ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

TRAMO:
SAN JOSÉ – TEBICUARY – TRAVESÍA URBANA

MOPC

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

ASUNCIÓN - 2015

ÍNDICE

1 MOVIMIENTO DE SUELOS 7
1.1 DESBROCE, DESPEJE Y LIMPIEZA 7
1.1.1 Descripción 7
1.1.2 Requisitos para la Construcción 7
1.1.3 Equipo 8
1.1.4 Método de Medición 8
1.1.5 Forma de Pago 8
1.2 EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA 8
1.2.1 Descripción 8
1.2.2 Requisitos para la Construcción 9
1.2.3 Método de Medición 12
1.2.4 Forma de Pago 12
1.3 EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE 12
1.3.1 Descripción 12
1.3.2 Equipo 13
1.3.3 Mediciones Previas 13
1.3.4 Requisitos para la Ejecución 13
1.3.5 Método de Medición 13
1.3.6 Forma de Pago 14
1.4 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL 14
1.4.1 Descripción 14
1.4.2 Requisitos para la Construcción 15
1.4.3 Excavación 15
1.4.4 Utilización de los materiales excavados 17
1.4.5 Ataguías 17
1.4.6 Relleno detrás de estructuras 18
1.4.7 Método de Medición 18
1.4.8 Forma de Pago 19
1.5 EXCAVACIÓN DE BOLSONES 19
1.5.1 Descripción 19
1.5.2 Equipo 20
1.5.3 Mediciones Previas 20
1.5.4 Requisitos para la Construcción 20
1.5.5 Obligaciones Subsidiarias 21

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - MOPC

1.5.6 Método de Medición 21
1.5.7 Forma de Pago 21
1.6 TERRAPLÉN 22
1.6.1 Descripción 22
1.6.2 Materiales 22
1.6.3 Equipo 22
1.6.4 Requisitos para la construcción 23
1.6.5 Compactación 25
1.6.6 Préstamos y Yacimientos de Suelos 27
1.6.7 Método de Medición 27
1.6.8 Forma de Pago 27
2 2 OBRAS DE DRENAJE 28
2.1 ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE 1.00 X 1.00 28
2.1.1 Descripcion Y Alcance 28
2.1.2 Preservación Del Medio Ambiente. 28
2.1.3 Materiales 28
2.1.4 Procedimientos Constructivos 30
2.1.5 Medición. 32
2.1.6 Forma De Pago. 33
2.2 ALCANTARILLA CELULAR DOBLE 1,00 M X 1,00 M. 33
2.2.1 Descripción 33
2.2.2 Materiales 33
2.2.3 Bases de la Aceptación 34
2.2.4 Control de Calidad del Hormigón 34
2.2.5 Ensayos 38
2.2.6 Requisitos para la Excavación 39
2.2.7 Lechos de Asiento 39
2.2.8 Colocación de las Armaduras y Hormigonado 40
2.2.9 Relleno 40
2.2.10 Cabeceras de las Alcantarillas Celulares 41
2.2.11 Método de Medición 41
2.2.12 Forma de Pago 41
2.3 ALCANTARILLA CELULAR TRIPLE DE 1,00 M. X 1,00 M. 42
2.3.1 Descripción 42
2.3.2 Preservación del Medio Ambiente 42
2.3.3 Materiales 42

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

2.3.4 Procedimientos Constructivos....44
2.3.5 Medición....47
2.3.6 Forma de Pago....47
2.4 CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN....48
2.4.1 Descripción....48
2.4.2 Materiales....48
2.4.3 Forma de Ejecución....48
2.4.4 Método de Medición....48
2.4.5 Forma de Pago....49
2.5 MAMPOSTERÍA DE PIEDRA BRUTA....49
2.5.1 Descripción....49
2.5.2 Materiales....49
2.5.3 Procedimientos Constructivos....51
2.5.4 Método de Medición....55
2.5.5 Forma de Pago....55
2.6 LOSA DE HORMIGÓN ARMADO....55
2.6.1 Descripción....55
2.6.2 Materiales....56
2.6.3 Forma de Ejecución....56
2.6.4 Método de Medición....56
2.6.5 Forma de Pago....56
2.8 DISIPADORES DE ENERGIA....57
2.8.1 Descripción....57
2.8.2 Materiales....57
2.8.3 Ejecución....57
2.8.4 Recomendaciones Generales....57
2.8.5 Control....58
2.8.6 Método de Medición....58
2.8.7 Forma de Pago....59
3 PAVIMENTO....59
3.1 BASE DE SUELO CONCRETO CON ADITIVO (E = 25 CM)....59
3.1.1 Descripción....59
3.1.2 Materiales....59
3.1.3 Equipo....61
3.1.4 Método Constructivo....61
3.1.5 Control....63

Ing. Eligio Papasiardo
Asesor Técnico - VMOPC

3.1.6 Método de Medición 65
3.1.7 Forma de Pago 65
3.2 CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO 66
3.2.1 Descripción 66
3.2.2 Materiales 66
3.2.3 Estabilidad de la mezcla bituminosa 68
3.2.4 Composición de la Mezcla 69
3.2.5 Equipo 70
3.2.6 Construcción 70
3.2.7 Controles 73
3.2.7 Conservación 76
3.2.8 Método de Medición 76
3.2.9 Forma de Pago 76
3.3 RIEGO DE LIGA 77
3.3.1 Descripción 77
3.3.2 Equipo 77
3.3.3 Materiales 81
3.3.4 Forma de Ejecución 81
3.3.5 Control 82
3.3.6 Método de Medición 83
3.3.7 Forma de Pago 83
3.4 TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE EN BANQUINAS 894
3.4.1.1 Agregados 894
3.4.1.2 Materiales Bituminosos 895
3.4.1.3 Control de Calidad del Material Bituminoso 896
3.4.1.4 Procedimiento para la colecta de la muestra de emulsión 87
3.4.1.5 Procedimiento ensayo de viscosidad de la emulsión 87
3.4.1.6 Control de Calidad de Agregados 87
3.4.1.8 Control de Calidad Final 88
3.4.2 Control de Geométricol 88
3.4.3 Método de Medición 88
3.4.4 Forma de Pago 88
4 OBRAS COMPLEMENTARIAS 89
4.1 EMPASTADO 89
4.1.1 Descripción 89
4.1.2 Materiales 89

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - MOPC

4.1.3 Forma de Ejecución 89
4.1.4 Equipo 90
4.1.5 Método de Medición 90
4.1.6 Forma de Pago 90
4.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL 91
4.2.1 Descripción 91
4.2.2 Materiales 93
4.2.3 Forma de Ejecución 95
4.2.4 Conservación 96
4.2.5 Método de Medición 96
4.2.6 Forma de Pago 96
4.3 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 97
4.3.1 Descripción 97
4.3.2 Materiales 97
4.3.3 Equipo 97
4.3.4 Requisitos para la Construcción 98
4.3.5 Control 99
4.3.6 Método de Medición 99
4.3.7 Forma de Pago 100
5 5 MOVILIZACIÓN 100
5.1 MOVILIZACIÓN 100
5.1.1 Descripción 100
5.1.2 Terreno para Obradores 100
5.1.3 Equipos 101
5.1.4 Forma de Pago 101
5 5 MOVILIZACIÓN 100
5.1 MOVILIZACIÓN 100
5.1.1 Descripción 100
5.1.2 Terreno para Obradores 100
5.1.3 Equipos 101
5.1.4 Forma de Pago 101
ÍTEM GENÉRICO: HORMIGÓN ESTRUCTURAL 102
ÍTEM GENÉRICO: ACERO PARA ARMADURAS DE REFUERZO 112

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

1 MOVIMIENTO DE SUELOS

1.1 DESBROCE, DESPEJE Y LIMPIEZA

1.1.1 Descripción

Este trabajo consistirá en el desbroce, remoción y eliminación de todo producto vegetal y desechos, en todo el ancho destinado a la plataforma del camino, banquinas, taludes y áreas adyacentes, hasta una distancia mínima de 5 metros más allá del borde de las cunetas de desagües y/o del pie de los taludes del terraplén o de la parte superior de los taludes de cortes o según órdenes de la Fiscalización. Incluye la remoción y retiro de tierra con materia orgánica o barrosa dentro de esas áreas.

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

Los trabajos de desbosque, desbroce y limpieza, deberán ser ejecutados antes de dar comienzo a otros trabajos subsecuentes, incluso los trabajos de topografía.

1.1.2 Requisitos para la Construcción.

Generalidades

Antes de iniciar trabajo alguno de desbroce, despeje y limpieza, la Fiscalización señalará los árboles, arbustos y otros objetos que deban permanecer en el lugar.

Desbroce, despeje y limpieza

Se efectuará el desbroce, despeje y limpieza en el ancho del camino señalado en los Planos o de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización, donde el desmonte o el terraplén deban ser construidos, ensanchado, rebajado o elevado.

El desbroce, despeje y limpieza incluirá la remoción de materiales tales como hierbas, césped, raíces; incluirá igualmente la remoción de la capa superior de tierra hasta una profundidad de no menos de 0,10 m y no más de 0,20 m dentro de los límites de la excavación fijados para el terraplén, ensanches de terraplén, cortes y ensanches de cortes.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

La capa de tierra excavada 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 y posteriormente utilizada como revestimiento de suelo vegetal de los taludes del camino y áreas próximas, conformando y explanando convenientemente o según lo ordene la Fiscalización, o como para revestimiento con pasto.

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

1.1.3 Equipo

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.

1.1.4 Método de Medición

La medición del trabajo "Desbroce, despeje y limpieza", comprendido en este ítem, se hará por su superficie en hectáreas medida a lo largo del eje del proyecto.

1.1.5 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem de pago "Desbroce, despeje y limpieza".

Este precio y pago será la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, transporte, servicios, supervisión y otros incidentales 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.

1.2 EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA

1.2.1 Descripción

Este trabajo comprenderá la excavación y emparejamiento, donde sea necesario del camino, incluso sus cunetas laterales; la excavación de préstamos de suelo común y la

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

excavación de suelos seleccionados, ejecutado de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con los planos y Órdenes de Trabajos emitidas por la Fiscalización.

Toda excavación realizada de acuerdo a lo especificado en esta Sección se considerará como excavación de suelo, sin tomar en cuenta la naturaleza del material excavado ni el tipo de excavación empleado, excepto excavación en roca, que será pagada según el ítem de pago correspondiente.

1.2.2 Requisitos para la Construcción

Limpieza y Limpiezas de Préstamos y Yacimientos

Caminos de Acarreo

Antes de iniciar la excavación para el camino de préstamos o yacimientos, el Contratista procederá a desboscar y/o desbrozar la superficie a ser excavada conforme a lo indicado en estas especificaciones. También deberán estar terminados los trabajos de remoción y retiro de estructura que interfieran en el trabajo o lo obstruyen de alguna manera.

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

La excavación de cortes en los tramos identificados como tales en los planos, consistirá en la excavación del terreno natural hasta la cota de la subrasante indicada en el Proyecto.

En caso de ocurrencia de material de elevada expansión y baja capacidad de soporte o de suelos orgánicos, la excavación del corte se practicará hasta 0,60 metros por debajo de la cota de la subrasante o según indique la Fiscalización.

Cuando fuera verificada la existencia de roca a nivel de la subrasante proyectada, se removerá el material hasta una profundidad de 0.30 m, procediéndose luego a completar esa camada con materiales seleccionados o drenantes.

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

Ing. Eligio Rappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

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

No se harán pagos especiales por todos los trabajos de desbosque, limpieza, despeje y destape de préstamos, yacimientos y canteras así como de construcción, conservación de caminos de acarreo. La erogación que demande los trabajos más arriba indicados, deberá ser incluida en el precio de los varios ítems de pago, en los que específicamente se relacione o empleen los materiales excavados.

Utilización de los Materiales Excavados

Todo material conveniente, a juicio de la Fiscalización, que se obtenga de la excavación de trecho en cortes del camino o de la excavación de cunetas laterales, será considerado como material de préstamo y utilizado, si fuere ordenado, en la construcción de los terraplenes y pago bajo el ítem de pago "Terraplén". Se exceptúan las piedras de tamaño mayor a 2/3 del espesor de la capa compactada, las que puedan emplearse en el pie del talud de terraplenes altos a manera de contención.

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

Excavación de Préstamo y Yacimientos

La excavación de préstamo se destina a proveer y/o complementar el volumen necesario para la formación de los terraplenes. Siempre que sea posible los fosos de préstamos o yacimientos deberán ser de forma regular; sus taludes no deberán ser más pronunciados que 2:1 (2 horizontal, 1 vertical) a fin de evitar accidentes al ganado. Una vez terminado el uso del préstamo o yacimiento deberán conformarse sus aristas superiores y los terrenos aledaños serán emparejados, esparciendo todo montículo o acopio sobrante.

Los préstamos formados como ensanches de corte preferentemente deberán alcanzar la cota de la subrasante no siendo permitida en ningún caso la orientación de aguas superficiales hacia la plataforma del camino.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

En los trechos en curvas coincidiendo con un corte, los préstamos deberán habilitarse preferiblemente en el lado interno de esta.

Entre el borde externo de las cajas de préstamos y el límite de la franja de dominio deberá mantenerse sin explotación, una franja de 2 m de ancho mínimo a fin de permitir erección de alambrada.

Cuando los fosos de préstamos y yacimientos (fuera de la franja) estén próximos a cercas deberán quedar por lo menos a 5,00 m de las mencionadas cercas.

En todo deberá tomarse la debida precaución para evitar la acumulación de aguas superficiales en las cajas de préstamos mediante un eficaz drenaje.

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

Excavación de Cunetas Laterales

Las cunetas se ajustarán a la pendiente, nivel y forma de la sección transversal requerida, sin que sobresalgan raíces, tocones, rocas o material similar. El Contratista deberá mantener y conservar abiertas y libre de hojas, palos y otros despojos arrastrados, las cunetas excavadas por él, hasta la aceptación.

Las cunetas de surcos se formarán abriendo con cuchilla o máquina zanjadora un surco continúo a lo largo de la línea estacada, según indique la Fiscalización. En caso de ser aceptable para ésta, podrán emplearse otros métodos distintos. Las cunetas serán limpiadas por medio de pala de mano o mediante alguna otra forma adecuada, arrojando y esparciendo prolijamente todo el material suelto hacia el lado de declive a un metro del borde de la cuneta de manera que el fondo de la cuneta terminada quede conforme indiquen los planos u órdenes de la fiscalización. Las pendientes hidráulicas deberán estar en condiciones satisfactorias para proporcionar drenaje sin derramar.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

1.2.3 Método de Medición

La excavación de suelo, conforme está descrito en esta sección, será medida en metro cúbico, en el lugar de la excavación, comprendiendo lo siguiente:

Los materiales sobrantes de excavaciones en cortes, no utilizados en la construcción de terraplenes y rellenos, o utilizados y no cargados bajo ningún Ítem de Pago.
Excavación de cunetas laterales, no utilizadas en la construcción de terraplenes y rellenos. Si están comprendidas dentro de las áreas de limpieza serán excluidos los volúmenes de destape.
Todo material ordenado excavar después de efectuada la limpieza no considerado como bolsones y para lo cual se han utilizado equipos y procedimientos corrientes de excavación.
Todo material inadecuado debajo de la subrasante en cortes excavados por procedimientos corrientes.

Cuando el producto de una determinada excavación se utilice en la formación de terraplenes, no se medirá ni se pagará su volumen.

1.2.4 Forma de Pago

La excavación de suelo medida de acuerdo a lo establecido en el capítulo anterior será pagada al precio unitario contractual del ítem de pago "Excavación no clasificada". Este precio y pago constituirán compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, equipos, mano de obra, retiro del lugar del material excavado incluyendo su transporte, servicios, materiales, supervisión y otras facilidades y cosas necesarias para e inherentes a dar por completado este ítem.

1.3 EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJES

1.3.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria para la construcción de zanjas laterales o zanjas de desagües nuevas o el ensanchamiento o rectificación de zanjas existentes, aguas arriba y/o aguas abajo de las bocas de entrada de las alcantarillas, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones, los Planos y Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

1.3.2 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 achique, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos.

1.3.3 Mediciones Previas

Previo a todo trabajo correspondiente a ésta sección, el Contratista avisará con la debida anticipación la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente así como otras mediciones necesarias.

Luego de efectuada la excavación se efectuarán nuevas determinaciones de las secciones transversales resultantes con el fin de determinar el volumen medido en el sitio del material excavado.

1.3.4 Requisitos para la Ejecución

Las zanjas de drenaje serán cortadas cuidadosamente, ajustándose al declive, nivel y forma de la sección transversal requerida por los planos o en las Órdenes de trabajos 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.

1.3.5 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 original y las cantidades serán computadas por el producto del promedio de las áreas extremas, determinadas de acuerdo a los datos de las mediciones previas 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.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - MOPC

1.3.6 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 Drenajes".

No se admitirá 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, transportes, equipos, servicios, supervisión y otras facilidades y cosas necesarias para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

1.4 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL

1.4.1 Descripción

Este trabajo se refiere a la excavación necesaria para la cimentación de puentes, alcantarillas celulares, alcantarillas tubulares, cunetas revestidas y otras estructuras para las cuales el Ítem particular no especifique en otra forma tales excavaciones.

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

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

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

Ing. Eligio Rappelardo
Asesor Técnico - VMOPC

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

En ningún caso será permitido relleno de cualquier naturaleza para compensar excavaciones hechas a más del límite de la fundación, la regularización de ese exceso será hecha en hormigón que tendrá la misma resistencia que la especificada para la estructura a ser construida en dicha excavación, después de verificada la estabilidad de las fundaciones para las nuevas condiciones de carga.

1.4.2 Requisitos para la Construcción

Antes de comenzar las operaciones de excavación en cualquier zona, toda la limpieza y desbroce necesarios deberán haber sido llevados a cabo de acuerdo con el Ítem "Desbroce, despeje y limpieza".

1.4.3 Excavación

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

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

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

Las cotas de los fondos de cimentación indicados 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.

Después de terminar la excavación, el Contratista debe informar al respecto a la Fiscalización y no se colocará ningún basamento, material de asiento, ni alcantarilla de tubo,

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

hasta que la Fiscalización haya aprobado la profundidad de las excavaciones y la clase del material de la cimentación.

Excavación para alcantarillas tubulares y celulares

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

Cuando se encuentren rocas, material duro u otro material firme se deberá considerar como base de asiento, debiendo en cierto caso si fuere necesario modificar la rasante del proyecto. Por lo tanto se deberá adecuar las condiciones de drenaje con amortiguadores de energía consistente en escalones, en las salidas, embalsándose en las entradas.

Cuando no se encuentre una buena fundación en la cota establecida a causa de un suelo blando, esponjoso e inestable, el suelo debajo de la tubería deberá ser retirada en un ancho de, por lo menos, un diámetro externo de cada lado del tubo y hasta una profundidad que fijará la Fiscalización, remplazando por material granular aprobado, debidamente consolidado para que proporcione el apoyo a la tubería, a no ser que la Fiscalización indique otros métodos de construcción.

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

Excavación para obras de arte que no sean alcantarillas

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

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

Ing. Silgio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

1.4.4 Utilización de los materiales excavados

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

1.4.5 Ataguías

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

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

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

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

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

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

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

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

1.4.6 Relleno detrás de estructuras

El relleno detrás de las estructuras deberá llevarse a cabo, dentro de los límites mostrados en los Planos con suelo seleccionado tipo A-2-4 NP, aprobados por la Fiscalización. Fuera de tales límites, los materiales de relleno pueden ser de suelo común. En todos los casos el límite superior del relleno deberá ser el plano de la subrasante. Todo el relleno deberá colocarse de acuerdo a lo especificado en el Ítem "Terrapléri" de estas Especificaciones.

1.4.7 Método de Medición

El cómputo para el pago de las excavaciones se hará sobre la base de los metros cúbicos de material adecuadamente excavado, medidos in situ, en las excavaciones para la construcción de alcantarillas, no pagadas en otro Ítem del Contrato, de acuerdo con los planos o con las Instrucciones de la Fiscalización.

Bajo ningún concepto se incluirán los siguientes volúmenes y cantidades en el cómputo realizado a los fines de pago:

El volumen comprendido afuera de los planos verticales situados a 0,45 m más allá de, y paralelos, a los planos finales de la cimentación, cuando correspondiera.
El volumen incluido dentro de los límites estaqueados para la excavación del camino, desvío de canales contiguos, zanjas, etc., para los cuales se prevé el pago bajo otros rubros de estas Especificaciones.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Los volúmenes de agua u otros líquidos resultantes de las operaciones de construcción, y que puedan drenarse por bombeo o gravedad

Los volúmenes de cualquier excavación realizada con antelación a la toma de cotas y medidas en el terreno natural.

El volumen de cualquier material re-excavado, salvo en aquellos casos en que la Fiscalización ordene la excavación con posterioridad a la construcción del terraplén.

Los excesos de excavación que el Contratista ejecute para llevar a cabo los trabajos, tales como taludes, sobre-anchos, etc.

No se medirá para pago las excavaciones para drenajes subterráneos.

El relleno granular para reponer el material inadecuado que se haya encontrado debajo de la cimentación será medido en metros cúbicos compactados en el lugar.

1.4.8 Forma de Pago

Las cantidades definidas y determinadas conforme al Método de Medición establecido anteriormente, se pagarán en metros cúbicos al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "Excavación estructural".

Dicho precio y pago será compensación total y completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra y transporte de materiales, equipos, servicios, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

1.5 EXCAVACIÓN DE BOLSONES

1.5.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria cuando en la construcción de terraplenes nuevos, o en el 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 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 equipo y métodos no convencionales.

Se consideran suelos no aptos aquellos que contienen materia orgánica o que poseen límite líquido superior a 50.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Todos los trabajos incluidos en el ítem deberán ejecutarse de acuerdo a las siguientes especificaciones y/u órdenes de trabajos emitidas por la Fiscalización.

1.5.2 Equipo

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

1.5.3 Mediciones Previas

Previo a todo trabajo de ésta sección, el Contratista avisará con la debida anticipación, la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente así como otras mediciones necesarias.

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.

1.5.4 Requisitos para la Construcción

Antes de la construcción de terraplenes nuevos o alteo de los existentes, el Contratista deberá 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 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 profundidad que apruebe la Fiscalización, de acuerdo a lo especificado en esta sección.

Las cavidades resultantes deberán ser rellenadas y compactadas, en capas de espesor compactado máximo de 0,15 m hasta alcanzar la densidad requerida, en todo de acuerdo a lo especificado en el ítem "Terraplén".

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

1.5.5 Obligaciones Subsidiarias

El suelo resultante de las excavaciones realizadas en este ítem no será empleado en la construcción del terraplén. El Contratista está obligado a esparcir sobre el terreno circundante todo el material excavado o, si esto no fuera posible, trasladar a otros lugares sin costo adicional alguno.

1.5.6 Método de Medición

El volumen excavado de bolsones de suelo inestable a ser pagado, será en cada caso la cantidad de metros cúbicos, medida en su posición original, y el volumen será computado por las distancias resultantes, medidas en el eje del bolsón. Cuando fuere necesario para determinar con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales.

La suma de los volúmenes parciales así calculada será el volumen de excavación medido.
El volumen de material para relleno de bolsones, aceptablemente compactado y colocado, será igual al número de m3 de excavación de bolsones, medido como se indicó más arriba.

1.5.7 Forma de Pago

El volumen excavado de material inestable de bolsones determinados 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 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 de pago "Terraplén".

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

Este precio y pago constituirán compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo o mano de obra, materiales, transportes, equipos, servicios, supervisión y otras facilidades y cosas necesarias para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

1.6 TERRAPLÉN

1.6.1 Descripción

Este trabajo comprenderá la colocación y compactación de los materiales excavados, conforme a lo especificado en los ítems de excavaciones, necesarios para la construcción de la plataforma hasta la cota superior de los terraplenes indicados en los Planos, entendiéndose por tal la coincidente cota inferior de la capa de subrasante del revestimiento mejorada, o de la capa de enripiado, según corresponda, todo de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad a las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones dadas en los Planos y/u Órdenes de Trabajo.

En los proyectos donde no se indique la construcción de alguna capa de banquina con materiales especiales, se incluirá en esta sección la construcción de aquella.

1.6.2 Materiales

Todos los materiales excavados según lo especificado en la Sección, que cumplan los requisitos especificados en ésta Sección, podrán ser empleados como materiales para terraplenados, con las siguientes restricciones:

De ningún modo se aceptará en los terraplenes la colocación de material que contenga fango, tierra turbosa, desperdicios, raíces, césped u otros materiales orgánicos.
No se colocará en los terraplenes material excavado de las secciones del camino que, a juicio de la Fiscalización, sean inadecuados por su calidad o tamaño, incluyendo rocas y peñascos.
No se admitirán en la camada superior del terraplén, en los últimos 0,20 m de espesor, suelos con expansión mayor a 2%, ni trozos de rocas mayores a 0,05 m en su mayor dimensión. Esta camada será formada con los mejores suelos disponibles provenientes de cortes y préstamos.
No se permitirá la construcción de terraplenes nuevos, o ensanchamientos de los existentes con saprolito.

1.6.3 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.

Ing. Eiglo Pappalardo
...or Técnico - VMOPC

El equipo de compactación deberá satisfacer los requisitos individuales de construcción relativos al tipo, peso y cualquier otra característica específica requerida para el trabajo a ejecutar. Deberá presentar características y condiciones técnicas adecuadas para producir la compactación y densidad exigidas, sin causar exfoliaciones, desplazamientos, surcos, aflojamiento y empujes adversos.

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

1.6.4 Requisitos para la construcción

Limpieza Preliminar:

Antes de proceder a la colocación del material para terraplenes, en cualquier área de trabajo, se debe haber efectuado todo el trabajo de limpieza de acuerdo a lo especificado anteriormente en la sección correspondiente.

Preparación del Asiento del Terraplén:

Ya sea en terraplenes existentes o a construirse, deberá removerse cualquier material que a juicio de la Fiscalización sea considerado inadecuado como asiento de fundación y/o capa superior. Cuando la excavación se ejecute utilizando equipos y procedimientos corrientes estas serán consideradas y pagadas como Excavación de Suelo.

Cuando las características del suelo, profundidad de excavación, utilización de equipo y sistema operativo sean las previstas en el Ítem excavación de bolsones, serán consideradas y pagadas como tal. Previa a cualquier excavación, deberán efectuarse los trabajos de nivelación y mediciones necesarios para poder determinar los volúmenes excavados y sujetos a pagos.

En los tramos en cortes que presenten áreas de material inadecuado también serán removidos, si así lo indica la Fiscalización, con las interpretaciones arriba mencionadas para la clasificación del tipo de excavación.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Todas las excavaciones serán rellenadas y compactadas de acuerdo a los procedimientos previstos en esta sección. Los volúmenes de relleno serán iguales a los volúmenes excavados y pagados bajo el ítem de Pago "Terraplén".

Previo a la colocación de material de préstamos, la superficie de la plataforma del terraplén existente y siempre que no se presente inestable (material inadecuado), deberá ser escarificada suficientemente y si fuera necesario humedecida a fin de obtener una buena ligación entre el material viejo y nuevo.

En los asientos de terraplenes nuevos excepto las áreas de material inadecuado, el suelo existente deberá compactarse dentro de los límites practicables, teniendo en cuenta la falta de soporte de las capas inferiores.

Los terraplenes existentes constituidos de materiales de calidad aceptables, pero que requieren un alteo a 0,30 m, y los tramos en corte con material de calidad aceptable en la subrasante del terraplén (a nivel de la parte inferior del refuerzo de subrasante), deberán ser escarificados, si así lo indica la fiscalización, en un espesor de 0,20 m, desmenuzado del material aflojado, humedecido o aireado, según sea necesario y compactado hasta la densidad requerida. Si el Contratista prefiere agregar material nuevo aceptable, a fin de facilitar la compactación, podrá hacerlo pero no se hará pago adicional para ello.

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

Preparación del Asiento de los Taludes Existentes:

En los ensanchamientos de terraplenes, el talud existente, cuando sea más escarpado que 2.1 (dos horizontal, uno vertical), 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 a la densidad requerida.

Para prevenir la tendencia al desplazamiento de los macizos de ensanchamiento de terraplenes, se procederá a abrir 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.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Colocación del Material:

Los materiales para el terraplenado deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas de no más de 0,25 m de espesor suelto, ni exceder espesores tales que después de compactados sobrepasen los 0,20 m.

Aquel espesor máximo será reducido a lo que se estipula específicamente para ubicaciones especiales. Las capas deberán ser distribuidas en todo su ancho, incluyendo bermas si las hubiera, excepto en casos de alteos donde se deba trabajar en medio ancho de la plataforma para mantener el tránsito.

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 motoniveladora y compactadas 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 ésta sección y amparados por el precio unitario contractual respectivo.

Cuando los terraplenes deban construirse a través de balados o zonas cubiertas de agua, se efectuará el previo drenaje en el área a ser ocupado por el terraplén. Caso necesario, si el drenaje ejecutado no fuese suficiente, la Fiscalización podrá exigir la colocación de una camada de material granular para acelerar la estabilización del suelo de fundación con el método de terraplén de avance. La primera capa de suelo compactado, podrá tener un espesor superior al especificado para las camadas normales de compactación de acuerdo al criterio de la fiscalización.

1.6.5 Compactación

Proceso Constructivo:

Excepto cuando se especifique de otra manera, el 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.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

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

Alternativa:

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

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

Para terraplenes menores a 2,00 m de altura la base de asiento deberá compactarse con una densidad no menor al 90% del ensayo correspondiente (AASHTO T-99 Standard), y la humedad estará entre ± 2% de la humedad óptima. Se deberá compactar hasta la cota - 0,30 m con un grado de compactación mayor al 95% de la densidad máxima del ensayo correspondiente (AASHTO T-99 Standard). Los últimos 0,30 m se deberán compactar con un grado de compactación mayor al 100% de la densidad máxima del ensayo correspondiente (AASHTO T-99 Standard), y con una humedad del ± 2% de la humedad óptima. Los ensayos de compactación y de humedad se realizarán cada 60 m.

Para terraplenes mayores a 2,00 m de altura se deberá realizar el terraplén en capas de 20 cm, y la compactación se podrá ejecutar una vez esparcido el material con motoniveladora y compactada la capa con cualquier tipo de compactador, debiendo ser el grado de compactación no menor a 90% de la densidad máxima del ensayo correspondiente (AASHTO T-99 Standard), y la humedad deberá estar entre ± 3% de la humedad óptima, con control de compactación cada tres capas de terraplén cada 60 m. Para los últimos 1,50 m del terraplén el procedimiento será igual al caso de los terraplenes menores a 2,00 m.

Compactación de áreas junto a estructuras:

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

No será permitido el uso de equipo pesado de compactación o de movimiento de tierra a distancias menores de 1,20 m de los tubos de las alcantarillas.

1.6.6 Préstamos y Yacimientos de Suelos

Correrá por cuenta del Contratista gestionar la obtención de áreas de préstamos y yacimientos de suelos, debiendo incluirse el correspondiente costo de adquisición o canón en el ítem "Terraplén".

1.6.7 Método de Medición

La unidad del trabajo comprendida en esta Sección será el metro cúbico de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en esta Sección.

El volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos, computado por el método del promedio de las áreas geométricas extremas.

Las áreas serán calculadas gráficamente con base en las secciones transversales dibujadas a partir de las cotas del terreno tomadas después de realizados los trabajos previstos en la sección "Desbosque, Desbroce y Limpieza", las cuales serán consideradas como datos del camino.

La Fiscalización podrá decidir, o el Contratista podrá solicitar, una revisión de los cálculos en que se basan las mediciones, mediante notificación escrita a la otra parte, cuando se compruebe la existencia de errores en los "datos actuales del camino", o en los cálculos originales relativos a un área cualquiera determinada que causen o acusen una diferencia mayor que 0,4 metros cuadrados, entre el cálculo revisado y el cálculo original.

1.6.8 Forma de Pago

Los volúmenes de terraplén, medido conforme está estipulado más arriba, serán pagados al precio de contrato correspondiente al Ítem de Pago "Terraplén" cuyo precio y pago significarán la compensación total por suministro de toda planta de trabajo, mano de obra, equipo, incluyendo los trabajos de compactación de la base de asiento del terraplén, excavación de suelos y su transporte, el costo de adquisición del suelo, la compactación , el riego con agua, el perfilado, servicios, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

2 OBRAS DE DRENAJE

2.1 ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE 1.00 X 1.00

2.1.1 Descripción Y Alcance.

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.
Las alcantarillas podrán ser prefabricadas o moldeadas in situ.
Este trabajo incluirá 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 armado, relleno y compactación, incluyendo el suelo cemento donde sea necesario; remoción y despeje de toda la excavación sobrante y del material desechado.

2.1.2 Preservación Del Medio Ambiente.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

2.1.3 Materiales.

2.1.3.1 Hormigón.
Las Alcantarillas Celulares se construirán con hormigón fck mayor o igual a 21 Mpa. y cumplirá todas las exigencias requeridas para el **"Hormigón estructural"**.

2.1.3.2 Acero para armaduras.
El acero para la confección de armaduras será del tipo AP 420 DN especificado en los planos de obra y deberá cumplir con las exigencias establecidas en el Apartado **"Acero armaduras de refuerzo"** de la presentes Especificaciones Técnicas.

2.1.3.3 Platea para alcantarilla celular.
La base de asiento de la estructura estará compuesta de una Camada Drenante con piedra triturada tipo tercera de 15 cm de espesor sobre la cual será construido un hormigón de

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

regularización (hormigón de limpieza) dosificado para la clase C-15, de 5 cm de espesor construido según las formas y dimensiones indicadas en los planos del Proyecto.

2.1.3.4 Cabeceras de hormigón.

Las características de los hormigones a ser utilizados para la construcción de las cabeceras de las Alcantarillas Celulares serán idénticas a las establecidas en el párrafo 2.2.3.1 de la presente Especificación Técnica.

2.1.3.5 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.

En caso de proponer alcantarillas prefabricadas, se deberá incluir en el costo de las mismas una "vedación de las juntas" con geotextil y asfalto diluido tanto en el fondo como en todo su alrededor en forma envolvente con por lo menos 40 cm de espesor y 30 cm de solape. El geotextil deberá ser del Tipo "no Tejido", usualmente utilizado en plaza.

2.1.3.6 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 indicadas en el Apartado **"Hormigón Estructural"** para el Tipo indicado en los planos 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.

2.1.3.7 Ensayos:

El Contratista estará obligado a ejecutar los ensayos requeridos en el Apartado **"Hormigón Estructural"**, para el Tipo establecido en los planos.

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.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

2.1.4 Procedimientos Constructivos.

2.1.4.1 Ubicación

Previamente a la ejecución de las alcantarillas celulares se procederá a la localización de la obra. Los elementos necesarios de proyecto para esta localización se encuentran en el volumen de planos y notas de servicio.

La localización se materializará con estacas niveladas y separadas 5 metros entre sí. En cada caso el contratista realizará preliminarmente, en sitio de obra, el proyecto de cada alcantarilla celular, efectuando las nivelaciones transversales previas hasta 50 m aguas arriba y 100m aguas abajo.

Con estos datos se fijan las cotas de entrada y salida, longitud de alcantarilla celular. Los elementos de proyecto, tales como estacas de eje, esviaje, longitudes y cotas de desagüe podrán sufrir pequeños ajustes en esta fase. La pendiente longitudinal de la alcantarilla deberá ser continua. En el proyecto debe tenerse en cuenta que la tapada mínima de la alcantarilla será de 0,50m. Finalmente, las longitudes determinadas en sitio de obra serán las sujetas a pago

2.1.4.2 Requisitos para la excavación

Las zanjas deberán tener dimensiones suficientemente amplias como para permitir la ejecución de los trabajos de acuerdo con los requisitos del **Item 1.4 Excavación Estructural**, 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 ejecutada después de que éste haya sido terminado hasta la altura especificada u ordenada, sobre el nivel designado para la ejecución de la alcantarilla.

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

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

2.1.4.3 Lechos de asiento:

El fondo de la zanja de fundación, será apisonado, procediéndose a la ejecución de una base de asiento o platea de hormigón utilizando el Tipo indicado en los planos, moldeado "in situ" y apoyado siempre sobre terreno firme y deberá cumplir con requerido en el Apartado **"Hormigón estructural"**.

Todas las estructuras serán fundadas sobre terreno natural compacto, como mínimo 1,50 Kg/cm^2 de resistencia. Una vez regularizado y nivelado el terreno en fundación se colocarán los moldes laterales de la base de asiento.

2.1.4.4 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 indicadas en el Apartado **"Acero para armaduras de refuerzo"**, y la ejecución de los encofrados para el hormigonado posterior con las exigencias requeridas en el Apartado **"Hormigón estructural"**.

2.1.4.5 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 amba de la parte superior de alcantarilla deberá ser suelo fino de fácil compactación o material de suelo adecuado 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.

El material del relleno estructural a cada lado de las paredes externas de las alcantarillas celulares, incluso su colocación y compactación, se regirá por lo establecido en el Ítem N° 1.6 Terraplén.

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 0,15m (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.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

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.

La compactación hasta la densidad especificada en el **Ítem 1.6 Terraplén**, deberá obtenerse mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores.

2.1.4.6 Cabeceras de las alcantarillas celulares:

Las alcantarillas celulares rematarán en ambos extremos, en cabeceras de hormigón armado del Tipo, dimensiones y armaduras indicadas en los planos y deberá cumplir, respectivamente, las condiciones establecidas en el Apartado **"Hormigón estructural"** de estas Especificaciones.

2.1.4.7 Control

Los alineamientos, esviajes, pendientes, longitudes y cotas de las alcantarillas celulares, 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, tal como lo señala la Sección "Hormigón estructural".

2.1.5 Medición.

Las cantidades totales de alcantarillas celulares de hormigón armado serán medidas de la siguiente manera:

El cuerpo de las alcantarillas serán cuantificadas por **metro (m)** de estructuras colocadas, medida entre sus extremos una vez instaladas, recibidas y aceptadas, para cada tipo de alcantarilla indicada en las Planillas de Cómputo Métrico y Presupuesto,

El relleno granular para reponer el material inadecuado, que haya sido encontrado debajo de la cimentación y las armaduras, no se medirán con fines de pago, debiendo estar sus costos incluidos en los Ítem de pago que comprenden esta sección.

Deberá contemplarse el total de las tareas necesarias para dar concluido el ítem, incluyéndose las excavaciones totales, construcción y preparación de la base de asiento (camada drenante y sello de limpieza), provisión y colocación de los materiales como hormigones y acero para armaduras para el cuerpo y cabeceras de las alcantarillas, incluyendo sus alas y platea de fundación y relleno estructural posterior, en función a las formas y tamaños indicados en los planos de obra u órdenes impartidas por la Fiscalización, manejo del tránsito pasante y señalización preventiva.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

2.1.6 Forma De Pago.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a los siguientes Ítems de pago definidos en la Planilla de Cómputo Métrico y Presupuesto, para cada caso:

Ítem Nº 2.1: Alcantarilla celular simple de 1,00 x 1,00.

Dichos precios y pagos deberán contemplar la compensación completa y definitiva por el trabajo, incluyéndose en el mismo las cabeceras, las plateas y la provisión de todos los materiales, como ser el hormigón, el acero, el relleno y su compactación, la base de asiento, la ejecución del terraplén de acceso, el manejo de las aguas y del tránsito pasante, las demoliciones que sean necesarias, el retiro de todas las excavaciones sobrantes y materiales de desechos y toda la mano de obra, herramientas, supervisión, equipos, máquinas y los imprevistos necesarios para dar por completado este Ítem.

2.2 ALCANTARILLA CELULAR DOBLE 1,00 M X 1,00 M.

2.2.1 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 Órdenes de Servicio, en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones allí estipulados.

Este trabajo incluirá 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; remoción y despeje de toda la excavación sobrante y del material desechado.

2.2.2 Materiales

a. Hormigón:

Será del tipo indicado en los planos, tendrá una resistencia característica fck ≥ 210 kg/cm² y deberá cumplir todas las exigencias requeridas en el apartado "Control de Calidad del Hormigón".

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

b. Acero para Refuerzo:

Deberá cumplir las exigencias requeridas para la Sección "Acero para Armaduras de Refuerzo".

c. Lechos de Asiento:

La base de asiento será de hormigón simple, dosificado para una resistencia fck = 150 kg/cm².

d. Cabeceras:

Las cabeceras serán construidas de hormigón armado, dosificado para una resistencia fck ≥ 210 kg/cm².

2.2.3 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 apartado "Control de Calidad del Hormigón", y en los datos recogidos durante la inspección, hecha con el propósito de verificar si las alcantarillas ejecutadas satisfacen los requisitos estipulados y si las mismas están exentas de defectos.

2.2.4 Control de Calidad del Hormigón

General
El Contratista deberá realizar los ensayos sistemáticos y especiales necesarios para verificar la calidad de los materiales y del hormigón.

El tipo y número de esos ensayos serán indicados por la Fiscalización, la cual hará la supervisión de los mismos. Los ensayos más adelante señalados no constituyen una lista limitativa en tipo ni en cantidad.

Es obligatorio registrar en un libro original (para el Contratista) y duplicado (para la Fiscalización), con numeración correlativa, los resultados de cada ensayo, con toda la información adicional necesaria para su individualización y análisis. El mismo incluirá,

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

además, un registro diario de temperatura máxima y mínima, y de humedad relativa ambiente. Esta última información será tenida en cuenta en el cálculo de deformaciones de la estructura.

El hecho de que durante la ejecución de los trabajos no se detecten faltas de cumplimiento de las condiciones de calidad, especificadas ni deficiencias en la ejecución de las estructuras, no constituirá motivo valedero para impedir el rechazo de los hormigones de las estructuras, en caso de que posteriormente se descubran defectos o falta de cumplimiento de las condiciones establecidas.

El Contratista proveerá todo el equipo e instrumental necesario, en cantidad suficiente, como asimismo los operadores especializados, la mano de obra y medios de transporte de muestras y probetas hasta los lugares de moldeo, curado y ensayo de las mismas.

Ensayos sobre Hormigón Fresco
Sobre el hormigón fresco, se harán además de los que indique la Fiscalización, los siguientes ensayos:

Asentamiento, en el momento de colocar el hormigón, durante los pastones iniciales y con la frecuencia que resulte necesaria según el tipo de estructura, las condiciones de uniformidad de la elaboración y la observación visual. Además se hará cada vez que se moldeen probetas para ensayos de resistencia, y se individualizarán sus resultados. El método a ser utilizado es el AASHTO T119 o ASTM C143.
Peso unitario: Se determinará cada vez que se moldeen probetas para verificar la resistencia.
Tiempo de fraguado inicial: Se determinará al iniciarse las operaciones del día, y especialmente cuando la temperatura del hormigón sea mayor de 20 °C y la temperatura ambiente esté en ascenso, y se repetirá cuando las condiciones lo aconsejen.
Temperatura de hormigón fresco: Se medirá cada vez que se moldean probetas. En épocas de temperatura elevadas, cuando la temperatura del hormigón tenga más de 28 °C se medirá cada media hora.

Determinación de la resistencia de los Hormigones de obra.

Para la determinación de la resistencia a compresión simple, se harán ensayos sobre probetas cilíndricas en las condiciones de preparación, moldeo, curado y ensayo que

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

indiquen las normas. Se efectuarán todas las determinaciones específicas y las que en caso particular indique la Fiscalización, para cada colada, tipo de hormigón parte de estructura, etc., y a la edad de 28 días u otras diferentes que estén especificados o resulten necesarias a juicio de la Fiscalización. Las probetas se moldearán y ensayarán en presencia de representantes autorizados de la Fiscalización y del Contratista. Los métodos a utilizar son los ensayos AASHTO-T22, AASHTO-T23 ó ASTM-C31.

La sistematización del control seguirá lo especificado más adelante.

Definición de términos.

Pastón: es el volumen de hormigón que se elabora simultáneamente en una misma mezcladora.

fi: Determinación: es el promedio de los resultados individuales de dos o más probetas de un mismo pastón.

fck: Resistencia característica exigida por el proyecto.

N: Número de determinaciones y de pastones.

fest: Resistencia característica estimada. Es el valor que estima o cuantifica la resistencia característica real, a partir de un número finito de determinaciones.

Parte: es la parte de obra para la cual se investiga el valor de la resistencia característica estimada.

A los efectos del control de cada parte de la obra se considerará ésta dividida de acuerdo a lo señalado más adelante. El objeto del control es determinar si el hormigón de cada parte es aceptado, de acuerdo con lo que sigue.

El control de cada parte se realiza sobre un número N de determinaciones de resistencia sobre un número de pastones tomados al azar que componen la parte controlada. Cada determinación será sobre dos probetas (como mínimo) de un mismo pastón.

En general, obtenidas las resistencias de N pastones y ordenadas de menor a mayor en la forma:

$f_1 \quad f_2 \quad \ldots\ldots f_m \ldots\ldots f_N$

Se define la resistencia característica estimada de la parte de obra sometida a control, por lo siguiente:

$$f_{est} = 2\frac{f_1 + f_2 + \ldots + f_{m-1}}{m-1} - f_m$$

Donde: m = N/2 cuando N es par

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Si N es impar, se despreciará el valor más alto (f_m)

No se tomará para fest un valor menor que K_N. f_1 ni mayor que 0,85 de la media aritmética de las N determinaciones.

K_N debe tomar los valores siguientes según corresponda:

N	Para Casos A	Para otros casos
3	0,91	0,80
4	0,93	0,84
5	0,94	0,87
6	0,95	0,89
7	0,96	0,91
8	0,97	0,93
10	0,98	0,96
12	0,99	0,98
14	1,00	1,00
16	1,01	1,02
18 y más	1,02	1,04

Los casos A son los de "Hormigones fabricados en central automática, con control sistemático muy cuidadoso de todas las operaciones".

En general cada parte no tendrá más de 10 m3 ni corresponderá a un tiempo de ejecución mayor que dos días.
En general el número N de determinaciones para cada parte de las obras será dieciocho (18). La aplicación sistemática de este nivel de control a toda la obra podrá desarrollarse a juicio de la Fiscalización con el siguiente criterio:

Cuando en cuatro partes consecutivas con N = 18 se haya obtenido fest mayor o igual a fck, se analizarán las partes siguientes con N = 12.

Cuando en una parte con N = 12 resulte fest menor o igual 1,10 fck, las partes siguientes se controlarán con N = 18 hasta que se cumpla la primera condición.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Cuando una parte de la estructura haya satisfecho las condiciones de proyecto y de las especificaciones, dicha parte será aceptada si resultó:

fest menor o igual fck

Cuando no se cumpla la exigencia anterior, se considerará que la parte de obra afectada no cumple en principio las condiciones de aceptación. En tal caso la decisión se basará en una o más de las siguientes verificaciones, a juicio de la Fiscalización:

Revisión del proyecto tomando en la parte no aceptada, fck = fest.

Investigación directa de la resistencia de hormigón de la parte afectada, mediante por lo menos seis probetas extraídas de esa parte o ensayos no destructivos de comparación con elementos aprobados por la fiscalización. La extracción de muestras o la realización de ensayos no destructivos serán realizadas por el contratista bajo supervisión de la fiscalización o por un laboratorio especializado.

Con los resultados de las verificaciones complementarias, quedará a juicio de la Fiscalización el aceptar la parte afectada o en caso contrario ordenar su reparación o demolición.

2.2.5 Ensayos

El Contratista estará obligado a ejecutar los ensayos requeridos en el apartado "Control de Calidad del Hormigón" del presente ítem de estas Especificaciones Técnicas.

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 de acero, con antelación a la ejecución de los mismos.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

2.2.6 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 Estructural", como así tambien, 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 apuntalarniento adecuados.

Material inestable o vuelto inestable por las operaciones constructivas será removido hasta las profundidades indicadas por la Fiscalización y sustituido por rnaterial granular adecuado, debidamente compactado según se describe en el ítem "Excavación Estructural".

2.2.7 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 ≥ 150 kg/cm², moldeado "in situ" y apoyado siempre sobre terreno firme.

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

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

2.2.8 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 de la Sección "Acero para Armaduras de Refuerzo", y la ejecución de los encofrados para el hormigonado posterior con las exigencias requeridas en el apartado el apartado "Control de Calidad del Hormigón".

2.2.9 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.

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.

Ing. Eligio Rappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

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 "Terraplén", deberá obtenerse mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores.

2.2.10 Cabeceras de las Alcantarillas Celulares

Las alcantarillas celulares rematarán en ambos extremos, en cabeceras de hormigón armado fck ≥ 210 kg/cm² de las características y dimensiones indicadas en los Planos.

2.2.11 Método de Medición

Las cantidades de alcantarillas serán medidas por la longitud del cuerpo en metros, medido a lo largo del eje de las mismas, entre las caras externas de las vigas de borde, una vez instaladas, recibidas y aceptadas por la Fiscalización.

El lecho de asiento de las alcantarillas en hormigón fck ≥ 150 kg/cm², la excavación necesaria para la colocación de las estructuras, y el relleno granular para reponer el material inadecuado que se haya encontrado, no se medirán con fines de pago, debiendo estar sus costos incluidos en los precios unitarios contractuales para el ítem "Alcantarilla Celular doble 1,00 m x 1,00 m".

2.2.12 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem "Alcantarilla Celular doble 1,00 m x 1,00 m".

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Este precio y pago constituirá compensación completa por las cabeceras y el suministro de toda la planta de trabajo, los materiales, incluyendo el hormigón, las armaduras, el relleno y su compactación, el retiro de excavaciones sobrantes, mano de obra, equipos, transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem arriba mencionado.

2.3 ALCANTARILLA CELULAR TRIPLE DE 1,00 M. X 1,00 M.

2.3.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de alcantarillas celulares triples de hormigón armado, de acuerdo con estas Especificaciones, en los lugares indicados en los Planos y/u Órdenes de Servicio, en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones allí estipulados.

Este trabajo incluirá 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 armado, relleno y compactación, incluyendo el suelo cemento donde sea necesario; remoción y despeje de toda la excavación sobrante y del material desechado.

2.3.2 Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

2.3.3 Materiales

2.3.3.1 Hormigón

Las Alcantarillas Celulares se construirán con hormigón fck mayor o igual a 21 Mpa y cumplirá todas las exigencias requeridas para el mismo en el Apartado "Hormigón estructural".

2.3.3.2 Acero para armaduras

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

El acero para la confección de armaduras será del tipo AP 420 DN especificado en los planos de obra y deberá cumplir con las exigencias establecidas en el Apartado "Acero para Armaduras de Refuerzo" de la presentes Especificaciones Técnicas.

2.3.3.3 Platea para alcantarilla celular

La base de asiento de la estructura estará compuesta de una Camada Drenante con piedra triturada tipo tercera de 15 cm de espesor sobre la cual será construido un hormigón de regularización (hormigón de limpieza) dosificado para la clase C-15, de 5 cm de espesor construido según las formas y dimensiones indicadas en los planos del Proyecto.

2.3.3.4 Cabeceras de hormigón

Las características de los hormigones a ser utilizados para la construcción de las cabeceras de las Alcantarillas Celulares serán idénticas a las establecidas en el párrafo 2.2.3.1 de la presente Especificación Técnica.

2.3.3.5 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 indicadas en el Apartado "Hormigón Estructural" para el Tipo indicado en los planos 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.

2.3.3.6 Ensayos

El Contratista estará obligado a ejecutar los ensayos requeridos en el Apartado "Hormigón Estructural", para el Tipo establecido en los planos.

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.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

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.

2.3.4 Procedimientos Constructivos

2.3.4.1 Ubicación

Previamente a la ejecución de las alcantarillas celulares se procederá a la localización de la obra. Los elementos necesarios de proyecto para esta localización se encuentran en el volumen de planos y notas de servicio.

La localización se materializará con estacas niveladas y separadas 5 metros entre sí. En cada caso el contratista realizará preliminarmente, en sitio de obra, el proyecto de cada alcantarilla celular, efectuando las nivelaciones transversales previas hasta 50 m. aguas arriba y 100 m. aguas abajo.

Con estos datos se fijan las cotas de entrada y salida, longitud de alcantarilla celular. Los elementos de proyecto, tales como estacas de eje, esviaje, longitudes y cotas de desagüe podrán sufrir pequeños ajustes en esta fase. La pendiente longitudinal de la alcantarilla deberá ser continua. En el proyecto debe tenerse en cuenta que la tapada mínima de la alcantarilla será de 0,50 m. Finalmente, las longitudes determinadas en sitio de obra serán las sujetas a pago

2.3.4.2 Requisitos para la excavación

Las zanjas deberán tener dimensiones suficientemente amplias como para permitir la ejecución de los trabajos de acuerdo con los requisitos del Ítem de Excavación Estructural, 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

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

caso de desagües transversales, la zanja deberá tener pendiente longitudinal de la magnitud indicada por la Fiscalización.

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

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

2.3.4.3 Lechos de asiento

El fondo de la zanja de fundación, será apisonado, procediéndose a la ejecución de una base de asiento o platea de hormigón utilizando el Tipo indicado en los planos, moldeado "in situ" y apoyado siempre sobre terreno firme y deberá cumplir con requerido en el Apartado "Hormigón estructural".

Todas las estructuras serán fundadas sobre terreno natural compacto, como mínimo 1,50Kg/cm^2 de resistencia. Una vez regularizado y nivelado el terreno en fundación se colocarán los moldes laterales de la base de asiento.

2.3.4.4 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 exigencia indicada en el Apartado "Acero para Armaduras de Refuerzo", y la ejecución de los encofrados para el hormigonado posterior con las exigencias requeridas en el Apartado "Hormigón estructural".

2.3.4.5 Relleno

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

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

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 0,30m arriba de la parte superior de alcantarilla deberá ser suelo fino de fácil compactación o material de suelo adecuado 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.

El material del relleno estructural a cada lado de las paredes externas de las alcantarillas celulares, incluso su colocación y compactación, se regirá por lo establecido en el Ítem de Terraplén.

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 0,15m (compactada) en ambos lados y hasta una altura de 0,30m 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 0,15m (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 0,30m. por encima de la parte superior de la misma.

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

2.3.4.6 Cabeceras de las alcantarillas celulares

Las alcantarillas celulares rematarán en ambos extremos, en cabeceras de hormigón armado del Tipo, dimensiones y armaduras indicadas en los planos y deberá cumplir, respectivamente, las condiciones establecidas en el Apartado "Hormigón estructural" y el Apartado "Acero para Armaduras de Refuerzo", de estas Especificaciones.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

2.3.4.7 Control

Los alineamientos, esviajes, pendientes, longitudes y cotas de las alcantarillas celulares, 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, tal como lo señala la Sección "Hormigón estructural".

2.3.5 Medición

Las cantidades totales de alcantarillas celulares de hormigón armado serán medidas de la siguiente manera:

El cuerpo de las alcantarillas serán cuantificadas por **metro (m)** de estructuras colocadas, medida entre sus extremos una vez instaladas, recibidas y aceptadas.

El relleno granular para reponer el material inadecuado, que haya sido encontrado debajo de la cimentación y las armaduras, no se medirán con fines de pago, debiendo estar sus costos incluidos en los Ítem de pago que comprenden esta sección.

Deberá contemplarse el total de las tareas necesarias para dar concluido el ítem, incluyéndose las excavaciones totales, construcción y preparación de la base de asiento (camada drenante y sello de limpieza), provisión y colocación de los materiales como hormigones y acero para armaduras para el cuerpo y cabeceras de las alcantarillas, incluyendo sus alas y platea de fundación y relleno estructural posterior, en función a las formas y tamaños indicados en los planos de obra u órdenes impartidas por la Fiscalización, manejo del tránsito pasante y señalización preventiva.

2.3.6 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al siguiente Ítem de pago: Alcantarilla celular triple 1,00 m. x 1,00 m.

Dichos precios y pagos deberán contemplar la compensación completa y definitiva por el trabajo, incluyéndose en el mismo las plateas de hormigón simple, las cabeceras de hormigón armado y la provisión de todos los materiales, como ser el hormigón, el acero, el relleno y su compactación, la base de asiento, la ejecución del terraplén de acceso, el

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

manejo de las aguas y del tránsito pasante, las demoliciones que sean necesarias, el retiro de todas las excavaciones sobrantes y materiales de desechos y toda la mano de obra, herramientas, supervisión, equipos, máquinas y los imprevistos necesarios para dar por completado este Ítem.

2.4 CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN

2.4.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de cunetas revestidas de hormigón, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los Planos o en las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

2.4.2 Materiales

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:
Tapajuntas: El material de relleno de las juntas deberá satisfacer los requisitos AASHTO M-173.
Hormigón: El hormigón a emplearse será fck = 150 kg/cm² y deberá satisfacer los requisitos del apartado "Control de Calidad del Hormigón".

2.4.3 Forma de Ejecución

La base de asiento de la cuneta compactada deberá ser conformada hasta que presente una superficie plana de conformidad con la sección indicada en los Planos. Todo el material blando 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. 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.

2.4.4 Método de Medición

La cantidad de cuneta revestida de hormigón será medida en metros cúbicos de hormigón.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

2.4.5 Forma de Pago

La cantidad de cunetas revestidas, medida como se describió anteriormente, será pagada al precio unitario contractual por metro cúbico, colocada y aceptada, para el ítem "Cuneta Revestida de Hormigón" cuyo 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, curado del hormigón, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc., necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo la presente Especificación y órdenes que imparta la Fiscalización.

2.5 MAMPOSTERÍA DE PIEDRA BRUTA

2.5.1 Descripción

Esta sección se refiere a la construcción de revestimientos y muros con piedras seleccionadas, asentadas y unidas con mortero de cemento hidráulico, de acuerdo con las formas, alineamientos, cotas y dimensiones señalados para cada obra. Los revestimientos se construirán en las entradas y salidas de obras de arte para conducir las aguas y evitar erosión, vertederos y cuencos de disipación, muros de contención, canales de desagüe y otros lugares definidos en los documentos del Proyecto.

2.5.2 Materiales

Piedra Bruta

Las piedras para mampostería deberán ser limpias, duras, resistentes al agua y a los agentes atmosféricos, y estar libres de grietas, trozos inestables u otras imperfecciones. No se deberán utilizar piedras laminadas, porosas, fracturadas, o que presenten otras fallas físicas. Las piedras a utilizar deberán seleccionarse entre las que presenten caras de preferencia rectangulares, quedando prohibido el uso de piedras en forma de cuñas. La piedra podrá ser utilizada solo después de haber sido aprobada por la Fiscalización. Las piedras serán labradas a martillo para quitar cualquier porción débil o delgada.

En el caso de muros, las superficies que quedaran a la vista deberán estar libres de protuberancias o depresiones que impliquen puntos divergentes en ± 30mm del plano teórico del paramento exterior. En el caso de revestimientos, esta tolerancia será de ± 50 mm.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

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

Piedras para Revestimientos

La altura de las piedras será compatible con el espesor del revestimiento proyectado. El espesor del revestimiento se ajustará a lo definido en el Proyecto, pero en ningún caso será inferior a 0,20 m. El volumen individual de las piedras no será inferior a 0,02 m^3, sin embargo, se podrá emplear hasta un 20% de piedras de menor volumen para rellenar espacios entre ellas.

Piedras para Muros

La mínima dimensión y volumen de las piedras a emplear en la construcción de muros se regirán por lo establecido en el Proyecto, y será función del ancho y altura de la construcción. En general, las piedras a utilizar deberán cumplir con los requisitos:

La altura mínima de las piedras será de 0,20 m. Cada piedra deberá ser de forma adecuada y libre de depresiones y salientes que puedan debilitarla o impedir su asentamiento normal.
Al menos el 50% del volumen total de la estructura se construirá con piedras que dispongan de un volumen no inferior a 0,02 m^3 cada una;
El ancho de las piedras será aproximadamente 1,5 veces su altura, y su largo será aproximadamente 1,5 veces su ancho; y
En ningún caso se aceptarán piedras de volumen superior a 0,40 m^3.
Cuando se muestre en los planos una dimensión definida de alguna piedra, la piedra deberá ser del tamaño indicado. Deberá haber variedad en el tamaño de las piedras de fachada y como regla general, las piedras de igual tamaño no deberán exceder el 10%.

Las restricciones en lo relativo al acabado de las superficies no se aplicarán cuando las caras de los muros estén en contacto con el terraplén, cuando los muros fueran a ser construidos y estén permanentemente en contacto con una corriente de agua o cuando

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

queden por debajo de las líneas del terreno final. En general, no se aplicarán las mencionadas restricciones a las caras que no queden descubiertas en la obra terminada.

Mortero

El mortero para asentar y unir las piedras y repasar las juntas deberá ser de proporción 1:3 (cemento: arena) en volumen. Sólo se podrá mezclar a mano cuando el volumen a preparar sea inferior a 0,25m³; en los demás casos la mezcla deberá prepararse en hormigonera. Cuando deban mezclarse a mano, se mezclarán el agregado fino y el cemento, en seco, en una caja impermeable hasta que la mezcla obtenga un color uniforme, después de lo cual se añadirá agua, continuando la mezcla hasta que el mortero adquiera la consistencia adecuada.

La dosis de agua para preparar el mortero dependerá del módulo de finura, estando la arena en condición de superficie saturada seca, de acuerdo con la siguiente Tabla.

TABLA
CANTIDAD DE AGUA PARA LOS MORTEROS

Modulo de finura	**Agua (lt/m³)**
Mayor que 2.8	240
2.8 a 2.4	260
Menor que 2.4	320

Deberán ser elaboradas mezclas de mortero que puedan ser utilizadas en forma inmediata. Como máximo, el mortero deberá ser usado dentro del transcurso de 45 minutos después de habérsele agregado el agua y bajo ninguna circunstancia podrá ser reavivado agregándole más cemento.

2.5.3 Procedimientos Constructivos

Construcción de Revestimiento y Muros de Mampostería de Piedra

Los revestimientos de mampostería de piedra se construirán en una sola capa y tendrán las formas y características señaladas por la Fiscalización, que también podrá ordenar modificaciones que permitan acomodar dichas construcciones a lo existente. El espesor del

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

revestimiento se ajustará de acuerdo las necesidades para cada tramo, o en su defecto, éste será de mínimo 0,20 m.

El terreno sobre el cual se emplazarán los revestimientos, incluyendo taludes de cauces cuando corresponda, deberá ser perfilado de manera de dar cabida a la construcción propuesta. Se deberá remover todo el material suelto e inestable de la fundación. Este último será reemplazado con material previamente aprobado por la Fiscalización y la superficie resultante compactada con equipos manuales u otros, a plena satisfacción de la Fiscalización.

Una vez aprobada la fundación de emplazamiento, la superficie deberá ser ligeramente humedecida previa a colocar una capa de mortero de mínimo 50mm de espesor. Las piedras deberán asentarse sobre la capa de mortero de manera que queden perfectamente estables y con una separación entre sí, de 50 a 100 mm. Los espacios entre piedras de forma irregular se podrán rellenar con piedras de menor tamaño. Los vacíos resultantes rellenados con mortero hasta alcanzar la superficie rocosa, la cual deberá quedar aproximadamente pareja.

En la construcción de muros de mampostería de piedra, el área de emplazamiento de las fundaciones deberá emparejarse, ajustándola a los alineamientos, cotas y dimensiones que se indiquen en el Proyecto. De estas áreas se deberá eliminar el material suelto y todo material extraño. Cuando la fundación esté compuesta por suelos orgánicos, inestables o que no puedan ser compactados debido a su contenido de humedad natural, la Fiscalización autorizará su retiro hasta alcanzar una profundidad adecuada para que en los suelos de reemplazo se logre la mínima densidad estipulada más adelante. El material de reemplazo se ajustará a lo dispuesto por la Fiscalización. En cualquier caso, se efectúe o no reemplazo de suelos, el área señalada deberá compactarse de forma tal, que se obtenga en los 0,20 m. superiores, una superficie firme para el apoyo de la estructura. Antes de iniciar la construcción del muro, la Fiscalización deberá dar su conformidad a la superficie de fundación.

El Contratista deberá colocar estacas de alineamiento, dispositivos niveladores, andamios y cualquier otro elemento provisorio que sea necesario para la construcción de la Obra.
Las piedras deberán ser humedecidas y luego colocadas sobre la capa de mortero, de manera que queden perfectamente estables, no debiéndose en ningún caso acuñar con piedras de menor tamaño. Las piedras de mayor volumen y de altura similar, se colocarán

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

en corridas a lo largo de los extremos del muro, debiendo formar un plano aproximadamente horizontal, tanto en el sentido longitudinal como transversal. Deberán ser colocadas con las caras más largas en la posición horizontal.

Las rocas seleccionadas que presenten caras aproximadamente en ángulo recto se deberán emplear en las esquinas de la estructura, y las restantes de menor volumen deberán disponerse en el cuerpo del muro de manera que su dimensión mayor quede en posición horizontal, y traslapando las juntas de la superficie exterior del muro en la mitad de su longitud o, como mínimo, en 15 cm. Todos los espacios se deberán rellenar con mortero, no debiendo quedar vacíos en ninguna parte. Las juntas horizontales y verticales de las caras expuestas de los muros no deberán tener menos de 5mm ni más de 30mm de ancho. Tanto las juntas horizontales como verticales serán rellenadas con mortero y luego se pasarán por ellas una herramienta redondeada de madera, de manera que se forme una depresión redonda en el mortero de 1,0 a 2,0 cm de ancho, y de 0,6 a 1,0 cm de profundidad.

El tamaño de las piedras deberá decrecer con la altura del muro. Estas no se considerarán adecuadamente asentadas hasta que el mortero no comience a salir por debajo de ellas. Cuando no se utilice molde, la altura diaria de construcción de muros será aquella que no cause ningún desplazamiento del mortero y de las piedras previamente colocadas. Si esto ocurriere, después de que el mortero haya iniciado su fraguado, el Contratista reconstruirá nuevamente por su cuenta la zona afectada.

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

Salvo que Fiscalización autorice expresamente lo contrario y aunque ello no esté explícitamente señalado en el Proyecto, se deberán instalar barbacanas de desagüe a lo largo de todos los muros, ubicadas en la parte más baja de la estructura donde exista escurrimiento libre. Deberá colocarse, como mínimo, una barbacana por no más de 5,0m² de superficie de muro; el diámetro de éstas será de mínimo 40 mm, o el definido en el

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Proyecto. Las mismas deberán ir con un tapón de geotextil en el extremo del lado del relleno, de manera a evitar posibles fugas de material.

Además, en función a la ubicación de los muros y dimensiones del mismo, la Fiscalización podrá ordenar la colocación de juntas de dilatación transversales y de las dimensiones similares a la sección transversal del muro, ejecutadas con algún material compresible, de manera a permitir los cambios volumétricos de la estructura.

Mampostería Trasera

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

Repaso de Juntas

Dentro de las 24 horas siguientes a la construcción, las juntas de todas las caras expuestas deberán rasparse y limpiarse para eliminar el mortero suelto. En el caso de ser necesario, se repasarán con el mismo mortero aquí especificado, de modo que ellas queden rebajadas respecto de la cara de la estructura o revestimiento en 5mm aproximadamente. La obra deberá mantenerse húmeda mientras no se efectúen los trabajos de repaso de juntas.

Limpieza de las Caras Expuestas

Durante el proceso de construcción y con el mortero aún en estado fresco, se eliminará todo material en exceso adherido a las caras expuestas de las piedras. Estas se mantendrán limpias durante toda la construcción de la obra y hasta su recepción provisoria. En el caso que la Fiscalización lo estime necesario, todas las caras expuestas que aún acusen mortero adherido deberán ser limpiadas previas a su recepción, mediante escobillas metálicas y ácido muriático diluido en agua, u otro procedimiento previamente aprobado por la Fiscalización.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Limitaciones por clima y mantenimiento de las obras

La construcción de mampostería de piedra no deberá efectuarse en tiempo de heladas o cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5° C. En tiempo caluroso o seco, la mampostería deberá ser protegida adecuadamente del sol.
Cualquier daño producido a las obras por efecto de congelamiento, precipitaciones u otras condiciones climáticas adversas, deberá ser reparado por cuenta del Contratista a entera satisfacción de la Fiscalización.

2.5.4 Método de Medición

Se cuantificará por metro cúbico (m3) de mampostería de piedra bruta construida, y la medición se efectuará de acuerdo a la longitud y sección requerida por el Proyecto y aprobada por la Fiscalización.

2.5.5 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "Mampostería de piedra bruta".

Dicho precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo las excavaciones necesarias, la preparación de la base de apoyo, el suministro y colocación de todos los materiales, los moldes, las juntas, terminaciones, curado, manejo del tránsito y otras actividades y trabajos necesarios para cumplir con lo especificado.

2.6 LOSA DE HORMIGÓN ARMADO

2.6.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de una Losa de Hormigón armado en aproximación a la cabecera del puente de acuerdo a estas especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los planos o en las órdenes de trabajo emitidas por la Fiscalización.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

2.6.2 Materiales

El Hormigón a emplearse será fck = 210 kg/cm² y deberá satisfacer lo establecido en el apartado "Control de Calidad del Hormigón".

El Material de Relleno de las Juntas deberá satisfacer los requisitos AASHTO M-173.

[redacted]

2.6.3 Forma de Ejecución

La Base de Asiento de la Losa de Hormigón Armado deberá ser conformada con la sección indicada en los planos, se colocarán las armaduras y se hormigonará "in situ" en segmentos de 3 m de longitud con el empleo de encofrados laterales. Las juntas deberán ser rellenadas, el hormigón recién colocado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos durante 7 días, mediante algún sistema aprobado y aceptado por la Fiscalización.

2.6.4 Método de Medición

La cantidad de losa de H°A° para área de aproximación, será medida en metros cúbicos, (m^3), de trabajo realmente ejecutado y aprobado.

2.6.5 Forma de Pago

La cantidad medida como se describió anteriormente, será pagada al precio unitario, contractual, por metros cúbicos colocados y aceptados, para el ítem "Losa de Hormigón Armado", cuyo precio y pago, serán la compensación total, por la preparación de la superficie de asiento, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, curado del hormigón, mano de obra y todo otro trabajo necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo la presente especificación y órdenes que imparta la Fiscalización.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

2.8 DISIPADORES DE ENERGIA

2.8.1 Descripción

Son dispositivos ejecutados de mampostería de piedra, en las extremidades aguas abajo de las cunetas, con la finalidad de preservar las obras de drenaje previniendo y controlando la erosión ocasionada por exceso de velocidad del agua.

2.8.2 Materiales

La mampostería de piedra deberá estar de acuerdo con estas Especificaciones. Deberá ser originaria de roca sana y estable y deberán tener dimensiones comprendidas entre 0,20 m. y 0,30 m.

2.8.3 Ejecución

Los disipadores de energía serán ejecutados "in situ", constituidos por mampostería de piedra.

La mampostería de piedra deberá ser ejecutada debiendo seguirse el proceso constructivo que se indica a continuación:

Excavación del terreno en la extremidad aguas abajo del dispositivo cuyo flujo deberá tener su energía disipada, de acuerdo con las dimensiones establecidas en el proyecto tipo adoptado;
Compactación de la superficie resultante después de la excavación;
Relleno de la parte inferior de caja con mortero cemento-arena, proporción 1:3, en un espesor aproximado de 5 cm.;
Relleno de la excavación con la piedra especificada, rejuntada con mortero cemento-arena en proporción 1:3
Construcción de paredes laterales con mampostería de piedra según se indica en los planos.
Colocación de las piedras de mayor tamaño, sueltas, acomodadas manualmente en la boca de salida de la cuneta de Hormigón

2.8.4 Recomendaciones Generales

- El nivel de las salidas de agua deberá quedar en el mismo nivel del terreno;

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

- Deberán ser evitadas excavaciones que excedan de las dimensiones del disipador de energía y que vayan a requerir complementación con suelo local compactado, generando posibles puntos de erosión;
- El mortero cemento-arena deberá ser preparado, preferencialmente, en mezcladoras;
- Se dará especial atención a la conexión de las salidas de los dispositivos con los disipadores de energía, procurando evitar puntos débiles o de infiltración de agua. Si fuese necesario, habrá que reajustar la zona de contacto con cemento asfáltico.

2.8.5 Control

El control de las condiciones de terminación de los disipadores será hecho, por la Fiscalización, por observaciones visuales.

El control geométrico consistirá en mediciones de las dimensiones externas de los disipadores de energía.

El control de la mampostería de piedra será hecho visualmente y por ensayos expeditivos de su resistencia, efectuados "in situ", sometiendo las partes de obra a la acción mecánica de una barra de hierro.

Los servicios serán considerados aceptados cuando hayan sido cumplidas las siguientes condiciones:

El acabado sea juzgado satisfactorio;
Las dimensiones externas del dispositivo no difieran de las de proyecto en más del 10 por ciento, en puntos aislados;
La resistencia a la acción mecánica de la mampostería de piedra evaluada por ensayos expeditivos "in situ", sea juzgada satisfactoria.

2.8.6 Método de Medición

La cantidad de disipadores de energía será medida en metros cúbicos, resultante del cómputo de la estructura de mampostería, según dimensiones indicadas en los planos, totalmente colocada en su lugar y aceptada. No se incluirán proyecciones que sobresalgan más allá de las caras de los muros.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

2.8.7 Forma de Pago

La cantidad de disipadores de energía para salida de cunetas revestidas, medida conforme se ha descrito en el apartado anterior, será pagada al precio unitario contractual del Ítem Disipadores de Energía.

Los precios y pagos serán la compensación total por excavaciones, relleno, preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo la presente Especificación y órdenes que imparta la Fiscalización.

3 PAVIMENTO

3.1 BASE DE SUELO CONCRETO CON ADITIVO (E = 25 CM)

3.1.1 Descripción

Esta especificación se aplica para la construcción de una capa llamada "Base de suelo Concreto con Aditivo (e = 25 cm)" constituida de suelo mezclado homogéneamente con cemento portland y un aditivo. Los componentes de la capa constituyen: suelo, cemento portland, aditivo y agua.

El grado de compactación exigido será igual o mayor al 94% del Proctor T 180. La capa de suelo cemento será construida con 25 cm de espesor y con un suelo de CBR igual o mayor a 10, de acuerdo con la presente especificación y en conformidad con los alineamientos, pendientes longitudinales y transversales, espesores y demás detalles.

3.1.2 Materiales

Cemento Portland Normal

El cemento portland normal será del tipo CP-32.

Agua

El agua a ser utilizada deberá estar libre de materiales orgánicos nocivos, de sales de sulfato y sales totales, ácidos o álcalis.

Suelo

Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa serán materiales seleccionados A-2-4 ó A-4, ubicados en la zona de obra. Además, el suelo no deberá

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

contener material granular mayor a 2" (50,8 mm). Los materiales a ser utilizados deben presentar las siguientes características:

SUELO A-2-4

-	Tipo de suelo según clasificación HRB	A-2-4
-	Porcentaje pasando por el Tamiz N° 200	< 35%
-	Limite Líquido	< 25%
-	Indice de plasticidad	< 10%
-	Expansión	máx. 1%

SUELO A-4

-	Tipo de suelo según clasificación HRB	A-4
-	Porcentaje pasando por el Tamiz N° 200	< 45%
-	Limite Líquido	< 25%
-	Índice de plasticidad	< 10%
-	Expansión	máx. 1%

Aditivo

Se debe agregar a la capa de base de suelo concreto un aditivo que haga cumplir con las siguientes condiciones:

La Resistencia a la Compresión Simple (CS) a los 7 días deberá ser ≥ 35 Kg/cm2.

Deberá tener una garantía por escrito del fabricante.

Mezcla

La energía de compactación para la mezcla de suelo mejorado con cemento será la correspondiente al Proctor T 180.

El contenido de humedad para la compactación de la mezcla en pista no deberá registrar una variación en más o en menos que supere el 0,2% del porcentaje de humedad óptima determinado en el mismo ensayo de compactación en el Laboratorio.

La resistencia a la compresión simple de probetas cilíndricas, determinadas en laboratorio, en muestras extraídas en pista y en la planta, deberá ser mayor o igual a 35 Kg/cm2 a los siete (7) días.

El porcentaje, en peso, de cemento será el necesario para conseguir la resistencia a la compresión simple requerida en estas Especificaciones Técnicas.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

3.1.3 Equipo

No será permitido el empleo de cualquier equipo que pueda provocar daños en las capas inferiores. Deberá preverse un conjunto balanceado, racional y suficiente para la perfecta ejecución de los servicios.

Todos los equipos a emplear deberán ser previamente aprobados por la fiscalización en base a pruebas ejecutadas antes del inicio de los trabajos, debiendo el equipo ser mantenido en condiciones satisfactorias hasta el final de la obra.

Para la ejecución de la mezcla del suelo, el cemento y el aditivo se deberán utilizar recicladoras autopropulsadas que garanticen la homogeneidad de la mezcla.

El número y capacidad de los equipos deberá ser tal, que permita la ejecución de los trabajos dentro del plazo previsto en el cronograma.

3.1.4 Método Constructivo

Habilitación de yacimientos

Desde el punto de vista de cantidad y calidad, mediante sondeos y ensayos de clasificación de suelos, compactación PROCTOR T 180 y resistencia a la compresión simple a los siete días.

Con los resultados elevados a consideración de la fiscalización, ésta aprobará o recomendará las modificaciones necesarias que se adecuen a las Especificaciones Técnicas Constructivas y Ambientales.

Controles previos

Antes de la colocación del Suelo Concreto, se efectuará la verificación de la estabilidad de la capa inferior, mediante el paso de camiones cargados con el fin de detectar excesos de saturaciones y/o inestabilidades. Constatándose inestabilidades se deberá rehacer la capa inferior, que puede ser muy frecuente en épocas lluviosas.

Distribución del Cemento y Pre-tratamiento del suelo

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Se podrán utilizar recicladoras autopropulsadas que garanticen la homogeneidad de la mezcla.

Usando el método de mezclado en pista, el cemento deberá ser distribuido sobre el suelo A-2-4 o A-4 en cantidades que deban asegurar el porcentaje requerido en los estudios de laboratorio para obtener la resistencia requerida.

Su ejecución deberá asegurar que la mezcla cumpla con las condiciones especificadas y requerimientos del proyecto. La mezcla de suelo mejorado con cemento, antes de ser compactada deberá cumplir con las siguientes condiciones al ser ensayadas por vía seca mediante tamices IRAM.

Tamiz	% que pasa
25mm (1")	100
4,2mm (N4)	>70

La superficie de la pista que recibirá la capa deberá estar preparada en lo que se refiere al drenaje, nivelación y sección transversal fijados en el proyecto, para recibir la mezcla. Todo el material impropio deberá ser removido y sustituido por otro adecuado, previamente aprobado por la fiscalización.

Compactación

Los equipos de compactación deberán tener las dimensiones, formas y peso adecuados, de manera a obtener los pesos específicos adecuados máximos previstos para la mezcla. El proceso de las operaciones deberá ser establecido de manera que la faja en ejecución sea uniformemente compactada en todo su ancho a fin de evitar las juntas longitudinales. La cantidad y combinación de pasadas de los compactadores serán las definidas en la pista de prueba.

El espesor suelto a colocar será el definido en la pista de prueba, tal que terminada la compactación quede un remanente de espesor a desechar de alrededor de dos (2) centímetros, a los efectos de obtener la humedad uniforme requerida para el curado, en todo el espesor teórico. Deberán verificarse el espesor suelto y homogenización en las juntas transversales y longitudinales, para evitar eventuales depresiones.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Todo el proceso de compactación deberá extenderse por un máximo de dos horas después de la hidratación de la mezcla. Para conseguir todo lo especificado anteriormente, será responsabilidad del contratista, conjuntamente con la Fiscalización, definir en sitio de obra mediante pista de prueba, la longitud de pista que se adecue al tiempo requerido para el mezclado, y los parámetros de humedad, espesor suelto a colocar, número de pasadas de los compactadores.

Curado y Protección

Se deberán aplicar riegos sucesivos de agua en concordancia con el clima de la estación del año (temperatura y vientos especialmente) o cualquier otro método que la Fiscalización considere para asegurar y mantener al máximo la humedad.

El Contratista deberá proteger la pista recién terminada contra cualquier posibilidad de deterioro prematuro y contra la perdida rápida de humedad.

Librado al Transito

No se permitirá el tránsito de vehículos sobre los tramos recién terminados, de forma de proteger la Base de Suelo Concreto con Aditivo contra daños causados por el tráfico, debiendo estar en reposo hasta que supere los 35 Kg/cm^2 de resistencia a compresión simple, como mínimo.

Conservación

Una vez terminada y aprobada capa de suelo cemento, el contratista será responsable de la conservación de la misma hasta que se proceda a ejecutar la etapa siguiente.

3.1.5 Control

Control Tecnológico

Pruebas de compactación

Se harán de acuerdo con los ensayos de densidad "in situ". Este control se efectuará en calzada cada 60 m., alternando centro y borde de calzada (3,10m del eje) y en banquinas

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

cada 120 m. o como lo fuere ordenado por la Fiscalización. Como mínimo se harán tres (3) ensayos por cada jornada de ejecución. El grado de compactación exigido será mayor o igual al 94% del Proctor T 180.

Determinación de humedad

Se efectuará el control de humedad cada 60 m., antes del inicio de la compactación, a manera de tener un control estadístico de la humedad en el inicio y al final de las operaciones.

Al inicio:

Una vez extendido el suelo sobre la pista, antes de incorporar el cemento, se controlara la humedad del suelo solo, la que deberá estar en un porcentaje un poco mayor, de manera que al incorporar el cemento quede la mezcla "Suelo Concreto con Aditivo" en la humedad optima. Este porcentaje demás de humedad en el suelo sin cemento, se deberá determinar en la pista de prueba primero y luego repetir el patrón en las pistas de trabajo.

Después de incorporado el cemento al suelo, terminado el proceso de mezcla y antes del inicio de la compactación, se verificara nuevamente la humedad de la mezcla para comprobar si ella se encuentra en el rango de la óptima para dicha mezcla.

Debido a que desde el momento de la incorporación del cemento al suelo empieza la hidratación del mismo, el proceso entra en una fase crítica contra el tiempo, ya que se tiene solo entre una hora a una hora y media para terminar la compactación y no volver a romper la estructura cementada con el paso de los compactadores. Teniendo en cuenta esta situación, la Fiscalización deberá establecer mecanismos de toma de muestras y determinación de la humedad que no entorpezcan en lo más mínimo las operaciones de inicio de compactación.

Al final:

Terminada las operaciones de compactación se controlara nuevamente el porcentaje de humedad conjuntamente con la determinación de la densidad "in situ".

Resistencia a compresión simple a los siete días

Serán tomadas en pista, en tres puntos como mínimo para cada pista, muestras del suelo concreto para el moldeo de probetas en laboratorio que deberán estar en cámara húmeda por término de 7 días.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Control Geométrico

Espesor: El espesor capa compactada no podrá exceder un (1) cm en más o en menos, del espesor indicado en estas especificaciones. Inmediatamente después de la compactación y corte final se controlarán con nivelaciones geométricas transversales cada 25 m., las que serán complementadas con los espesores de la densidad "in situ", admitiéndose las siguientes tolerancias.

Exceso en la flecha, no mayor a 2 cm.

Defecto en la flecha, ninguno.

La cota real de eje y bordes podrán diferir de la cota teórica como máximo en 1cm en exceso y 1cm en defecto.

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

3.1.6 Método de Medición

Una vez aprobada la capa de Suelo Concreto con Aditivo (e = 25 cm), con la resistencia a la compresión simple adecuada, se medirá en volumen por la cantidad de metros cúbicos de material compactado, determinado por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho medio y el espesor de la capa indicado por la Fiscalización.

3.1.7 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición, descrito más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "Base de Suelo Concreto con Aditivo (e = 0.25 m)" de la siguiente manera:

a) Suelo compactado por m^3
b) Cemento por Tn.
c) Aditivo por Kg.

Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de Obra, equipos y transportes, materiales, incluyendo el cemento portland y el aditivo, colocación y mezclado de la capa, herramientas, imprevistos, supervisión y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado el Ítem, incluyendo la pista de prueba.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

3.2 CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO

3.2.1 Descripción

La Carpeta de concreto asfáltico es el revestimiento flexible, que resulta de la mezcla en caliente en usina adecuada, del agregado mineral graduado, relleno mineral (filler) y material bituminoso, esparcido y compactado en caliente sobre la Base imprimada o capa de Regularización con Mezcla Asfáltica, destinada a recibir directamente la acción del tráfico.

La mezcla será esparcida de modo a presentar cuando fuere compactada, el espesor del proyecto, la estabilidad y flexibilidad compatibles con el funcionamiento elástico de la estructura y condiciones de rugosidad que proporcione seguridad al tráfico.

3.2.2 Materiales

Agregado pétreo grueso (retenido en el tamiz No. 8):

El agregado grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca sana aprobada por la Fiscalización.

Deberá acusar un desgaste en el ensayo "los Ángeles" (ASSHTO T 96 - 70) inferior a 25%. Sus partículas estarán exentas de polvo y no contendrán materias extrañas, debiendo presentar buena adhesividad.

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.

La piedra utilizada en la trituración será sana y durable, libre de terrones de arcilla o materias extrañas.

Agregado pétreo fino (pasa por tamiz No. 8)

El agregado fino puede ser 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

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

perjudicial y su índice de plasticidad será nulo. El ensayo equivalente de arena deberá ser igual o superior al 55%.

Relleno mineral (filler)

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

Pasa tamiz No. 30	100%
Pasa tamiz No. 50	95-100%
Pasa tamiz No. 200	70-100%

Mezcla de los agregados pétreos y relleno mineral

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

Tamiz	Porcentaje que pasa
	Carpeta
1"	-
3/4"	100
1/2"	80 - 100
3/8"	70 - 90
N° 4	50 - 70
N° 8	35 - 50
N° 30	18 - 29
N° 50	13 - 23
N° 100	8 - 16
N° 200	4 - 10

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz N° 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 han pasado por el dispositivo secador.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Materiales bituminosos sólidos (cementos asfálticos)

Serán homogéneos libres de agua y no formarán espuma al ser calentados a 175ºC.
Cuando se ensayen, cumplirán con las mismas exigencias señaladas en estas especificaciones Técnicas.

Aditivo mejorador de adherencia

De no haber buena adhesividad entre el material bituminoso y el agregado, deberá ser empleado un mejorador de adherencia. En este caso, el Contratista proveerá un agente mejorador de adherencia que se usará como aditivo al material bituminoso para prevenir la separación del asfalto del agregado. El aditivo deberá ser utilizado según las recomendaciones del fabricante, pero no menos que 0,5% ni más del 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 aditivo.

Materiales pétreos y relleno mineral a emplear

Antes de comenzar los trabajos, y con suficiente anticipación, el Contratista propondrá a la Fiscalización 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.

3.2.3 Estabilidad de la mezcla bituminosa

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

Nº de golpes por cara de la probeta:	75
Estabilidad a 60 °C (Kg); igual o superior a:	900
Fluencia (mm.):	2,0 - 4,0
Vacíos totales (%) (*)	3 - 5
Relación "Betún - Vacíos" (%)	75 - 85
Estabilidad remanente, después de 24 horas de inmersión	

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

en agua a 60 °C con respecto a la estabilidad Marshall (%): 85

Relación estabilidad fluencia (Kg/cm) mínimo: 2.100

(*) Calculado en base al Peso Específico Efectivo de la mezcla de áridos (método de Rice) (AASHTO T 209).

3.2.4 Composición de la Mezcla

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

Una única granulometría para los agregados pétreos y el relleno mineral mezclado o solo los agregados pétreos, según el caso, definida por porcentajes que pasan por las distintas cribas y tamices especificados cuyos valores están comprendidos dentro de los límites consignados de esta especificación.

La relación "filler / betún" a utilizar en la mezcla para carpeta, definida por el cociente del volumen absoluto del filler sobre la suma de los volúmenes absolutos del filler más el cemento asfáltico especificado.

El porcentaje en peso del material bituminoso a emplear.

Los resultados del ensayo Marshall efectuados con la mezcla propuesta.

Desgaste los Ángeles del agregado pétreo grueso. Pesos específicos de los agregados pétreos. Peso específico efectivo (método de Rice) y estabilidad remanente Marshall.

Si la "Fórmula 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% (cuatro por ciento).

b) Pasando por tamices intermedios entre Nº 8 y 200: □ 3% (tres por ciento).

c) Pasando por tamiz Nº 200: □1,5% (uno y medio por ciento).

d) Para el material bituminoso: □ 0,3% (tres décimas por ciento).

e) Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre las cifras consignadas

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

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

3.2.5 Equipo

Todo el equipo antes de la ejecución deberá ser aprobado por la fiscalización debiendo estar de acuerdo con estas especificaciones. Los equipos requeridos son los siguientes:
Esparcidora de concreto asfáltico.
Compactador Neumático.
Barredora.
Compactador liso.
Camión Regador de riego de liga.
Camión Volquete.

3.2.6 Construcción

Limpieza de la superficie imprimada:

Como tarea previa a la ejecución de la carpeta de concreto asfáltico se procederá a barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas.

Ejecución de un riego de liga:

Finalizada la operación anterior se procederá a ejecutar un "riego de liga" sobre la superficie existente con emulsión asfáltica de rotura rápida, en las cantidades establecidas para el riego de liga. El trabajo se efectuará tomando las precauciones de rigor, especialmente en lo referente a temperaturas de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación de capas en la iniciación y finalización de los mismos, cubriendo todo el ancho de aplicación en una longitud tal que impida la superposición de material.

Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa. La Fiscalización determinará la duración de este periodo 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.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Preparación de la mezcla bituminosa

El material asfáltico se calentará uniformemente en toda su masa, debiendo mantenerse con una variación máxima 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 155°C y 185°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 15 (quince) segundos. Finalmente, se incorpora el material bituminoso caliente, previamente medido en peso o volumen, continuándose con el mezclado total: esta última y fundamental fase del mismo tendrá una duración no inferior a 30 (treinta) segundos.

Transporte de la mezcla bituminosa:

Se llevará a cabo en camiones volquetes que cumplan con lo establecido.

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

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.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

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 previa se hará con palas calientes y el desparrame, utilizando 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. Al empalmar carpetas antiguas con la nueva construcción, se elevará la temperatura de aquellas con pisones de hierro previamente calentadas.

Cilindrado de la mezcla

La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con rodillo neumático y aplanadora mecánica, comenzándose apenas la temperatura de la misma permita soportar sin desplazamientos excesivos el peso del equipo.

El rodillo neumático múltiple podrá comenzar a compactar inmediatamente detrás de la terminadora, variando la presión de sus ruedas de menor a mayor, hasta que la superficie quede lisa. Detrás de él se compactará con la aplanadora mecánica, que cilindrará en forma longitudinal, del centro hacia los bordes y avanzando en cada viaje sucesivo de medio ancho de rueda trasera. Se continuará el cilindrado hasta que todas las marcas de la aplanadora se hayan eliminado. Para evitar que la mezcla se adhiera a las ruedas de la aplanadora se mojarán sus ruedas con agua, pero sin permitir que caiga agua libre sobre la carpeta.

Se considerará terminada la compactación cuando se obtenga un porcentaje de densidad no inferior al 93% (noventa y tres por ciento) de la densidad máxima teórica o el 98% (noventa y ocho por ciento) de la densidad máxima de 75 golpes por cara.

Las depresiones que se produzcan durante el cilindrado se corregirán escarificando o aflojando la mezcla distribuida y agregando nueva hasta eliminar las irregularidades.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Habilitación al tránsito de la carpeta

Terminadas las operaciones constructivas de la capa asfáltica, ésta podrá librarse al tránsito después de su completo enfriamiento, con la autorización de la Fiscalización.

Limitaciones impuestas por el clima

Los trabajos detallados de carpeta asfáltica no podrán llevarse a cabo cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 8ºC o durante días lluviosos.

3.2.7 Controles

Las muestras de los agregados pétreos y relleno mineral se tomarán del campo 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 transportarán al laboratorio que indique la Fiscalización para su ensayo. Los gastos de envases, embalaje y transporte correrán por cuenta del Contratista.

Muestras

Agregados pétreos: siguiendo indicaciones de la Fiscalización, cada 1.000 (mil) metros cuadrados de capa individual bituminoso se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos y relleno mineral que la compone y se ensayarán como se indica más adelante. Se tornarán nuevas muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena, debido a variaciones en la granulometría o a la naturaleza de los agregados.
Materiales bituminosos: Cumpliendo instrucciones de la Fiscalización, cada 60 (sesenta) toneladas de material bituminoso llegado a la obra y en cada tipo, se tornarán muestras para remitir al laboratorio que indique la Fiscalización a fin de someterlos a ensayos. Para los asfaltos sólidos (cemento asfáltico) las muestras serán de 1 (un) kilogramo y se colocarán en envase de hojalata herméticamente cerrados.
Mezcla bituminosa: de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización, cada 130 (ciento treinta) toneladas de mezcla bituminosa preparada por la planta, se tomarán muestras de la misma

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena.

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, donde se desea determinar la densidad que debe acusar los valores obtenidos, empleando exigencias y métodos de laboratorio mencionados en estas especificaciones

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.

Ensayos

Tamizados de los agregados: cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices detallados. Los ensayos se harán de acuerdo con el método AASHTO T 27 - 70.

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 "Procedures for Testing Soils" (ASTM, abril de 1959). El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el contenido de sales da 1 % (uno por ciento) o menos.

Ensayo del índice de plasticidad: la fracción de la muestra del agregado pétreo fino que pasa el tamiz Nº 40 se ensayará según el procedimiento AASHTO T 90-70. El resultado del ensayo para ser satisfactorio deberá dar valor nulo.

Densidad máxima teórica y porcentaje de densidad: la densidad máxima teórica se calculará por la fórmula siguiente:

$$D_{máx} = \frac{100}{\frac{p1}{g1} + \frac{p2}{g2} + \frac{p3}{g3} + \ldots + \frac{pn}{gn}}$$

Donde:

p1, p2, p3 ... pn = porcentaje en peso que interviene cada material pétreo, relleno mineral y bituminoso

g1, g2, g3 ... gn = peso específico absoluto de cada material componente.

En cuanto al porcentaje de densidad, el mismo está dado por la expresión:

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

$$\% \text{ Densidad} = \frac{G}{D_{máx}} \times 100$$

Donde "G" corresponde a la densidad aparente de la muestra extraída de la calzada. Para aprobar la compactación de la carpeta se necesita lograr un porcentaje de densidad según dispuesto en estas especificaciones

Ensayo de estabilidad Marshall: Cada muestra de mezcla bituminosa extraída según lo dispuesto será sometida al ensayo de Marshall a realizarse según la técnica descripta en la norma ASTM D 1559 - 71 con el instrumental respectivo, el que deberá ser provisto por el Contratista a su exclusivo cargo. La mezcla bituminosa deberá responder en este ensayo a lo dispuesto

Condiciones adicionales para la recepción

Espesores y anchos

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

Controlador 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 podrá 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.

Control de anchos

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

Espesores y anchos defectuosos

Cualquier espesor o ancho defectuoso de la base o carpeta terminada que se encuentre fuera de la tolerancia será objeto de la rectificación respectiva por cuenta exclusiva del Contratista, quién llevará a cabo bajo su costo las operaciones constructivas y al aporte de

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

materiales necesarios para dejar el pavimento en las condiciones establecidas por estas Especificaciones.

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.

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.

3.2.7 Conservación

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 produjese.

Equipos y materiales:

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

3.2.8 Método de Medición

La medición de la carpeta de concreto asfáltico se efectuará en metros cúbicos de capa de pavimento terminada y recibida de acuerdo con estas Especificaciones, cuyos volúmenes serán resultantes de la longitud ejecutada por el ancho por el espesor.

3.2.9 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba serán pagados al precio unitario contractual correspondiente 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

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

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 los Ítems citados.

3.3 RIEGO DE LIGA

3.3.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la ejecución de un riego bituminoso de liga entre dos capas consecutivas del concreto asfáltico, a fin de facilitar la adherencia entre la capa bituminosa y la capa subyacente.

Se ejecutará en el mismo ancho indicado en los Planos para la capa a ser regada y siguiendo lo dispuesto en ésta Especificación.

3.3.2 Equipo

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

Barredora y Sopladora Mecánica

La barredora mecánica deberá ser construida 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, tenga cerdas suficientemente rígidas para limpiar la superficie sin dañarla.

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

Equipo de Calentamiento y Distribuidor de asfalto

b.1 *Equipo de calentamiento de materiales bituminosos*

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

El equipo calentador del material bituminoso debe ser de capacidad adecuada como para calentar el mismo en forma apropiada por medio de circulación de vapor de agua o 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 encerrados 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.

Equipos trasladados para la obra con serpentines defectuosos o del cual los serpentines fueron removidos, serán rechazados, a menos que el Contratista compruebe que el material puede ser calentado sin la introducción de humedad.

El empleo de cualquier equipo para agitar el material bituminoso de modo a auxiliar el calentamiento, será prohibido si, en la opinión de la Fiscalización, el mismo daña o modifica las características del material o introduce vapor de agua libre o humedad en el tanque del material bituminoso.

Las conexiones para la transferencia del material bituminoso deberán ser construidas de tal forma que no pueden 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 libre directamente en el material bituminoso como medio de agitación o de calentamiento auxiliar, será prohibido.

b.2 *Distribuidor de asfalto*

1. Requisitos

Los distribuidores a presión usados para aplicar el material bituminoso, lo mismo que los tanques de almacenamiento, deben estar montados en camiones o "trailers", en buen estado, equipados con llantas neumáticas diseñadas de tal manera que no dejen huellas o dañen de cualquier otra manera la superficie del camino. El número y ancho de los neumáticos del distribuidor deberán ser tales que la carga producida del distribuidor sobre la superficie del camino no exceda de 110 kg por centímetro de ancho del neumático. Los resortes de camión deberán ser lo suficientemente fuertes como para que no haya cambio

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

mayor que 6,5 cm en la altura del conductor de riego a medida que el contenido del tanque se va aplicando.

Los tanques distribuidores deberán ser equipados con bocas de hombre 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 dañoso. Indicadores de nivel de escalas graduadas deberán ser colocados en el centro de la parte superior trasera de los tanques como para indicar a los operadores la cantidad de material disponible. También será la salida de la bomba, un manómetro 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 del 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 flujo de calentamiento para 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 la velocidad, la 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 determinación de la velocidad dentro del límite de 3m/min aproximadamente.

Las escalas deben estar localizadas de tal manera que puedan ser fácilmente leídas por el operador que controla la velocidad del distribuidor. Reglas de cálculo, gráficos o calculadores adecuados, deberán ser proveídas indicando 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, con un manómetro colocado en el distribuidor, por el cual el operador pueda regular el gasto de asfalto. La bomba deberá ser del tipo rotativo, accionada por un motor propio,

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

independiente de la propulsión del camión, tener capacidad mínima de 950 l/min y ser capaz de aplicar, uniforme y constantemente, desde 0,50 a 1,5 litros por metro cuadrado sobre el ancho requerido, a una presión de 2,1 a 5,3 kg/cm².

Los conductos de riego deben ser fabricados 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 hidráulico vertical de las boquillas hasta la altura deseada sobre la superficie del camino y de conformidad con el bombeo del mismo; deben permitir movimiento lateral del conjunto del conducto durante la operación, con mando hidráulico. Los conductos deberán ser del tipo de circulación total y tener boquillas del tipo que garantice 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 válvulas de apertura y cierre de la distribución deberá ser del tipo que permita alcanzar o cerrar completamente el régimen total de aplicación 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:
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 de 5 cm de ancho no varíe más que el ±7,5 y ± 15% en relación a los promedios para la longitud y el ancho totales regados, respectivamente.
La distribución por metro cuadrado no varíe más que ± 5% en relación a los promedios dentro de una gama de cantidades de distribución desde 0,50 a 2 litros por metro cuadrado.

2. 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 realizadas cuando noten defectos en el distribuidor o cuando ocurran modificaciones o daños en las piezas del mismo. A las

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

operaciones de calibración se anticiparán las de limpieza del tanque y tabulaciones de flujo de asfalto.

3.3.3 Materiales

El material asfáltico a ser empleado será emulsión asfáltica de rotura rápida (catiónica) que deberá satisfacer los requisitos especificados en el siguiente cuadro:

Ensayos	Métodos	RRC-1
Viscosidad Saybolt - Furol a 25 °C	IRAM	30-80
Residuo asfáltico por determinación de agua	IRAM 6602	+ 65%
Asentamientos (5 dias)	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° 100grm., 5 seg.)	IRAM 6576	100-200
Ductilidad	IRAM 6579	+80%
Solubilidad CL4C	IRAM 6585	+95%
Peso especifico a 25 °C	IRAM 6587	+ 1%
Olinsis	IRAM 6591	Negativa
Temperatura de aplicación		25-30°C
Ensayos para diluidos		
Viscosidad S.F.	IRAM 6544	
Destilación	IRAM 6595	

La cantidad de aplicación será determinada por la Fiscalización debiendo fijarse esta entre 0,3 y 0,7 lt/m².

3.3.4 Forma de Ejecución

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

La temperatura de aplicación del material bituminoso debe estar entre 25°C y 30°C.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

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

La tasa de aplicación será establecida por la Fiscalización debiendo fijarse un valor comprendido entre 0,3 y 0,7 lt/m². La cantidad especificada debe ser ampliada lo más uniforme posible. El material bituminoso no debe ser aplicado cuando la temperatura ambiente fuese menor que 4° 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 la superposición al comienzo y al final del riego, se tomarán las precauciones necesarias.

El riego de liga no deberá ejecutarse con mucha o 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 éste periodo antes de la aplicación de la mezcla bituminosa.

3.3.5 Control

Calidad de Asfalto

De cada partida de material asfáltico o cuando la fiscalización juzgue conveniente, se practicará la toma de muestra para ejecutar los ensayos previstos en las especificaciones de las normas mencionadas. El control a realizar constará de:

para asfaltos diluidos:
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.

para emulsiones asfálticas:
1 ensayo de viscosidad Saybolt - Furol, para toda carga que llegue a obra.
1 ensayo de residuo por evaporación, para toda carga que llegue a obra.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

1 ensayo de tamizado para toda carga que llegue a obra.
1 ensayo de sedimentación por cada 100 toneladas.

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, para ese control se utilizará una regla graduada que pueda dar directamente, por la diferencia de altura del material bituminoso en el tanque antes y después del riego, la cantidad de material empleado.

Uniformidad Longitudinal

Será determinada utilizando bandejas con áreas de 0,25 m² 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.

3.3.6 Método de Medición

El riego de liga será medido en litros de material bituminoso realmente aplicado sobre el camino en el ancho, cantidad, temperatura y tolerancias establecidas. A los efectos de pago, no será medido el exceso de asfalto aplicado que supere la tasa máxima fijada.

3.3.7 Forma de Pago

La cantidad determinada según se indica arriba, será pagada al precio del contrato por unidad de medida según el Ítem de Pago "Riego de Liga".

Este precio y pago serán compensación total por suministro, carga, transporte, descarga, acopio, calentamiento y aplicación de los materiales bituminosos; barrido y soplado de la superficie a regar; corrección de los defectos constructivos y por toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar este ítem

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

3.4 TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE EN BANQUINAS

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la aplicación sobre una capa granular estabilizada, en banquinas, de una capa de riego con emulsiones asfálticas RR2C y agregado pétreo que cumplan las exigencias en calidad indicada y en la cantidad según la tabla 1 más abajo indicada.

Las cantidades aproximadas de materiales por metro cuadrado y la sucesión de aplicación y distribución deberán llenar las exigencias establecidas en la Tabla 1 que figura a continuación:

TABLA 1

Agregado Fino	10 a 12 Kg/m^2
Material Bituminoso	1,0 a 1,3 lt/m^2

La dosificación definitiva será determinada por la fiscalización.

MATERIALES

3.4.1.1 AGREGADOS

Estará constituido por gravas o piedras trituradas debiendo llenar las siguientes exigencias de gradación:

TABLA 2

Tamaño	% PASA										
	1 ½"	1 ¼"	1"	¾"	5/8"	½"	3/8"	¼"	1/8"	# 40	# 100
Fino							100	95-100	30-60	0-10	0-2

Las gravas o piedras trituradas serán formadas por partículas limpias, duras y durables, carente de suciedades y otras materias objetables y deberán cumplir los siguientes requisitos:

- ✓ Desgaste determinado en el Ensayo "Los Angeles" inferior a 40% (DNER-ME 035)
- ✓ Índice de Cubicidad superior a 0,5 (DNER-ME 086)
- ✓ Durabilidad, pérdida inferior a 12% (DNER-ME 089)
- ✓ Adhesividad superior a 90% (DNER-ME 059)
- ✓ Determinación de polvo adherido VNE-68 –75 (Argentina)

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

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 con aguas exentas de sales y sulfatos. Un procedimiento válido para el lavado, es el de cargar en camiones volquetes hasta un tercio de su capacidad de volumen y elevar la tolva hasta una posición suficiente para el drenaje y escurrimiento del agua con el fino. El lavado se ejecutará con chorros a presión e incluye la piedra sexta correspondiente a la tercera capa, la que no deberá contener material fino (pasante 200) donde normalmente se encuentran los polvos de impurezas de origen arcilloso, los cuales desaparecerán con el lavado.

Una vez lavadas las piedras, las mismas se depositarán en parcelas separadas sobre piso de suelo cemento y debidamente encarpados, a fin de evitar contaminaciones de polvos y otras impurezas.

La Fiscalización podrá variar la granulometría de los agregados.

3.4.1.2 Materiales Bituminosos

El material bituminoso será emulsión bituminosa de rotura rápida RR2C y tendrá que llenar las exigencias previstas en estas especificaciones.

No habiendo buena adhesividad entre agregado y asfalto, debe ser empleado un mejorador de adhesividad en cantidades que serán determinadas por la Fiscalización.

Todo cargamento de material asfáltico debe llegar a obra con su Certificado de calidad indicando tipo, procedencia, cantidad, distancia de transporte entre la refinería y la obra.

Equipo

- Camión regador de emulsiones asfálticas, proveído con dispositivos de calentamiento, tacómetro, calibradores y termómetros con precisiones de +-1 °C, con regador manual para tratamiento de pequeñas superficies y correcciones localizadas. Las barras de distribución del tipo de circulación plena con dispositivo de ajustamiento verticales y de anchos variables de espaciamiento de ligante que permita una aplicación homogénea.
- Distribuidor de agregado autopropulsado con dispositivo que permita un esparcido homogéneo de acuerdo a la tasa del riego de agregado fijado por el proyecto.
- Compactador liso tipo Tandem de preferencia neumático autopropulsado, que permita el calibrado de 35 psi a 120 psi.

Control por la Fiscalización

Todos los materiales serán examinados en Laboratorio, obedeciendo la metodología y las especificaciones vigentes

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

3.4.1.3 Control De Calidad Del Material Bituminoso

El control de calidad del material bituminoso constará de los siguientes ensayos, debiéndose realizarse la totalidad de los mismos para cada 500 tn que llegue a obra y cumplirán los siguientes requisitos del Cuadro Nº 1:

CUADRD N° 1

CARACTERISTICA	UNIDAD	RR2C	
		mínimo	Máximo
VISCOSIDAD SAYBDLT FUROL A 50°C	Segundo	20	100
CARGAS DE LAS PARTÍCULAS		POSITIVA	
CDNTENIDO DE AGUA (En volumen)	%	-	33
BETUN ASFALTICO RESIDUAL	%	67	-
SEDIMENTACIÓN (A los S días)	%	-	5
TAMIZADD (retenido en tamiz 0,84mm)	%	≤ 0,10	
ENSAYO SOBRE RESIDUO			
PENETRACIÓN a 25 °C: 100 g. 5 seg	0,1 mm	50	-
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO (A Y B)	°C	55	
DUCTILIDAD (2 5°C; 5 cm/min)	cm	≥ 60	
VISCOSIDAD CINEMÁTICA (135°C)	CST	≥ 650	

Normas de ensayo:

- ✓ Determinación del tamizado de la emulsión asfáltica: NBR-14393
- ✓ Determinación de residuo asfáltico por evaporación: NBR-14376
- ✓ Determinación de residuo seco por evaporación: NBR-14896
- ✓ Determinación del residuo por destilación: NBR-6568
- ✓ Determinación de la viscosidad Saybolt Furol: NBR-14491

Observación:

1) Para aprobar cada camión con cargamento de asfalto que llegue a obra, se exigirán:

- La presentación del certificado de calidad de material de origen.
- Efectuar los ensayos de viscosidad Saybolt Furol, determinación de residuos asfálticos y la penetración.

Ing. Eligio Pappalardo

3.4.1.4 Procedimiento Para La Colecta De La Muestra De La Emulsión Asfáltica Rr2c

1. Disponer de un colector proveído de un bastón de metal, con perforación longitudinal tipo caño de agua, acoplado con un recipiente para la extracción de la muestra. La longitud del colector será tal que permita la extracción del material del fondo, del medio y de la parte superior, con el fin de obtener muestras representativas.
2. Disponer de un envase de lata con tapa, totalmente libre de suciedad y contaminación, donde se depositan las tres muestras.

3.4.1.5 Procedimiento Para El Ensayo De Viscosidad De La Emulsión RR2C

1. La muestra colectada deberá ser tamizada antes de llenar un vaso tipo Becker con 250mm, para evitar la nata del producto.
2. Calentar el agua en baño maría, hasta la temperatura de 70°C, en ese momento se introduce el vaso Becker con la muestra del producto. El vaso Becker no deberá ser introducido en el recipiente con el agua fría.
3. Dejar la muestra dentro del agua a 70°C hasta obtener que la temperatura de la muestra llegue a un equilibrio de más o menos 53°C. En esas condiciones se llena el tubo del viscosímetro para iniciar el proceso de la determinación de la viscosidad.
4. El aceite térmico del viscosímetro deberá estar con una temperatura de 51°C, antes del llenado del tubo de viscosímetro. Mover la muestra del producto dentro del viscosímetro con un termómetro, evitando la incorporación de burbujas hasta la temperatura de ensayo 50°C +- 0,05°C.
5. En estas condiciones se determina la viscosidad de la emulsión. Si el resultado es mayor a 100seg, se deberá promover una recirculación y homogenización del producto dentro del tanque del camión, procedimientos que no deberán exceder un tiempo de 30 minutos.
6. Luego de la recirculación se repetirán todos los procesos mencionados anteriormente, hasta obtenerse la nueva determinación de la viscosidad.

3.4.1.6 Control De Calidad De Los Agregados

- 2 ensayos de granulometría por cada jornada de trabajo (DNR-ME 083)
- índice de cubicidad para cada 900m^3.
- 1 ensayo de adhesividad por cada cargamento que llegue a obra.
- 1 ensayo de desgaste de los Ángeles por cada mes de producción.
- Control de tasa de riego de agregado mediante bandejas, no debiendo haber modificación de

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

agregado en +- 1,5 Kg/m2.

3.4.1.7 Control De Cantidad Del Ligante Bituminoso

Control de tasa de riego de asfalto, no debiendo haber modificación de material asfáltico en +- 0,3 lt/m2.

3.4.1.8 Control Final De Calidad

La lisura de la superficie terminada será verificada con dos reglas, una de 1,20 m y otra de 3 m de largo, colocada en ángulo recto y paralelamente al eje de la ruta, en diferentes secciones. La variación entre cualesquiera punto de contacto no debe exceder de 0,5 cm medida con cualquiera de las reglas.

El alineamiento del eje y de los bordes no debe exceder en +- 5cm de lo establecido en el proyecto.

CONTROL GEOMÉTRICO

Será verificado con nivelación longitudinal y transversal, no debiendo haber un error en +- 1 cm de la cota proyectada y en ancho +- 5 cm.

MÉTODO DE MEDICION

Será medido en metros cuadrados, resultante del producto de la longitud medida a través del eje del proyecto multiplicado por el ancho real de las banquinas ejecutadas.

FORMA DE PAGO

El trabajo de tratamiento superficial simple en banquinas, medidos en conformidad al método de medición previsto en la presente Especificaciones Técnicas Constructivas será pagado al precio unitario contractual correspondiente al Ítem 3.4 Tratamiento Superficial Simple en Banquina

El precio unitario incluye la provisión, transporte del material bituminoso desde la fuente de suministro hasta el punto de aplicación, su preparación, almacenaje, calentamiento y mantenimiento del producto asfáltico, preparación de la superficie de la pista, colocación de los agregados y del producto asfáltico, y todos los trabajos necesarios para ejecutar y concluir la capa de tratamiento superficial simple de acuerdo a las especificaciones.

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, impuestos, tasas de cualquier naturaleza, compensación total por la limpieza, reparación y mantenimiento de la capa hasta la recepción final de la obra y todos los imprevistos para ejecutar la obra conforme a lo indicado en la presente especificación.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

4 OBRAS COMPLEMENTARIAS

4.1 EMPASTADO

4.1.1 Descripción

Este trabajo tiene por objeto preservar de la erosión los taludes de los terraplenes que quedaren desprovistos de vegetación rastrera, mediante un recubrimiento vegetal, formado por suelo vegetal y panes o tepes de césped natural, en los espesores y dimensiones indicados en los planos y de conformidad con estas Especificaciones y las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

4.1.2 Materiales

El suelo vegetal será parte de la capa superficial humífera del suelo y pueden ser las obtenidas de las operaciones de desbroce o de las áreas adyacentes. Los panes o tepes de césped, se extraerán de los campos naturales situados en las inmediaciones de la obra.

4.1.3 Forma de Ejecución

Previamente a la ejecución del recubrimiento del talud con la capa de suelo vegetal se procederá a conformar y alisar la superficie a recubrir, a objeto de darle el aspecto de un acabado uniforme en un todo con los alineamientos dados por las secciones transversales de los Planos.

El suelo vegetal será distribuido con motoniveladora u otro equipo adecuado sobre la superficie preparada, en la cantidad necesaria para obtener una capa continua, de espesor uniforme y de acuerdo con lo indicado en los planos. Finalmente se regará y compactará con rodillo liviano y se la conformará.

Posteriormente sobre la capa de suelo vegetal conformada, se procederá a la colocación manual de panes o tepes de césped, bien comprimida una con otras, en forma de damero, y se compactará con rodillo liviano u otros elementos apropiados a objeto de conseguir una buena adherencia con la capa de suelo vegetal, finalmente, se fijarán los panes por medio de estacas rústicas de madera o bruta de monte, de un diámetro aproximado de 0,5" x 20 cm de largo para mantener la adherencia de los tepes al suelo vegetal hasta que esté debidamente arraigada.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Después de la plantación de los panes o tepes de césped se procederá al abonado, mediante riego con fertilizante fosfatado y potásico, aprobado por la Fiscalización, disuelto a razón de 2 gramos por litro de agua (totalizando 50 gr/m^2 de área plantada).

Sesenta días después se repetirá la operación.

El riego de las áreas plantadas deberá ser efectuado tantas veces como se juzgue necesario, no correspondiendo al Contratista pago adicional alguno por este trabajo.

4.1.4 Equipo

El equipo 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.

Todos los elementos deben ser provistos 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 aquellos elementos para los cuales la Fiscalización extienda autorización por escrito.

Deben ser conservados en buenas condiciones. 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.

4.1.5 Método de Medición

El recubrimiento con suelo vegetal y tepes de césped se medirá en un todo en metros cuadrados, de acuerdo con los perfiles transversales indicados en los Planos y en su verdadera magnitud.

4.1.6 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "Empastado".

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Este precio y pago, constituirá la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, herramientas, por los trabajos de preparación de la superficie a revestir, carga, transporte y descarga del suelo y colocación del recubrimiento según los detalles constructivos, así como por los movimientos de suelos adicionales necesarios para su obtención, por el costo del fertilizante y agua aplicada hasta la completa germinación del material vegetal y su conservación hasta la recepción final de la Obra, supervisión, servicios, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completo el Ítem.

4.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

4.2.1 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 ésta Especificación y las Órdenes de Trabajo.

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

Las señales previstas en esta Sección serán las siguientes:

Señales Preventivas

Forma: Deberán tener formas cuadradas y colocadas con la diagonal correspondiente en forma vertical. El lado del cuadrado será igual a 0,60 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 N° 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

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

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".

Señales de Reglamentación

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

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

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

Las excepciones estarán dadas por la señal de "PARE" que tendrá la forma de un octógono regular cuyo color será de fondo rojo reflectante con letras blancas y orla blanca: y la señal "CEDA EL PASO" que tendrá la forma de un triángulo equilátero con vértice hacia abajo y cuyo color será de fondo blanco reflectante con orla color rojo reflectante y letra color negro.

Señales informativas

c.1 Señales de ruta:
Se usarán para identificar el número de la ruta. Tendrán forma cuadrada. Las flechas complementarias se usarán en conjunto con el letrero para indicar el sentido que sigue la ruta.

c.2 Señales de destino:
Se utilizarán para indicar al usuario el nombre de las poblaciones que se encuentran sobre la ruta y la dirección que deberá tomar.

c.3 Señales de servicios:
Se utilizarán para identificar lugares donde se prestan servicios generales como gasolineras, puestos de socorro, teléfonos, aeropuertos, etc.

c.4 Señales de información general:

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Se utilizarán para identificar lugares, ríos, puentes, poblaciones, nombres de calles, sentidos de tránsitos, etc.

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

Las señales informativas deben ser, en general, de fondo blanco reflectante con orla, leyenda, flechas y números en negro.

Las señales de destino, tendrán el fondo color verde reflectante PR color N° 4, color N° 14.109 y orla, leyenda, flechas y números en blanco reflectantes.

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

Las señales de información no tienen dimensiones fijas dependiendo éstas de la leyenda y símbolo a representar.

Señales Educativas

Tendrán características similares a las señales de grupo de señales de destino.

4.2.2 Materiales

Postes

Serán de acero galvanizado. Las secciones serán de 3" x 4" o 4" x 4" según el tipo de señal que soportarán.

Tableros

El tablero de los carteles especificados en esta Sección, será de chapas de metal constituido por una aleación especial de aluminio, con aleación tipo Kaiser 5052 H-38 u otra similar aprobada, de 3 mm de espesor con cantos redondeados, comúnmente utilizadas para señalización. Las chapas de aluminio serán del temple H-38.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Deberá ser resistente, liviana, buena terminación superficial y altamente resistente a la corrosión.

Las planchas serán cepilladas, perforadas y con cantos redondeadas de 38 mm 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 Brinell y módulo de elasticidad) así como también una muestra de la plancha ofrecida en tamaño de 0,30 m x 0,30 m para cada caso.

Lámina Reflectante

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

Las láminas reflectantes serán de los tipos siguientes:

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

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

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

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.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Pinturas

Independientemente de los colores característicos de cada tipo de señales, el reverso del tablero será pintado en color aluminio opaco. La parte del poste destinado a quedar bajo tierra llevará una pintura bituminosa aprobada.

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

4.2.3 Forma de Ejecución

Confección de las Señales

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

Aplicación de las Láminas Reflectantes

Las láminas reflectantes serán aplicadas sobre las planchas limpias con un sistema al vacío con calor o sistema similar.

Pernos

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

Pintura

La parte inferior de los postes será pintada con dos manos de pintura bituminosa que se extenderá hasta unos 0,30 m por sobre el nivel del terreno. El resto del poste será pintado con dos manos de pintura del tipo indicado en 4.6.2.e.

Ubicación Longitudinal

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

Distancia Lateral y Altura

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

Angulo de Colocación

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

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

Colocación de las señales

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

Los postes deberán estar debidamente empotrados mediante crucetas sólidamente fijadas al poste.

Identificación

En la parte superior visible del poste, todas las señales llevarán la sigla DGV-MOPC en sentido vertical, nítidamente inscripta.

4.2.4 Conservación

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

4.2.5 Método de Medición

Las cantidades se medirán en metros cuadrados del número efectivo de señales colocadas y aceptadas, efectuadas en las medidas largo y ancho del tablero.

4.2.6 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición serán pagadas a los precios unitarios del Contrato correspondiente al Ítem de Pago: "Señalización Vertical".

Estos precios y pagos serán compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, materiales, transporte, servicios, supervisión, conservación y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el trabajo.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

4.3 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

4.3.1 Descripción

Los trabajos a 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 y/u Ordenes de la Fiscalización.

La marcación del pavimento incluirá el rayado del eje del pavimento con pintura blanca para rayas del tráfico, de acuerdo con lo indicado en los Planos. Las rayas para tráfico serán de 0,12 m ancho y en las zonas de sobrepaso permitido se pintarán en franjas de 4,5 m de longitud con espacios de 7,5 m entre franjas. En las zonas de sobrepaso prohibido se pintarán dos franjas paralelas de 0,12 m de ancho con un espacio de 0,05 m entre franjas; la franja adyacente a la vía 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 4,5 m con espacios de 4,5 m entre segmentos.

La marcación de los bordes externos del pavimento será ejecutada con líneas continuas de 0,12 m de ancho, color blanco, distante 0,10 m del borde del pavimento.

4.3.2 Materiales

La pintura termoplástica blanca y amarilla que se utilice para las líneas de marcación será reflectante.

El Contratista presentará, a la Fiscalización, con la debida anticipación, muestra de la pintura y un certificado referente a su calidad que garantice el buen resultado obtenido en su fabricación y utilización en la marcación de pavimentos durante los últimos años.

4.3.3 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.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

4.3.4 Requisitos para la Construcción

El Contratista dispondrá en obra, de personal técnico y operarios calificados para conducir efectivamente la ejecución de los trabajos.

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.

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, líneas previamente marcadas u otro procedimiento aprobado por la Fiscalización.

Aplicación

Antes de su aplicación, la pintura debe ser preparada de acuerdo a las Especificaciones del fabricante, en consistencia 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 y espesor de 0,8 mm.

La aplicación de la pintura al pavimento no podrá hacerse antes de seis semanas de terminado el pavimento bituminoso, o como indique la Fiscalización.

Las rayas para el tráfico se pintarán en los lugares previstos en los Planos, o en aquellos lugares indicados por la Fiscalización.

La pintura se aplicará únicamente sobre superficies perfectamente limpias y secas, y sólo si en la opinión de la Fiscalización, las condiciones del 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.

Ing. Eligio Pespalardo
Asesor Técnico - VMOPC

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 oscurecida por algún procedimiento conveniente previamente aprobado por la Fiscalización.

El material consistirá en una mezcla de resinas, micro esferas, plastificantes y materiales granulares formando un compuesto líquido por diluyentes apropiados de secados físicos sin reacciones químicas perjudiciales al pavimento.

La reflexión de las franjas podrá ser ejecutada por el sistema combinado o por el sistema "drop on".

Cuando fuera utilizado el sistema combinado las microesferas estarán premezcladas en una proporción de 18 a 22 % del peso del producto final.

La cantidad de microesferas esparcidas no deberá ser menor a 200 g/m^2.

Cuando fuera utilizado el sistema "drop-on", la reflexión de las franjas será obtenida mediante esparcido de microesferas de vidrio con proyección neumática, cumpliendo la cantidad mínima de 300 g/m^2.

4.3.5 Control

Deberán seguirse las especificaciones del fabricante del material debiendo comprobarse la durabilidad de la pintura, que será mayor a 18 meses.

4.3.6 Método de Medición

Las cantidades de marcación de pavimento por las cuales se efectuará el pago será la superficie en metros cuadrados de franjas, pintadas y recibidas, excluyéndose de éste

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

cómputo los espacios entre franjas pintadas de acuerdo con los Planos y Especificaciones y/o las instrucciones de la Fiscalización.

4.3.7 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "Señalización Horizontal". Este precio y pago será compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, herramientas, materiales, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios e inherentes para dar por completado el Ítem.

5 MOVILIZACIÓN

5.1 MOVILIZACIÓN

5.1.1 Descripción

El Contratista suministrará todos los medios de locomoción y transportará sus equipos, repuestos, materiales no incorporados a la Obra, etc. al lugar de la construcción y adoptará todas las medidas necesarias a fin de comenzar la ejecución de los distintos Ítem de las obras dentro de los plazos previstos, incluso la instalación de los campamentos necesarios para sus operaciones.

5.1.2 Terreno para Obradores

Será por cuenta exclusiva del Contratista el pago de los derechos de arrendamiento de los terrenos necesarios para la instalación de los obradores.

Oficinas y Campamentos del Contratista:

El Contratista construirá o instalará las oficinas y los campamentos que necesite para la ejecución de la Obra, debiendo ajustarse a las disposiciones vigentes sobre alojamiento del personal obrero y deberá mantenerlos en condiciones higiénicas. En la presentación de la Propuesta de Licitación deberá acompañar el detalle completo de los mismos con los Planos correspondientes.

La aceptación por parte de la Repartición de las instalaciones, correspondientes al campamento citado precedentemente, no exime al Contratista de la obligación de ampliarlo

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

o modificarlo de acuerdo con las necesidades reales de la Obra durante su proceso de ejecución.

5.1.3 Equipos

La aprobación del equipo mínimo requerido en el Pliego de Disposiciones Generales, no exime al Contratista de su responsabilidad de proveerlo y mantenerlo en buen estado de conservación y funcionamiento, a fin de que las obras puedan ser finalizadas dentro del plazo estipulado.

El Contratista deberá mantener controles y archivos apropiados para el registro de toda maquinaria, equipos, herramientas, materiales, enseres, etc., los que estarán en cualquier momento a disposición del MOPC.

5.1.4 Forma de Pago

La oferta deberá incluir un precio global por el Ítem "Movilización de Obra", que no excederá del TRES POR CIENTO (3%) del monto total de la misma, que incluirá la compensación total por mano de obra, herramientas, equipos, materiales, transporte y los imprevistos necesarios para efectuar la movilización del equipo y personal del Contratista: construir sus campamentos y todos los trabajos e instalaciones necesarios para asegurar la correcta ejecución de la Obra de conformidad con el Contrato.

El pago se fraccionará de la siguiente manera:

50% se abonará cuando el Contratista disponga en la Obra en perfectas condiciones de funcionamiento la parte del equipo referida en las Disposiciones Generales.
50% restante: Se abonará después que las instalaciones esenciales y campamentos del Contratista, incluyendo su taller mecánico; depósito y laboratorio estén concluidas y aprobadas.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

ÍTEM GENÉRICO: HORMIGÓN ESTRUCTURAL

DESCRIPCIÓN

La presente especificación se refiere a la ejecución hormigón estructural para la construcción de alcantarillas tubulares, celulares, cunetas revestidas de hormigón simple, cordón simple de hormigón, cordón cuneta y cualquier otro hormigonado que no esté mencionado en las especificaciones y que sea necesario para completar la obra de acuerdo al proyecto.

El trabajo comprende asimismo: todos los encofrados con tabla de 1" (una pulgada) que sean necesarios para las estructuras o piezas de hormigón y las cimbras y apuntalamiento de esos encofrados, armaduras de barras de acero para hormigón, indicadas en los Planos, cortadas, dobladas y colocadas en su lugar.

Los trabajos serán ejecutados de acuerdo a los planos y/o Notas de Servicio, e indicaciones por escrito de la Fiscalización, en un todo, de acuerdo con estas y otras secciones de las Especificaciones, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones de tipo general:

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

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

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

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

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

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

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 ríos, arroyos, lagunas o embalses.
- Los materiales de desecho provenientes de este Ítem deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén en 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 del agua será considerada como elevación de la cima de los cursos de agua
- El desmantelamiento o eliminación de estructuras existentes se realizarán de tal manera que se impida la descarga de materiales de desechos en los cursos de agua.
- A menos que se haya aprobado lo contrario, y por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcciones en los cursos de aguas se limitarán a esas áreas donde se habrá que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de aguas serán limpiados tan pronto como sea posible de toda obra accesoria, escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causadas por las operaciones de construcción una vez terminada la ejecución de este Ítem.
- Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras de piedras deberán ser conservados y depositados para posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.
- Al abandonar las canteras temporarias el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar sus características hidrológicas superficiales.
- En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento el Contratista no realizará ninguna zanja o fosa para explotación de piedra:
  a) Sin un plan de desagüe basado en levantamiento topográfico,
  b) En las proximidades de poblados o asentamientos.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

MATERIALES PARA HORMIGÓN

a) General

Antes de ser acopiados en obra, los materiales deberán contar con la aprobación de la Fiscalización. El Contratista, con una anticipación de 60 días a la fecha de empleo prevista, entregará a la Fiscalización los antecedentes y resultados de los ensayos que realizó para juzgar la calidad de los materiales que propone utilizar en la obra, como también las muestras de los mismos, y toda otra información necesaria para su análisis y aprobación.

El Contratista es responsable por el necesario mantenimiento de la uniformidad en las características de los materiales.

b) Cemento Portland

b.1- El Cemento Portland a usar en la obra deberá ser - exigencia mínima - un cemento de marca oficialmente aprobada por la Fiscalización. Deberá cumplir con las especificaciones de las Normas Paraguayas respectivas.

Es responsabilidad del Contratista la provisión de un Cemento Portland que permita obtener hormigones con las características exigidas por las estructuras, asegurando además su durabilidad, y el cumplimiento de estas especificaciones. En un mismo elemento de la estructura no se permitirá el empleo de cementos de distintas marcas.

b.2- El cemento deberá ser del tipo cemento Portland tipo I o tipo PZ que cumpla con las exigencias de estas Especificaciones.

b.4- En el momento de ingresar a la hormigonera, el cemento tendrá una temperatura inferior a 65ºC.

c. Agregado Fino

c.1- El agregado fino estará constituido por arena natural de partículas redondeadas.

El árido fino estará constituido por partículas limpias, duras, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso, anhidrita, pirita y escorias. Además no contendrá otras substancias nocivas que puedan perjudicar el hormigón o las armaduras.

En ningún caso se emplearán áridos finos que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles o que contengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales en el árido fino.

En el momento de la medición para su introducción en la hormigonera, el contenido de humedad superficial de la arena será suficientemente uniforme y menor del ocho (8) por ciento referido al peso de la arena secada a estufa.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Mientras no se aclare especialmente, se entiende que los áridos son de peso normal.

c.2- Granulometría

El árido fino podrá obtenerse por mezcla de dos o más arenas, que se almacenarán y medirán separadamente, y tendrá una curva granulométrica comprendida dentro de los límites que determinan las curvas A y B del siguiente cuadro:

Tamices de mallas cuadradas	% máximo que pasa, acumulado, en peso.		
	Curva A	Curva B	Curva C
9,5 mm (3/8")	100	100	100
4,75 mm (Nº. 4)	95	100	100
2,36 mm (Nº. 8)	80	100	100
1,18 mm (N. 16)	50	85	100
0,60 mm (Nº 30)	25	60	95
0,30 mm (Nº 50)	10	30	50
0,15 mm (Nº 100)	2	10	10

En ningún caso el árido fino tendrá más del 45% de materiales retenidos en dos de cualesquiera de los tamices consecutivos indicados en el cuadro.

El módulo de finura ensayado según las normas ASTM no será menor de 2,3 ni mayor de 3,1.

Si el módulo de finura del árido fino varia más de 0,20 en más o en menos respecto al del árido fino empleado para determinar las proporciones del hormigón (dosificación) el árido fino será rechazado, salvo en el caso en que se realicen ajustes adecuados en las proporciones de los materiales que componen el hormigón, con el objeto de compensar el efecto de la mencionada variación de granulometría.

d) Agregado Grueso

d.1- El árido grueso estará constituido por piedra triturada basáltica.

Las partículas que lo constituyan serán duras, limpias, resistentes, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso y escorias. Además no contendrá otras substancias perjudiciales que puedan dañar el hormigón y las armaduras. Tampoco contendrá cantidades excesivas de partículas que tengan forma de lajas o de agujas.

Todo árido grueso que contenga suelos, arcillas o materiales pulverulentos en exceso del límite establecido para los finos que pasan el tamiz 0.075 mm (No. 200) por via húmeda, será completa y uniformemente lavado antes de su empleo. Por esta tarea no se reconocerá compensación alguna.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

En el momento de la medición para su introducción en la hormigonera, el contenido de humedad superficial del árido grueso será suficientemente uniforme como para que el asentamiento del hormigón en distintos pastones no sufra variaciones mayores que 2,5% por la causa indicada.

d.2- Granulometría

Al ingresar a la hormigonera, el árido grueso tendrá una granulometría comprendida dentro de los límites que, para cada tamaño nominal, se indican en el cuadro siguiente:

Tamaño Nominal (mm)	Porcentaje en peso acumulado que pasan por los tamices de mallas cuadradas.			
	63.0 mm	50.0 mm	37.5 mm	25.0 mm
50 a 4.75	100	95 a 100	-	35 a 70
37.5 a 4.75	-	100	95 a 100	-
25,0 a 4,75	-	-	100	95 a 100
19,0 a 4,75	-	-	-	100
12,5 a 4,75	-	-	-	-
50,5 a 25,00	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15
37,5 a 1 9,00	-	100	90 a 100	20 a 55

Tamaño Nominal (mm)	Porcentaje en peso acumulado que pasan por los tamices de mallas cuadradas.			
	19.0 mm	12.5 mm	9.5 mm	4.75 mm
50 a 4.75	-	10 a 30	-	0 a 5
37.5 a 4.75	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5
25,0 a 4,75	-	26 a 60	-	0 a 10
19,0 a 4,75	90 a 100	-	10 a 55	0 a 10
12,5 a 4,75	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15
50,5 a 25,00	-	0 a 5	-	-
37,5 a 1 9,00	0 a 15	-	0 a 5	-

En el caso de los tamaños nominales 50 a 4,75 mm y 37,5 a 4,75 mm, el árido grueso se constituirá por una mezcla de dos fracciones de áridos que se almacenarán y medirán separadamente. La mezcla cumplirá los requisitos granulométricos correspondientes al tamaño nominal de que se trate. Para el tamaño nominal 50 a 4,75 mm las fracciones serán de 50 a 25 mm y 25 a 4,75mm. Para el tamaño nominal 37,5 mm las fracciones serán 37,5 a 19 a 4,75 mm.

Ing. Eligio Rappelando
Asesor Técnico - VMOPC

d.3- Sustancias nocivas

La presencia de sustancias nocivas, partículas desmenuzables, sustancias reactivas, exceso de finos y todo elemento o propiedad que pueda perjudicar la calidad del hormigón deseada en cada caso, como asimismo la estabilidad frente a sulfato de sodio, será determinada con ensayos de acuerdo a normas y en ningún caso superará los límites establecidos por dichas normas.

Si no se cumplen esos límites, los trabajos y procedimientos de corrección serán por cuenta del Contratista. La aceptación o rechazo del material será decidido por la Fiscalización.

En particular, en relación a la reacción árido-álcali y la estabilidad de agregado basáltico, se harán para el agregado grueso las mismas determinaciones especificadas para el árido fino.

d.4- Tamaño máximo del agregado grueso

El tamaño máximo nominal del árido grueso no será mayor que 1/5 de la menor dimensión lineal de la sección del elemento estructural, 1/3 del espesor de la losa, 3/4 de la mínima separación libre horizontal o vertical entre dos barras de armaduras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo que actúen como una unidad, ni que 3/4 del mínimo recubrimiento libre de las armaduras.

De las condiciones expuestas se adoptará la que conduzca a un tamaño máximo menor.

En el caso de columnas u otros elementos verticales, se cumplirá lo establecido en el inciso anterior y además la condición de que el tamaño mínimo no excederá de 2/3 de la mínima separación libre entre las barras de la armadura.

e) Agua

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón y para lavar los áridos, deberá presentar pH-índice de acidez entre 6 y 8 determinado según la norma AASHTO T-25-35, con las siguientes modificaciones, que prevalecerán sobre las condiciones contenidas en las mencionadas normas.

e.l- El agua no contendrá aceites, grasas, ni substancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.

e.2- Además cumplirá las condiciones de potabilidad, total de sólidos disueltos y máximo contenido de cloruros (expresados en ion CL) y sulfatos (expresados en ion SO 4) que se indican en los incisos que siguen. El contenido de cloruros incluye también el que aportan los áridos y aditivos.

e.3. - Estructuras de hormigón simples

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Cloruros Máx. 2000 partes por millón (2,0 g / litro)

Sulfatos Máx. 1500 partes por millón (1,5 g / litro)

e.4- Estructuras de hormigón armado convencional

Cloruros Máx. 500 partes por millón (0,5 g / litro)

Sulfatos Máx. 300 partes por millón (0,3 g / litro)

Nota: El contenido de cloruros se determinará analizando una muestra de agua constituida por unas mezclas rigurosamente agitadas, del agua, áridos húmedos y aditivos, en las proporciones correspondientes al hormigón en estudio.

e.5- El agua que no cumpla alguna de las condiciones especificadas en los incisos anteriores y en las normas mencionadas, será rechazada.

f) Almacenamiento de los materiales

h.1- Todos los materiales destinados a la elaboración del hormigón serán almacenados en obra de modo tal que se impida su deterioro y la contaminación con materiales extraños y substancias perjudiciales. Las mismas precauciones y cuidados se adoptarán durante su manipuleo y transporte desde el lugar de almacenamiento hasta las tolvas de la planta de medición.

h.2- El cemento se almacenará en galpones, que lo preserven la acción perjudicial de la humedad e impidan su fraguado. Los cementos de distintos tipos, marcas o partidas, se almacenarán separadamente y por orden cronológico de llegada a obra. La altura máxima de la pila de almacenamiento será de un máximo de diez (10) bolsas.

h.3- Los áridos se almacenarán y emplearán de forma de evitar la segregación de partículas, la contaminación con substancias extrañas y el mezclado de áridos de distintos tamaños máximos y granulometría. Para asegurar el cumplimiento de éstas condiciones, los ensayos para verificar las exigencias de limpieza y granulometría se realizarán sobre muestras extraviadas en lugar de medición, previo ingreso a la hormigonera.

Las pilas de áridos se constituirán por capas horizontales de espesor no mayor de 1,5 metros. La primera capa se colocará sobre otra de apoyo del mismo material, de un espesor mínimo de 30 cm o de hormigón, que no se empleará para la elaboración del hormigón. Antes de iniciar la colocación de los materiales en una nueva capa, deberá haberse completado la capa anterior.

Antes de su medición e ingreso a la hormigonera, la arena húmeda se dejará escurrir durante el tiempo que resulte necesario para que el contenido de humedad superficial sea suficientemente uniforme y no exceda el ocho por ciento.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

Queda expresamente prohibido el manipuleo y transporte de áridos mediante métodos, procedimientos y equipos que produzcan la rotura, desmenuzamiento o segregación de las partículas que los constituyen.

CARACTERISTICAS DE LOS HORMIGONES

a) General:

El hormigón a emplear para la ejecución de todas las estructuras y elementos que constituyen tendrá las características, condiciones y calidad que correspondan y que se establecen en los planos, estas Especificaciones Técnicas, y demás documentos del proyecto.

Tendrá la propiedad de poder colocarse en los encofrados sin segregación y, una vez endurecido, de desarrollar todas las características que establecen estas especificaciones y que exigen el funcionamiento de las estructuras en las condiciones de servicio.

El hormigón contendrá la cantidad de cemento necesaria y suficiente para obtener mezcla compactas, capaces de asegurar la resistencia y durabilidad de las estructuras expuestas a las condiciones de servicio y también la protección de las armaduras contra los efectos de la oxidación y corrosión del medio ambiente.

El hormigón tendrá la menor cantidad posible de agua que permita su adecuada colocación y compactación, un perfecto llenado de los encofrados y la obtención de estructuras compactas y bien terminadas.

Para cada tipo de hormigón, la consistencia será uniforme de pastón a pastón. Cuando la compactación se realice mediante vibración interna de alta frecuencia, el asentamiento del hormigón será medido con el cono de Abrams y estará comprendido dentro de los siguientes límites de 4 a 8 cm.

b) Tipos de hormigón:

Los tipos de hormigón contemplados en estas Especificaciones para cada clase de estructura a realizar están dados según sus resistencias características a los 28 días.

- **Hormigón de f_{ck} = 240 - 210 kg/cm²:** Para la construcción Estructuras de vigas y Losas de H°A°, así como de alcantarillas celulares y cabeceras. En los lugares en que lo indiquen los planos y/o la Fiscalización.
- **Hormigón de f_{ck} = 180 kg/cm²:** Para la construcción de alcantarillas tubulares. En los lugares en que lo indiquen los planos y/o la Fiscalización.
- **Hormigón de f_{ck} = 150 kg/cm²:** Para cordón cuneta de hormigón, bajada de agua, cunetas revestidas de hormigón y sumideros. Para cordones de hormigón, hormigón para las salidas de drenes de pavimento, cabeceras de alcantarillas

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

tubulares, plateas para alcantarillas celulares.

- **Hormigón de f_{ck} = 110 kg/cm²**: Para placas de protección de taludes. Para cajas colectoras de drenes profundos, entradas de agua y bases de apoyo para losas de transposición de cunetas o para hormigón de limpieza que servirá de asiento a cualquier otra estructura.

Se define como resistencia característica del hormigón de un determinado tipo, ensayado a la misma edad, a aquella que en una distribución estadística normal es superada por el 95% de los resultados de los ensayos. Se entenderá por resultado de un ensayo el promedio de las resistencias de las probetas moldeadas con la misma muestra de hormigón y ensayadas a la misma edad.

El cálculo de la resistencia característica del hormigón se realizará en base a resultados de ensayos de probetas cilíndricas normales 15 centímetros de diámetro y 30 centímetros de altura, moldeadas y curadas de acuerdo a lo que establecen las normas.

ELABORACIÓN, TRANSPORTE, COLOCACION Y CURADO:

La elaboración del hormigón ser hará en una planta central de elaboración de tubos y de celulares, cordón simple. Para otro tipo de estructuras como cunetas revestidas serán elaborados en el lugar de colocación con mezcladores portátiles menores del tamaño dimensionado de acuerdo a la magnitud de la obra a ejecutar.

Consecuentemente el transporte de hormigón estructural no existirá.

Colocación:

La elaboración y colocación del hormigón debe efectuarse a temperaturas ambientes inferiores a 30°C. Esto significa que el horario de trabajo deberá adecuarse a las primeras horas de la mañana, a últimas horas de la tarde y a la noche.

La colocación del hormigón deberá ser ininterrumpido, por lo tanto el contratista deberá programar el volumen de hormigón a ser colocado.

PLAZO MINIMO PARA DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS: Alcantarillas y obras de arte menores

LOSAS	CARAS	TOTAL ENCOFRADO Y APNTAMIENTOS	ELEMENTOS SECUNDARIOS
8 días	5días	15 días	2 días

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

NOTA: Ninguna sobrecarga podrá actuar hasta 30 días después del colado del hormigón.

CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN

El Contratista deberá realizar los ensayos sistemáticos y especiales necesarios para verificar la calidad de los materiales y del hormigón.

El tipo y número de esos ensayos serán indicados por la Fiscalización, la cual hará la supervisión de los mismos. Los ensayos más adelante señalados no constituyen una lista limitativa en tipo ni en cantidad.

Es obligatorio registrar en un libro original (para la Fiscalización) y duplicado (para el Contratista), con numeración correlativa, los resultados de cada ensayo, con toda la información adicional necesaria para su individualización y análisis.

El hecho de que durante la ejecución de los trabajos no se detecten faltas de cumplimiento de las condiciones de calidad especificadas ni deficiencias en la ejecución de las estructuras, no constituirá motivo valedero para impedir el rechazo del hormigón de las estructuras, en caso de que posteriormente se descubran defectos o falta de cumplimiento de las condiciones establecidas.

El Contratista proveerá todo el equipo e instrumental necesario, en cantidad suficiente, como asimismo los operadores especializados, la mano de obra y medios de transporte que se requieran para ejecutar todos los ensayos a realizar en obra y en transporte de muestras y probetas hasta los lugares de moldeo, curado y ensayos de las mismas.

MÉTODO DE MEDICIÓN

No será objeto de medición, para el pago específico de este ítem siendo medido y pagado en los ítems en los que es utilizado el hormigón hidráulico.

FORMA DE PAGO

El hormigón estructural servirá para la ejecución de las alcantarillas tubulares y celulares, cordón de hormigón, losas y otras estructuras donde se requiera de hormigón estructural. Por lo tanto no recibirá pago directo, ya que serán pagados por unidad de medida de ejecución de los ítems mencionados.

Ing. Eligio Peppalardo
Asesor Técnico - VMOPC

ÍTEM GENÉRICO: ACERO PARA ARMADURAS DE REFUERZO

01 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 (Alcantarillas, estructuras de los Puentes, otros). Incluye el suministro de todo el material, equipo, herramientas y mano de obra necesaria, así como la realización de todos los ensayos mencionados en las normas correspondientes.

02 MATERIAL

Salvo se especifique lo contrario, las varillas de acero para hormigón a emplearse serán las conformadas de grado 60, según AASHTO M31 o ASTM A615 (AP 420 DN según Norma Paraguaya), para hormigón armado.

03 LISTA DE HIERROS Y DIAGRAMA DE DOBLADOS

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

04 ALMACENAMIENTO Y CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE DEL ACERO DE REFUERZO

Los aceros para hormigón deberán ser almacenados por encima de la superficie del terreno en plataformas, sobre travesaños u otros soportes y protegidos, tanto como sea practicable, contra daños mecánicos y deterioro de la superficie causados por la exposición a condiciones que producen oxidación (herrumbre). Cuando el acero de refuerzo es colocado en la obra, éste deberá estar exento de suciedad, herrumbre nocivo, laminillas sueltas (costras), pinturas, grasas, aceites u otro material extraño. El refuerzo deberá estar libre de defectos perjudiciales tales como fisuras y laminaciones. No serán objetos de rechazo, aceros con herrumbres, grietas e irregularidades superficiales, o costras de laminados siempre que, provistas las dimensiones mínimas, el área de la sección transversal y las propiedades de tracción de un espécimen o muestra cepillado a mano con escobilla de alambre de acero, satisfagan los requerimientos físicos de dimensiones y grado del acero especificado.

Ing. Elmo Pippolardo
Asesor Técnico - VMOPC

05 CORTE Y DOBLADO

05.01 Las varillas de refuerzos deberán ser dobladas según las formas mostradas en los planos. Todas las barras deberán ser dobladas en frío, salvo se permita de otra forma. Varillas parcialmente empotradas en el hormigón no deberán ser dobladas en el sitio salvo se muestren en los planos o fueren específicamente permitidas.

05.02 Los diámetros de las curvas de doblado medidas en la parte interna de la barra deberán ser como se muestra en los planos.

05.03 Las varillas de refuerzo deberán ser transportadas en atados o manojos estándares, etiquetados y marcados de acuerdo a la norma correspondiente.

06 COLOCACIÓN Y FIJACIÓN

Las armaduras deberán ser colocadas exactamente como se muestran en los planos y fijadas firmemente durante el vertido y fraguado del hormigón. Las varillas deberán ser atadas en todas las intersecciones con excepción cuando el espaciamiento es menor que 0,30 m en cada dirección, en cuyo caso deberán ser atadas las intersecciones alternadas. La soldadura de varillas entrecruzadas no deberá ser permitida para ensamble de las armaduras, salvo autorización. Las distancias a los encofrados deberán ser mantenidas mediante tirantes, bloques u otro soporte aprobado, de tal forma que las varillas no varíen de su posición indicada en los planos en no más de 5 mm. Los bloques para mantener las armaduras en su posición con respecto a la superficie del encofrado deberán ser bloques de morteros prefabricados según forma y dimensiones aprobadas. Si las armaduras son transportadas en rollos, deberán ser enderezadas previamente

07 EMPALME DE VARILLAS

Todas las varillas deberán ser provistas en las longitudes indicadas en los planos, salvo se permita de otro modo. Empalmes de varillas, que no fueren mostrados en los planos, no deberán ser permitidos sin aprobación escrita. Salvo se indique de otro modo en los planos, las varillas deberán ser empalmadas por superposición. En empalmes por superposición, las varillas deberán ser colocadas y atadas de tal forma a mantener la distancia mínima a la superficie del hormigón mostrada en los planos. Los empalmes por

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC

soldadura o medios mecánicos de las armaduras deberán ser realizados solamente cuando son detallados en los planos o si son autorizados por escrito..

08 SUSTITUCIONES

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

09 MEDICIÓN Y PAGO

Para los ítems de pago que incluyan hormigón armado, las varillas de acero para refuerzo no constituirán pago adicional, sino que el mismo deberá estar incluido en el ítem correspondiente y no se realizará por lo tanto pago separado alguno por las varillas de acero para refuerzo de armaduras cortadas y colocadas.

Esto significará la compensación completa por toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, equipo, transporte, servicios, supervisión, imprevistos, y otros incidentales necesarios para, e inherente a, dar por completado el ítem. No se tomarán en consideración alambres de atadura, varillas de separación, separadores ni cualquier otra pieza necesaria para la sujeción de las armaduras a los encofrados, ni tampoco las superposiciones de los empalmes en las varillas de armadura, salvo las indicadas en los planos.

Ing. Eligio Pappalardo
Asesor Técnico - VMOPC