 6.3.3 Características surgieran aún dudas sobre el comportamiento en obra del agregado fino propuesto, la fiscalización podrá ordenar la preparación de probetas para el ensayo de resistencia de morteros según el método AASHTO T-71.

Las probetas preparadas con el agregado fino observado tendrán una resistencia a la compresión a la edad de 7 y 28 días no menor del 90 % a las preparadas con morteros de idénticas proporciones y consistencias y con arena normal.

6.3.9 Muestreo

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

6.4. Agregados gruesos

6.4.1 Definición

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

6.4.2 Características

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

Folio Nº 50 cincuenta

Designación del tamiz	Porcentaje total en peso que pasa
2 1/2"	100
1 1/4"	100
1"	80 - 95
1/2"	40 - 65
nº 4	0 - 3

6.4.3 Uniformidad

La graduación del material proveniente de los yacimientos ha de ser uniforme y no sufrir variaciones que oscilen entre los límites extremos fijados en el párrafo 2 del apartado 4.2 Características.

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

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

El módulo de fineza se determinará sumando los porcentajes en peso retenido por los tamices de 3", 1 1/2", 3/4", 3/8", nº 4, 8, 16, 30, 50 y 100 y dividiendo dicha suma por 100. Los tamices citados reunirán las condiciones establecidas en el método AASHTO T-27.

No se permitirá la mezcla durante el acopio de los diversos tipos de agregados gruesos, enumerados en el párrafo 1 del apartado 4 Agregados gruesos, como tampoco el uso de pastones alternados, en una misma estructura de agregados de distinta naturaleza u origen.

6.4.4 Sustancias nocivas

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

No se admitirá agregado grueso que tenga más del 5 % en peso de las materias extrañas indicadas en el párrafo anterior, considerada en conjunto.

Si para reunir estas condiciones se requiere el lavado del agregado, el contratista estará obligado a hacerlo a su cargo sin derecho a reclamación alguna de su parte.

6.4.5 Durabilidad

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

6.4.6 Tenacidad

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

6.4.7 Compresión

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

4.8 muestreo

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

7. Acopio y manipuleo de agregados

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

7.1. Acopio en pilas

El acopio de los agregados, la localización y la preparación de los lugares, las dimensiones mínimas de la pila y el método adoptado para prevenir el deslizamiento y la segregación de los diferentes tamaños componentes estará supeditado a la aprobación de la Fiscalización.

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

7.2. Manipuleo

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

8. Dosificación y medida de los materiales

Los materiales pueden ser dosificados por medio de balanzas aprobadas o por volúmenes sueltos. Las cantidades de cada tamaño de agregado y del cemento deberán ser medidas por separado, para lo cual, el contratista deberá disponer de un equipo adecuado que permita una dosificación uniforme. La precisión de todo accesorio de pesaje deberá ser tal que las cantidades subsiguientes puedan ser medidas con tolerancia de 1 % (uno por ciento) de la cantidad deseada. El cemento en bolsas deberá ser verificado y pesado el cemento a granel. El dispositivo de medición de agua deberá ser susceptible de control de precisión hasta más o menos 0,5 % (medio por ciento). Todo dispositivo de medición de materiales deberá ser sometido a la pertinente aprobación de la Fiscalización. Se permitirá el empleo de carretillas o cajones debidamente aprobados, cuyas capacidades hayan sido cuidadosamente predeterminadas, o el empleo de otros métodos satisfactorios.

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

9. Aditivos

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

10. Mezclado del hormigón

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

Folio N° 52 cincuenta y dos

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

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

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

los materiales sólidos serán cargados en el tambor de tal forma que una porción de agua pueda ser introducida antes del cemento y de los agregados, y que continúe fluyendo en el tambor durante un tiempo mínimo de 5 segundos luego de haberse introducido el cemento y los agregados.

El tiempo de mezclado no deberá ser menor de 1 minuto y medio, después de que los materiales componentes, excluyendo el agua, se encuentren en el tambor, ni tampoco menor de 1 minuto y medio, luego de que los materiales incluyendo el agua, hayan sido todos introducidos en el tambor.

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

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

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

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

El mezclado deberá ser continuado hasta que se obtenga una mezcla homogénea con la consistencia requerida. Las cargas de mezclado manual no deberán exceder el volumen de 250 litros.

11. Colocación del hormigón

En la preparación para la colocación del hormigón, todo aserrín, astillas o cualquier residuo o materia extraña, serán removidos del interior de los encofrados. Los puntales, apoyos y abrazaderas destinados a sostener, temporalmente, los encofrados en la posición y alineación correctas, mientras no se coloca el hormigón en sus lugares, serán removidos cuando dicha colocación del hormigón haya alcanzado una elevación tal que su necesidad pueda ser dispensada. Estos elementos provisorios serán totalmente retirados de los encofrados y no sumergidos en el hormigón.

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

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

Cuando la colocación del hormigón en las pilas y estribos se realiza por medio de lanzamientos desde alturas mayores de 1,5 (uno y medio) metros, dicho lanzamiento deberá ejecutarse a través de tubos de chapas de metal o de otro material debidamente aprobado. Hasta donde sea practicable los tubos deberán ser

Folio N° 53 Vienen 4 Tras

mantenidos completamente llenos de hormigón con la salida sumergida en el hormigón recientemente colocado.

La compactación del hormigón deberá efectuarse por vibración mecánica. los vibradores que serán utilizados en esta operación, deberán ser de tipo aprobado por la fiscalización de una frecuencia mínima de 3.000 impulsos por minuto, y de una capacidad tal que pueda afectar visiblemente una mezcla correctamente dosificada y de una pulgada de asentamiento (slump), desde una distancia de por lo menos 18" del vibrador.

Deberá proveerse suficiente cantidad de vibradores para consolidar adecuadamente el hormigón aplicado, dentro de los 15 minutos luego de su colocación. Los vibradores no deberán ser apoyados sobre encofrados o armaduras, como tampoco ser empleados para fluir o extender el hormigón a lugares distintos del de su colocación original. Deberán ser manipulados de tal forma que su aplicación produzca un hormigón sin vacíos, de textura correcta en las superficies expuestas y de máxima consolidación. Por último, no deberán ser mantenidos por tanto tiempo en un mismo lugar que produzcan una segregación del hormigón o formación de nata en la superficie. El vibrado deberá complementarse con el consolidado manual adicional con el uso de varillas, paletas y azadones.

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

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

Inmediatamente luego de la paralización del hormigonado, todas las acumulaciones de mortero salpicados sobre las armaduras y sobre las superficies de los encofrados, serán removidas. Las partículas secas de mortero y el polvo resultante de ellas no deberán mezclarse con el hormigón que aún no haya fraguado.

Si dichas acumulaciones no fueren removidas antes del fraguado del hormigón se tendrá cuidado de no dañar o quebrantar la adherencia del hormigón a la armadura en y cerca de la superficie del hormigón, como tampoco forzar los extremos de las barras que sobresalen, cuando se procede a la limpieza de la armadura.

La aplicación del hormigón en los cajones, pilas o columnas, deberá efectuarse en una operación continua, a no ser que la fiscalización autorice de otra forma. En las vigas, la aplicación del hormigón se hará, tanto cuanto sea posible, en operaciones continuas debiendo conformarse rigurosamente el plan de hormigonado elaborado por el contratista y aprobado por la Fiscalización.

El asentamiento se medirá de acuerdo al método Standard AASHTO T-119 o AASHTO T-183. Las pruebas de resistencia se harán de acuerdo con el método Standard AASHTO T-22 "resistencia a la compresión de cilindros moldeados".

12. Juntas de construcción

12.1 General

Las juntas construcción deberán ser realizadas solamente donde se indiquen en los planos, o mostradas en el plan de hormigonado, salvo se apruebe de otra forma. Toda armadura proyectada deberá extenderse sin interrupción a través de la junta. En el caso de emergencia, las juntas de construcción serán ubicadas según instrucciones de la Fiscalización y, si fuere indicado, deberán ser colocadas armaduras adicionales a través de la junta. Tal armadura adicional deberá ser colocada a expensas del Contratista.

12.2 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 de hormigón fresco en las juntas de construcción horizontal deberán ser fratazadas en forma suficientemente vigorosa para consolidar adecuadamente la superficie y ser dejada intencionalmente en condición rugosa. Llaves de corte consistirán

en depresiones formadas en la superficie cubriendo aproximadamente un tercio de la superficie de contacto. Las formas para las llaves deberán llevar chaflanes, de modo que la remoción no dañe el hormigón.

Toda junta de construcción deberá ser dejada limpia de superficie lechosa, compuestos de cura y otros materiales extraños antes de que sea colocado el hormigón contra la superficie de la junta. Deberán ser empleados chorro abrasivo u otros métodos aprobados para limpiar las juntas de construcción horizontal hasta que los agregados limpios estén expuestos. Toda junta de construcción deberá ser limpiada con chorro de agua y dejada secarse la superficie inmediatamente antes de colocar el hormigón.

13. Curado del hormigón

Las superficies de hormigón expuestas a condiciones que puedan provocar su secado prematuro deberán protegerse tan pronto como sea posible, cubriéndolas con lona, paja, arpillera, arena o con otro material adecuado, y mantenidas húmedas permanentemente. Para evitar el secado prematuro, recomiéndase también el empleo de productos químicos como antisol y similares y, sujetos a la aprobación de la Fiscalización.

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

14. Remoción del encofrado y descimbrado

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

Como el hormigón será controlado por medio de ensayos de probetas cilíndricas, la remoción de los encofrados y soportes, y la suspensión del curado, pueden ser efectuadas tan pronto como la fiscalización indique que los valores de resistencia determinados hayan alcanzado los mínimos deseados.

Las probetas cilíndricas serán curadas bajo condiciones no menos adversas que las más desfavorables en que se puedan encontrar aquellas partes de hormigón representadas por las mismas. No obstante, y en ningún caso, los encofrados serán retirados de las columnas o pilas y de las vigas en menos de 7 y 14 días respectivamente.

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

15. Remiendos

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

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

Folio Nº 55 cincuenta y cinco

proporción de una parte de cemento Pórtland y dos de arena, el que una vez aplicado, será bien apisonado en el lugar. El mortero deberá estar previamente contraído mediante su mezcla durante aproximadamente 20 minutos antes de emplearlo.

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

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

16. Controles

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

16.1. Cuerpos de prueba para ensayos preliminares

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

16.2. Control de ejecución

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

16.3. Control de verificación de resistencia mecánica

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

La dimensión de los cuerpos de prueba serán según lo especificado en AASHTO T-23 (ASTM V-31). Serán preparados por lo menos 2 (dos) ensayos por cada 30 m^3 de hormigón o por día de trabajo, además de los ensayos que deban efectuarse siempre y cada vez que la dosificación sea cambiada. Se tomarán no menos de 3 (tres) probetas para cada ensayo.

16.4. Control de consistencia

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

17. Verificación o rechazo del hormigón colocado

Si los resultados de los ensayos del hormigón aplicado en una o más partes de la estructura fallaren en satisfacer los requisitos establecidos, el contratista deberá, por cuenta propia y sin demora, proveer, preparar y someter a ensayo probetas del hormigón endurecido de las referidas partes, para la verificación adicional, de acuerdo con lo que recomienda la norma AASHTO T-24.

No se permitirá, absolutamente, la ejecución de ningún trabajo adicional sobre o dependiente de tales partes hormigonadas, hasta que esté comprobado que las mismas se encuentran satisfactorias. El contratista puede a su opción, destruir la parte ejecutada y reconstruirla por propia cuenta y bajo su exclusiva responsabilidad. Esta última acción será considerada obligatoria, si los ensayos adicionales tampoco satisficieren las especificaciones.

18. Método de medición

Este ítem no será medido en forma independiente debiendo estar contemplado su pago en los ítems en los cuales es necesaria su utilización.

Folio Nº 54 cincuenta y cuatro

ESTABILIZADO GRANULOMÉTRICO (BASE PETREA)

1. Descripción

Este trabajo consiste en la construcción de una base (o sub-base) constituida por agregados pétreos finos, gruesos y arena de río o yacimiento, estabilizados granulométricamente, a efectuarse en los lugares indicados en los planos y otros lugares indicados por la fiscalización.

Para su ejecución regirán las estipulaciones indicadas a continuación:

2. Tipos de materiales a emplear

Agregado pétreo:

El agregado pétreo consistirá en pedregullo producido por la trituración de rocas.

El pedregullo estará formado por partículas duras, sanas, durables y desprovistas de materiales perjudiciales. La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre la cual puede efectuarse el ensayo de desgaste, se aceptará solo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas a ese respecto para los agregados gruesos.
Se define como agregado pétreo clasificado o zarandeado aquel que se obtiene por zarandeo de áridos extraídos de depósitos naturales.
El desgaste de los agregados medido por el ensayo "Los Ángeles" será menor del 35 %.

3. Granulometría

La base (ó sub-base) de agregado pétreo deberá satisfacer la siguiente granulometría:

Tamiz		% que pasa
38 mm	(1 y ½ ")	100
25 mm	(1 ")	70 – 100
19 mm	(¾ ")	60 – 90
9,5 mm	(3 / 8)	45 – 75
4,8 mm	(N° 4)	30 – 60
2 mm	(Nº 10)	20 – 50
420 u	(Nº 40)	10 – 30
53 u	(Nº 200)	3 – 10

También deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Límite líquido (%)	< 25 %
Límite plástico (%)	N.P.
Valor soporte (%)	> 80% al 98% del AASHTO T 180
Sales totales	< 1,5
Sulfatos	< 0,5

Las tolerancias admisibles con respecto a la granulometría aprobada como "la fórmula de mezcla en obra" son las siguientes:

Bajo el tamiz de 38,0 mm (1 y ½ ") y hasta el tamiz 9,5 mm (3/8), inclusive: ± 7%
Bajo el tamiz de 9,50 mm (3/8) y hasta el tamiz de 2 mm (Nº 10), inclusive: ± 6 %
Bajo el tamiz de 2,00 mm (Nº 10) y hasta el tamiz de 420 (Nº 40), inclusive: ± 5 %
Bajo el tamiz de 420 (Nº 40): ± 3 %

Estas tolerancias definen los límites granulométricos a emplear en los trabajos, los cuales se hallarán a su vez entre los límites granulométricos que se fijan en esta especificación.

Conjuntamente con la presentación de la "fórmula de mezcla en obra", el contratista comunicará a la Fiscalización los límites de variación admisibles de los distintos agregados que formarán la mezcla.

La faja de variaciones así establecida será considerada como definitiva para la aceptación de materiales a acopiarse. A este fin se realizarán ensayos de granulometría por cada 200 m^3 de material acopiado. Todo material que no cumpla aquella condición deberá ser rechazado.

Cuando la mezcla sea elaborada en planta fija, diariamente se controlará en dos oportunidades (mañana y tarde), la granulometría y plasticidad de la mezcla, a la salida de la mezcladora.

Para el caso de las mezclas elaboradas en el camino, la granulometría y la plasticidad, se controlarán sobre materiales traídos del caballete, tomando una muestra cada 500 m, debiendo satisfacer las exigencias establecidas en el cuadro anteriormente citado.

4. Ejecución

4.1. Preparación de la superficie a recubrir:

4.1.1. Descripción:

Este trabajo consistirá en la compactación y perfilado de la subrasante de un camino, para la construcción inmediata de un recubrimiento.

Se considerará como subrasante aquella porción de superficie que servirá de asiento o fundación para recubrimiento de base a construir. Esta superficie puede resultar de movimientos de suelos efectuados con anterioridad, de las excavaciones necesarias para lograr la cota de rasante del proyecto, o de la apertura de caja para el ensanche de pavimento.

4.1.2. Construcción:

La subrasante será conformada y perfilada de acuerdo con los perfiles incluidos en los planos u ordenados por la fiscalización y luego el contratista adoptará el procedimiento constructivo que le permita lograr la densidad del suelo exigida en el ítem terraplén, para los 0,30 m superiores. El mismo deberá prever que puede resultar necesario realizar la extracción de hasta los 0,30 m superiores y proceder luego al escarificado y recompactación de la base de asiento resultante, para por último recolocar, recompactar ó sustituir el material extraído.

Una vez terminada la preparación de la subrasante en esa sección del camino, se le deberá conservar con la lisura y el perfil correcto, hasta que proceda a la construcción de la capa superior.

4.1.3. Condiciones para la recepción.

La fiscalización hará las determinaciones necesarias para verificar el grado de compactación de la subrasante y del fondo de la caja para el ensanche, que deberá tener, en los 0,30 m superiores, la densidad exigida en el ítem "terraplén" para los 0,30 m superiores.

El perfil transversal de la subrasante se construirá de acuerdo con las indicaciones de los planos o con las que en su reemplazo disponga la fiscalización, admitiéndose las siguientes tolerancias:

Diferencias de cotas entre ambos bordes de los trechos rectos menor a cuatro por mil de ancho teórico de la subrasante.

En los trechos de camino en curva el perfil será un plano cuya inclinación estará dada por el peralte proyectado o establecido por la fiscalización, con una tolerancia en exceso o en defecto de cinco por mil.

La flecha a dar al perfil de la subrasante será la indicada en los planos o la establecida por la fiscalización, admitiéndose una tolerancia del 20 % en exceso y el 10 % en defecto.

Folio N° 59

El perfil transversal de la subrasante se verificará en toda la longitud de la obra, con los intervalos que la fiscalización juzgue conveniente. El control de bordes deberá efectuarse con anterioridad al control de las flechas.

Toda diferencia que sobrepase la tolerancia establecida deberá corregirse con anterioridad a la realización de los controles de la flecha.

4.1.4 Mezcla de los materiales

Cuando el estabilizado granular sea utilizado para la construcción de capas de base ó sub-base, el mezclado se realizará con el equipamiento adecuado previa autorización de la fiscalización.

Inmediatamente después de concluido el proceso constructivo, y previa ejecución de los controles topográficos y de densidad, se realizará la imprimación, si es que ella está prevista.

5. Condiciones para la recepción

5.1. Compactación:

Para control del grado de compactación de la capa de base se determinará el peso específico aparente cada 100 m de longitud como mínimo, y dentro de esta distancia, la ubicación de la perforación se hará de manera aleatoria.

Deberá obtenerse por compactación un peso específico aparente del material seco igual al máximo determinado anteriormente.

Además deberá cumplir las siguientes exigencias de compactación:

En cada tramo construido se efectuará un mínimo de 9 determinaciones de densidad, exigiéndose que el valor medio de la densidad seca sea mayor o igual que el 99% de la densidad seca obtenida en laboratorio con la misma mezcla.

D som ≥0,99 d slm i)

Como exigencia de uniformidad de compactación, la densidad seca de cada determinación deberá ser mayor o igual que el 98 % de la densidad media de todos los valores obtenidos en pista.

D so ≥0,98 d som (ii)

Se admitirá un solo valor de "D so" por debajo de la exigencia (ii).

D s = peso específico aparente o densidad seca
m = medio o = de obra l = laboratorio
D sl = densidad seca máxima de laboratorio
Este valor será la media de seis o más ensayos efectuados con la fórmula de obra.
Si no se cumple la exigencia i) ó ii) se rechazará el tramo.

5.2. Perfil transversal

En los lugares que la fiscalización estime conveniente y por lo menos a razón de 1 cada 25 metros, se verificará el perfil transversal de la capa, admitiéndose las siguientes tolerancias:

- Exceso en la flecha, no mayor de: 1 cm.
- Defecto en la flecha : Ninguno

La cota real de eje y borde podrá diferir de la cota teórica, como máximo en 1 cm. en exceso y 2 cm. en defecto.

Folio Nº 60

Las mediciones se harán con nivel de anteojo: la corrección de las cotas de borde deberá efectuarse previamente al control de la flecha.

El contratista deberá suministrar a la fiscalización los correspondientes controles planialtimétricos, los que deberán ser verificados por ésta.

5.3. Lisura

La lisura superficial de cada capa deberá controlarse en los lugares donde se verifique el perfil transversal, o más frecuentemente si la fiscalización lo considera necesario: a tal fin se usará una regla recta de 3 metros de largo, que se colocará paralelamente al eje del camino, y un gálibo, colocado transversalmente al mismo; en ningún lugar se admitirán depresiones de más de 5 mm de profundidad.

5.4. Ancho

No se admitirá ninguna sección de base cuyo ancho no alcance la dimensión indicada en los planos o establecida por la fiscalización.

5.5. Espesor

No se admitirá en ninguna parte que el espesor sea menor que el indicado en el proyecto o establecido por la fiscalización.

5.6. Reparación de los defectos constructivos

Se corregirán el perfil transversal, lisura y espesor, escarificando en todo el espesor la capa defectuosa y agregando la cantidad necesaria de material de igual composición que la empleada al construirlo.

No se autorizará a cubrir ninguna capa de base mientras no se hayan efectuado estas correcciones.
No se reconocerá ningún pago por exceso en el espesor o ancho establecido en los planos o indicados por la fiscalización.
odos los trabajos y materiales necesarios para corregir en la forma especificada los defectos a que se hace referencia más arriba, estarán a cargo del contratista y no recibirán pago alguno.

6. Conservación

Cada capa de base deberá ser conservada a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de ser recubierta por la capa superior, aun cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito público.

7. Medición

Los trabajos de construcción de base estabilizada se medirán en metros cúbicos, multiplicando la longitud por el ancho y por el espesor establecida en los planos o fijada por la fiscalización, para cada sección de base concluida.

9.8. Forma de pago

La cantidad ejecutada del estabilizado granulométrico, medida en la forma especificada, será pagada al precio unitario de contrato según el ítem de pago. Este precio será compensación total por la preparación de la superficie a recubrir, que incluye la preparación de la subrasante, provisión, carga y transporte, descarga y acopio de los agregados pétreos, distribución y mezcla de los materiales, derecho de extracción, provisión, bombeo, transporte y distribución del agua, humedecimiento, perfilado y compactación de la mezcla, corrección de los defectos constructivos, acondicionamiento, señalización y conservación de los desvíos, riego de los desvíos y banquinas con agua durante la construcción de este servicio y por todo otro trabajo, equipos y herramientas necesarias para ejecución y conservación de los trabajos especificados y no pagados en otro ítem de contrato.

Folio Nº 61

RIEGO DE IMPRIMACIÓN

1 Descripción

Este trabajo consistirá en la cuidadosa limpieza de la superficie a imprimar y en la aplicación de un riego de material asfáltico en todo el ancho de la misma, conforme se describe en esta especificación, de acuerdo a los alineamientos, pendientes transversales y longitudinales y en los lugares indicados en los planos y/u órdenes de la fiscalización. Comprende también el riego de imprimación incluido en todo otro ítem en que el mismo sea especificado.

2 Preservación del medio ambiente

Rige lo estipulado en las "Especificaciones Técnicas Ambientales Generales"

Las acciones del contratista, conducentes a la preservación del medio ambiente, deberán contar con la autorización previa de la fiscalización. El residuo resultante del operativo rutinario de limpieza de tanques y picos de riego deberá ser depositado en un lugar excavado y preparado para el efecto, el cual una vez concluida la obra será rellenado y regularizado a nivel del terreno natural con suelos de la excavación original.

3. Equipo

El equipo a ser usado por el contratista, además de herramientas manuales como escobas, palas, rastras, baldes de vertido, etc., deberá incluir:

a) Barredora y sopladora mecánica

La barredora mecánica deberá ser de construcción tal que las revoluciones de la escoba sean reguladas con relación al progreso de la operación, sea posible el ajuste y mantenimiento de la escoba con relación al barrido de la superficie y tenga cerdas lo suficientemente rígidas, para limpiar la superficie sin dañarla.

El soplador mecánico deberá ser montado sobre llantas neumáticas y ser de construcción tal que limpie sin dañar la superficie y pueda soplar el polvo desde el centro de la calzada hacia los lados.

b) Equipo de calentamiento y distribuidor de asfalto

3.1. Equipo de calentar materiales bituminosos

El equipo calentador del material bituminoso debe ser de capacidad adecuada como para calentar el mismo en forma apropiada por medio de circulación de aceite caliente a través de serpentines o un tanque, o haciendo circular material bituminoso alrededor de un sistema de serpentines precalentados; o haciendo circular dicho material bituminoso a través de un sistema de serpentines o cañerías encerradas dentro de un recinto de calefacción.

La unidad de calefacción debe ser construida de tal manera que evite el contacto directo entre las llamas del quemador y la superficie de los serpentines y cañerías, o del recinto de calefacción a través de los cuales el material bituminoso circula y deberá ser operado de tal manera que no dañe dicho material bituminoso.

Equipos trasladados para la obra con serpentines defectuosos o de los cuales los serpentines fueron removidos, serán rechazados, a menos que el contratista compruebe que el material bituminoso puede ser calentado sin incorporación de humedad. El empleo de cualquier equipo para agitar el material bituminoso de modo que auxilie el calentamiento, será prohibido, si en la opinión de la fiscalización el mismo daña o modifica las características del material bituminoso o introduce vapor de agua o humedad en el tanque del material bituminoso.

Las conexiones para la transferencia del material bituminoso deberán ser construidas de tal forma que no puedan ser utilizadas para cualquier otra finalidad. El uso de conexiones o de cualquier otro equipo por medio del cual pueda ser introducido vapor de agua directamente en el material bituminoso como medio de agitación o de calentamiento auxiliar, será prohibido.

Folio Nº 62

3.2. Distribuidor de asfalto

2. a. Requisitos
Los distribuidores a presión usados para aplicar el material bituminoso, deben estar montados en camiones o remolques, en buen estado, equipados con llantas neumáticas diseñadas de tal manera que no dejen huellas ni dañen de cualquier otra manera la superficie del camino. El ancho y número de los neumáticos del distribuidor deberán ser tales que la carga producida sobre la superficie del camino no exceda de 110 Kg. por centímetro de ancho del neumático. La suspensión del camión deberá ser lo suficientemente fuerte como para que no haya cambio mayor que 6,5 cm. en la altura del conducto de riego a medida que el contenido del tanque se va aplicando.

Los tanques distribuidores deberán ser equipados con bocas removibles, tubo rebosadero y de ventilación de dos pulgadas y cribas adecuadas, en la salida para las bombas, al efecto de evitar el pasaje de cualquier material dañino. Indicadores de nivel de escalas graduadas deberán ser colocados en el centro de la parte superior trasera de los tanques, como así también manómetros a la salida de la bomba para mostrar la presión a la cual el material bituminoso es aplicado.

Un termómetro preciso de mercurio, con una faja cubriendo las temperaturas de aplicación especificadas para el material, deberá existir montado en la parte central y en la media altura del tanque, aproximadamente, con su barra penetrando en el material bituminoso de tal manera que no entre en contacto con el tubo calentador.

Los sistemas de calentamiento de los distribuidores deberán consistir de flujos de calentamiento de radiación suficiente como para asegurar la circulación rápida de gases calientes desde los quemadores. Los quemadores deberán ser del tipo generador de soplete (torch - generating) y sin humo. Los tanques de presión para los quemadores deberán estar provistos de manómetros y ser de capacidad tal que asegure la operación eficiente de los sistemas de calentamiento.

Los camiones deberán ser capaces de mantener uniforme la velocidad de propulsión que fuere requerida, a partir de 3,5 km/h. Ellos deberán estar provistos de un tacómetro indicador de velocidad, el cual constituirá una unidad completamente separada, operada desde una quinta rueda. La escala graduada del tacómetro tendrá un diámetro mínimo de 13,5 cm. y su calibración y estabilidad de la aguja deberán permitir la determinación de la velocidad dentro del límite de 3 m/min. aproximadamente. Las escalas deben estar localizadas de tal manera que puedan ser fácilmente leídas por el operador que controla la velocidad del distribuidor. Gráficos o calculadoras adecuadas, deberán ser provistas para indicar las velocidades del camión necesarias para obtener los resultados requeridos.

El distribuidor deberá estar equipado sea con un tacómetro instalado en el eje de la bomba, sea con un manómetro colocado en el sistema distribuidor, por el cual el operador pueda regular el gasto de asfalto. La bomba deberá ser del tipo rotativo, accionada por un motor propio, independiente de la propulsión del camión, tener capacidad mínima de 950 lt/min y ser capaz de aplicar, uniforme y constantemente, desde 0,20 a 5,0 litros por metro cuadrado sobre el ancho requerido, a una presión de 2,1 a 5,3 Kg. /cm^2.

Los conductos de riego deben ser construidos de manera que se pueda variar su longitud en incrementos de 30 cm. o menos, para longitudes hasta de 6 metros. Deben también permitir el ajuste vertical de las boquillas, hasta la altura deseada sobre la superficie del camino y de conformidad con el bombeo del mismo. Asimismo deben permitir el movimiento lateral del conjunto del conducto durante la operación, con mando hidráulico.

Los conductos deberán ser del tipo de circulación total y tener boquillas que garanticen la uniformidad de distribución del material bituminoso en las cantidades especificadas y la imposibilidad de obstrucción de las boquillas durante las operaciones intermitentes, sin gotear.

El sistema de válvula de apertura y cierre de distribución deberá ser de tipo que permita alcanzar o cerrar completamente el régimen total de aplicación dentro de una longitud de recorrido del distribuidor no mayor que 30 cm...

El distribuidor, como un conjunto, debe ser de construcción tal, calibrado y operado de tal manera que

Folio Nº 63

La presión hidráulica en el conducto, durante el riego, no varíe más que el ±5 % de cualquier presión predeterminada.

La distribución longitudinal y la transversal en cualquier trecho, no varíen más que el ±7,5 y el ±15% en relación con los promedios para la longitud y el ancho totales regados, respectivamente.

La distribución por metro cuadrado no varíe más que ±5% en relación con los promedios dentro de una gama de cantidades de distribución desde 0,20 a 5,0 litros por metro cuadrado.

2. b. Calibración y verificación de los distribuidores
Todos los distribuidores deberán ser calibrados y verificados ante la fiscalización previamente a su uso en la obra. El contratista proveerá a su propio costo, todo el equipo, instalaciones, materiales y asistencia necesarios para realizar la calibración. Las calibraciones tendrán validez por un periodo variable de tres a doce meses, dependiendo de las condiciones de cada caso y tendrán que ser rehechas cuando se noten defectos en el distribuidor o cuando ocurran modificaciones o daños en las piezas del mismo. A las operaciones de calibración, se anticiparán las de limpieza del tanque y tabulaciones de flujo del asfalto.
La fiscalización podrá requerir al contratista la ejecución de la calibración cuantas veces crea necesaria

4. Materiales

El material asfáltico a ser empleado será asfalto diluido CM-30.

La tasa de aplicación será aquella que pueda ser absorbida por el material subyacente en 24 horas, debiendo ser determinada experimentalmente en obra y aprobada por la fiscalización. La tasa de aplicación variará desde 0.8 a 1,6 lt/m2.

Los materiales asfálticos deberán satisfacer los requisitos de la especificación AASHTO M-82.

5. Ejecución

5.1. Preparación y limpieza de la superficie

Previamente al riego con el material bituminoso, la base deberá ser cuidadosamente preparada, satisfaciendo la sección transversal indicada en los planos.

Toda tierra, polvo o material suelto y otros materiales extraños deberán ser removidos conforme sea más conveniente. En el caso que exista en la superficie tierra con humedad retenida, deberá ser removida con suficiente antelación a la limpieza final para permitir el secado de la superficie.

Se tomará especial cuidado en la limpieza de los bordes laterales de la superficie a ser imprimada, los cuales son los más sujetos a la remanencia de material suelto y polvo, a los fines de garantizar la aplicación uniforme del material de imprimación directamente sobre la base.

Si fuera estimado necesario por la fiscalización, la superficie previamente barrida será levemente humectada con agua, inmediatamente antes de la imprimación, a razón de no más que 0,5 litros por metro cuadrado.

5.2. Temperatura

La temperatura del material bituminoso en el momento de su aplicación deberá ser la que proporcione la mejor viscosidad. La faja de viscosidad recomendada para el riego es de 25 a 100 seg. Saybolt-Furol

5.3. Riego

El riego de imprimación deberá ser aplicado tan pronto como sea posible después que la superficie haya sido preparada y se encuentre suficiente seca. Para la obtención de la necesaria uniformidad de aplicación del material bituminoso en todos los puntos de la superficie, el contratista deberá observar todos los requisitos pertinentes establecidos a continuación:

Folio N° 64

El material bituminoso calentado a la temperatura que fuere especificada, será enseguida aplicado por medio del distribuidor de asfalto.

La aplicación deberá hacerse a la temperatura fijada en las órdenes de trabajo y con presión suficiente y ajustada en el conducto de riego de manera que suministre una distribución correcta a través de cada boquilla, sin provocar estriamientos. En general será requerida una presión que suministre unos 60 litros por minuto.

Con el fin de evitar el traslape de materiales bituminosos en las juntas entre dos aplicaciones subsiguientes, antes de iniciar la aplicación se deberá recubrir la superficie desde la junta para atrás con el papel de construcción (Cizalkraft) por una distancia suficiente (por lo menos 90 centímetros) como para que el conducto de riego inicie el riego y esté operando con fuerza completa cuando fuere alcanzada la superficie a ser tratada. El distribuidor deberá estar en movimiento con velocidad deseada para la distribución en el momento que atraviesa la extremidad de aplicación anterior del material bituminoso. Serán prohibidos arranques del distribuidor en el momento de iniciar el riego. El conducto deberá ser cerrado instantáneamente en cada junta de construcción para asegurar una junta en línea recta y la aplicación en régimen total del asfalto. Si fuere necesario, para evitar goteos, se colocará una caja de goteo por debajo de las boquillas en el momento de cierre de la aplicación o se cubrirá la superficie después de la junta con papel de construcción.

Con el objeto de garantizar un riego uniforme, se regulará la distribución del material bituminoso y se dejará suficiente cantidad del mismo en el camión distribuidor, al fin de cada aplicación para evitar fallas en la distribución y se ajustará y revisará frecuentemente el ángulo de las boquillas y la altura del conducto de riego. Si la altura del conducto varía más de 6,5 cm. entre el distribuidor cargado y descargado, el chasis del mismo deberá ser amarrado o bloqueado al eje del camión para mantener constante la altura del conducto de riego por encima de la superficie de la carretera. De producirse obturación o interferencia de cualquier boquilla, deberá ser suspendido el riego inmediatamente y tomadas medidas correctivas antes del reinicio.

Las operaciones del camión distribuidor serán fijadas por medio de pruebas o experimentos realizados en zanjas especialmente construidas para ese fin, en las proximidades de las instalaciones de precalentamiento y almacenamiento del asfalto. No serán permitidos experimentos del mismo sobre la plataforma.

No se permitirá operar el distribuidor sino a choferes y operarios competentes. El contratista deberá sustituir inmediatamente aquellos que lo operaren sin el cuidado necesario para evitar fallas, estriamientos o traslape de material aplicado, u otros defectos que ocasionen la aplicación no uniforme del material bituminoso. Durante las aplicaciones bituminosas, las superficies de obra de arte y edificaciones adyacentes en los cruces de ciudades, deberán ser protegidas de manera a evitar que sean salpicadas o manchadas.

Para retocar los puntos eventualmente no cubiertos por el distribuidor, deberá usarse un esparcidor manual para aplicar el asfalto necesario.

La cantidad o cantidades de material bituminoso serán indicadas en las órdenes de trabajo, debiendo estar comprendidas entre 0,8 y 1,6 litros por metro cuadrado. Se hará esparcimiento manual en la imprimación de pequeñas zonas de la superficie o áreas inaccesibles en las cuales la aplicación inicial haya fallado.

La cantidad adecuada de material asfáltico a ser aplicado es la máxima que, bajo condiciones favorables del tiempo, será completamente absorbida por la superficie imprimada 24 horas después de su aplicación. La fiscalización determinará la cantidad de asfalto por metro cuadrado a emplear admitiéndose variación de hasta 10% para menos.

Deberá ajustarse la altura de la barra de distribución como consecuencia de la pérdida de peso del tanque distribuidor durante la ejecución del riego.

La imprimación no deberá ser ejecutada sobre superficies mojadas o cuando la temperatura ambiente estuviera a menos de 10° C a la sombra, o cuando las condiciones atmosféricas fuesen desfavorables.

Antes de 24 horas de la aplicación del material bituminoso o antes que la imprimación haya penetrado en la capa en tratamiento y presente la superficie seca, no será permitido el tráfico sobre la superficie imprimada. A criterio de la fiscalización, el trecho imprimado y curado será abierto al tráfico.

Cuando sea necesario mantener el tránsito sobre la plataforma durante las operaciones de imprimación, la aplicación de la película se hará en fajas de medio ancho dejándosele curar antes de imprimar la otra mitad. Cuando fuere aplicada en dos mitades, la segunda aplicación deberá traslapar muy ligeramente la primera.

6. Curado

Las superficies imprimadas permanecerán en reposo, hasta la cabal evaporación del solvente, no siendo permitido ningún tráfico sobre las mismas. Cualquier área en que la imprimación haya sido dañada por tránsito o por las operaciones del contratista, deberá ser reparada después de la remoción de todo el material suelto de manera que toda la superficie quede en condiciones lisas y uniformes. Las posibles formaciones de películas no adherentes deberán ser removidas de las superficies imprimadas y los lugares respectivos deberán ser reimprimadas si fuere necesario. Estas operaciones de reparación no recibirán pago alguno.

7. Control tecnológico

a. Calidad de asfalto

De cada partida de material asfáltico o cuando la fiscalización lo juzgue conveniente se practicará la toma de muestra para ejecutar los ensayos previstos en estas especificaciones.

El control a realizar constará de:

•1 ensayo de viscosidad Saybolt Furol para toda carga que llegue a obra,
•1 ensayo de punto de inflamación por cada 100 toneladas
•1 ensayo de destilación por cada 100 toneladas.

b. Control de cantidad

Si no fuere posible controlar la cantidad aplicada del material bituminoso por el pesaje del camión distribuidor antes y después del riego, se utilizará para ese control una regla graduada que pueda indicar directamente por la diferencia de altura del material bituminoso en el tanque antes y después del riego, la cantidad de material empleado.

c. Uniformidad longitudinal

Será determinada utilizando bandejas con áreas de 0,25 m^2, de forma rectangular o cuadrada colocadas cada 100 metros en la línea central y laterales de la faja a imprimar. Comparando el peso del asfalto recogido se determina el grado de uniformidad de riego.

8. Forma de medición

El riego de imprimación será medido por la cantidad de litros de material asfáltico determinada por el número de metros cuadrados de superficie tratada y aceptada, multiplicada por la cantidad de litros por metro cuadrado especificados, o se hará por la cantidad utilizada, aceptada y medida en obra, cualquiera sea la menor.

No se hará medición de la arena que pueda ser utilizada para el curado.

9. Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito en el apartado anterior, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem "Riego de Imprimación".

Este precio y pago constituirán la compensación plena por el suministro de toda la planta de trabajo, materiales, carga, transporte, descarga, acopio, calentamiento y aplicación de los materiales bituminosos, mano de obra, equipos, herramientas, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios e inherentes para dar por completado satisfactoriamente el trabajo descrito en este ítem.

Folio N° 66

RIEGO DE LIGA

1 Descripción

Este trabajo consistirá en la ejecución de un riego bituminoso de liga sobre las superficies y en los anchos indicados en los planos u órdenes de trabajo de la fiscalización, a fin de garantizar la adherencia entre capa bituminosa y capa subyacente, o entre dos capas bituminosas. Comprende también el riego de liga sobre las superficies a regularizar y/o a bachear.

2 Preservación del medio ambiente

Rige lo estipulado en las "Especificaciones Técnicas Ambientales Generales"

Las acciones del contratista, conducentes a la preservación del medio ambiente, deberán contar con la autorización previa de la fiscalización. El residuo resultante del operativo rutinario de limpieza de tanques y picos de riego deberá ser depositado en un lugar excavado y preparado para el efecto, el cual una vez concluida la obra será rellenada y regularizada a nivel del terreno natural con suelos de la excavación original.

3 Material

El material bituminoso será emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida que deberá satisfacer los requisitos especificados en el siguiente cuadro:

ENSAYOS PARA EMULSIONES ASFÁLTICAS	MÉTODO	RRC-1
Viscosidad saybolt-furol a 25° c	IRAM 6544	30-80
Residuo asfáltico por determinación de agua.	IRAM 6602	+ 65%
Asentamiento (5 días)	IRAM 6602	- 5%
Tamiz (retenido sobre el N° 20)	IRAM 6602	- 0,10%
Aceite destilado (en volumen)	ASTM d 244-66	- 3%
Carga de glóbulo	ASTM d 244-66	Positiva
Recubrimiento y resistencia al agua.		+ 80%
Sobre el residuo de destilación:		
Penetración (25°, 100g., 5 seg.)	IRAM 6576	100-200
Ductilidad	IRAM 6579	+ 80%.
Solubilidad en cl_4c	IRAM 6585	+ 95%
Peso específico a 25°c	IRAM 6587	+ 1%
Oliensis	IRAM 6594	Negativo

La cantidad de aplicación será determinada por la fiscalización, debiendo fijarse ésta entre 0,2 y 0,6 lt/m^2.

4 Equipo

Rige lo especificado en el ítem "Riego de Imprimación" para equipos. El distribuidor de asfalto deberá estar completamente limpio antes de su utilización, excepto si su último trabajo fue realizado con el mismo tipo de asfalto especificado en este ítem.

5 Ejecución

Antes de la aplicación del riego se procederá a barrer la superficie a regar a fin de eliminar el polvo y material suelto.

La temperatura de aplicación del material bituminoso será la que proporcione la mejor viscosidad para el riego. La faja de viscosidad se sitúa entre 25 y 100 segundos Saybolt - Furol.

La fiscalización fijará la temperatura en función a la relación temperatura - viscosidad, debiendo escogerse la temperatura que proporcione mejor viscosidad para el riego.

La cantidad especificada debe ser aplicada lo más uniforme posible. El material bituminoso no debe ser aplicado cuando la temperatura ambiente fuese menor que 10° c a la sombra o bajo condiciones atmosféricas desfavorables.

Una vez ejecutado el riego de liga, en un mismo turno de trabajo, la pista será cerrada al tránsito.

A fin de evitar superposición al comienzo y al final del riego, se tomarán las precauciones necesarias.

El riego de liga no deberá ejecutarse ni con mucha ni con poca anticipación a la aplicación de la mezcla bituminosa. Se deberá posibilitar al material bituminoso desarrollar sus propiedades ligantes antes de cualquier operación de construcción posterior. La fiscalización determinará la duración de este período antes de la aplicación de la mezcla bituminosa.

Cuando la fiscalización considere que puede efectuarse una capa bituminosa inmediatamente después de construida la anterior, o sobre una base o sub-base imprimada, ésta podrá ordenar la eliminación del riego de liga previsto.

6 Controles

6. 1 Control de calidad

El control de calidad consistirá en:

1 ensayo de viscosidad Saybolt-Furol para todo cargamento que llega a la obra.
1 ensayo de residuo asfáltico para todo cargamento que llega a la obra.
1 ensayo de penetración sobre el residuo asfáltico para todo cargamento que llegue a la obra.
1 ensayo de sedimentación, por cada 100 tn de material que arribe a la obra.
1 ensayo de oliensis para todo cargamento que arribe a la obra.

6. 2 Control de temperatura

La temperatura de aplicación debe ser la fijada dentro de la faja de viscosidad situada entre 25 y 100 segundos saybolt-furol.

6. 3 Control de cantidad

Rige lo especificado en el apartado similar del ítem "Riego de Imprimación".

7 Método de medición

El riego de liga será medido por la cantidad de litros de material asfáltico determinada por el número de metros cuadrados de superficie tratada y aceptada, multiplicada por la cantidad de litros por metro cuadrado especificados, o se hará por la cantidad utilizada, aceptada y medida en obra, cualquiera sea la menor.

8 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito en el apartado anterior, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem "Riego de Liga". Este precio y pago constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, materiales, carga, transporte, descarga, acopio, calentamiento y aplicación de los materiales bituminosos, mano de obra, equipos, herramientas, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios e inherentes para dar por completado satisfactoriamente el trabajo descrito en este ítem.

Folio Nº 68

REGULARIZACIÓN CON CONCRETO ASFÁLTICO SOBRE EMPEDRADO

1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de una capa de concreto asfáltico sobre los empedrados, cuya superficie recibirá previamente el riego de liga, antes de la aplicación del concreto asfáltico, el cual será esparcido de modo a presentar cuando fuere compactado, los espesores y dimensiones indicadas en los planos y en conformidad con esta especificación y las órdenes de trabajo.

1.1. Preparación y limpieza de la superficie

Previamente al riego con el material bituminoso, el empedrado deberá ser cuidadosamente preparado, satisfaciendo la sección transversal indicada en los planos.

Toda tierra, polvo, material orgánico, material suelto y otros materiales extraños deberán ser removidos totalmente. En el caso que exista en la superficie tierra con humedad retenida, deberá ser removida con suficiente antelación a la limpieza final para permitir el secado de la superficie.

Se tomará especial cuidado en la limpieza de los bordes laterales de la superficie a recibir el riego de liga, los cuales son los más sujetos a la remanencia de material suelto y polvo, a los fines de garantizar la aplicación uniforme del material de riego de liga directamente sobre el empedrado.

2 Materiales

Para riego de liga: rige lo especificado en el ítem "riego de liga"

Para la capa de concreto asfáltico: rige lo especificado en el ítem "carpeta de concreto asfáltico"

3 Método de medición

Será medido en toneladas de material aceptablemente colocado.

4 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba será pagado al precio unitario contractual correspondiente al ítem de pago "Regularización con Concreto Asfáltico sobre empedrado".
Este precio y pago constituirá la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, transporte de todos los materiales incluyendo transporte de la mezcla asfáltica hasta el sitio de colocación, materiales, inclusive el relleno mineral (filler), el mejorador de adherencia y el cemento asfáltico, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado el ítem.

Las tareas llevadas a cabo y materiales empleados en la ejecución del riego de liga serán medidas y pagadas de conformidad a lo establecido en las especificaciones del ítem "Riego de Liga".

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

Folio N° 69

CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO

1 Descripción

La carpeta de concreto asfáltico es un revestimiento flexible, que resulta de la mezcla en caliente en planta adecuada, del agregado mineral graduado, del relleno mineral (filler), del material bituminoso y del aditivo mejorador de adherencia, distribuido y compactado en caliente. La base sobre la que se aplicará la carpeta será previamente preparada según el caso considerado y la mezcla será esparcida de modo que presente, luego de la compactación, el espesor de proyecto indicado en los Planos.

También se incluye en este ítem de pago, la carpeta de concreto asfáltico a colocar en banquinas, en lo lugares, espesores y anchos indicados en los planos.

2 Preservación Del Medio Ambiente

Rige lo estipulado en las "Especificaciones Técnicas Ambientales Generales" del MOPC.
Las acciones del Contratista, conducentes a la preservación del medio ambiente, deberán contar con la autorización previa de la Fiscalización.

3 Materiales

3.1 Agregado pétreo grueso (retenido en el tamiz Nº 8)

El agregado grueso provendrá de la trituración de roca sana y durable, aprobada por el Ingeniero y estará exenta de terrones de arcillas o materias extrañas.
Tratándose de materiales de origen basáltico, éstos deberán acusar un desgaste en el ensayo "Los Ángeles" (AASHTO T 96-70) inferior a 25 %. Sus partículas estarán exentas de polvo y no contendrán materias extrañas.
Sometido al ensayo de durabilidad con sulfato de sodio, no deberá presentar pérdidas superiores al 12 % en 5 ciclos.
El índice de cubicidad no deberá ser inferior a 0,5.

3.2 Agregado pétreo fino (pasa por el tamiz Nº 8)

El agregado fino será arena proveniente de la trituración de roca, o arena silícea natural proveniente de ríos o yacimientos, o mezcla de ambas. Sus partículas serán limpias, duras, sanas y libres de arcilla, polvo alcalino, materias orgánicas o cualquier otra substancia perjudicial y su índice de plasticidad será nulo. El ensayo de equivalente de arena no deberá ser inferior a 55 %.
La cantidad de arena silícea a utilizar, referida al total de la mezcla de áridos, no deberá exceder el 13 %.

3.3 Relleno Mineral (Filler)

Será polvo seco de piedra caliza pura con un mínimo de 70 % de carbonatos de calcio, o bien cal hidratada o cemento Portland. Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos, y deberá cumplir la siguiente granulometría al ser ensayado por tamices de malla cuadrada, siguiendo el método de ensayo AASHTO T 37-70.

Tamiz	Porcentaje que pasa
Nº 30	100
Nº 50	95 – 100
Nº 200	70 – 100

3.4 Mezcla de los agregados pétreos y relleno mineral

La composición del concreto bituminoso deberá satisfacer los requisitos del cuadro siguiente:

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

Folio Nº 70 Santa

Tamiz	Porcentaje que pasa
1 "	100
3/4"	90 - 100
3/8"	56 – 80
Nº 4	35 – 65
Nº 8	23 – 49
Nº 50	5 – 19
Nº 200	2 – 8

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz Nº 40 tendrá índice de plasticidad nulo.

El contenido de humedad de la mezcla en seco de los agregados pétreos exclusivamente será inferior al medio por ciento (0,50 %) una vez que éstos hayan pasado por el dispositivo secador.

3.5 Materiales bituminosos sólidos (cementos asfálticos)

Serán homogéneos, libres de agua y no formarán espuma al ser calentados a 175ºC.
Cumplirán con las siguientes exigencias, cuando se ensayen de acuerdo a los métodos aquí señalados:

CARACTERÍSTICAS	VALORES LÍMITES		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN.	MÁX.	AASHTO
Penetración a 25 ºC, 100 g., 5 s. (mm/100)	50	70	T 49-70
Punto de inflamación. Vaso abierto de Cleveland (ºC)	232	-	T 48-70
Ductilidad a 25 ºC, 5 cm/min. (cm)	100	-	T 51-70
Solubilidad en tetracloruro de carbono (%)	99	-	T 44-70
Ensayo en película delgada. Pérdida por calentamiento a 163 ºC, 5 h. (%)	-	0,8	T 179 -70
Penetración sobre el residuo a 25 ºC, 100 g., 5 s. (% del original)	50	-	T 49-68
Ductilidad del residuo a 25 ºC, 5 cm/min. (cm)	75	-	T 51-70
Solubilidad en CL_4C (%)	99	-	T 44-70
Cenizas (%)		1,0	T 102-68
Temperatura de aplicación (ºC)	140	165	
Ensayo de Oliensis	Negativo		IRAM 6594

3.6. Aditivo mejorador de adherencia

Para asegurar la buena adhesividad entre el material bituminoso y el agregado, deberá ser empleado en todos los casos un aditivo mejorador de adherencia. El aditivo deberá ser utilizado según las recomendaciones del fabricante, pero en una cantidad no inferior a 0,5 % ni superior a 1,5% en peso del ligante asfáltico total. El costo del aditivo mejorador de adherencia será incluido en el costo de la carpeta asfáltica, ya que no se hará pago adicional por el mismo. El mejorador de adherencia deberá ser comercialmente puro, sin el agregado de aceites, solventes pesados u otros diluyentes. Será homogéneo y estará libre de agua. En el caso de aditivos líquidos no se separará fase sólida por estacionamiento, permitiéndose sólo la formación de un ligero sedimento.

Disuelto en el ligante asfáltico, deberá responder a las siguientes exigencias:

a. Ensayo TWIT
Con una concentración del aditivo igual a 0,4 % en peso del asfalto diluido E.R.R., deberá obtenerse un recubrimiento no menor a 70 %.

b. Ensayo ITT

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES D.G. Dpto. Planificación Toyacos

La concentración del aditivo necesaria para obtener 100 % de recubrimiento no será mayor del 0,5 % en peso del asfalto diluido E.R.1.

c. Ensayo de desprendimiento
Con una concentración del aditivo igual a 0,5 % en peso en cemento asfáltico de penetración 150-200, el desprendimiento no deberá ser mayor que 2 %.

3.7 Materiales pétreos y relleno mineral a emplear

Antes de comenzar los trabajos, y con la suficiente anticipación, el Contratista propondrá al Ingeniero los agregados pétreos y relleno mineral a emplear, adjuntando a tal efecto las muestras correspondientes y los resultados obtenidos con las mismas en los ensayos físicos y granulométricos realizados para someterlos a su aprobación. La aprobación de los mismos será previa al comienzo de los trabajos, requiriéndose solicitarla nuevamente cada vez que se cambie la fuente de provisión.

4 Requerimientos para la mezcla bituminosa

Ensayada la mezcla por el método Marshall ASTM D-1559, acusará los siguientes valores:

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	VALORES LÍMITES	
	MÍN.	MÁX.
Número de golpes por cara de la probeta: 75		
Estabilidad a 60 °C (kg)	800	1200
Fluencia (mm)	2,0	4,0
Vacíos totales * (%)	3	5
Relación Betún-Vacíos (%)	70	80
Estabilidad remanente después de 24 h. de inmersión en agua a 60 °C, al 99,5 % de la densidad Marshall (%)	85	-
Relación Estabilidad-Fluencia	2100	3500
* Calculado en base al Peso Específico Efectivo de la mezcla de áridos (Método de Rice) (AASHTO T-209)		

5 Composición de la mezcla

5.1. Fórmula para la mezcla en obra

Para la preparación de la mezcla bituminosa el Contratista solicitará del Ingeniero, con suficiente anticipo a la iniciación de los trabajos, la aprobación de su "Fórmula para la mezcla en obra", en la cual consignará:

a. Una única granulometría para los agregados pétreos y relleno mineral mezclado, definida por porcentajes que pasan por las distintas cribas y tamices especificados cuyos valores estén comprendidos dentro de los límites consignados en los Apartados 3.3 y 3.4 de este Ítem.
b. La relación "Filler-Betún" a utilizar en la mezcla, definida por el cociente del volumen absoluto de filler sobre la suma de los volúmenes absolutos del filler más el cemento asfáltico especificado.
c. El porcentaje en peso del material bituminoso a emplear.
d. Los resultados del ensayo Marshall efectuado con la mezcla propuesta.
e. Desgaste Los Ángeles del agregado pétreo grueso. Pesos específicos de los agregados pétreos. Peso específicos efectivo (método de Rice) y estabilidad remanente Marshall.

5.2. Tolerancia (porcentajes en peso)

Si la "Formula para la mezcla en obra" fuera aprobada por la Fiscalización, el Contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla exactamente con las proporciones y granulometría fijadas, con una tolerancia de los siguientes porcentajes en peso:
a. Pasando tamiz Nº 8 y superiores: ±4 %
b. Pasando por tamices intermedios entre Nº 8 y 100: ±3%
c. Pasando por tamiz Nº 200: ±1,5%
d. Para el material bituminoso: ±0,25%

Folio N° 72 Setenta y dos

e. Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia fuera de las cifras consignadas en el apartado 4 del presente Ítem.

Las tolerancias detalladas no justificarán valores fuera de lo establecido en los distintos literales precedentes.

6 Equipo

Las unidades de equipo a emplear serán previamente aprobadas por la Fiscalización, debiendo conservarse siempre en condiciones aceptables de trabajo. En caso de mal funcionamiento, deberán ser reemplazadas.

6.1. Planta Mezcladora

La planta mezcladora estará proyectada, coordinada y operada en tal forma que su funcionamiento sea adecuado y tal que produzca una mezcla asfáltica de temperatura uniforme y una composición dentro de las tolerancias especificadas en los distintos párrafos del Apartado 5.2 del presente Ítem.

La planta a emplear deberá cumplir los siguientes requisitos:

6.1.1. Facilidades de almacenaje

Estará ubicada en un lugar donde pueda haber comodidades para el almacenaje y transporte de material. Deberá existir espacio suficiente para apilar separadamente cada medida de agregado requerida. En general, el relleno mineral a ser usado en la mezcla bituminosa, deberá apilarse y almacenarse separadamente antes de ser llevado a las tolvas;

6.1.2. Equipo cargador de agregados pétreos

Será de tipo mecánico para que pueda cargar los agregados en los dispositivos de alimentación sin segregación apreciable de los mismos;

6.1.3. Alimentación de agregados pétreos

Tendrán diseño aprobado y deberán poseer un dispositivo adecuado para controlar que la alimentación sea proporcional al peso de cada uno de los agregados de la mezcla. El sistema de alimentación de agregados deberá dosificar cada agregado separadamente en la proporción adecuada.

6.1.4. Secadores

Las plantas serán equipadas con un sistema rotativo secador a cilindro simple o doble, capaz de secar y calentar todos los agregados pétreos a las temperaturas requeridas y hasta alcanzar el contenido de humedad especificado en el Apartado 3.4 del presente Ítem.

6.1.5. Zarandas

Las zarandas usadas para separar los agregados pétreos deberán ser de tipo vibratorio y podrán separar los agregados a la velocidad normal;

6.1.6. Tolvas

Estos dispositivos para el almacenaje de los agregados pétreos calientes serán metálicos.

Salvo indicaciones en contrario, habrá por lo menos tres compartimientos separados, cada uno con un volumen tal que pueda asegurase el almacenamiento adecuado de cada medida de agregado pétreo especificado para el funcionamiento de la planta a régimen normal.

Cada compartimiento tendrá ubicación y forma tal que se evite el derrame del material de uno de ellos en otro. Habrá un conducto de descarga para el material que sea rechazado por ser de mayor medida que el tamaño máximo del agregado utilizado, como así también para el caso de que cada compartimiento se llene totalmente.

El dispositivo de alimentación de cada tolva permitirá asegurar que cuando la cantidad de agregado requerida que entre al depósito de la balanza ha sido alcanzada, se pueda lograr un cierre preciso de la compuertas.

Folio Nº 73 Sesenta y tres

6.1.7. Termómetros y pirómetros

La planta dispondrá de los termómetros y pirómetros necesarios para el control de la temperatura de los materiales durante el proceso de la mezcla bituminosa, los que deberán ser conservados en buenas condiciones.

6.1.8. Conducto

El conducto usado para introducir el relleno mineral dentro del depósito de la balanza será construido en tal forma que no quede parte de material en el mismo, una vez que la cantidad requerida se haya colocado en aquél.

6.1.9. Equipo para el pesaje de los agregados pétreos y el relleno mineral

Deberá contar con un depósito completamente suspendido de un sistema de balanzas y cumplirá los requerimientos siguientes:

a. Tendrá una capacidad al menos dos veces el peso del material a ser pesado; la capacidad en volumen deberá ser tal que el depósito pueda contener la cantidad de agregados necesarios para el pastón.

b. La balanzas deberán estar construidas en forma tal que puedan vaciarse completamente al abrir sus compuertas. No se permitirá que el vaciado sea facilitado mediante golpes o vibraciones.

c. Las balanzas y sus plataformas estarán construidas en tal forma que la Fiscalización pueda realizar su cometido fácilmente y con relativa seguridad.

d. Las balanzas podrán ser del tipo sin resortes y lectura directa en cuadrante o bien del tipo de palancas múltiples (Una palanca para cada tamaño de agregado). En el caso de emplearse balanzas de este último tipo, deberán estar provistas de un dispositivo para equilibrar la misma al comienzo de los pesajes y para indicar con precisión cuando se ha llegado a la posición de equilibrio durante los pesajes.

e. Este último dispositivo deberá estar colocado en sitio fácilmente visible para la Fiscalización desde la plataforma de mezclado. En cualquier forma, el dispositivo que se emplee para la medición de las pesadas contará con la aprobación de la Fiscalización.
Asimismo deberán tener en cualquier caso una capacidad no menor del doble del peso de mezcla de tipo denso que admite la mezcladora.

f. Las balanzas utilizadas para el pesaje de los agregados estarán proyectadas como una unidad integral de la planta.

g. Todos los depósitos o receptáculos empleados para pesar los agregados, el relleno mineral y el material bituminoso, junto con las balanzas de cualquier clase, serán aislados contra las vibraciones y movimientos del resto de la planta debidos a cualquier equipo operatorio, de manera que el error de los pesajes con la planta en completo movimiento no exceda del 2% (dos por ciento) en cualquier operación particular ni supere el 1,5 % (uno y medio por ciento) para un pastón completo.

h. El Contratista proveerá para el control de las distintas balanzas, de una pesa "standard" de 25 (veinticinco) kilogramos por cada 250 (doscientos cincuenta) kilogramos de capacidad de balanza.

6.1.10. Equipo para el pesaje y medida del material asfáltico

Deberá estar completamente suspendido de una balanza sin resortes, o bien de un dispositivo medidor.

El recipiente deberá estar debidamente calentado por circulación de aceite o por un sistema eléctrico aprobado; contará con una barra distribuidora de aperturas con largo no menor de las tres cuartas partes de la longitud del mezclador. Si se utiliza un rociador para la introducción del material asfáltico, el mismo estará construido en tal forma que no pueda gotear después que el período de mezclado con los agregados pétreos y relleno mineral haya empezado.

La capacidad en peso del recipiente para el asfalto deberá estar comprendida entre un 10 y 20% de la capacidad del mezclador.

Si se emplea un dispositivo automático medidor de diseño aprobado, este deberá estar proyectado para asegurar que sea suministrada exactamente la cantidad de material bituminoso requerida. Después del suministro del mismo a la mezcladora, el dispositivo deberá disponer automáticamente de la cantidad requerida para el pastón siguiente.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES Dpto. Planificación y Proyectos

Folio N° 44 Cuarenta y cuatro

6.1.11. Mezcladora

La mezcladora será del tipo "molino rotativo gemelo" con diseño aprobado y capacidad acorde a los requerimientos de producción para cumplimentar el plazo de ejecución establecido, considerando jornadas de 8 horas y 15 días laborables por mes; la cantidad de material a ser mezclado no excederá de los límites de capacidad que haya fijado el fabricante de la planta. Estos límites en cualquier forma no serán aceptados sin control de la Fiscalización, si lo creyera necesario.

Si en opinión de la Fiscalización la mezcladora no produjera eficientemente las cantidades límites establecidas por el fabricante de la planta, o su producción no pudiera ser coordinada debidamente para su capacidad límite con las otras unidades de la planta, podrá ordenar la reducción del peso del pastón hasta que la eficiencia deseada sea alcanzada. Si no está indicada la capacidad máxima, la misma será determinada por la Fiscalización calculando el volumen neto en el centro del eje de la mezcladora. La mezcladora tendrá los dos ejes gemelos equipados con suficiente número de paletas a fin de producir un pastón uniformemente mezclado. Si la velocidad de giro de los ejes es demasiado rápida o lenta, o no corresponde a los límites especificados por el fabricante de la planta, la misma será ajustada a satisfacción de la Fiscalización. El claro entre el extremo de las paletas y la chapa del fondo del mezclador no deberá ser mayor al tamaño máximo del árido utilizado. Si así ocurriera serán reemplazadas. La compuerta de descarga cerrará ajustadamente para prevenir derrames.
La mezcladora deberá realizar un mezclado satisfactorio (total recubrimiento de asfalto) en menos de un minuto, a efectos de resguardar la calidad del asfalto.

6.1.12. Tanques de almacenaje de asfalto

Tendrán capacidad suficiente para cinco días de trabajo. Estarán equipados con serpentinas de circulación de aceite capaces de elevar y controlar la temperatura del material asfáltico entre 140°C y 170°C. No se permitirá que sea aplicado fuego directamente al tanque.
El sistema de movimiento del material bituminoso será adecuado para permitir una exacta y continua circulación del mismo durante el período de funcionamiento.
Tendrán termómetros graduados desde 100°C hasta 210°C, los que estarán ubicados cerca de la válvula de descarga o dentro del tanque. Los termómetros permitirán ser observados fácilmente por el operador que tiene a su cargo el calentamiento del material bituminoso, o por el encargado del mismo.

6.1.13. Alternativas para dosificar los materiales en volumen

En lugar de la dosificación en peso de los agregados, rellenos mineral y asfalto, como se indica en los apartados anteriores, se permitirá la dosificación en volumen con tal de que el sistema usado permita obtener una mezcla uniforme de la misma consistencia con respecto a la graduación contenida de asfalto y humedad, tal como se especifica para estas operaciones. Se negará la conformidad para un equipo "continuo" si a juicio de la Fiscalización puede malograrse la producción de una mezcla satisfactoria.
En caso de que el Contratista elija una mezcladora de tipo "continuo", la preparación correcta de cada medida de agregado introducida en la mezcla será alcanzada desde los depósitos de almacenaje por medio de un tipo de graduador continuo que cuente con compuertas calibradas y ajustadas.

Ellas proveerán las cantidades correctas de agregados pétreos en proporción al material bituminoso y preparados de tal forma que la proporción de cada medida pueda ser ajustada separadamente. La mezcladora estará equipada en este caso con un tipo aprobado de bomba medidora, la cual introducirá el material bituminoso dentro de la misma en la proporción especificada. La bomba medidora y el alimentador de agregados pétreos de la unidad graduadora estarán relacionados y sincronizados en tal forma que mantengan una relación constante. En la eventualidad de que la bomba medidora no provea la cantidad correcta de material bituminoso, y a fin de que mantenga su relación con los agregados pétreos, la proporción especificada se obtendrá por el ajuste del volumen del agregado a través de las compuertas de control. La adición de relleno mineral se efectuará con un dispositivo adecuado para la introducción del mismo dentro de la mezcla, equipado con alimentador y compuerta de medición calibrada y sincronizada con la bomba medidora y el alimentador de agregados pétreos de la unidad graduadora, para que se pueda contar en todo momento con la proporción correcta de relleno mineral.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, COMUNICACIONES Dpto. Planificación Proyectos P.G.V.

Folio Nº 75

La planta poseerá un sistema de señales para indicar cuando el nivel del material de cada compartimiento alcanza la capacidad mínima.

No se permitirá el uso de la planta mientas el sistema de señales no se encuentre en condiciones satisfactorias de trabajo.

La planta estará equipada en tal forma de permitir que el Ingeniero pueda calibrar satisfactoriamente todas las compuertas de dosificación con ensayos por peso. La planta incluirá una mezcladora continua de tipo "molino rotativo gemelo" que sea aprobada, capaz de producir pastones uniformes dentro de las tolerancias de la "mezcla en obra" fijada en esta Especificación.

Las paletas de la mezcladora serán de un tipo ajustable para posición angular sobre los soportes y reversibles a fin de retardar si fuera necesario el chorro de mezcla. La mezcladora contará con una compuerta regulable para ajustar el tiempo de mezclado.

6.1.14 Alternativas para utilizar plantas del tipo tambor secador mezclador.

Se podrá permitir la utilización de plantas del tipo tambor secador mezclador
(drum mix), siempre que en las mismas el Contratista asegure una correcta coordinación entre las alimentaciones de las distintas tolvas de áridos y entre los datos que surgen de las lecturas del pesado dinámico de tales áridos (puente de pesaje) y las respectivas demandas de asfalto y filler.

Asimismo el Contratista deberá asegurar un correcto mezclado de áridos y de estos con el filler y asfalto. Paralelamente la viscosidad del asfalto recuperado de la mezcla elaborada no podrá ser mayor a cuatro veces la viscosidad del asfalto original.

6.1.15. Recuperador de finos

La planta, ya sea por peso o volumen, estará equipada con un recuperador de finos (colector de polvo) de tipo ciclónico u otro sistema aprobado por la Fiscalización.
Este dispositivo funcionará en forma tal de recuperar el material fino recogido o retornarlo uniformemente a la mezcla en el elevador de los agregados calientes, de acuerdo a lo que la Fiscalización disponga.

6.2.Transporte de la mezcla bituminosa

El transporte de la mezcla bituminosa se hará en camiones volcadores equipados con caja metálica hermética de descarga trasera. Para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a la caja, podrá untarse la misma con agua jabonosa o un aceite lubricante liviano. No se permitirá el uso de nafta, kerosene o productos similares para este objeto.

Cuando la Fiscalización lo requiera, por razones justificadas, cada camión deberá estar provisto de una lona de cubierta de tamaño suficiente como para proteger completamente la mezcla durante su transporte al camino. La lona deberá estar sujeta fijamente a la parte anterior de la caja del camión y podrá asegurarse a los costados y partes traseras del volquete durante el transporte de la mezcla.

6.3.Terminadora Asfáltica

La máquina de distribución y terminado será de propulsión propia y de tipo aprobado por la Fiscalización. No se permitirá el uso de una máquina de dispositivo mecánico anticuado o defectuoso. Tendrá mecanismos que permitan que el espesor total de cada capa de mezcla sea colocado en el ancho especificado, y tendrá dispositivos de compensación para ajustar el espesor de la mezcla al que sea necesario colocar.

Estará equipada con una tolva con acarreadores y un sistema a tornillo sin fin de tipo reversible, u otro de resultado equivalente, para distribuir la mezcla delante del enrasador.

El enrasador tendrá dispositivos de compactación por impacto y/o vibratorios de manera de lograr una superficie terminada de textura uniforme.

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

Folio N° 76 Cincuenta y seis

La terminadora estará equipada con un dispositivo de calentamiento del enrasador, el cual será usado cuando se inicie la jornada de labor con la máquina fría, o cuando sea necesario mantener una temperatura adecuada en el mismo. La máquina distribuirá la mezcla bituminosa sin raspado de la superficie, la cual deberá quedar completamente lisa, con la sección transversal adecuada, libre de huecos, ondulaciones transversales y otras irregularidades. La velocidad de marcha de la máquina durante el trabajo efectivo estará comprendida entre 1 y 6 metros por minuto, debiéndose regular tal velocidad de manera de absorber la producción de la planta sin detenciones innecesarias de la terminadora.

Estará equipada con un rápido y eficiente dispositivo de dirección y tendrá velocidades de traslación hacia adelante y hacia atrás no inferior a 30 metros por minuto.

6.4.Aplanadoras mecánicas

Serán de tres ruedas o tipo tandem. En el primer caso, las ruedas traseras tendrán un ancho comprendido entre 0,35 m y 0,50 m y el rodillo delantero 0,60 m y 1,20 m . En el segundo caso, los rodillos serán de un ancho no menor de 0,90 m. En cualquiera de los dos tipos, la presión por centímetro de ancho de la llanta estará comprendida entre 25 y 60 kilogramos.

El comando de la aplanadora será adecuado en el sentido que el conductor pueda maniobrar en los arranques y detenciones con suavidad y llevar sin dificultad la máquina en línea recta.
La aplanadora estará provista de un dispositivo eficiente para el mojado de los rodillos con agua. No se admitirá en la misma pérdidas de combustible o lubricante.

El empleo de rodillos tandem de tres ruedas será aceptado siempre que los mismos tengan la maniobrabilidad adecuada para las operaciones de compactación y cumplan con los requisitos de los rodillos tandem de dos ruedas, precedentemente especificados.

El uso de rodillos vibrantes será permitido, debiendo la Fiscalización aprobar sus características y su velocidad, frecuencia y amplitud de vibración durante las operaciones.

6.5.Rodillo neumático múltiple

Será de dos ejes y con cuatro ruedas como mínimo en el posterior y no menos de tres en el delantero, dispuestas en forma que abarquen el ancho total cubierto por el rodillo (peso de 8 a 15 ton). La presión interior del aire en los neumáticos podrá variar de 40 a 100 lbs/pulg^2 y la presión transmitida por cada rueda oscilará entre 1,0 ton. y 2,0 ton.

6.6.Elementos varios

Durante la construcción de la capa asfáltica se dispondrá en obra de: palas, rastrillos, capillos de piazaba de mangos largos, regadores de material bituminoso, volquetes para conducir mezcla bituminosa para retoque, pisones de mano metálicos y otros, de manera que la totalidad de los trabajos detallados en esta especificación sean realizados con el máximo de eficiencia posible.

7 Construcción

7.1.Limpieza de la superficie

Como tarea previa a la ejecución de la capa de concreto asfáltico se procederá a barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto o adherido indeseable.

7.2.Ejecución del riego de liga

Finalizada la operación anterior se procederá a ejecutar el "riego de liga" sobre la superficie existente conforme a lo establecido en el Ítem "Riego de Liga" de estas Especificaciones Técnicas. El trabajo se efectuará tomando las precauciones de rigor, especialmente en lo referente a temperaturas de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación de chapas o papel en la iniciación y finalización de los mismos, cubriendo todo el ancho de aplicación en una longitud tal que impida la superposición de material.

Folio N° 47 Cuarenta y Siete

Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa. La Fiscalización determinará la duración de este período para seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El riego de liga no deberá ejecutarse con demasiada o con poca anticipación a la distribución de la mezcla bituminosa para evitar inconvenientes en ambos casos extremos. Todas las áreas de contacto de la mezcla bituminosa como bordes, cordones, etc., deberán recibir riego de liga.

7.3.Preparación de la mezcla bituminosa

El material asfáltico se calentará uniformemente en toda su masa, debiendo mantenerse con una variación de 10 °C durante su empleo.

La humedad en los agregados pétreos se reducirá en forma tal de no pasar el 0,5% y la temperatura de los mismos estará comprendida entre 145 y 165 °C, en el momento de efectuarse la mezcla.

Los materiales componentes de la mezcla bituminosa se introducirán en el siguiente orden: los agregados pétreos ya calentados y medidos por peso o volumen se introducen en primer término, procediéndose a mezclarlos en seco por un breve tiempo para uniformarlos; a continuación se introduce el relleno mineral continuándose el mezclado en seco, cuya duración total no será inferior a 7 (siete) segundos. Finalmente, se incorpora el material bituminoso caliente, previamente medido en peso o volumen, continuándose hasta el mezclado total; esta última y fundamental fase del mismo deberá asegurar un perfecto cubrimiento de asfalto en un lapso menor al minuto.

7.4.Transporte de la mezcla bituminosa

Se llevará a cabo en camiones volcadores que cumplan con lo establecido en el Apartado 6.2 del presente Ítem.

7.5.Distribución de la mezcla

Esta operación no se efectuará durante lluvias; si éstas caen de improviso se esperará hasta que la superficie haya secado.

La distribución de la mezcla se efectuará en capas según indiquen los Planos, las cuales deberán cumplir las condiciones de lisura y conformación especificadas más adelante, en el Apartado 5 y 6 del presente Ítem.

Para efectuar la distribución se volcará la mezcla dentro de la tolva del dispositivo terminador, a fin de ser posteriormente desparramada en el espesor suelto necesario para obtener el espesor compactado que se ha especificado.

Tanto las juntas longitudinales como transversales, que se producen durante la progresión del trabajo y al término de la jornada, deberán tratarse cortando los bordes respectivos en forma vertical.

En intersecciones, empalmes, secciones irregulares de calzadas, etc., donde no pueda trabajarse con métodos mecánicos se podrán llevar a cabo las tareas empleando métodos manuales, volcando previamente la mezcla bituminosa en chapas metálicas ubicadas fuera de la zona donde se desparramará. La distribución se hará con palas calientes. Para el desparrame se utilizarán rastrillos también calientes.

Para formar las juntas, efectuado el corte vertical de los bordes, se pintarán los mismos en toda su altura con riego de liga.

7.6.Cilindrado de la mezcla

La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con aplanadoras mecánicas y rodillo neumático, comenzándose apenas la temperatura de la misma permita soportar sin desplazamiento excesivo el peso del equipo.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES Dpto. Planificación y Proyectos

Se considerará terminada la compactación cuando se obtenga un porcentaje de densidad no inferior al 99,5% de la densidad máxima de 75 golpes por cara.

7.7.Habilitación al tránsito de la carpeta

Terminadas las operaciones constructivas, la capa asfáltica podrá librarse al tránsito después de transcurrido un período de 24 horas de haberse finalizado aquellas. Si se produjeran deterioros por el tránsito se volverá a clausurar hasta que la mezcla compactada se enfríe adecuadamente

8 Limitaciones impuestas por el clima

Los trabajos detallados no podrán llevarse a cabo cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 10°C, durante días lluviosos o ante inminencia de lluvia.

9 Controles

Las muestras de los agregados pétreos y relleno mineral se tomarán en sus acopios y se transportarán al laboratorio de ensayos y se ensayarán como se especifica más adelante. Los gastos de los ensayos y transporte de las muestras correrán por cuenta del Contratista, teniendo la Fiscalización el derecho de hacer todos los ensayos.

Las muestras de materiales bituminosos se tomarán en acopio, y se transportarán al laboratorio que indique la Fiscalización para su ensayo. Los gastos de envases, embalaje y transporte correrán por cuenta del Contratista.

9.1.Muestras

a. Agregados Pétreos
Siguiendo indicaciones de la Fiscalización, se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos y del relleno mineral y se ensayarán como se indica más adelante. Se tomarán nuevas muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena, debido a variaciones en la granulometría o a la naturaleza de los agregados.

b. Materiales Bituminosos
Cumpliendo instrucciones de la Fiscalización, cada 60 (sesenta) toneladas de material bituminoso llegado a la obra, se tomarán muestras para remitir al laboratorio que indique la Fiscalización a fin de someterlas a ensayos. Para los asfaltos sólidos (cemento asfáltico) las muestras serán de 1 (un) kilogramo y se colocarán en envases de hojalata herméticamente cerrados.

c.Mezcla Bituminosa
De acuerdo a instrucciones de la Fiscalización, cada 250 (doscientos cincuenta) toneladas de mezcla bituminosa preparada por la planta, se tomarán muestras de la misma y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena.

d. Capa Compactada
Siguiendo órdenes de la Fiscalización, cada 800 (ochocientos) metros cuadrados de capa individual compactada se tomarán 2 (dos) muestras cilíndricas del espesor total de la misma, representativas de dicha superficie, a efectos de determinar su densidad y espesor, empleando exigencias y métodos de laboratorio mencionados en los Apartados 7.6 y 9.2.d del presente Ítem. Los pozos que después de la extracción quedan en la capa deben ser llenados con la misma mezcla, compactados y nivelados por cuenta del Contratista.

9.2.Ensayos

a. Tamizado de los Agregados
Cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices detallados en el Apartado 3.4 del presente Ítem. Los ensayos se harán de acuerdo con el Método AASHTO T 27-70.

b. Determinación del contenido de sales en el agregado pétreo fino
La muestra se ensayará según el procedimiento descripto en las páginas 169 a 171 de la edición revisada de "Procedure for Testing Soils" (ASTM, abril de 1959). El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el contenido de sales es igual o inferior al 1% (uno por ciento).

c.Determinación del Índice de Plasticidad
La fracción de la muestra del agregado fino que pasa el tamiz Nº 40 se ensayará según el procedimiento AASHTO T 90-70. El resultado del Índice de Plasticidad para ser satisfactorio deberá dar valor nulo.

d.Densidad máxima teórica y porcentaje de densidad
La densidad máxima teórica se obtendrá mediante el Método Rice de saturación en vacío.
En cuanto al porcentaje de densidad, el mismo está dado por la expresión:

$$\%Densidad = \frac{G}{D_{máx}} x100$$

Donde G corresponde a la densidad aparente de la muestra extraída de la calzada conforme a lo establecido en el Apartado 9.1.d. Para aprobar la compactación de la carpeta se necesita lograr un porcentaje de densidad según lo dispuesto en el Apartado 7.6 de este Ítem.
e.Ensayo de estabilidad Marshall
Cada muestra de mezcla bituminosa extraída a su salida de planta, según lo dispuesto en el Apartado 9.1, será sometida al ensayo Marshall, a realizarse según la técnica descripta en la Norma ASTM D 1559-71 con el instrumental respectivo, el que deberá ser proveído por el Contratista a su exclusivo cargo. La mezcla bituminosa deberá responder en este ensayo a lo dispuesto en el Apartado 4 del presente Ítem.

10 Condiciones adicionales para la recepción.

10.1. Espesores y anchos

Terminadas las operaciones constructivas y antes de la ejecución de la subsiguiente, se procederá a medir el espesor y ancho de cada capa.

10.2. Control de espesores

Se efectuará cada 50 (cincuenta) metros lineales en forma alternada siguiendo la regla: borde izquierdo, centro, borde derecho, etc. El espesor individual de cada perforación no deberá diferir en más o en menos de 10 % del promedio de todas las perforaciones en tramos de 500 (quinientos) metros lineales por el ancho ejecutado de carpeta, y a su vez dicho promedio no será inferior al espesor especificado.

10.3. Control de anchos

Se llevará a cabo cada 25 (veinticinco) metros, no tolerándose ninguna diferencia en defecto con respecto a lo establecido en los planos para la capa terminada.

10.4 Sección transversal

Colocado un gálibo con la sección transversal indicada en los planos, el mismo no acusará diferencias mayores de 4 (cuatro) milímetros con respecto a la carpeta terminada.

10.5 Lisura

La carpeta terminada no acusará depresiones en su superficie mayores de 5 (cinco) milímetros con respecto a la regla de 3 (tres) metros colocada en sentido longitudinal.

10.6. Rugosidad

La carpeta terminada deberá tener una rugosidad característica, determinada por el Rugosímetro BPR o similar, no superior a la rugosidad característica que por el mismo método de medición acuse la superficie de rodadura sobre la que se aplicará la carpeta asfáltica especificada. A tal efecto, previo al inicio de las obras se

efectuará una corrida con el rugosímetro según la técnica operativa implantada por la Dirección de Vialidad para el seguimiento del estado de su red vial. El Contratista deberá gestionar con la debida anticipación la obtención del mencionado equipo y correrá con todos los gastos que demande el traslado y la operación del mismo.

11 Conservación

11.1. Definición

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de la superficie de carpeta terminada puesta en servicio, y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjere.

La conservación así definida será considerada obligación subsidiaria del Contrato. Cuando los baches no sean estables o no hayan adherido perfectamente a la calzada, deberán ser removidos y reconstruidos en la forma especificada, empleando nueva mezcla bituminosa. Los gastos que demanden estas operaciones y la preparación de la nueva mezcla, no recibirá pago directo alguno.

11.2 Equipos y materiales

El Contratista deberá disponer en obra los elementos, equipos y materiales que permitan efectuar la conservación efectiva del trabajo ejecutado.

12 Método de medición

La medición de la carpeta de concreto asfáltico se efectuará en metros cúbicos de material colocado, compactado y recibido de acuerdo con estas Especificaciones.

Dicha medición se obtendrá multiplicando la longitud ejecutada por el ancho teórico de la superficie a cubrir con la carpeta indicada en los Planos y por el espesor promedio determinado conforme a lo dispuesto en el Apartado 10.2 del presente Ítem o por el espesor teórico indicado en los planos, cualquiera sea el menor.

13 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de medición descrito en el Apartado anterior serán pagadas a lo precios unitarios contractuales correspondientes al Ítem "Carpeta de Concreto Asfáltico".

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, transporte de todos los materiales incluyendo transporte de la mezcla asfáltica hasta el sitio de colocación, materiales, inclusive el relleno mineral (Filler), el mejorador de adherencia y el cemento asfáltico, servicios, supervisión, conservación, imprevistos y otros incidentales necesarios e inherentes para dar por completados los trabajos descriptos en este Ítem.

Folio Nº 81

TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE EN BANQUINAS

1 DESCRIPCION

Este trabajo consistirá en una aplicación de material bituminoso y distribución de agregados, sobre las banquinas previamente imprimadas, de acuerdo con las presentes especificaciones y en el ancho que corresponda al perfil tipo de obra indicado en los planos.

Cantidades por metro cuadrado: las cantidades aproximadas de materiales por metro cuadrado y la sucesión de aplicación y distribución deberán llenar las exigencias establecidas en la tabla 401.1 para el tipo de tratamiento que figura a continuación.

TABLA N 401.1	
AGREGADO "C"	13 a 15 kg/ m^2
Material bituminoso	1.1 a 1.4 lts/m^2

Los pesos dados en la tabla 401.1, son de agregados que tengan un peso específico masivo de 2,65 tn/m^3, determinado para el ensayo AASHTO T 84 y AASHTO T 85. Se harán correcciones adecuadas con los agregados provistos en la obra, cuando éstos tengan un peso específico masivo mayor de 2,75 tn/m^3 o menor de 2,55 tn/m^3. En tal caso el monto de la corrección será el producto del número de kilos indicados en la tabla 14.1 multiplicado por la relación del peso específico masivo de los agregados respecto de 2,65 tn/m^3.

Las cantidades presentadas en la tabla 401.1 son aproximadas y sus valores reales en obra serán el producto del número de kilos indicados en la tabla 14.1 multiplicado por la relación del peso específico masivo de los agregados respecto de 2,65.

Las cantidades presentadas en la tabla 401.1 son aproximadas y sus valores reales en obra serán fijados por La Fiscalización para cada aplicación de material bituminoso y colocación de agregados.

Las cantidades de material bituminoso por metro cuadrado podrán ser variadas, por la Fiscalización, para adecuarse a las condiciones imperantes en la obra, pero la cantidad total de agregados por metro cuadrado (m2), luego de haberse corregido por peso específico, no deberá ser modificado, excepto que la Fiscalización disponga lo contrario.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Rige lo estipulado en las Especificaciones Técnicas Generales Ambientales del M.O.P.C.

Las acciones del Contratista, conducentes a la preservación del medio ambiente, deberán contar con la autorización previa de la Fiscalización. El residuo resultante del operativo rutinario de limpieza de tanques y picos de riego deberá ser depositado en un lugar excavado y preparado para el efecto, el cual una vez concluida la obra será rellenado y regularizado a nivel del terreno natural con suelos de la excavación original.

3 MATERIALES

Los materiales deberán ser del tipo y clase tal que satisfagan las exigencias especificadas a continuación:

3.1. AGREGADOS

Los agregados empleados para el tratamiento bituminoso superficial simple, se compondrán de gravas o piedras trituradas, debiendo llenar las exigencias fijadas en la gradación "C" (Ver tabla 401.3).

TABLA Nº 401.3 REQUISITOS DE GRADACION DEL AGREGADO PETREO	
% en peso, que pasa por los tamices de malla cuadrada-método AASHTO T-27	
TAMIZ	Grad. "C"
½"	100

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

3/8"	85 - 100
N° 4	40 - 70
N° 8	0 - 10

Las gravas o piedras trituradas serán formadas por partículas limpias, duras y durables, carentes de suciedades y otras materias objetables y no deberán poseer un porcentaje de desgaste mayor de 25% a 500 revoluciones, al ser sometidas al ensayo por el método AASHTO T 96.

Cuando sean sometidas al ensayo de resistencia con sulfato de sodio, en cinco variaciones, tal como lo determina el método AASHTO T 104, estos materiales no deberán acusar una pérdida de peso mayor al 12%.

Cuando se usa grava triturada, no menos del 80% en peso tendrá que componerse de partículas que tengan por lo menos una cara fracturada.

Los agregados carecerán de terrones o películas de arcilla, adheridas, u otras materias que pudieran impedir su impregnación total con el material bituminoso. Los mismos serán de características tales que luego de haber sido impregnados a fondo con el material bituminoso a emplearse en la obra, más de un 95% de tal material bituminoso deberá ser retenido por los agregados, después de haber sido sometidos a un ensayo de adherencia, por el método AASHTO T 182. Estas exigencias del ensayo de adherencia podrán dejarse sin efecto cuando el material empleado tenga un rendimiento satisfactorio ya conocido.

En caso que la Fiscalización considere que la adherencia es perjudicada por la presencia de finos sobre la superficie del agregado, los agregados serán lavados.

3.2. MATERIALES BITUMINOSOS

El material bituminoso será del tipo y clase indicado por este pliego y tendrá que llenar las exigencias de las especificaciones y referencias más abajo indicadas.

El tipo del material será el siguiente:

Asfalto disuelto de curado medio: MC 800 y MC 3000 (AASHTO M 82)

3.3. ADITIVOS DE ADHERENCIAS

Cuando no exista suficiente adherencia entre el material bituminoso y los agregados, deberá emplearse un aditivo de adherencia aprobado por la Fiscalización previo al ensayo AASHTO T 182.

4 EQUIPO

Todo el equipo será examinado por la Fiscalización, en tramo experimental, antes de iniciarse la ejecución de la obra, debiendo estar de acuerdo con esta especificación para que sea dada la orden de iniciación de los servicios. La Fiscalización podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

La distribución del material bituminoso deberá ser ejecutado por un camión especialmente construido para este fin. Deberá estar equipado con bomba reguladora de presión; barra de distribución con circulación total, con dispositivos que permitan ajustes verticales y anchos variables de esparcimiento del material bituminoso que posibilite la aplicación del referido material en cantidades uniformes; un sistema completo de calentamiento; tacómetro; calibradores y termómetros colocados en lugares de fácil acceso y lectura, además de un esparcidor manual para el tratamiento de pequeñas superficies y conexiones aisladas.

Los depósitos de material bituminoso estarán equipados con un sistema adecuado de calentamiento y recirculación del material en el interior del depósito.
Para la fijación de los agregados se utilizarán rodillos lisos de tipo tándem y compactadores neumáticos autopropulsados. Los rodillos lisos tipo tándem deberán tener un peso que esté comprendido entre 5 y 8 toneladas.

Los compactadores neumáticos autopropulsados deberán tener un ancho total de consolidación no menor de 1.50 metros y el peso bruto deberá ser ajustable dentro de los límites de 36 a 63 Kg. por cm. de ancho consolidado. El peso de operación será fijado por la Fiscalización.

Folio N° 83

Los distribuidores de agregados, remolcables o autopropulsados deberán poseer dispositivos que permitan una distribución homogénea de la cantidad de agregados fijadas en el proyecto.

El equipo deberá ser provisto en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total del mismo, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellas unidades para los cuales la Fiscalización extienda autorización por escrito.

El equipo deberá mantenerse en buenas condiciones de operación. Si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización podrá ordenar su retiro o su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

5 EJECUCIÓN

No se permitirá la ejecución de los trabajos, objeto de esta Especificación, durante los días de lluvia o cuando exista inminencia de lluvia.

El ligante bituminoso no deberá ser aplicado en superficies mojadas, excepto en el caso de emulsiones asfálticas siempre que las superficies no tengan exceso de agua. Ningún material bituminoso será aplicado cuando la temperatura ambiente sea inferior a 10 °C, excepto cuando exista autorización por escrito de la Fiscalización.

En el caso de lluvias, aún después de imprimada la base, solamente se podrá ejecutar el revestimiento cuando la humedad de la parte inferior de la misma no exceda en 2 % de la humedad óptima.

La temperatura de aplicación deberá determinarse para cada tipo de material bituminoso, en función de la relación temperatura viscosidad. Se elegirá una temperatura que proporcione una mejor viscosidad para el esparcimiento. (Entre 25 y 100 segundos Saybolt Furel).

En el caso de utilizarse un aditivo de adherencia, se exigirá que el aditivo se añada al ligante bituminoso en el depósito de la obra, obligándose a agitar la mezcla ligante bituminoso aditivo, el tiempo que indique la Fiscalización.

Para la ejecución del tratamiento superficial la superficie de la base imprimada deberá estar en perfecto estado, debiendo ser reparadas todas las fallas eventualmente existentes, con la anticipación suficiente para el curado del ligante empleado.

Antes de ser iniciadas las operaciones de ejecución del tratamiento, se procederá a un barrido de la superficie, para eliminar todas las partículas de polvo y materiales sueltos, en cuyo caso la reposición de los mismos será efectuada con mezcla de piedra y asfalto a ejecutar in situ a fin de recuperar la sección transversal tipo de las banquinas.

Las cantidades del material bituminoso y de los agregados a aplicar serán las ordenadas por la Fiscalización, de acuerdo al tramo experimental ejecutado, cantidades que podrán ser posteriormente ajustadas por la Fiscalización con base en la observación de los tramos en construcción.

La ejecución del riego bituminoso se hará en dos etapas. La primera con aproximadamente 0.9 lts/m2 o lo que la pista de prueba indique y la segunda, completando el remanente conforme al tramo experimental, luego de la aplicación del material pétreo.

El distribuidor de asfalto deber ser ajustado y operado de manera que el material se distribuya uniformemente sobre un ancho determinado en la tasa de aplicación ordenada. En caso de existir exceso de material bituminoso en un sector, éste será rechazado.

Inmediatamente después de la aplicación del ligante bituminoso debe distribuirse uniformemente el agregado especificado, en las cantidades ordenadas. La distribución se realizará mediante el equipo especificado. Cuando sea necesario, para garantizar un recubrimiento uniforme, la distribución podrá complementarse por un proceso manual adecuado. El exceso de agregado debe ser retirado antes de la compactación.

Folio N° 84

La longitud de aplicación del material bituminoso, estará condicionada a la capacidad de cobertura inmediata con el agregado. En caso de una paralización súbita e imprevista del carro distribuidor de agregados, éstos deben esparcirse manualmente en la superficie ya cubierta con el ligante bituminoso.

El agregado debe compactarse en el ancho total lo más rápidamente posible después de su aplicación. La compactación será interrumpida antes que el agregado presente señales de fractura.

La compactación debe empezar por los bordes y proseguir hasta el eje en los lugares en tangente; en las curvas se procederá siempre del borde más bajo hacia el más alto.

Cada pasada de rodillo debe ser cubierta por la siguiente por lo menos en la mitad de su ancho.

No se permitirá el tránsito durante la aplicación del material bituminoso o del agregado, liberándose la ruta solamente cuando se haya completado la compactación.

Cuando sobre el tratamiento superficial se aplicará una capa de sellado, luego de aplicado el riego adicional de asfalto y previo paso de aplanadora (una pasada completa), se efectuará una aplicación de arena a un régimen de 3,00 l / m^2. Posteriormente se efectuarán cinco (5) pasadas de aplanadora sobre la distribución de la arena.

Si la Fiscalización lo considera conveniente, podrá ordenar se efectúe un rodillado con rodillo neumático múltiple, antes de librar al tránsito la calzada.

6 CONTROL POR LA FISCALIZACIÓN

Todos los materiales serán examinados en laboratorio, obedeciendo la metodología y las especificaciones en vigencia.

6.2.1 CONTROL DE CALIDAD DEL MATERIAL BITUMINOSO

El control de calidad del material bituminoso constará de los siguientes ensayos, debiendo ser realizados un grupo de ensayos para cada 50 Ton. o para cada partida que llegue a la Obra:

Asfaltos diluidos:

Contenido de agua:AASHTO T 55
Destilación:AASHTO T 78
Penetración:AASHTO T 49
Viscosidad Saybolt Furol:AASHTO T 72
Ductilidad:AASHTO T 51
Punto de inflamación:AASHTO T 79

6.2.2 CONTROL DE CALIDAD DE LOS AGREGADOS

El control de calidad de los agregados constará de lo siguiente:

- 2 análisis granulométrico por cada día de trabajo.
- 1 ensayo de desgaste Los Angeles por mes, o cuando exista variación en la naturaleza del material.
- 1ensayo de peso específico para cada 900 m^3.
- 1 ensayo de cubicidad y laminaridad por día, o cuando exista variación en la naturaleza del material.
- 1 ensayo de resistencia al sulfato de sodio por mes.

6.2.3 CONTROL DE ADITIVO DE ADHERENCIA

El control del aditivo de adherencia constará de lo siguiente:

- 1 ensayo de adherencia para cada envío del aditivo que llegue a la obra.
- 1 ensayo de adherencia toda vez que el aditivo fuera incorporado al ligante bituminoso.

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

Folio N° 85 ochenta y cinco

6.2.4 CONTROL DE TEMPERATURA DE APLICACIÓN DEL LIGANTE BITUMINOSO

La temperatura del ligante bituminoso debe verificarse en el distribuidor, inmediatamente antes de la aplicación, y en los tanques de almacenamiento.

6.2.5 CONTROL DE CANTIDAD DEL LIGANTE BITUMINOSO

El control de cantidad del material bituminoso se realizará mediante el pesaje del camión distribuidor, antes y después de su aplicación. No siendo posible el control por este método se admitirán las siguientes modalidades:

a) Se colocará en la faja de riego una bandeja de peso y área conocidos. Mediante una pesada luego del paso del camión distribuidor, se tendrá la cantidad utilizada de material bituminoso.

b)Se utilizará una regla de madera, pintada y graduada de tal manera que se obtenga directamente, por diferencia de altura del material bituminoso en el tanque del camión distribuidor, antes y después de la operación, la cantidad de material consumido.

6.2.6 CONTROL DE CANTIDAD Y UNIFORMIDAD DEL AGREGADO

Se harán para cada día de operación, por lo menos dos controles de la cantidad aplicada de agregado.

Se realizará este control colocando alternadamente en la faja de trabajo, recipientes de peso y área conocidos. Por simples pesadas después del paso del distribuidor, se determinará la cantidad realmente esparcida de agregado. Este mismo agregado será utilizado en el ensayo de granulometría para control de la uniformidad del material utilizado.

6.2.7 CONTROL DE UNIFORMIDAD DE APLICACIÓN DEL MATERIAL BITUMINOSO

Deberá realizarse una descarga de 15 a 30 segundos para poder controlar la uniformidad de distribución. Esta descarga puede efectuarse fuera de la plataforma, o en la misma, si el carro distribuidor estuviera dotado de una caja colocada debajo de la barra de riego para recoger el ligante bituminoso.

6.2.8 CONTROL GEOMÉTRICO

El control geométrico en el tratamiento superficial, deberá consistir de una verificación del acabado de la superficie. Esta se realizará con dos reglas, una de 3,00 m. y otra de 1,00 m., de longitud colocados transversal y paralelamente al eje de la carretera respectivamente. La variación de la superficie entre dos puntos cualesquiera de contacto no debe exceder de 0,5 cm cuando se verifique con cualquiera de las dos reglas.

7 MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición de tratamiento superficial se efectuará por metro cuadrado de capa colocada, concluida y aceptada. El área en metro cuadrados se determinará basándose en las secciones transversales de diseño o por la Fiscalización.

8 FORMA DE PAGO

El trabajo de tratamiento superficial bituminoso, medidos en conformidad al inciso 7, será pagado al precio unitario contractual correspondiente al Ítem de pago "Tratamiento Superficial Simple en Banquina".
Este precio unitario incluye: la provisión, transporte del cemento asfáltico desde las fuentes de suministro hasta el punto de aplicación, su preparación, almacenaje, calentamiento y mantenimiento del asfalto diluido, preparación de la superficie de las banquinas, colocación de los agregados y del asfalto diluido; el suministro e inclusión de aditivo mejorador de adherencia; y todos los trabajos necesarios para ejecutar y concluir la capa de tratamiento superficial de acuerdo con esta especificación.
En los precios unitarios de los servicios estarán incluidos todos los costos relativos a la provisión de mano de obra, materiales, equipos, transporte en el lugar de trabajo, impuestos, tasas de cualquier naturaleza, compensación total por la limpieza, reparación y mantenimiento de la capa hasta la apertura al tráfico y todos los imprevistos para ejecutar la obra conforme a lo indicado en la presente especificación.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES D.G.V. Dpto. Planificación y Proy.

Folio N° 86 Secretaría

ALCANTARILLAS TUBULARES DE HORMIGÓN ARMADO

1 Descripción

Son obras de arte corrientes, integrantes del sistema de drenaje, que permiten la circulación de las aguas de un lado a otro del camino. Se colocarán en los cauces menores y en los lugares de acceso del camino principal a calles y/o propiedades si fuesen necesarias.

2 Preservación del Medio Ambiente

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

La construcción de las nuevas alcantarillas y el desmantelamiento o eliminación de alcantarillas o estructuras existentes se realizarán de tal manera que se impida la eliminación o descarga d e 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 agua 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 causas 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 establecido en las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES.

3 Materiales

Todos los materiales:
- Cemento Pórtland:
- Agregado fino para hormigón:
- Agregado grueso para hormigón:
- Agua para hormigón:
- Hormigón:
- Mortero:
- Encofrados:
- Armaduras para hormigón armado.

Deberán cumplir integralmente las especificaciones pertinentes al ítem en estas especificaciones técnicas, además de lo que se expresa a continuación:
a) Caños:
Los tubos serán de hormigón armado con doble armadura, del tipo de campana y espiga. El hormigón deberá ser dosificado nacionalmente para una resistencia característica fck igual o mayor a 150 Kg./cm^2. El acero será de tipo redondo con limite de fluencia igual a fck = 6000 Kg./cm^2. Los moldes deberán ser metálicos.
Los caños deberán tener una resistencia mínima en el ensayo de compresión diametral conforme a lo indicado en el cuadro N° 1:

CUADRO N° 1

RESISTENCIA (Tn/m) **(AASHTO – T33)**	
7,5	**a la fisura, proporcional al diámetro y longitud.**
8,5	**a la rotura, proporcional al diámetro y longitud.**

b) Lecho de asiento:
La base de asiento será de hormigón, dosificado nacionalmente para una resistencia fck igual o mayor a 150 Kg./cm^2.
c) Bocas:
Las bocas de salida serán de tipo "a nivel del suelo" (NT) de hormigón ciclópeo. Las bocas de entrada podrán ser del tipo "a nivel del suelo" (NT), o con caja de capitación.

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

Folio N° 84 ochenta y siete

d) Excavación
Las excavaciones para la fundación de las alcantarillas tubulares serán ejecutadas en cualquier tipo de material.
e) Reconstrucción de terraplén
Los materiales para la reconstrucción del terraplén serán los provenientes de los suelos excavados o específicamente seleccionados para este fin. Debe evitarse el uso do roca alterada.
f) Colchón de piedra lanzada
Estará constituido por fragmentos de roca sana, con diámetro máximo de 0,30 metros.

4 Ejecución

4.1. Ubicación
Previamente a la ejecución de las alcantarillas tubulares se procederá a la localización de la obra. Los elementos necesarios de proyecto para esta localización se encuentran en el volumen de planos.
La localización se materializará con estacas niveladas y separadas 5 metros entre si. Los elementos de proyecto, tales como estacas de eje, estiaje, longitudes y cotas de desagüe podrán sufrir pequeños ajustes en esta fase. La pendiente longitudinal de la alcantarilla deberá ser continua.

4.2. Excavaciones
Las excavaciones deberán ser ejecutadas de acuerdo con lo especificado en el item en estas especificaciones técnicas. Los trabajos de excavación de las trincheras necesarias para el moldeado de la base de asiento podrán ser ejecutados manual o mecánicamente, con un mayor ancho de 0,50 metro a cada lado. Donde haya necesidad de ejecutar terraplenes para alcanzar la cofa de fundación y de la base de apoyo, éstos deberán ser ejecutados y compactados en capas de espesor no mayor de 0,15 metros, a una densidad equivalente a la del material circundante al lugar terraplenado.
Cuando el material sobre el cual se apoyará la base de asiento de los caños, sea de mala calidad, deberá reemplazarse por un colchón de piedra lanzada o tratar de modificar la ubicación de la alcantarilla para localizarla en una posición más adecuada respecto a las condiciones de fundación.

4.3. Base de asiento
La alcantarilla estará apoyada sobre una base de asiento de hormigón tipo fck = 90 Kg./cm^2, moldeada "in situ" y apoyada siempre sobre terreno firme.

Rejuntado con Mortero
Las juntas de los caños deberán ser ejecutadas con mortero 1:3 de cemento y arena, de manera que el espacio entre dos caños sea totalmente rellenado y haya exceso de mortero formando un collar en torno de la junta.

4.4. Reconstrucción del terraplén
Después de concluida la ejecución del cuerpo de la alcantarilla, se deberá proceder a reconstruir el terraplén. El material para el terraplén podrá ser el propio excavado, si éste fuera de buena calidad, u otro especialmente seleccionado La compactación de ese material deberá ejecutarse en capas de no más de 0,15 m, pudiendo hacerse a mano o por medio de pisones mecánicos. Debe tomarse la precaución de compactar con mayor cuidado junto a las paredes del cuerpo de la alcantarilla. Esta operación deberá proseguir hasta alcanzar un espesor de 0,50 m encima de la generatriz superior externa del cuerpo de la alcantarilla. El tránsito de equipos pesados de movimiento de suelo no será permitido antes de terminada esta operación.

4.5. Bocas
Las bocas ejecutadas en hormigón ciclópeo de acuerdo al ítem correspondiente, y en conformidad a los planos del proyecto.
En los extremos de las salidas de las alcantarillas tubulares las bocas de las mismas serán siempre de tipo "a nivel del suelo" o "caja de capitación". Las bocas después de su construcción deberán permitir el perfecto escurrimiento de las aguas, tanto en la entrada como en la salida, debiendo para esto, abrirse zanjas y rellenarse las pequeñas depresiones, a fin de evitar el enlagunamiento del agua.

4.6. Acabado
Después de terminada la obra, la alcantarilla deberá ser identificada con una pequeña placa en el borde del terraplén. Todas las erosiones encontradas deberán rellenarse con piedra lanzada. Las bocas deberán quedar visibles y exentas de vegetación u otros materiales que se hubieran depositado.

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

Folio N° 88 ochenta y ocho

5 Control

Los alineamientos, estiajes, pendientes, longitudes y cotas de las alcantarillas, serán verificados por los métodos topográficos corrientes. El control técnico de los hormigones empleados se efectuará mediante la rotura de probetas sometidas a compresión simples, a los 28 días. El control de los caños se hará de acuerdo con la resistencia mínima en ensayos de compresión diametral.

6 Método de Medición

Las cantidades de alcantarillas serán medidas por su longitud en metros, medido entre sus extremos a lo largo de las mismas, una vez instaladas, recibidas y aceptadas, específicamente para cada número de líneas (simples o dobles).
No se medirá para efectos de pago el lecho de hormigón y las cabeceras.

7 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes al ítem de pago " ALCANTARILLAS TUBULARES DE HORMIGÓN ARMADO.".
Estos precios y pagos constituirán la compensación completa por todos los trabajos, incluyendo materiales, los tubos, bocas, sumideros, registros, lechos de hormigón, e encofrado, excavación, el relleno y su compactación, rejuntado de los caños, el retiro de excavaciones sobrantes, mano de obra, equipos, transporte y cualquier otro imprevisto necesario para dar por completado el ítem.

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

Folio N° 89 hasta ocho

ALCANTARILLAS CELULARES DE HORMIGÓN ARMADO

1. Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de alcantarillas celulares de hormigón armado, 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 allí estipulados.

Este trabajo consistirá en la excavación, el suministro de los hormigones especificados como así también el acero para refuerzo; colocación del lecho de asiento; instalación de las armaduras conforme a lo especificado, y construcción de cabeceras de hormigón, relleno y compactación, incluyendo el suelo y material granular y poroso donde sea necesario; terraplén, reposición del pavimento tipo empedrado, 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 producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

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

-La construcción de las 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 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 agua 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 causas por las operaciones de construcción una vez terminada la ejecución de este ítem.

3. Materiales

3.1 Hormigón: Será del tipo indicado en los planos y cumplirá todas las exigencias requeridas en el ítem "hormigones" con una resistencia de fck = 150 kg/cm².

3.2 Acero para refuerzo: Deberá cumplir las exigencias requeridas para el ítem "acero para refuerzo" – CA50.

3.3 Lechos de asiento: La base de asiento será de hormigón pobre, dosificado para una resistencia fck = 90 kg/cm²

3.4 Cabeceras: Las cabeceras serán construidas de hormigón armado, dosificado para una resistencia igual a la indicada para el punto 3.1

3.5 Relleno lateral y terraplén: Rige lo especificado en el item "terraplén"

3.6 Pavimento tipo empedrado: Rige lo especificado en el item "empedrado"

3.7 Piezas prefabricadas: Se permitirá el uso de alcantarillas celulares prefabricadas previa aprobación de la fiscalización

4. Bases de la aceptación

La aceptación de las alcantarillas celulares se basará en los resultados de ensayos de resistencia a compresión de probetas, siguiendo las exigencias para el ítem "hormigones (C 15)", y en los datos recogidos durante la inspección, hecha con el propósito de verificar si las alcantarillas ejecutadas satisfacen los requisitos estipulados y si los mismos están exentos de defectos.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS D.G.L.P. Dpto. Planificación y Licitaciones

Folio N° 90

5. Ensayos

El contratista estará obligado a ejecutar los ensayos requeridos en el ítem " HORMIGONES (C 15)"
Todo el equipo, herramientas, instalaciones, materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de todos los ensayos deberán ser provistos por el contratista a su costo, considerándose todo el trabajo de ensayos, su obligación subsidiaria. El personal de la fiscalización tendrá acceso amplio e irrestricto a tales instalaciones y equipos de ensayos y sus resultados siéndole permitido operar tales equipos si así lo deseare.
El contratista será el responsable de probar si la alcantarilla celular ejecutada reúne las condiciones requeridas por las especificaciones. Se entregarán a la fiscalización copias certificadas de los informes de las pruebas de las varillas para refuerzo, con antelación a la ejecución de los mismos.

6. Requisitos para la excavación

Las zanjas deberán tener dimensiones suficientemente amplias como para permitir la ejecución de los trabajos sin problemas, con un mayor ancho de 1,00 m a cada lado de las paredes externas de la alcantarilla.

Las zanjas deberán ser excavadas de acuerdo con los requisitos del ítem "excavación de zanja de drenaje", como así también, la compactación completa del asiento y el material de relleno debajo y alrededor de la alcantarilla, según lo especificado en los planos o como lo indique la fiscalización.

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

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

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

Material inestable o vuelto inestable por las operaciones constructivas será removido hasta las profundidades indicadas por la fiscalización y sustituido por material granular adecuado, debidamente compactado según se describe en el ítem "excavación estructural".

7. Lechos de asiento

El fondo de la zanja de fundación, será apisonado, procediéndose a la ejecución de una base de asiento en hormigón tipo fck = 90 kg/cm² , moldeado "in situ" y apoyado siempre sobre terreno firme.

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

8. Colocación de las armaduras y hormigonado

Una vez que la fiscalización haya aprobado el lecho de asiento y transcurrido un tiempo tal que permita la ejecución de las labores posteriores sobre dicho asiento, el contratista procederá a la colocación de las armaduras previstas e indicadas en los planos con todas las exigencias del ítem " varillas de acero CA-50A", y la ejecución de los encofrados para el hormigonado posterior con las exigencias requeridas en el ítem "Hormigones (C 15)"".

9. Relleno

Antes de comenzar a realizar el relleno de la zanja, el contratista deberá solicitar de la fiscalización la aprobación correspondiente.
El material para el relleno a cada lado de las paredes de la alcantarilla celular en todo el ancho de la zanja y hasta una altura de 0,30 m arriba de la parte superior de alcantarilla deberá ser suelo fino de fácil compactación o material granular escogido de excavación, y no deberá contener terrones, piedras que puedan ser retenidas en la criba de dos pulgadas; trozos de arcilla sumamente plástica, ni otros materiales objetables.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES Dpto. Planificación

Folio N° 91

El material granular para el relleno deberá tener no menos del 95% de retenido en el tamiz Nº 4. El material demasiado grueso, de haberlo, deberá ser eliminado en su lugar de origen, excepto cuando la fiscalización ordenase otra cosa.
Cuando la parte alta de la alcantarilla celular esté al nivel o más abajo de la parte superior de la zanja, el material de relleno deberá ser puesto en, o cerca del 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 alcantarilla celular.
El relleno deberá efectuarse uniformemente en ambos lados de las paredes en toda la longitud necesaria.
Cuando la parte alta de la alcantarilla celular 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 (compactadas) y deberá ser elevado uniformemente y en ambos lados de la alcantarilla celular y en toda la longitud de ésta, hasta una altura de 0,30 m por encima de la parte superior de la misma.
El ancho del relleno a cada lado de las paredes de la alcantarilla celular por la parte de arriba de la altura de la zanja deberá ser igual al ancho de la alcantarilla celular. El material de relleno que sea empleado en la zanja hasta 0,30 m Por encima de la parte superior de la alcantarilla celular, deberá satisfacer los requisitos sobre el material de relleno indicado en el segundo párrafo del presente apartado.
El resto del relleno deberá provenir del material de excavación y préstamo que sea adecuado para la construcción del terraplén.
La compactación hasta la densidad especificada en el ítem "terraplenes", deberá obtenerse mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores.

10. Cabeceras de las alcantarillas celulares

Las alcantarillas celulares rematarán en ambos extremos, en cabeceras de hormigón armado fck = 150 kg/cm² de las características y dimensiones indicadas en los planos.

11. Método de medición

Las cantidades de alcantarillas serán medidas por su longitud en metros, medido a lo largo del eje de las mismas, entre caras externas de ambas cabeceras, una vez instaladas, recibidas y aceptadas por la fiscalización.

El lecho de asiento de las alcantarillas en hormigón fck = 90 kg/cm², la excavación necesaria para la colocación de las estructuras, el relleno granular para reponer el material inadecuado que se haya encontrado debajo de la cimentación, relleno a cada lado de las alcantarillas, las cabeceras, el terraplén y la reposición del pavimento tipo empedrado no se medirán con fines de pago, debiendo estar sus costos incluidos en los precios unitarios contractuales para los diversos ítem de "alcantarillas celulares simples, dobles y triples de hormigón armado".

12. Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito mas arriba serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes al ítem de pago "alcantarilla celular ".
Estos precios y pagos construirán compensación completa por la excavación, el suministro de toda la planta de trabajo, los materiales, incluyendo el hormigón, las armaduras, el relleno y su compactación, lecho de asiento, el retiro de excavaciones sobrantes, terraplén, pavimento tipo empedrado, mano de obra, equipos, transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completados los ítems arriba mencionados.
En caso de realizar excavaciones y rellenos por encontrar material inadecuado en la superficie de asiento del lecho, serán medidos y pagados de acuerdo al ítem correspondiente al material excavado y sustituido.

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

Folio N° 92

BANQUINAS DE SUELO SELECCIONADO

1. Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de una capa de suelo, lateral al pavimento, en los espesores y dimensiones indicados en los planos y siguiendo estas especificaciones y las ordenes de trabajo emitidas por la fiscalización.

2. Materiales

Preferentemente se utilizará suelo seleccionado o los que indique la Fiscalización. Si el contratista deseare utilizar suelos provenientes de otros lugares, diferentes a lo especificados o fijados por la Fiscalización, esta podrá autorizar su empleo, siempre que tales suelos sean de calidad igual o superior a los ordenados.

En dicho caso, todo trabajo suplementario, será por cuenta del contratista, como así mismo todos los derechos o pagos por explotación de nuevos yacimientos.

Podrán ser empleados como materiales para la banquina de suelo seleccionado:

a. Los preferentemente de clasificación A4 y A-2-4, con límite líquido menor a 25, Índice de plasticidad menor a 8 y porcentaje de material que pasa el tamiz 200 de 50%. Estos suelos deberán presentar un CBR mínimo del 12% cuando compactado a 95% de la densidad máxima seca y humedad óptima dada por el ensayo de compactación AASHTO T-180-61, método A para suelo A-2-4 y para el suelo A4 se requerirá una densidad mayor ó igual al 95% de la densidad obtenida por el método AASHTO-99 Modificado (Proctor Intermedio).

b. cualquier material granular de características físicas superiores a la del indicado en a., previa aceptación por escrito de la Fiscalización.

3. Equipo

No será tolerado el empleo de cualquier equipo que pueda dañar la capa de rodadura o capas subyacentes del pavimento durante la construcción de las banquinas.

4. Método constructivo

a. Colocación de suelo

Antes de la colocación del material sobre la superficie del terraplén existente, éste deberá presentarse seco, firme y uniforme.

El terraplén deberá se recompactado de modo a obtener en los 0,30 m superiores las siguientes densidades:

Para suelos de los tipos A1, A2, A3 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.

El suelo A4 requerirá una densidad mayor o igual al 95% (noventa y cinco por ciento) de la densidad máxima del método AASHTO T-99 modificado (Proctor intermedio).

La cantidad y modo de extracción de las muestras queda a criterio de la fiscalización.

Queda a criterio de la fiscalización la posibilidad de, frente a un mal estado general del terraplén existente, ordenar la extracción de los 0,30 m superiores, el escarificado y la recompactación de la base de asiento resultante, para por último, recolocar y recompactar, complementar ó sustituir el material extraído.

Folio Nº 93

El material será extendido sobre la superficie de terraplén existente en una sola capa como para obtener una vez compactada el espesor de 18 cm. en todo el ancho de la sección y extensión tal que permita el humedecimiento y compactación de acuerdo a lo previsto en esta especificación.
b. Humedecimiento

Se lo efectuará empleando equipo apropiado que distribuya el agua con uniformidad en el ancho necesario.

El contenido de humedad, luego de haberse homogeneizado el suelo con rastras o equipos mezcladores, antes de la compactación, no deberá diferir en más o en menos del 2% con respecto al óptimo específico.

c. Extendido y compactado

Después de haber uniformado el contenido de agua del suelo, se procederá al extendido en capas de tal espesor suelto, que después de compactados se obtengan los 0,18 m. de espesor.

La compactación se iniciará con rodillo "pata de cabra", los cuales podrán actuar sobre la totalidad del espesor de capa. La compactación con este equipo podrá darse por terminada cuando las huellas dejadas por las patas del mismo sean aproximadamente de 0,04 m. de profundidad. Luego se perfilará con niveladora la superficie de cada capa y posteriormente se continuará la compactación con rodillo neumático hasta obtener una superficie lisa y firme que recibirá un perfilado final con motoniveladora.

5. Control tecnológico

a. Ensayo de compactación

El ensayo de laboratorio a utilizar como base de control de la compactación estará de acuerdo a la norma de ensayo AASHTO T-180-61, método "A" para suelo A-2-4 y con el Proctor de energía intermediaria (35 golpes por capa) para el suelo A-4.

Medida de la compactación

En el material que constituye la banquina de suelo deberá obtenerse por compactación en la forma especificada, un peso específico aparente del suelo seco no inferior al 95% (noventa y cinco por ciento) del máximo determinado en los ensayos indicados en "A" y con una tolerancia de la humedad más o menos 2% con respecto a la humedad óptima.

6. Control geométrico

La banquina de suelo se considerará aceptable cuando el espesor promedio de la misma tenga una variación en defecto que no exceda de un cm. (1,0 cm.) y nada en exceso, respecto al espesor teórico del proyecto.

En los tramos con espesor en exceso del espesor teórico del proyecto, el contratista procederá a perfilarlo hasta obtener aquella exigencia.

Cada 50 (cincuenta) metros se realizarán mediciones para controlar el ancho resultante de la banquina de suelo terminada.

Solo se tolerarán diferencias con respecto a los planos de hasta 0,10 m en más y nada en defecto para el semiancho de la plataforma a ese nivel.

7. Conservación

La conservación consistirá esencialmente en perfilados livianos y riegos de agua periódicos para evitar su deformación y pérdida de densificación.

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

Folio N° 94

8. Método de medición

La unidad de medida del trabajo abarcado en este ítem será el metro cúbico de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en este ítem.
El volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos resultante del producto de la longitud del trecho aprobado, medida por el eje del producto de la longitud del proyecto, por la sección geométrica indicada en los planos.

9. Forma de pago

Los volúmenes de banquina de suelo, medido conforme está estipulado más arriba, serán pagados al precio de contrato correspondiente al ítem de pago "Banquina de Suelo Seleccionado", cuyo precio y pagos significarán la compensación total por suministro de toda la planta de trabajo, materiales, mano de obra, equipo, excavación de suelo y su transporte, servicios, supervisión, y otros incidentales para e inherentes, a dar por completado el Item.

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

Folio N° 95

CONSTRUCCION DE ALAMBRADO.

1. DESCRIPCIÓN

La delimitación de la franja de dominio del camino será hecha mediante alambradas implantadas de acuerdo a esta Especificación, y en conformidad con los detalles, alineaciones del proyecto y rasante del terreno indicados en los Planos y/u órdenes de trabajo. La alambrada se tenderá a lo largo del camino excepto en los puntos del proyecto en que fuera considerado innecesario, o indicado por la Fiscalización.

Este trabajo consistirá en la limpieza de la franja de implantación, provisión e hinca de los postes de madera y en la colocación de hilos de alambre.

2. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, el Contratista, antes del inicio de los trabajos relativos a este ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización que guardan relación con este párrafo.

3. MATERIALES

3.1. Postes de madera y refuerzos:

Serán de madera de ley (urunde'y, quebracho, curupa'y o palo santo), recibiendo un tratamiento de preservación en la base, con aceite de creosota hasta una altura de 0,80 metros, excepto en el portón de acceso a propiedad que será de 1,40 metros. Los postes serán razonablemente rectos, de sección redondeada obtenida por labrado manual, con diámetro no menor que 0,10 metros. La longitud de los postes no será menor que 2,20 metros. El extremo superior del poste deberá presentar una cara chanfleada. Los postes serán de madera sana, exenta de nudos y huecos.

Los postes esquineros y los de portón tendrán las mismas características antes citadas, pero sus diámetros no serán menores que 0,20 metros, siendo la longitud del poste de portón no menor que 2,80 metros.

3.2. Alambres:

El alambre liso será de tipo acerado, galvanizado, ovalado, calibre No. 17/15. Las ataduras se harán con alambre galvanizado dulce, calibre No. 14.

4. EJECUCIÓN

Antes del tendido de la alambrada deberá ser hecha la limpieza de una faja de 2,00 metros de ancho para posibilitar la ejecución y conservación de la alambrada. la limpieza consistirá en el destronque, desbroce y desmonte que fuera necesario, para el tendido de la alambrada en el nivel y alineamiento requerido.

Los postes se asentarán en los hoyos previamente cavados y el relleno posterior será compactado adecuadamente. La hilera de postes afirmado deberá presentar un alineamiento correcto y con sus cabezas formarán una línea continua.

Los postes serán colocados a una profundidad mínima de 0,70 metros y de 1,40 metros para el portón y distanciados 3,50 metros entre si.

Los orificios para alojar los alambres lisos y deberán taladrarse en el centro de la sección del poste.

En todas las esquinas, o en todos los puntos donde se produzcan cambios bruscos de la alineación de la cerca, o a los menos cada 400 metros, se colocarán postes en arriostramientos.

Los alambres deberán quedar tensos y no presentarán catenarias visibles entre postes.

Los hilos de alambre deberán sujetarse firmemente a los postes mediante alambres para ataduras de acuerdo al numeral 3.2 Alambres.

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

Folio Nº 96 Noventa y seis

5. MÉTODO DE MEDICIÓN

La alambrada será medida por metro lineal de ejecución concluida de acuerdo con estas Especificaciones, medida entre los extremos de los postes de cada línea continua de la alambrada.

6. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem "Construcción de Alambrado". Este precio y pago significará la compensación completa por toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, herramientas, transporte, servicios, supervisión imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a , dar por completado el trabajo.

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

Folio N° 94 Secretaría y Sicia

EMPASTADO

1. **Descripción**

Este trabajo se refiere a la ejecución del revestimiento de taludes con tepes para la defensa contra la erosión.

2. **Material**

Tepes: se extraerán de la capa superficial del terreno, donde el mismo se encuentre cubierto por la vegetación herbácea natural formando un césped bajo, denso y continuo.

Los tepes tendrán espesor uniforme, no menos de 0,05 m. y serán de formas y dimensiones adecuadas para facilitar su colocación en los lugares establecidos en el plano y de conformidad con estas especificaciones.

Con el objeto de no encarecer su extracción no se exigirán tepes de formas regulares, pudiendo extraerse mediante el empleo de arado.

3. **Procedimiento constructivo**

Se iniciará la colocación de los tepes cuando las superficies a defender se hallen debidamente terminadas como asimismo los taludes y banquinas adyacentes.

Se efectuará formando una superficie cerrada sin deformaciones y sin claros, los que en caso necesario deberán rellenarse con tepes adicionales, a fin de obtener superficies perfectamente cubiertas.

Se colocarán los tepes comprimiéndolos sobre la superficie a proteger, en forma de obtener suficiente adhesión entre revestimiento y suelo.

4. **Conservación**

El contratista deberá prestar todos los cuidados pertinentes para que el revestimiento especificado se conserve convenientemente, debiendo regarlo en las cantidades que sean necesarias, desde la colocación hasta el fin del periodo de conservación de las obras.

Deberá, además, ejecutar la reposición de tepes en los claros donde no haya arraigado, a medida que se vayan produciendo, y hasta el momento de la entrega definitiva de la obra.

5. **Medición y forma de pago**

Se medirá y pagará por metro cuadrado efectivo de tepes colocados de acuerdo con los planos y esta especificación, al precio unitario establecido para el ítem "empastado ".

Se descontarán a los efectos del pago, las superficies de entepados que no hayan arraigado, en el momento de la recepción definitiva de las obras.

El precio unitario estipulado comprende: provisión, transporte y colocación de los materiales y el costo de todos los cuidados y operaciones necesarias para terminar los trabajos de acuerdo con los planos y especificaciones, incluida el agua regada.

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

Folio N° 98 Navarro

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 las Normas ABNT NBR 13275 y/o las Disposiciones especiales del M.O.P.C. al respecto. El diseño y ubicación de las señales, estarán de acuerdo a lo indicado en los planos.

Tipos de Señales:

a. Señales preventivas

Forma: 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".

Las señales preventivas serán utilizadas durante toda la ejecución de las obras en los lugares donde sean necesarios y aprobados por la fiscalización.

Los diseños y leyendas que deben llevar las señales preventivas serán presentadas a la fiscalización para su aprobación.

b. Señales de reglamentación

Forma: los tableros de las señales de reglamentación tendrán forma rectangular 0,75 m x 1,00 m 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.

Las excepciones estarán dadas por la señal de pare que tendrá la forma de un octógono regular 0,75 m x 0,75 m 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 de 0.90 m de lado 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: 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.

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

Folio N° 99

c.03. - Señales de servicio: se utilizarán para identificar lugares donde se prestan servicios generales como gasolineras, puesto de socorro, teléfonos, aeropuertos, etc. Medida 0,60 m x 1,00 m.

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

Forma:

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 deben ser en general de color verde reflectante PR color nº 4 nº 14.109 orla, leyenda, flechas y números en blanco reflectante.

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. informativas. Medida 1,00 m x 2,00 m.

Cantidades

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

2. Materiales

2.1 Placas: el tablero de los carteles especificados en esta sección será de chapa plana de poliéster reforzado con fibra de vidrio de laminación continua, con un espesor de 2mm con cantos redondeados comúnmente utilizadas para la señalización. Deberá ser resistente, liviana, buena terminación superficial y altamente resistente a la corrosión.

Las planchas serán sujetas sin perforar y tendrán cantos redondeados de 40mm de radio de curvatura. La superficie de las chapas será adecuada 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 y módulo de elasticidad), y deberá cumplir con la Norma ABNT NBR 13.275.

Las dimensiones planas, como altura y ancho serán las correspondientes al tipo de señal con una tolerancia de ± 1 mm. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a las líneas reflectantes. Los cortes rectos deberán efectuarse con guillotina y los circulares en máquinas fijeras; los vértices deberán despuntarse con un radio de 40mm. Todas las aristas deberán pulirse.

El Contratista deberá presentar el certificado de calidad de fabrica de los materiales componentes de las placas, así como también una muestra de la plancha ofrecida en tamaño de 0,30 m x 0,30 m para cada caso.

Folio N° 100

2.2. Laminas Reflectantes:

Las placas deberán cubrirse por el anverso con láminas retrorreflectantes. Estas láminas, incluyendo los requisitos de tipo, color, contraste y niveles mínimos de retrorreflectancia, y los requisitos de textos, ribetes, números, flechas y símbolos, deberán cumplir con lo establecido en las normas técnicas vigentes de la Dirección de Vialidad del M.O.P.C. y en el Proyecto.

Los tableros metálicos llevarán adheridos láminas reflectantes autoadhesivas, grado técnico de ingeniería, serie 3200, "SCOTHLITE" BRAND REFLECTIVE SHEETING U.S.A. o similar aprobado.

Las láminas reflectantes serán de los tipos siguientes:
Amarillo:3271
Blanco:3270
Verde:3277
Rojo:3272
Azul:3275

El Contratista deberá realizar la presentación del Certificado de Calidad de los materiales que pretendan utilizar y que garanticen el buen resultado del producto final. En el mismo se deberá indicar procedencia del material y características técnicas generales y deberán estar acompañado de una muestra de cada tipo de material ofrecidos en tamaño de 0,20 m x 0,30 m.

2.3. Postes:
Perfiles y fijaciones metálicos de acero galvanizado en caliente, sección C (perímetro: 11 cm., 2x7 cm., 2x2 cm.) y de 2 mm. de espesor. Sistema de sujeción a las placas deben ser sin perforación de estas.

2.4. Hormigón:
El relleno de las excavaciones para empotrar los postes de sustentación deberá efectuarse como hormigón de clase C-15, el cual deberá cumplir en lo referente a confección y manipuleo con lo dispuesto en el Ítem: *hormigones*.

2.5. 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.

2.6. Pinturas:
El reverso de todos los tableros serán pintados en color opaco y la parte del poste destinada a quedar bajo tierra llevara alguna pintura bituminosa aprobada por la fiscalización. 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.

3. Ejecución

Toda la señalización caminera descripta en esta Sección se instalara en la ubicación y con la mínima altura señalada en los antecedentes del Proyecto, con respecto a la distancia horizontal entre la orilla interior de la placa y el borde exterior de la banquina o pavimento, y la altura entre la parte inferior de la placa o estructura y la rasante de la plataforma del camino, respectivamente. Estas dimensiones varían según se trate de caminos principales o secundarios , zonas rurales o urbanas, tipo de señal e incluso si el lugar de instalación se encuentra en corte o terraplén.

En caso del que el Proyecto no lo señale, se consideraran al menos las siguientes condiciones mínimas de instalación:

- En caso de señalización vertical lateral en zonas rurales, el borde interior de la placa deberá quedar a 0,50m del borde de la banquina y a 1,20m del borde de la calzada cuando no exista banquina. Asimismo, el borde inferior de la placa deberá quedar a 1,50m sobre la calzada. En el caso de zonas

Folio N° 101 Cuarto

urbanas, el borde interior de la placa deberá quedar a 0,30m del borde de la calzada y el borde inferior de la placa a 2,00m sobre la calzada.

- En el caso de señalización vertical sobre la calzada (pórtico para señalización), el borde inferior del terreno o de la estructura que la sustente, deberá ubicarse como mínimo a 5,50m sobre la rasante del camino.

La profundidad y área mínima de las excavaciones para la instalación de postes sustentadores de señalización vertical lateral, se ajustarán a lo señalado en el Proyecto. En caso, la profundidad mínima de empotramiento de los poste será de 0,50m. con el objetivo de que la señal quede correctamente afirmada, el hueco no ocupado por los postes deberá rellenarse con hormigón clase C-15 que cumpla con lo establecido en el Ítem: *Hormigones.* Deberá conseguirse la perfecta verticalidad de los postes y correcta presentación del tablero.

En caso de señales relativas a puentes y estructuras afines se deberán considerar delineadores verticales y señales informativas de identificación de las estructuras, con indicación del nombre del puente y rol del camino, en ambas entradas del puente.
Los postes deberán estar debidamente empotrados mediante crucetas sólidamente fijadas al poste.

En caso de señalización vertical sobre la calzada, la construcción de los porta letreros, las fundaciones y su instalación se regirán por los planos y especificaciones propias de cada proyecto.

4. Confección de las Señales

Las señales serán confeccionadas con una terminación inobjetable de acuerdo con los planos y esta Especificación. Las láminas reflectantes serán aplicadas sobre las planchas limpias con un sistema al vacío, con calor o sistema similar.

En la parte superior visible del poste, todas las señales llevaran la sigla DV – MOPC en sentido vertical, nítidamente inscripta y en color blanco.

En la parte posterior de las placas, deberá estar impreso con pintura reflectiva lo siguiente:

MATERIAL NO METALICO
CONTRATANTE: DV – MOPC
CONTRATISTA:
NÚMERO DE LOTE:
MES Y AÑO DE FABRICACION:

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. Medidas de Seguridad:

El Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias con respecto a la seguridad del Tránsito, peatones y del personal de faena.

7. Medición:

Se cuantificará por metro cuadrado (m^2) de Señalización Vertical instalada y aprobada por la Fiscalización; la medición se efectuara de acuerdo a las dimensiones teóricas de cada tipo de señalización.

Folio Nº 102

8. Forma de Pago:

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem: Señalización Vertical.

Esta partida incluye el suministro y colocación de la señalización vertical lateral del tipo reglamentario, preventivo e informativo, cualquiera sean sus dimensiones y características, incluyendo los postes de sustentación, cualquiera sea el numero y tipo, pernos accesorios, excavaciones, rellenos, manejo, supervisión y todas las actividades y operaciones necesarias para cumplir con lo especificado.

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

Folio N° 103 ciento tres

SEÑALIZACION HORIZONTAL CON PINTURA ACRILICA EN FRIO

1. DESCRIPCION

Los trabajos a los que se refiere este ítem consisten en la provisión de todo el equipo, mano de obra y materiales necesarios para llevar a cabo las tareas de señalización del pavimento terminado, en los lugares y de la forma que indican los planos u órdenes de la fiscalización.

La marcación del pavimento incluirá el rayado del eje del pavimento con pintura amarilla para rayas del tráfico y de acuerdo con lo indicado en los planos.
Las rayas para el tráfico serán de 0,10 m de ancho y en las zonas de sobrepaso permitido se pintarán en franjas de 4,50 m de longitud con espacios de 7,50 m entre franjas.

En las zonas de sobrepaso prohibido se pintarán dos franjas paralelas color amarillo de 0,10 m de ancho con un espacio de 0,10 m entre franjas; la franja adyacente a la vía y/o vías desde las cuales está prohibido el sobrepaso será continua: la franja adyacente a la vía o vías desde las cuales se permite el sobrepaso se pintará en segmentos de 4,50 m con espacios de 4,50 m entre segmentos.

La marcación de los bordes externos del pavimento será ejecutada con una línea continua de 0,10 m de ancho, color blanco, distante 0,10 m del borde del pavimento.

2. MATERIALES

La pintura será de base acrílica, que cumpla con la Norma ABNT NBR 11.862 o Normas IRAM 1210 Y 1221 y las microesferas de vidrio serán del tipo Premix y del tipo Drop On AC 12 (sembrado) según Normas ABNT NBR 6831.

El contratista presentará a la fiscalización, con la debida anticipación, muestras de pintura, microesferas y sus respectivos certificados referentes a su calidad de fabricación y los certificados que garanticen el buen resultado obtenido en su utilización en la marcación de pavimentos durante los últimos años.

3. EQUIPO

El marcador mecanizado será del tipo de rociado por atomizador, apto para el tipo de pintura especificado. Deberá producir una película pareja y uniforme a la cantidad requerida de pintura y los bordes de las marcaciones serán nítidos, limpios y libres de corrimientos.

4. Requisitos para la construcción

El contratista dispondrá en obra de personal técnico y operarios calificados para conducir eficientemente la ejecución de los trabajos.

a. Preparación de la superficie
Inmediatamente antes de la aplicación de la pintura, la superficie a pintar deberá estar seca y completamente libre de polvo, grasa, aceite, basura o cualquier otro material extraño, para lo cual se recurrirá a barrido y/o soplado.

b. Replanteo
Es obligación del contratista el replanteo exacto de las líneas de marcación indicadas en los planos a ser pintadas. Este trabajo se hará por medio de clavos, hilos, línea previamente marcada u otro procedimiento aprobado por la fiscalización.

c. Aplicación
Antes de su aplicación la pintura debe ser preparada de acuerdo a las especificaciones del fabricante, en consecuencia de origen, sin el agregado de solventes aprestos o secantes.

Se aplicará la cantidad suficiente de pintura en una sola capa, para obtener una película nítida, que cubra el pavimento y tenga color uniforme. En los bordes del pavimento se aplicara una cantidad de 0,45 a 0,50 litros/m2 y en el eje una cantidad de 0,55 a 0,60 litros/m2, para pavimentos nuevos o recapado.
Las microesferas de vidrio tipo Premix, se incorporaran a la pintura, antes de su aplicación, en la cantidad de 150 a 200 gramos/litro. Las micro esferas de vidrio del tipo Drop On AC12, serán sembradas con presión neumática, en la cantidad de 400 a 500 gramos/m2.
La aplicación de cualquier pintura al pavimento no podrá hacerse antes de seis semanas de terminado el pavimento bituminoso, o como lo indique la fiscalización.
Las rayas para el tráfico se pintarán en los lugares indicados en los planos o en aquellos lugares indicados por la fiscalización.
La pintura se aplicará únicamente sobre superficies perfectamente limpias y secas, y solo si en la opinión de la fiscalización, las condiciones de tiempo reinante son favorables.
La pintura se aplicará con equipos de rociado por atomizador para rayado, de tipo y diseño a ser previamente aprobados por la fiscalización. Las franjas pintadas deberán tener bordes nítidos, sin serpenteo, estar correctamente alineadas y ser de espesor uniforme.
Las marcaciones serán debidamente protegidas hasta tanto la pintura esté completamente seca.
El contratista será responsable de este cuidado, disponiendo lo necesario, tales como barricadas, señales, abanderados, etc. para su preservación. Todo daño ocasionado a la marcación será reparado. Toda marcación mal ubicada o rechazada por cualquier otro motivo, será borrada u obscurecida por algún procedimiento conveniente previamente aprobado por la fiscalización.

5. CONTROL

Deberá seguirse las especificaciones del fabricante del material debiendo comprobarse la durabilidad de la pintura, que será mayor a 18 meses.

6. METODO DE MEDICION

Las cantidades de marcación de pavimento por las cuales se efectuará el pago serán la longitud en metros cuadrados de franjas efectivamente pintadas y recibidas, determinadas multiplicando el ancho de la franja por la longitud real pintada excluyéndose de ese computo los espacios entre franja, de acuerdo con los planos y especificaciones y/o las instrucciones de la fiscalización.

7. FORMA DE PAGO

El pago por la marcación del pavimento se hará por las cantidades medidas, a los precios unitarios contractuales correspondientes a l ítem de pago "Señalización horizontal" cuyo precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en este ítem, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales, equipos, herramientas, transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para e inherentes a dar por terminado el ítem.

Folio Nº 105 ciento cinco

REMOCION DE ESTRUCTURAS DE TENDIDO ELECTRICO

1 Descripción

Este ítem abarcará los trabajos necesarios para trasladar líneas de transmisión de electricidad de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) tanto de media como de baja tensión, ubicadas en la franja de dominio o sobre las veredas de los vecinos frentistas, en los lugares indicados en los planos, de acuerdo con estas Especificaciones y de conformidad con los lineamientos impartidos por ANDE.

2 Materiales

Para el traslado de los postes de la ANDE se contempla una reposición del 50 % de los mismos, sean metálicos o de hormigón. Los elementos metálicos tanto de sujeción como de transporte de energía serán reutilizados, estimándose una reposición del orden del 20 %.

El relleno de las excavaciones para soporte de los postes será hecho con hormigón, de acuerdo a las especificaciones de la ANDE.

3 Ejecución y Controles

Para la ejecución de los trabajos de excavación y relleno así como para los controles pertinentes, se seguirán las indicaciones correspondientes de estas especificaciones y las instrucciones particulares de la ANDE.

Para la desconexión de la energía, traslado de postes, reposición de partes y reconexiones diversas, el Contratista deberá obtener por su cuenta las autorizaciones pertinentes de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE), debiendo realizar los trabajos en estricta sujeción a lo que indiquen los técnicos que designe dicha entidad para su seguimiento y control.

Para dar por completado el ítem, previo a la aprobación de la Fiscalización, el Contratista deberá presentar la aprobación y aceptación de los trabajos, por parte de ANDE.

4 Método de Medición

La unidad de medida para el traslado de postes de ANDE será en kilometros, en un todo de acuerdo a estas especificaciones y a lo indicado en su oportunidad por la ANDE.

No se medirán con fines de pago los materiales de reposición utilizados dentro de los valores estimados en esta especificación, considerándoselos incluidos en el ítem.

5 Forma de pago

Estos trabajos se pagarán, medidos como se indicó en la sección anterior, al precio indicado en el contrato para el ítem "Mudanza de Columnas y Línea de ANDE".
Dicho precio será compensación total por la ejecución de los trabajos arriba descriptos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, materiales, transporte, servicios, supervisión y los imprevistos para dar por completado el Ítem. Igualmente dicho precio será compensación total por los servicios de gestión para conseguir las especificaciones, supervisión, control y aprobación final de los trabajos por parte de la ANDE.

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

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

Folio N° 106

MARCADORES RETRO-REFLEJANTES (TACHAS).

1 Descripción

Son marcadores previstos para posibilitar la visibilidad nocturna y diurna de isletas y separadores de distribuidores de transito a nivel; consisten en tachas retro-reflejantes de color amarillo, rojo o blanco, con pernos para la fijación. Son generalmente de forma piramidal truncada, de manera tal que permita contener una cara retro-reflectora (monodireccional).

El cuerpo de las tachas se produce de un polímero que provee máxima resistencia al impacto y exposición a la intemperie. El elemento retro-reflejante, deberá producir reflejancia húmeda y visibilidad nocturna.

Las tachas serán colocadas directamente sobre la parte superior del pavimento, con adhesivos epóxicos disponibles comercialmente.

2 Reflejancia

Las tachas deben tener valores iniciales mínimos de retro-reflejancia al ser medidos de acuerdo a la Norma ASTM E.809. La cantidad fotométrica a ser medida es el coeficiente de intensidad luminosa retro-reflejado (R) expresado como milicandelas por lux (cd.lx-1); una candela por lux es igual a 10,76 candelas por pie-candela.

3 Resistencia al Impacto

Las tachas no deben demostrar quebrantamiento o rompimiento al ser probadas de acuerdo a la norma ASTM D2444 Tup (martinete) A, utilizando un peso de 1.000 gramos desde una altura de 1 metro colocado sobre la tacha.

4 Angulo de Cara

El ángulo formado por la superficie de la tacha y la base de asiento es de 30° ± 2°.

5 Vida Útil (de Funcionamiento)

La vida útil dependerá de las condiciones atmosféricas en el momento de la aplicación, el método de aplicación y la adherencia del adhesivo. El Contratista deberá realizar muestras, conformadas por la fiscalización, antes de hacer aplicaciones a gran escala.

6 Almacenamiento

Las tachas deben almacenarse en un área seca y fría, interior, libre de contaminantes los que pueden afectar su funcionamiento.

7 Requisitos de los Adhesivos Epoxicos de Curado Normal

Un adhesivo epóxico apropiadamente mezclado debe exhibir las siguientes características de los componentes combinados:

Tiempo de gelatinado7 a 13 minutos

Resistencia de la unión al concreto
Tiempo para lograr no menos de 14 Kg./cm² a 25 °C180 minutos (3 horas)

Esfuerzo cortante
24 horas a 25 °C154 Kg./cm² a 25 °C
24 horas a 25°C mas remojado con agua105 Kg./cm² a 25 °C

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

Folio N° 107

8 Adhesivos Epoxicos de Curado Rápido

La experiencia demuestra que las tachas son compatibles con los sistemas de adhesivos epóxicos de curado rápido, debiendo en caso de utilizarlos seguir las instrucciones del fabricante, previo probarlos en las muestras de referencia indicadas, para determinar sus propiedades.

9 Procedimiento para la Aplicación

a) Colocación: La colocación solo debe realizarse en días secos.
b) Pre-demarcación: Deberá ser efectuada una pre-demarcación antes de la fijación de las piezas al pavimento para que pueda tener un alineamiento y posicionamiento correcto de las piezas.
c) Limpieza: Es absolutamente necesario efectuar una limpieza con escoba de acero, detergente o de preferencia, aire comprimido. Para el pagado de la pieza en pistas de asfalto o concreto, las mismas deben ser libres de residuos (polvo, arena, etc.) y de manchas de aceite.
d) Perforación: El perforado deberá ser hecho por broca de taladro. El diámetro de la perforación obedecerá al diámetro del perno de fijación de la pieza a ser colocada. La profundidad de la perforación debe ser igual al largo del perno de fijación, mas un centímetro, como mínimo.
e) Pegado: Sobre el pavimento asfáltico después de la limpieza del lugar de instalación de la pieza, llenar la perforación con el pegamento. Los vacíos debajo de la pieza, si existiera, deberán también ser llenados con el pegamento, y enseguida la pieza debe ser aplicada al pavimento. En hipótesis el pegamento puede cubrir los elementos reflectivos. El exceso de pegamento debe se retirado con una espátula, para evitar que se adhiera suciedad. Después de pegada la pieza al lugar predefinido, la pieza debe ser presionada contra el suelo forzando de esta forma una adherencia por igual a la superficie del pavimento y permitiendo una nivelación de la pieza. La liberación del tráfico después de la aplicación varía entre 20 a 60 minutos, dependiendo de las condiciones climáticas. El consumo de material de pegamento será de: 100 gramos/pieza (Tacha).

10 Espaciamiento

Cuando son aplicadas en líneas interrumpidas, debe haber una pieza en cada intervalo no pintado, aplicado en el eje de la línea, a igual distancia de las líneas. En el caso de líneas de borde continuos, las piezas deben ser aplicadas en paralelo, del lado externo de la línea, en razón de una pieza cada 16 metros, si es en recta, o de una pieza cada 8 metros, si es en curva. La pieza debe quedar separada 3 cm. a 5 cm. de la línea para permitir futuros repintados sin perjuicio del elemento reflectivo.

11 Método de Medición

Las cantidades de marcadores retro-reflejantes (tachas) colocados, por los cuales se efectuará el pago, serán medidas por unidad, recibida de acuerdo a estas especificaciones y/o las instrucciones de la Fiscalización.

12 Forma de Pago

El pago por la provisión y colocación de los marcadores retro-reflejantes se hará por las cantidades medidas conforme al método de medición, al precio contractual correspondiente al ítem de pago ***"Tachas reflectivas"***, cuyo precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en esta Sección, incluyendo la mano de obra, provisión de los materiales, equipos, herramientas, supervisión, transporte y los imprevistos necesarios para dar por completado el ítem.

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

Folio N° 108 Ciento ocho

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 M.O.P.C., 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. Planificación