MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

GOBIERNO NACIONAL

Licitacion Publica Nacional N° 79/2018 - Pavimentación tipo asfáltico y empedrado de tramos de caminos vecinales en el Departamento Central. Lote N° 5

ANEXO 4

Especificaciones Tecnicas de Items Nuevos

Contrato 111/2019

CONVENIO MODIFICATORIO N°1

CONTRATISTA Los Nogales S.A.

Diciembre 2019

263 (doscientos sesenta y tres)

32 - HORMIGON CICLOPEO

HORMIGONES

1 Descripción

Estas especificaciones gobernarán el uso de los materiales, su almacenamiento, acopio, manipuleo, dosificación y mezclado de hormigones y morteros para su uso en pasarelas, muros, alcantarillas y otras estructuras accidentales.

El hormigón estará compuesto de Cemento tipo Portland Normal, agregado grueso, agregado fino, agua y aditivos que fueran requeridos, dosificado y mezclado de acuerdo a la presente especificación.

2 Materiales

2.1 Cemento

Los aglomerantes a ser utilizados deberán garantizar mediante pruebas, la inhibición de la reacción álcali-agregada, debiendo realizar ensayos de reactividad potencial con los agregados y aglomerantes que se pretenden utilizar en la producción de los hormigones.

La expansión máximo del mortero no podrá superar el 0.11% en la edad de 12 días.

Será función del CONTROL DE CALIDAD aprobar el cemento a ser empleado pudiendo exigir la presentación de certificados de calidad cuando lo juzgue necesario. Para la comprobación, el CONTROL DE CALIDAD podrá exigir al CONTRATISTA la realización de ensayos complementarios en laboratorios idóneos.
El cemento Portland deberá llenar las exigencias de la especificación AASHTO M-85. El cemento Portland con inclusión de aire deberá estar de acuerdo con las exigencias de la Especificación AASHTO M-154.

Todo cemento debe ser entregado en el lugar de la obra en su embalaje original y deberá almacenarse en lugares secos y abrigados, por un tiempo máximo de un mes y en tal forma de almacenamiento que no comprometan su calidad.

Se deberá utilizar un solo tipo de cemento en la obra, excepto cuando el CONTROL DE CALIDAD autorice de otro modo por escrito. En este caso, serán almacenados por separado los distintos tipos y no deberán mezclarse.

Las bolsas de cemento que por cualquier causa hubieran fraguado parcialmente, o contuvieran terrones de cemento aglutinado, deberán ser rechazadas. El uso de cemento recuperado de bolsas rechazadas o usadas, no será permitido.

2.2 Agregados

Los agregados para la preparación de hormigones y morteros deberán ser materiales sanos, resistentes e inertes, de acuerdo con las características más adelante indicadas. Deberán almacenarse separadamente y aislados del terreno natural mediante tarimas de madera o camadas de hormigón.

Agregado Fino

Los agregados finos se compondrán de arenas naturales, o previa aprobación de otros materiales inertes de características similares que posean partículas durables. Los materiales finos provenientes de distintas fuentes de origen no deberán depositarse o almacenarse en un mismo espacio de acopio, ni usarse en forma alternada en la misma obra de construcción sin permiso especial del CONTROL DE CALIDAD.

MAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

Los agregados finos no podrán contener substancias perjudiciales que excedan de los siguientes porcentajes, en peso, del material:

Terrones de arcilla:	ensayo AASHTO T-112,	3%
Carbón y lignito:	ensayo AASHTO T-113,	1%
Material que pase el tamiz No.200:	ensayo AASHTO T-11,	3%

Otras sustancias perjudiciales tales como esquistos, álcalis, mica, granos recubiertos y partículas blandas y escamosas, no deberán exceder el 4% del peso del material.

Cuando los agregados sean sometidos a 5 ciclos del ensayo de durabilidad con sulfato de sodio, empleando el método AASHTO T-104, el porcentaje pesado en la pérdida comprobada deberá ser menor de un 10%. Tal exigencia puede omitirse en el caso de agregados a usarse en hormigones para estructuras no expuestas a la intemperie.

Los agregados finos que no cumplan con las exigencias de durabilidad, podrán aceptarse siempre que pueda probarse con evidencia que un hormigón de proporciones comparables, hecho con agregados similares obtenidos de la misma fuente de origen, haya estado expuesto a las mismas condiciones ambientales, durante un período de por lo menos 5 años, sin desintegración apreciable.

Todos los agregados finos deberán carecer de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas. Los sometidos a tal comprobación mediante el ensayo colorimétrico, método AASHTO T-21, que produzcan un color más oscuro que el color normal, serán rechazados, a menos que pasen satisfactoriamente un ensayo de resistencia en probetas de prueba. Cuando los citados agregados acusen, en ensayos efectuados en el transcurso de la ejecución de la obra, un color más oscuro qué las muestras aprobadas inicialmente para la obra, su uso deberá ser interrumpido hasta que se hayan efectuado ensayos satisfactorios para el CONTROL DE CALIDAD, con el objeto de determinar si el cambio de color indica la presencia de una cantidad excesiva de sustancias perjudiciales.

Las muestras de prueba que contenga agregados finos, sometidos a ensayos por el método AASHTO T-71, tendrán una resistencia a la comprensión, a los 7 y a los 28 días no inferior al 90% de la resistencia acusada por un mortero preparado en la misma forma, con el mismo cemento y arena normal.

Los agregados finos, de cualquier origen, que acusen una variación de módulo de fineza de 0.20 en más o en menos, con respecto al módulo medio de fineza de las muestras representativas enviadas por el CONTRATISTA serán rechazados, o podrán ser aceptados sujetos a los cambios en las proporciones de hormigón o en el método de depositar y cargar las arenas, que el CONTROL DE CALIDAD ordene.

El módulo de fineza de los agregados finos será determinado sumando los porcentajes acumulativos en peso, de los materiales retenidos en cada uno de los tamices U.S. Standard Nos. 4, 8, 16, 30, 50 y 100 y dividiendo por 100.

El agregado fino será de gradación uniforme, y deberá llenar las siguientes exigencias granulométricas:

REQUISITOS DE GRANULOMETRÍA PARA AGREGADOS FINOS

Número de Tamiz	Porcentaje en peso que pasa
3/8 "	100
Nº 4	95 – 100
Nº 16	45 – 80
Nº 50	10 – 30
Nº 100	2 – 10
Nº 200	0 - 3

Los requisitos de gradación fijados precedentemente son los límites extremos a utilizar en la determinación de las condiciones de adaptabilidad de los materiales provenientes de todas las fuentes de origen posibles.

La granulometría del material proveniente de una posible fuente será razonablemente uniforme y no deberá Sufrir variaciones que oscilen entre uno y otro de los límites extremos especificados. Para determinar el grado

OMAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

261 (doscientos sesenta y uno)

de uniformidad, se hará una comprobación del módulo de fineza con muestras representativas enviadas por el CONTRATISTA, de todas las fuentes de aprovisionamiento que el mismo se proponga usar.

Agregado Grueso

Los agregados gruesos para hormigón se compondrán de piedra triturada, grava u otro material inerte aprobado de características similares, que se compongan de piezas durables y carentes de recubrimientos adheridos indeseables. Se acomodara a la norma AASTHO M-43.

Los agregados gruesos no podrán contener sustancias perjudiciales que excedan de lo siguientes porcentajes en peso del material:

Material	Método de Ensayo	Porcentaje en Peso
Terrones de Arcilla	Ensayo AASHTO T-112	2.5 %
Material que pase el Tamiz Nº 200	Ensayo AASHTO T-11	1 %
Piezas Planas o Alargadas (longitud mayor que 5 veces el espesor promedio)		10 %
Carbón y Lignito	Ensayo AASHTO T-113	1 %
Fragmentos Blandos		5 %

Otras sustancias inconvenientes de origen local no podrán exceder el 5% del peso del material.

Los agregados gruesos deberán tener un porcentaje de desgaste no mayor de 40% a 500 revoluciones al ser sometidos a ensayo por el método AASHTO T-96. Cuando los agregados sean sometidos a 5 ciclos del ensayo de durabilidad con sulfato de sodio empleando las muestras designadas como alternativa (b) del método AASHTO T 104, el porcentaje en peso de pérdidas no podrá exceder de un 12%. Los agregados gruesos que no cumplan las exigencias del ensayo de durabilidad podrán ser aceptados siempre que se pueda demostrar mediante evidencias satisfactorias para el CONTROL DE CALIDAD, que un hormigón de proporciones comparables, hecho de agregados similares, provenientes de las mismas fuentes de origen, haya sido expuesto a la intemperie bajo condiciones similares, durante un periodo de por lo menos 5 años sin haber demostrado una desintegración apreciable.

Los agregados gruesos deberán llenar tas exigencias de la tabla siguiente para el o los tamaños fijados y tendrán una gradación uniforme entre los límites especificados.

GRADACIÓN PARA AGREGADOS GRUESOS

Gradación para Agregados Gruesos	Tamaño de Tamices									
	3 "	2 ½ "	2 "	1 ½"	1 "	¾ "	½ "	⅜ "	Nº 4	Nº 8
	Porcentaje en peso que pasa los tamices de malla cuadrada (AASHTO T-27)									
½ " Nº 4	-	-	-	-	-	100	90	40-70	0-15	0-5
¾ " Nº 4	-	-	-	-	100	95-100	100	20-55	0-10	0-5
1 " Nº 4	-	-	-	100	95-100	-	25-60-	-	0-10	0-5
1 ½ " Nº 4	-	-	100	95-100	-	35-70		10-30	0-5	-
2 " Nº 4	-	100	95-100	-	35-70	-	-	-	0-5	-
2 ½ " Nº 4	100	95-100	-	35-70	-	10-30	10-30	-	0-5	-
½ " – ¾ "	-	-	100	90-100	20-55	0-15	-	0-5	-	-
2 " – ½ "	-	100	95-100	35-70	0-15	-	-	-	-	-
2 ½ " – 1 ½ "	100	90-100	35-70	0-15	-	0-5	0-5	-	-	-

Piedra para Hormigón Ciclópeo

La piedra para el hormigón ciclópeo será piedra bolón, de granito u otra roca estable y deberá tener cualidades idénticas a las exigidas para la piedra triturada a ser empleada en la preparación del hormigón.

OMAR BUSTOS AP
REPRESENTANTE LEGAL

260 (doscientos sesenta)

Deberá ser limpia y exenta de incrustaciones nocivas y su dimensión mayor no será inferior a 30 cm. ni superior a la mitad de la dimensión mínima del elemento a ser construido.

Agua

Toda el agua utilizada en los hormigones y morteros debe ser aprobada por el CONTROL DE CALIDAD y carecerá de aceites, ácidos, álcalis, substancias vegetales e impurezas. Cuando el CONTROL DE CALIDAD lo exija, se someterá a un ensayo de comparación con agua destilada.

La comparación se efectuará mediante la ejecución de ensayos normales para la durabilidad, tiempo de fraguado y resistencia del mortero. Cualquier indicación de falta de durabilidad, una variación en el tiempo de fragüe en más de 30 minutos o una reducción de más de 10% de la resistencia a la compresión, serán causas suficientes para rechazar el agua sometida a ensayo.

Aditivos para Inclusión de Aire

En caso de que el CONTRATISTA se decida a usar un aditivo para incluir aire al hormigón, deberá presentar certificaciones basadas sobre ensayos, efectuados en un laboratorio reconocido, con el fin de probar que el material llena las exigencias de las especificaciones AASHTO M-154 (ASTM C-260), para resistencias a la comprensión y flexión a los 7 y 28 días respectivamente y a los efectos del congelamiento y descongelamiento, excepto lo previsto en el párrafo siguiente. Los ensayos de sangría, adherencia y variación volumétrica no serán exigidos.

Los ensayos podrán hacerse con muestras tomadas de una cantidad remitida por el CONTRATISTA para el uso de la obra o con muestras remitidas y certificadas por el fabricante como representativa del aditivo a preverse.

Cuando el CONTRATISTA proponga el uso de un aditivo para incluir aire, que haya sido aprobado con anterioridad, deberá remitir un Certificado en que se establezca que el aditivo presentado es el mismo aprobado con anterioridad. Cuando un aditivo ofrecido es esencialmente el mismo con pequeñas diferencias de concentración que otro material aprobado con anterioridad, se exigirá un certificado que establezca que dicho producto es esencialmente igual al de la mezcla aprobada y que no contiene otro aditivo ni agente químico.

Antes, o en cualquier momento, durante la construcción, el CONTROL DE CALIDAD podrá exigir que el aditivo seleccionado por el CONTRATISTA sea sometido a ensayos para determinar su efecto sobre la resistencia del hormigón. Al ser ensayado de esta manera, la resistencia a la compresión a los 7 días, del hormigón ejecutado con el cemento y los agregados en las proporciones a emplear en la obra, y conteniendo el aditivo a ensayar, en cantidad suficiente como para producir una inclusión de un 3% a 6% de aire en el hormigón plástico, no deberá ser inferior a un 88% de la resistencia del hormigón elaborado con los mismos materiales con igual contenido de cemento y la misma consistencia, pero sin el aditivo.

El porcentaje de reducción de resistencia se calculará de la resistencia media de por lo menos 5 cilindros normales de 15 cm. de diámetro, 30 cm. de alto de cada tipo de hormigón. Las probetas se prepararán y curarán en el laboratorio de acuerdo con las exigencias de las especificaciones AASHTO T-126 (ASTM C-192) y se ensayaran de acuerdo con las especificaciones AASHTO T-22 (ASTM C-39). El porcentaje de aire incluido se determinará de acuerdo con lo establecido por las especificaciones AASHTO T-152 (ASTM C-231).

El uso de aditivos dispersantes, para inclusión de aire, acelerador, retardador, etc., sólo será permitido mediante autorización expresa del CONTROL DE CALIDAD, previa la ejecución de ensayos en condiciones similares a la obra y con los mismos materiales con los cuales se pretende utilizar el aditivo.

Cuando se emplEPn aditivos en hormigones y morteros que tengan contacto con una armadura de pretensado (inclusive el mortero de inyección), estos no podrán contener ingredientes que puedan provocar corrosión en el acero.

OMAR BUSTOS AR
REPRESENTANTE LEGAL

Retardadores

Un hormigón que contenga retardadores al ser comparado con un concreto similar sin dichos aditivos, deberá tener las siguientes características:

- Volumen de agua para la mezcla se reducirá en un 5% o más.
- La resistencia a la compresión en el ensayo a las 48 horas no deberá acusar disminución.
- La resistencia a la compresión en el ensayo a los 28 días deberá indicar un aumento de 15 % o más.
- El fraguado del concreto se retardará en un 40% o más en condiciones normales de temperatura entre 15.6 °C y 26.7° C.

Cuando el régimen seleccionado de agua-cemento del hormigón sea mantenido constante:

- El asentamiento aumentará en un 50% o más.
- El ensayo de la resistencia a la compresión a las 48 horas no deberá indicar reducciones.
- Dicha resistencia a la compresión a los 28 días aumentará en un 10% o más.
- La resistencia a la congelación y descongelamiento no deberá acusar reducciones al ser comprobado con los ensayos ASTM C-290, C-291 o C-292.

El CONTRATISTA deberá provEPr un certificado escrito del fabricante, con el que se asegure que el producto entregado concuerda con las exigencias de la especificación.

El CONTRATISTA entregará resultados de ensayos realmente efectuados con esas mezclas, una vez que los mismos hayan sido realizados por un laboratorio reconocido.

Dichos datos cumplirán sustancialmente las exigencias detalladas para el concreto terminado, siempre que se le agregue el aditivo mencionado.

Equipo

La naturaleza, capacidad y cantidad del equipo a emplear, dependerá del tipo y dimensiones de la obra que se ejecute. El CONTRATISTA deberá presentar una relación detallada del equipo a emplearse en la obra, para la consideración y aprobación del CONTROL DE CALIDAD.

Ejecución Hormigón Simple

Dosificación

El hormigón consistirá en una mezcla de cemento Portland agregados, agua y aditivos si fueran requeridos.

Las mezclas serán dosificadas por el CONTRATISTA con el fin de obtener las siguientes resistencias características cilíndricas de compresión a los 28 días, resistencias que estarán especificadas en los planos.

CLASIFICACIÓN DE HORMIGONES

Tipo de hormigón simple	Resistencia mínima característica de compresión a los 28 días (kg/cm²)
(P) mayor o igual	350
(AA) mayor o igual	300
(A) mayor o igual	210
(B) mayor o igual	180
(C) mayor o igual	160
(D) mayor o igual	130
(E) mayor o igual	110

OMAR BUSTOS A
REPRESENTANTE LEGAL

Se pueden en casos especiales, para estructuras de hormigón armado especificar resistencias características cilíndricas mayores a 210 kg/cm2, pero en ningún caso superiores a 300 kg/cm2, excepto en hormigón pretensado. Dichas resistencias deben estar controladas por ensayos previos y durante la ejecución de la obra.

El contenido de cemento, agua, revenimientos y máximo tamaño de agregados será conforme a lo indicado en la siguiente tabla:

Clase Hormigón	Cantidad mínima cemento/m3 (kg)	Relación agua cemento máxima (lt/kg)	Rev. max s/ vibr. (cm.)	Rev. max c/ vibr. (cm.)	Tamaño máximo agregado (cm / pulg)
P	420	0,42	10,2	-	2.5 (1 ")
AA	390	0,45	10,2	-	2.5 (1 ")
A	363	0,49	10,2	5	2.5 (1 ")
B	335	0,53	10,2	5	3.8 (1 ½ ")
C	306	0,58	10,2	5	3.8 (1 ½ ")
D	251	0,62	7,5	4	5.0 (2 ")
E	196	0,75	7,5	4	6.4 (2 ½ ")

Los hormigones tipo P serán utilizados en estructuras de hormigón pretensado, especificarse para cada caso particular las resistencias requeridas, en los las disposiciones especiales.

El hormigón tipo AA se utilizara en estructuras especiales, según se indique en los planos de diseño.

Los hormigones tipos A y B se usarán en superestructuras de pasarelas y en infraestructuras de hormigón armado, excepto donde las secciones son macizas y ligeramente armadas. Los hormigones depositados en agua, serán también de tipo A y B con 10% más del cemento normalmente utilizado.

Los hormigones C y D se usarán en infraestructuras con ninguna o poca armadura. El tipo E se usará en secciones macizas no armadas.

El CONTRATISTA no podrá alterar las dosificaciones sin autorización expresa del CONTROL DE CALIDAD, debiendo adoptar las medidas necesarias para mantenerlas. La operación para la medición de los componentes de la mezcla deberá realizarse siempre "en peso", mediante instalaciones gravimétricas, automáticas o de comando manual.

Excepcionalmente y por escrito el CONTROL DE CALIDAD podrá autorizar el control por volumen, en cuyo caso deberán emplearse cajones de madera o de metal, de dimensiones correctas, indeformables por el uso y perfectamente Identificados de acuerdo al diseño fijado. En las operaciones de rellenado de los cajones, el material no deberá rebasar el plano de los bordes, no siendo permitido en ningún caso, la formación de combaduras, lo que se evitará enrasando sistemáticamente las superficies finales.
El hormigón con control por volumen deberá tener empleo únicamente, en emergencia, siempre y exclusivamente a criterio del CONTROL DE CALIDAD. Deberá ponerse especial atención a la medición del agua de mezclado, debiendo preverse un dispositivo de medida, capaz de garantizar la medición del volumen de agua con un error inferior al 3% del volumen fijado en la dosificación.
Deberá ponerse especial atención a la medición del agua de mezclado, debiendo preverse un dispositivo de medida, capaz de garantizar la medición del volumen de agua con un error inferior al 3% del volumen fijado en la dosificación.

Preparación

El hormigón podrá prepararse en el lugar de la obra, o será rápidamente transportado para su empleo inmediato cuando sea preparado en otro lugar. La preparación del hormigón en el lugar de la obra deberá realizarse en hormigoneras de tipos y capacidades aprobados por el CONTROL DE CALIDAD.

OMAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

257 (doscientos cincuenta y siete

Se permitirá una mezcla manual solamente en casos de emergencia, con la debida autorización del CONTROL DE CALIDAD y siempre que la mezcla sea enriquecida por lo menos con un 10% con relación al cemento previsto en el diseño adoptado. En ningún caso la cantidad de agua de mezclado será superior a la prevista en la dosificación, debiendo mantenerse un valor fijo para la relación agua/cemento.

Los materiales serán colocados en la mezcladora de modo que una parte del agua de amasado sea admitida antes que los materiales secos; el orden de entrada a la hormigonera será: parte del agua, agregado grueso, cemento, arena, y el resto del agua de amasado. Los aditivos deberán añadirse al agua en cantidades exactas, antes de su introducción al tambor, salvo recomendación de otro procedimiento por el CONTROL DE CALIDAD.

El tiempo de mezclado, contado a partir del instante en que todos los materiales hayan sido colocados en la hormigonera, dependerá del tipo de la misma y no deberá ser inferior a:

- Para hormigoneras de eje vertical 1 minuto
- Para hormigoneras basculantes 2 minutos
- Para hormigoneras de eje horizontal 1.5 minutos

La mezcla volumétrica del hormigón deberá prepararse siempre para una cantidad entera de bolsas de cemento. Las bolsas de cemento que por cualquier razón hayan sido parcialmente usadas, o que contengan cemento endurecido, serán rechazadas.

El uso de cemento proveniente de bolsas usadas o rechazadas no será permitido.

Todos los dispositivos destinados a la medición para la preparación, deberán estar sujetos a la aprobación del CONTROL DE CALIDAD.

Si la mezcla fuera hecha en una planta de hormigón situada fuera del lugar de la obra, la hormigonera y los métodos usados deberán estar de acuerdo con los requisitos aquí indicados y satisfacer las exigencias de la AASHTO M-157.

El hormigón deberá prepararse solamente en las cantidades destinadas para su uso inmediato. El hormigón que estuviera parcialmente endurecido, no deberá ser utilizado.

6. Transporte

En caso de que la mezcla fuera preparada fuera de la obra, el hormigón deberá transportarse al lugar de su colocación, en camiones tipo agitador.

El suministro del hormigón deberá regularse de modo que el hormigonado se realice constantemente, salvo que sea retardado por las operaciones propias de su colocación. Los intervalos entre las entregas de hormigón por los camiones a la obra deberán ser tales que no permitan el endurecimiento parcial del hormigón ya colocado y en ningún caso deberán exceder de 30 minutos.

A menos que el CONTROL DE CALIDAD autorice de otra manera por escrito, el camión mezclador dotado de hormigonera deberá estar equipado con un tambor giratorio, impermeable y ser capaz de transportar y descargar el hormigón sin producir segregación.

La velocidad del tambor no será menor de dos ni mayor de seis revoluciones por minuto. El volumen del hormigón no deberá exceder del régimen fijado por el fabricante, ni llegar a sobrepasar el 80% de la capacidad del tambor.

El intervalo entre el momento de la introducción del agua al tambor de la mezcladora central y la descarga al final del hormigón en obra, no podrá exceder de 90 minutos. Durante este intervalo, la mezcla deberá revolverse constantemente, ya que no será permitido que el hormigón permanezca en reposo, antes de su colocación por un tiempo superior a 30 minutos.

7 Colocación

OMAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

La colocación del hormigón sólo podrá iniciarse después de conocerse los resultados de todos los ensayos, previa autorización escrita del CONTROL DE CALIDAD.

Será necesario asimismo verificar si la armadura está colocada en su posición exacta, si los encofrados de madera están suficientemente humedecidos y si de su interior han sido removidos la viruta, aserrín y demás residuos de las operaciones de carpintería.

No se permitirá la colocación del hormigón desde una altura superior a dos metros, ni la acumulación de grandes cantidades de mezcla en un solo lugar para su posterior esparcido. Igualmente, no se permitirá extender el hormigón con los vibradores para evitar la segregación en el hormigón.

Las bateas, tubos o canaletas usadas como auxiliares para la colocación, del hormigón, deberán disponerse y utilizarse de manera que no provoquen segregación de los agregados. Todos los tubos, bateas y canaletas deberán mantenerse limpias y sin recubrimientos de hormigón endurecido, lavándolos intensamente con agua después de cada trabajo.

Excepto cuando exista una autorización escrita específica del CONTROL DE CALIDAD, las operaciones de colocación del hormigón deberán suspenderse cuando la temperatura del aire en descenso, a la sombra y lejos de fuentes artificiales de calor, baje a menos de 5º C, y no podrán reanudarse hasta que dicha temperatura del aire en ascenso, a la sombra, y alejado de fuentes de calor artificial alcance a los 5º C.

En caso de otorgarse una autorización escrita específica, para permitir la colocación de hormigón cuando la temperatura esté por debajo de la indicada, el CONTRATISTA deberá provEPr un equipo para calentar los agregados y el agua, pudiendo utilizar cloruro de calcio como acelerador, si la autorización así lo establece.

El equipo de calentamiento deberá ser capaz de producir un hormigón que tenga temperatura de por lo menos 10° C, y no mayor de 32° C, en el momento de su colocación. El uso de cualquier equipo de calentamiento o de cualquier método, depende de la capacidad del sistema de calentamiento, para permitir que la cantidad requerida de aire, pueda ser incluida en el hormigón para el cual se hayan fijado tales condiciones. Los métodos de calentamiento que alteren o impidan la entrada de la cantidad requerida de aire en el hormigón, no deberá usarse.

El equipo deberá calentar los materiales uniformemente y deberá evitarse la posibilidad de que se produzcan zonas sobrecalentadas que puedan perjudicar a los materiales. Los agregados y el agua utilizados para la mezcla, no deberán calentarse más allá de los 66° C. No se utilizarán materiales congelados o que tengan terrones de materiales endurecidos.

Los agregados acopiados en caballetes podrán calentarse mediante calor seco o vapor, cuando se deje pasar suficiente tiempo para el drenaje del agua antes de llevarlos a las tolvas de dosificación. Los agregados no deben calentarse en forma directa con llamas de aceite o gas, ni colocándolos sobre chapas calentadas con carbón o leña. Cuando se calienten los agregados en tolvas, sólo se permitirá el calentamiento con vapor o agua mediante serpentines, excepto cuando el CONTROL DE CALIDAD juzgue que se pueden usar otros métodos no perjudiciales para los agregados. El uso de vapor pasando directamente sobre o a través de los agregados en las tolvas, no será autorizado.

Cuando se permita el uso de cloruro de calcio, dicho elemento se empleará en solución, la que no deberá exceder de dos litros por cada bolsa de cemento, considerándose la solución como parte del agua empleada para la mezcla. La solución será preparada disolviendo una bolsa de 45 Kg de cloruro de calcio regular, tipo I, o una bolsa de 36 Kg. del tipo II de cloruro de calcio concentrado, en aproximadamente 57 litros de agua, agregando luego más agua hasta formar 95 Litros de solución.

Cuando el hormigón se coloque en tiempo frío, y exista la posibilidad que la temperatura baje a menos de 5° C, la temperatura del aire alrededor del hormigón deberá mantenerse a 10° C, o más, por un periodo de 5 días después del vaciado del hormigón.

El CONTRATISTA será responsable de la protección del hormigón colocado en tiempo frío, y todo hormigón perjudicado por la acción de las heladas será removido y reemplazado por cuenta del CONTRATISTA.

OMAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

255 Doscientos cincuenta y cinco

8 Consolidación del Hormigón

Deberá obtenerse mecánicamente una completa consolidación del hormigón dentro de los encofrados, usándose para ello vibradores del tipo y tamaño aprobados por el CONTROL DE CALIDAD, con una frecuencia mínima de 3.000 revoluciones por minuto. Se permitirá una consolidación manual, solamente en caso de interrupción en el suministro de fuerza motriz a los aparatos mecánicos empleados y por un período de tiempo mínimo indispensable para concluir el moldeo de la pieza de ejecución, debiendo para este fin elevarse el consumo de cemento en un 10%, sin que sea incrementada la cantidad de agua de amasado.

Para el hormigonado de elementos estructurales se emplearán preferentemente vibradores de inmersión, con el diámetro de la aguja vibratoria adecuado a las dimensiones del elemento y al espaciamiento de las barras de la armadura metálica, con el fin de permitir su acción en toda la masa a vibrar, sin provocar por penetración forzada, la separación de las barras de sus posiciones correctas.

La posición adecuada para el empleo de vibradores de inmersión es la vertical, debiendo evitarse su contacto con las paredes del encofrado y con las barras de armadura, así como su permanencia prolongada en un mismo punto, lo que podría ocasionar una segregación del hormigón.

La separación de dos puntos contiguos de inmersión del vibrador deberá ser como mínimo 30 cm. En el hormigonado de losas y placas o piezas de poco espesor, se considera obligatorio el empleo de placas vibratorias.

La consistencia de los hormigones deberá satisfacer las condiciones de consolidación, con la vibración y la trabajabilidad exigidas por las piezas a moldear. El asentamiento se medirá de acuerdo al ensayo AASHTO T-119.

9 Curado y Protección

El hormigón, a fin de alcanzar su resistencia total, deberá ser curado y protegido eficientemente contra el sol, viento y lluvia. El curado debe continuar durante un período mínimo de siete días después de su colocación. Para el hormigón pretensado, el curado deberá proseguir hasta que todos los cables sean pretensados. Si se usa cemento de alta resistencia inicial, ese periodo puede ser reducido.

El agua para el curado deberá ser de la misma calidad que la utilizada para la mezcla del hormigón. El curado por membranas puede utilizarse previa autorización del CONTROL DE CALIDAD.

10 Hormigón ciclópeo.

El hormigón ciclópeo consistirá de un hormigón tipo C preparado como se describió anteriormente; conteniendo además piedra desplazadora, cuyo volumen será establecido en los planos o por el CONTROL DE CALIDAD, y en ningún caso será mayor al 50% del volumen total de la parte de trabajo en la cual dicha piedra debe ser colocada.
Las piedras desplazadoras deberán colocarse cuidadosamente sin dejarlas caer, ni lanzarlas, evitando daños al encofrado, debiendo distribuirse de modo que queden completamente envueltas por el hormigón, que no tengan contacto con piedras adyacentes y no posibiliten la formación de vacíos. Deberán quedar como mínimo, cinco centímetros apartadas de los encofrados.

11 Mortero.

Salvo autorización en contrario, dada por el CONTROL DE CALIDAD, los morteros deberán prepararse en hormigonera. Si se permite el mezclado manual, los agregados finos y el cemento deberán mezclarse en seco hasta obtener una mezcla con coloración uniforme, luego de lo cual se añadirá el agua necesaria, para obtener un mortero de buena consistencia que permita su fácil manipuleo y distribución.
El mortero que no hubiera sido utilizado dentro de los 30 minutos después de su preparación será rechazado, no permitiéndose que sea reactivado.

OMAR BUSTOS ARI
REPRESENTANTE LEGAL

254 (doscientos cincuenta y cuatro)

Los morteros destinados a la nivelación de las caras superiores de pilas y a la preparación de asientos para los aparatos de apoyo, serán de cemento y agregados finos con resistencia a los 28 días de 230 kg/cm^2. Para las aplicaciones requeridas, los morteros se compondrán de una parte de cemento por tres de agregados finos en peso.

12. CONTROL DE LA CALIDAD

12.1Hormigón

Para el control de la calidad del hormigón a ser empleado en la obra, deberán efectuarse inicialmente ensayos de caracterización de los materiales.

Los ensayos de cemento deberán efectuarse en laboratorio. Cuando exista garantía de homogeneidad de producción de cemento en una fábrica determinada, acreditada mediante certificados de producción emitidos por laboratorio, no será necesaria la ejecución frecuente de ensayos de cemento. De cada 50 bolsas de una partida de cemento, deberá pesarse una para verificar el peso. En caso de encontrarse una bolsa con un peso inferior al 98% del indicado en la bolsa, todas las demás deberán pesarse a fin de que sean corregidos sus pesos antes de su empleo.

Los agregados finos y gruesos deberán satisfacer lo especificado.

El control del agua según lo establecido en esta especificación será necesario en caso de presentar aspecto o procedencia dudosa.

La dosificación racional deberá realizarse en un laboratorio tecnológico, por el método basado en la relación agua/cemento, previo conocimiento del CONTROL DE CALIDAD.

El control de calidad del hormigón se hará en las tres fases siguientes:

12.2 Control de Ejecución

Tiene la finalidad de asegurar, durante la ejecución del hormigón, el cumplimiento de los valores fijados en la dosificación, siendo indispensable para esto el control gravimétrico del diseño, la humedad de los agregados, la composición granulométrica de los mismos, el consumo del cemento y el grado de asentamiento de la mezcla, con objeto de efectuar las correcciones que fueran necesarias para mantener la dosificación recomendada.

La frecuencia de las operaciones de control antes indicadas, será función del tipo de la obra y del volumen de hormigón a ejecutar, a criterio del CONTROL DE CALIDAD.

12.3 Control de Verificación de la Resistencia Mecánica

Tiene por finalidad verificar si el hormigón fue convenientemente dosificado, a fin de asegurar la tensión mínima de rotura fijada en el cálculo. Este control se hará mediante la rotura de cilindros de prueba de acuerdo con la especificación AASHTO T-22.

El número de cilindros de prueba a ser moldeados no será inferior a cuatro para cada treinta metros cúbicos de hormigón. También se moldearán por lo menos cuatro cilindros de prueba, siempre que hubiera modificación en el diseño de la mezcla o en el tipo de agregado.

12.4Control Estadístico de los Resultados

Para el caso de hormigón empleado en obras de arte mayor, la resistencia característica (So) resultará de la interpretación estadística de los resultados obtenidos en por lo menos 9 ensayos, o sea 36 cilindros de prueba, y será definida por una u otra de las siguientes relaciones:

So = Srm - Kd = Srm (1 - KV)

OMAR BUSTOS A
REPRESENTANTE LEGAL

donde:
Srm = media aritmética de los diferentes resultados de ensayos de rotura a los 28 días.
d = desviación Standard.
V = desviación cuadrática media relativa, o coeficiente de dispersión = d/Srm.
K = coeficiente que depende por un lado, de la probabilidad aceptada "a priori" de tener resultados de ensayos inferiores al valor So y por otro, del número de ensayos que definen Srm.
El valor (1 - KV) no debe ser, en ningún caso, superior a 0.87; es decir que se requiere:

Srm = So/ 0.87 = 1.15 (So) o un valor mayor

Si después de construido un elemento, el valor Srm es inferior al especificado, pero aún es suficiente para resistir las tensiones calculadas, el elemento será aceptado, debiendo el CONTRATISTA mejorar ya sea la dosificación o el control de los trabajos, a fin de que no se repita la situación. Si el valor es inferior al especificado e insuficiente para resistir las tensiones calculadas, se procederá a extraer una muestra o probeta cilíndrica del mismo elemento para ser sometido a ensayo; si el resultado del ensayo es desfavorable, el elemento será puesto en observación hasta llegar a una decisión. En todo caso, el CONTRATISTA deberá cubrir los gastos que ocasionen las situaciones mencionadas.

La frecuencia del control estadístico deberá ser determinada por el CONTROL DE CALIDAD, para el caso de hormigones empleados en obras de arte menores tales como alcantarillas, no será necesario el control estadístico, para su aceptación, considerándose los valores absolutos de los resultados obtenidos.

12.5 MEDICIÓN

Se computará la cantidad de unidades físicas determinada en el documento "Cantidades de Obra" para cada una de las estructuras que se hayan ejecutado.

Al calcular el número de los metros cúbicos del hormigón para su pago, las dimensiones usadas serán las fijadas en los planos u ordenadas por escrito por el CONTROL DE CALIDAD, pero las mediciones practicadas no deberán incluir andamios y no administran aumentos en los pago, en concepto de una mayor cantidad de cemento empleado en alguna de las mezclas, ni para la terminación de cualquier nivel de hormigón cuya construcción estuviera prevista.

En los casos donde se hubiera empleado un hormigon de la clase A, cuando hubiese estado especificado uno del tipo B, C, D o E, se pagará la cantidad correspondiente a los hormigones tipo B, C, D, y E especificados.

Cuando se hubiera empleado un hormigón de clase B donde estaba especificado uno del tipo C, se pagará la cantidad correspondiente a este último tipo. No se harán deducciones en las cantidades de metro cúbicos a pagar, en concepto de volumen de acero de armaduras, agujeros de drenaje, agujeros de registro, para choque de madera, cañerías y conductos con diámetros menores de 0.30 metros ni cabezas de pilotes embutidas en el hormigón.

El hormigón, ciclópeo, será medido por metro cúbico de hormigón colocado y aceptado de acuerdo con las dimensiones indicadas en el proyecto o modificadas por el CONTROL DE CALIDAD.

12.6 Pago

Los trabajos serán pagados en porcentaje correspondiente Al ítem Hormigon Ciclopeo definidos en el Documento Criterio de Medición.

Estos pagos serán por la compensación del suministro, colocación y vibración del hormigón según lo establecido en esta Especificación, incluyendo toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la obra prescrita de acuerdo a lo establecido en la presente Especificación y en las secciones respectivas.

OMAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

252 (doscientos cincuenta y dos)

33 BASE GRANULAR ESTABILIZADA

1 DESCRIPCIÓN

Esta especificación se aplica a la construcción de una capa de base constituida de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente. Los componentes de la mezcla constituyen: piedra triturada basáltica, y arena de yacimiento o de río, tal que mezclados dentro de la faja granulométrica indicada en el 3.3.34 Mezcla, de la facilidad de compactación y con un grado mínimo de 98% de la energía de compactación del T-180 se obtenga un CBR mayor al 100%.

La base de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente será construida, de acuerdo con la presente especificación y en conformidad con los alineamientos, pendientes longitudinales y transversales, espesores y demás detalles indicados en los planos del proyecto.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

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

-El contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este ítem, en no provocar derrames de materiales, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.

-Terminadas las operaciones de este ítem el Contratista deberá recoger todo material sobrante que haya sido esparcido en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlos a lugares fuera de la zona de Obra a donde indique la Fiscalización.

3 MATERIALES

Agua.

El agua destinada a la preparación de la base de piedra triturada deberá ser potable y libre de substancias nocivas.

Suelos.

Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de base estabilizada granulométricamente de piedra triturada, serán materiales seleccionados provenientes de arena de yacimiento o arena de río, en un porcentaje máximo de 10% en peso.

Piedra Triturada.

Las piedras trituradas serán de basalto, formadas por partículas limpias, duras y durables, carente de suciedades y otras materias objetables y no deberán poseer un desgaste mayor de 30%, al ser sometidas al ensayo de "Los Ángeles" por el método AASHTO – T – 96.

Mezcla.

La base de piedra triturada graduada será confeccionada con productos resultantes de la triturada de la roca sana oriunda de la cantera indicada en el proyecto, debiendo esos productos obedecer a los siguientes requisitos:

a) El material pétreo de la base consistirá en fragmentos de piedra basáltica triturada, durable u otra piedra local mezclados con polvo fino de piedra u otro aglomerante similar, o materiales obtenidos de fuentes locales aprobadas, para proporcionar una mezcla uniforme que cumpla con estas Especificaciones en cuanto a granulometría, constantes físicas y capacidad para ser compactadas en una base densa y estable. El material no tendrá exceso de piezas alargadas o planas, materias vegetales, terrones o cantidades excesivas de arcilla u otras sustancias extrañas no aceptables. Puede ser empleado material tal cual es excavado, siempre que cumpla los requisitos especificados. La granulometría de la mezcla será la siguiente:

TABLA DE GRANULOMETRÍA

Designación criba	% en Peso que pasa
1 1/2" (38 mm)	100
1" (25 mm)	75-100
3/4" (19 mm)	60-90
3/8" (9,52 mm)	45-75
Nº 4 (4,75 mm)	30-60
Nº 10 (2 mm)	25-45
Nº 40 (0,42 mm)	15-30
Nº 200 (0,75 mm)	5-20

OMAR BUSTOS A
REPRESENTANTE LEGAL

La tolerancia admisible con respecto a la granulometría aprobada por la fórmula de obra será:

Pasante 1 1/2"	- Retenido 3/8:	± 7%
Pasante 3/8"	- Retenido Nº 10:± 6%	
Pasante Nº 10	- Retenido Nº 40:± 6%	
Pasante Nº 200		± 3%

Las arenas de yacimiento o de rio utilizadas serán no plásticas (NP).
En laboratorio, se deberá efectuar el ensayo de valor soporte a la mezcla de áridos. La fórmula de la mezcla será tal que el Valor Soporte sea mayor que 100% compactado a una densidad mínima del 98% de la densidad máxima, correspondiente a la energía de compactación del T-180. La fracción del material que pasa en el tamiz Nº 40 tendrá un Limite Liquido no superior a 25 y un índice de plasticidad N.P. cuando se lo ensaya con los métodos respectivos indicados en estas Especificaciones. El porcentaje de material que pasa por el tamiz Nº 200 no debe exceder los 2/3 del porcentaje que pasa por el tamiz Nº 40.

4 EQUIPOS
No será permitido el empleo de cualquier equipo que pueda provocar daños en las capas inferiores. Deberá ser previsto 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.
El número y capacidad de los equipos deberá ser tal, que permita la ejecución de los trabajos dentro del plazo previsto en el cronograma de obra.

5 MÉTODO CONSTRUCTIVO
Habilitación de canteras de piedra y de yacimientos.
Una vez identificados las canteras de piedra y los yacimientos, desde el punto de vista de cantidad y calidad, y reunir los requisitos establecidos en el numeral 3.3.3 Materiales, mediante sondeos y ensayos correspondientes, con dichos resultados la contratista solicitará a la fiscalización la habilitación de las canteras de piedra y de los yacimientos de suelto, adjuntando los siguientes condicionantes ambientales para cada caso. En conformidad a las ETAGs:

- Licencia Ambiental para su explotación.
- Dimensiones: área, profundidad de excavación, pendiente de contra talud.
- Dispositivo para el material resultante del desbosque, desbroce y limpieza. Preferiblemente los yacimientos deben estar en lugares sin bosques.
- Los yacimientos, una vez terminada la explotación, serán readecuados, reconformados y rehabilitados, preferiblemente como tajamares de aguas de lluvias y en las condiciones exigidas por las ETAGs.

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.

Distribución y compactación
De adoptarse el procedimiento constructivo de conformar previamente una caja con la banquina superior, por minimizar sobre ancho de material para la obtención de la densidad de compactación exigida en todo el ancho medio de la capa, la base de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente será depositado en una caja conformada por la ejecución previa de la Banquina Superior de suelo seleccionado, con el ancho teórico de proyecto.
El contratista deberá prever en el costo unitario de este ítem todos los eventuales imponderables, debido a la caja formada entre la banquina superior de ripio.
La base estabilizada será esparcida y compactada en todo el ancho previsto, mediante acabadora de suelo. La compactación debe iniciarse inmediatamente detrás del esparcido en toda la calzada y se efectuará desde el borde externo hacia el eje de la ruta, con solape de compactación de medio ancho del equipo. La cantidad y combinación de pasadas del vibro liso y del compactador neumático serán las definidas en la pista de prueba.
Deberán verificarse el espesor suelto y homogenización en las juntas transversales.
Se podrá permitir el uso de motoniveladora durante las Operaciones de esparcido y compactación solamente en los siguientes casos:

CESAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

250 (doscientos cincuenta)

- Para conformar la superficie de la base después de la compactación, dentro de las tolerancias especificadas y/o indicadas por la fiscalización.
- Para colocación del material de base en zonas inaccesibles al equipo de distribución especificado.

Inmediatamente después del esparcido y allanamiento final, cada capa colocada deberá ser compactada en todo el ancho del camino por rodillos lisos vibratorios y/o rodillos lisos autopropulsados de 3 ruedas y/o rodillos lisos tándem que pesen por lo menos 8 toneladas, o de rodillos neumáticos múltiples que pesen por lo menos 12 toneladas u otro tipo de equipo que pueda dar la densidad necesaria.
La compactación debe ser orientada de manera a obtener una superficie llana, un grado de compactación, espesor y acabado que satisfagan las exigencias de esta Especificación. La capa compactada no deberá presentar segregación del material en superficie o en profundidad.
Una vez concluido el proceso de compactación, se procederá inmediatamente al corte final con motoniveladora y al riego de imprimación con material asfáltico diluido CM30.
No se permitirá el tránsito de vehículos sobre los tramos recién terminados, de forma de proteger la base de piedra triturada contra daños causados por el tráfico, debiendo estar en reposo durante una semana como mínimo.
Antes de la colocación de la base granular estabilizada granulométricamente, se efectuará la verificación de las condiciones de la capa inferior de la sub base de suelo Constatándose áreas con irregularidades se deberá realizar las regularizaciones mediante bacheos.
A fin de ajustar todos los parámetros constructivos de espesor suelto, humedad, número de pasadas de las compactadoras, cantidad de equipos, será ejecutada una pista de prueba a nivel de la Sub base, debiendo constatarse todos los resultados satisfactoriamente antes del inicio del presente Ítem. Esta pista definirá el dosaje, la granulometría que permita la más fácil y rápida compactación, la mejor trabazón interna entre los granos y la máxima resistencia superficial una vez terminado todo el proceso de compactación, la que imprimada con el material asfáltico permita la habilitación al tránsito durante el tiempo mínimo de un mes sin vestigios de desprendimiento alguno.
Por otro lado, todo el sobre ancho compactado que permitió la estabilidad estructural de la capa de la base granular estabilizada, debe permanecer inalterable. Teniendo en cuenta esta consideración el sobre ancho deberá tener como mínimo 1,00m el cual deberá ser parte del total a completarse para la construcción de la banquina superior de suelo seleccionado.

6 CONTROL TECNOLÓGICO

a. Ensayos de piedra triturada
- Ataque a los sulfatos: las piedras no deben estar en estado de descomposición.
- Abrasión: ensayo de desgaste Los Ángeles, menor a 25%.
- Granulometría cada 250m de pista terminada.
- Ensayos de cubicidad: Índice de Cubicidad superior a 0,5 (DNER-ME 086).

b. Ensayo de densidad:

Los ensayos de densidad "in situ" serán realizados de acuerdo al método AASHTO T-191. La densidad a aprobarse será aquella equivalente al 98% del grado de compactación de la energía T- 180, la que deberá corresponder a un CBR mayor a 100%. Este control se efectuará cada 60m., alternando centro y bordes, o como lo fuere ordenado por la Fiscalización. Entiéndase como borde la distancia de 3,80m del eje de proyecto.

c. Determinación de la 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 final de compactación, en la determinación de la densidad "in situ".

d. Ensayos granulométricos y límites físicos:

Serán ejecutados según se indica a continuación:
Granulometría: 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-27 y 11
Límite Líquido: 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-89
L.P.e IP: 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-90

7 CONSERVACIÓN

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

8 MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será de metros cúbicos (m^3), de base granular suministrada, colocada y compactada, a satisfacción de la Fiscalización.

CESAR BUSTOS ARI
REPRESENTANTE LEGAL

249 (doscientos cuarenta y nueve)

19.9 FORMA DE PAGO

El pago de acuerdo al método de medición indicado al precio unitario del ítem "BASE GRANULAR ESTABILIZADA", por toda obra ejecutada de acuerdo tanto con este Artículo como con la especificación respectiva y aceptada a satisfacción por la Fiscalización.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de permisos ambientales para la explotación de los suelos y agregados; las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos de explotación, selección, trituración, lavado, transportes, almacenamiento, clasificación, desperdicios, carga, transporte al punto de aplicación, mezcla, colocación, nivelación y compactación de los materiales utilizados; y los de extracción, bombeo, transporte y distribución del agua requerida.

OMAR BUSTOS A
REPRESENTANTE LEGAL

34 Carteles para las Obras

1. CARTEL DE OBRA

El Contratista deberá proveer y colocar en los emplazamientos donde indique el Director de Obra, carteles de las dimensiones indicadas en los rubros, a una altura de 2,0m del nivel del terreno natural.

Los carteles serán construidos con armazón de madera forrado con chapa, sostenidos por una estructura de madera y el texto de los mismos será indicado por el Director de Obra.

El Contratista puede presentar una alternativa constructiva que supere a la planteada en estas especificaciones, la cual será puesta a consideración del Director de Obra para su aprobación.

Dichos carteles de obra estarán provistos de la inscripción a ser provehida por el MOPC

Correrá por cuenta del Contratista el mantenimiento de los carteles, debiéndolos conservar en las condiciones originales durante la vigencia del contrato.

1.1. MÉTODO DE MEDICION

Las cantidades de Cartel de Obra proveídas y aprobadas por el Director de Obra, serán medidas por unidad (un).

1.2. FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas de acuerdo al punto anterior deberán ser pagadas al precio unitario establecido, correspondiente al ítem de contrato CARTEL DE OBRA DE 2,00x1,50m.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de limpieza previa, la carga, transporte, descarga y acopio del material proveniente de la ejecución del ítem; la reparación a satisfacción de todos los elementos que hayan sido afectados por la ejecución de los trabajos; la señalización preventiva y el ordenamiento del tránsito público durante el lapso de ejecución de los trabajos y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los rubros.

CESAR BUSTOS ARI
REPRESENTANTE LEGAL

35 LIMPIEZA DE CAUCES

1 DESCRIPCIÓN
Este trabajo consistirá, en la limpieza, recolección y disposición final de todo material que obstruya el normal cauce del arroyo (incluyen maderas, troncos, ramas, metales, vidrios, polietilenos, cartones, partes de autos, bancos de arena, piedras ó cualquier otro elemento que a criterio de la fiscalización deba ser incluido en este ítem). Se considera también en esta Sección los trabajos de desmalezamiento y despeje del cauce del arroyo.

2 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de éste ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización y que guarden relación con éste párrafo.

3 CUIDADOS ESPECIALES Y RESPONSABILIDADES
a) Si los bordes de los arroyos están protegidos con materiales que deberían recolectados y transportados en vertederos habilitados por las autoridades competentes y estas actúan de protección contra la erosión no deberán ser recolectados, salvo expresa autorización de la fiscalización.
b) Es responsabilidad de la empresa contratistas que el personal destinado a este trabajo cuente con los equipos adecuados para este tipo de trabajo.
c) La disposición final significa el transporte de todo lo recolectado del cauce del arroyo en forma adecuada a un vertedero habilitado por las autoridades competentes.
d) El pago por la disposición final es responsabilidad de la empresa contratista

4. EQUIPO
En estos trabajos serán utilizados equipos adecuados complementados con el empleo de trabajos manuales. El equipo estará dimensionado en función de la densidad de obstrucciones que se visualice en el cauce del arroyo. 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.

5. METODO DE MEDICION: La medición del trabajo por el cual se pagará este ítem se hará por metro cubico

6. FORMA DE PAGO: Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem de pago N° "Limpieza del cauce"
Este precio y pago será la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, incluso la disposición final, mano de obra, equipo, transporte, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem. No se hará ningún pago adicional en concepto de repetición de las operaciones o removidos adicionales de los desechos provenientes de los trabajos abarcados por esta sección.

OMAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

36 SUMIDERO DESAGUE PLUVIAL

SUMIDERO, CAMARAS COLECTORAS Y REGISTROS DE INSPECCION.

1 Descripción
Este ítem comprende todo lo necesario para la construcción de sumideros, tal como se indican en los planos u órdenes de la fiscalización. Tales trabajos abarcan, pero sin limitarse a: limpieza, replanteo, excavación, entibado, desagües, suministros de materiales incluyendo, toda la mano de obra necesaria.

2. Comprende básicamente lo siguiente:
• Sumideros
Son los sumideros para los desagües pluviales a ejecutarse dentro de la zona de la pista principal, en concordancia con los planos y órdenes de fiscalización.
3 Materiales. Los materiales para la construcción de los sumideros, son los indicados en forma detallada en los planos. Hormigón de cemento Pórtland y sus componentes. Remitirse a las especificaciones técnicas, para cada tipo de Ho indicados en los planos respectivos. Varilla de acero para refuerzo. Deberá remitirse al ítem "acero para refuerzos" y a los planos respectivos. Mampostería de ladrillo. Los ladrillos comunes para la mampostería deberán estar bien cocidos, sin vitrificaciones ni rajaduras, carecerán de núcleo calizos y poseerán aristas bien definidas. Deberán concordar en textura, color y acabado con las muestras seleccionadas y aprobadas por la fiscalización. Golpeados los ladrillos entre si, deberán dar un sonido metálico. Se emplearán ladrillos de dimensiones corrientes en plaza, es decir de 5 cm de espesor, 12 cm de ancho y 26 cm de longitud. Las muestras de prueba formado por dos medios ladrillos unidos con mortero de cemento 1:3, deberán tener una resistencia mínima al aplastamiento de 50 kg/cm2. El cemento Pórtland, arena y agua deben cumplir los requisitos ya especificados en el ítem "hormigón estructural". Los ladrillos, antes de so colocación, deberán ser mojados abundantemente, de tal manera que no absorban el agua del mortero. El mortero deberá llenar perfectamente los espacios entre ladrillos y formar juntas no mayores a 1,5 cm de espesor. Las hiladas serán perfectamente horizontales. No se permitirá el empleo de ladrillos partidos o cortados, sino cuando fuera indispensable. Antes de comenzar la construcción de mampostería sobre cimientos de hormigón, se picará y limpiará la superficie de estos. Cuando la mampostería sea revocada, se escarbarán las juntas de los paramentos hasta un centímetro de profundidad para favorecer la adherencia del revoque. Será demolida y reconstruida por el contratista, a su costo, toda la mampostería que no haya sido hecha de acuerdo al plano respectivo y especificaciones del presente pliego, así como indica la buena práctica de la construcción

4 Ejecución del trabajo
Limpieza El contratista, en los sitios que sea necesario, deberá despejar la zona de trabajo de cualquier clase de materiales que estén sujetos o sobresalgan de la superficie. La limpieza, abarcará un ancho que permita realizar el trabajo, con holgura y facilitar la inspección de la obra. Al terminar el trabajo, el contratista retirará de las áreas de trabajo, toda maquinaria, equipo, materiales no usados, basuras, escombros y estructuras temporales, dejando el área de trabajo limpia y presentable. No se considerará satisfactorio el depositar en propiedades adyacentes, sin permiso escrito de los propietarios, el material que se haya quitado de las zonas de trabajo. Replanteo de la obra. El replanteo de las obras a ejecutarse, lo hará el contratista, previa consulta con los planos de instalaciones existentes. El trabajo deberá iniciarse con la ubicación de una red de puntos fijos, uno en cada bocacalle que contenga una cámara colectora, o sumidero. El error de cierre del circuito de cualquier red de nivelación deberá ser menor a 10 mm x (k)1/2, siendo k la longitud del circuito en kilómetros. La verificación del error de cierre será hecha por la fiscalización. En base a cota del punto fijo de una de las bocacalles, las estacas serán niveladas, inclusive el punto fijo de la bocacalle, para permitir la verificación de la nivelación; calculada la nivelación se elaborará el perfil definitivo de la construcción. El resultado del trabajo deberá ser presentado por el contratista, quien será responsable de los errores cometidos. El contratista también será responsable por la preservación de todas las marcas de referencia reemplazando aquellas que fueren destruidas. Rotura de pavimento y vereda. Es de exclusiva responsabilidad del contratista, el solicitar los permisos necesarios de las municipalidades respectivas, para remover los pavimentos y veredas y depositar temporalmente en la vía pública los materiales extraídos. El material proveniente de la rotura de pavimento y veredas deberá ser retirado y trasladado a lugar de boteo autorizado, de manera de evitar entorpecimiento al tránsito vehicular. Excavación de zanjas y desmontes

OMAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

245 (doscientos cuarenta y cinco)

Antes de que se excave sección alguna el contratista deberá examinar la zona para considerar los antecedentes de escurrimiento superficial de agua en días de lluvia en el lugar y se harán, con la asesoría de la fiscalización, las previsiones del caso. Esta previsión, incluirá el estudio de la defensa más adecuada en los puntos donde el escurrimiento deba ser desviado parcial o totalmente. El contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias, para evitar que las aguas de escurrimiento superficial inunden las zanjas. Si esto ocurriera, el contratista estará obligado a desagotar las partes inundadas y remover todo el material del lecho de las zanjas que hayan sufrido deterioro con respecto a la calidad del suelo para asiento de tuberías. Durante el trabajo se pondrá todo el cuidado necesario para evitar daños a las estructuras o instalaciones existentes. El contratista deberá tomar las medidas necesarias tendientes a evitar la interrupción de los servicios de las casas. Si por cualquier circunstancia al ejecutarse los trabajos, las redes de agua, cloacal, electricidad, teléfono, etc. sufrieran algún daño, los gastos emergentes de su reparación correrán por cuenta del contratista. El contratista debe conducir el trabajo en forma tal que cause la menor interrupción posible al tránsito. A indicación de la fiscalización, el contratista deberá construir pasarela en lugares adecuados para el paso de los peatones. Además, colocará la señalización pertinente y apropiada en las calles que se han cerrado, y los letreros de desvíos necesarios para que el tránsito se mantenga en orden. Esta señalización será de tipo reflectivo para permitir su visibilidad de día y de noche, sin que eso dispense el uso de balizas para la señalización nocturna. Todos los materiales deben ser colocados de manera a no obstaculizar el trabajo y permitir el libre acceso a las casas de la vecindad, a los registros de las instalaciones existentes, etc. Con relación a la ubicación inmediata del material de excavación, el contratista deberá seguir las instrucciones generales dadas por la fiscalización.

Entibado

En todos los casos en que el tipo de suelo y/o la profundidad de las zanjas así lo exijan, así como por la violencia de los raudales que en los días de lluvia puedan amenazar las construcciones vecinas, estas deberán ser efectivamente protegidas contra el peligro de derrumbe, mediante los siguientes sistemas de entibados:
a) Entibado discontinuo: cuando los sistemas de entibado de zanjas puedan ser realizados mediante parantes mantenidos rígidamente, uno frente al otro, contra las paredes de la zanja por medio de gatos o sostenes horizontales. Los parantes deberán abarcar desde la parte superior de la zanja hasta lo más próximo al fondo de las mismas y en forma tal que no entorpezca las instalaciones de los tubos.
b) Entibado continuo: cuando la responsabilidad del sistema de entibado sea tal que a juicio de la fiscalización deba recurrirse a métodos más seguros, en cuyo caso se usarán perfiles metálicos verticales enfrentados, apuntalados entre sí también por barras metálicas, que servirán de apoyo a tablones de madera colocados longitudinalmente de tal forma a servir de sostén a los bordes de la zanja. El hecho de que la fiscalización deje, en determinados casos de indicar el uso de entibado, no releva al contratista de su responsabilidad por los daños que pudieran sobrevenir a personas o a sus bienes debidos a la falta de uso de entibado o al uso equivocado del mismo. Control de agua infiltrada El contratista deberá mantener en todo momento las zanjas libres de agua. El agua de la zanja será expulsada, de tal manera que no cause daño a la salud pública, a las propiedades ni a la obra. Durante todo el tiempo que dure la excavación y la ejecución de los trabajos, la napa freática deberá mantenerse por lo menos 30 cm por debajo del fondo de la zanja para lo cual en los lugares de napa freática alta se deberá recurrir a pozos de succión ubicados fuera de la zanja. El fondo de la zanja deberá quedar seco y firme y en todo sentido aceptable como fundación de estructuras que vaya a soportar. Relleno de zanja y terraplenados No deberá emplearse en el relleno, tierras que contengan materia orgánica, ni raíces, arcillas o limo, debiendo remitirse a lo indicado en el ítem rellenos. El material sobrante después de efectuado el relleno de la zanja, será retirado del sitio de trabajo y llevado inmediatamente a un lugar donde no cauce molestias.

5 Método de Medición La medición del trabajo por el cual se pagará este ítem, se hará por metros lineales de sumideros realmente terminados y aceptados por la fiscalización.

6 Forma de pago. Las cantidades determinadas conforme el método de medición, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a los ítems de pago "Sumideros Desague Pluvial" Dichos precios serán plena compensación por la mano de obra, materiales, equipos, incluyendo, hormigones, acero para refuerzo, rellenos, perfiles, entibados, mamposterías, retiro de material sobrante, gestiones ante las entidades de servicios y municipales y todos los incidentales para dar por terminado dicho ítem de acuerdo a lo solicitado en los planos.

OMAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

244 (doscientos cuarenta y cuatro)

37 - BARANDA PARA DEFENSA – TIPO FLEX BEAM

1. DESCRIPCIÓN

Para la seguridad del tránsito en los accesos a los puentes y en las zonas de terraplenes con alturas mayores a 2,50 m, se ha previsto la colocación de barandas de seguridad en las banquinas. En el caso de accesos a puentes, el terraplén será ensanchado a 9,00m, en una longitud mínima de 20,00m a cada lado, de modo que las barandas sean construidas a 4,00 m. del eje de la calzada. En los demás casos, el terraplén será ensanchado a 8,00m de modo que las barandas sean construidas a 3,50 m. del eje de la calzada, de acuerdo a estas Especificaciones, los planos u ordenes de la Fiscalización.

2. MATERIALES

Serán de materiales flexibles de acero de lámina delgada, doblado en frío, tipo ARMCO.
El acero con el que se fabricarán estas vigas flexibles será, como se indicó, de lámina delgada, y cumplirán las especificaciones M 180 de la AASHTO.
El espesor de la lámina sin revestimiento será de 2,657 mm.
Los postes de apoyo de las vigas flexibles serán de acero estructural A STM A 588, laminadas en caliente, de perfiles W6 x 8,5.
Las vigas flexibles serán galvanizadas con al menos 610 g de Zinc por metro cuadrado de superficie expuesta doble, según las Normas ASTM A 525 O ASTM A 123. Los pernos de unión deberán galvanizarse de acuerdo a la Norma ASTM A 153.
Los postes de las vigas tendrán un espesor de 2.743 mm, y deberán ser galvanizados de la misma manera que las vigas flexibles.
Para la colocación de los postes ver detalles en los respectivos planos estructurales.

3. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Las barandas para defensa serán colocadas como señales de peligro en los sectores próximos a los puentes de hormigón armado, en terraplenes con alturas mayores a 2,50 m, y en curvas horizontales con ángulos de deflexión muy elevados (lado externo), como se indican en los planos, o de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización.
En los sectores de alcantarillas celulares con recubrimiento menores a 50 (cincuenta) centímetros, los postes metálicos serán sujetados con dados de "Hormigón estructural Clase C18", de dimensiones de 0,30 x 0,30 x 0,30 m, asentados sobre las alcantarillas celulares.

4. MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida es el metro lineal de baranda para defensa - tipo Flex - Beam terminada y aprobada por la Fiscalización, incluyendo los postes metálicos con sus fijaciones correspondientes.

5. FORMA DE PAGO

La baranda para defensa - tipo Flex - Beam medida de acuerdo al Método de Medición indicado anteriormente, será pagado, al precio unitario establecido contractualmente para el Ítem de Pago "Baranda para Defensa – Tipo Flex Beam", que comprende la provisión y colocación de todos los materiales, herramientas y toda operación necesaria para dejar terminado el trabajo, de acuerdo a lo especificado.

OMAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

38 LOMADAS

Definiciones
Lomada: franja transversal prominente en la calzada, cuya función es regular el tránsito en calles, a través de la falta de confort o incomodidad que causa en la circulación de vehículos que superan los valores de velocidad permitidos por la legislación vigente.
Resalto: reductor físico de velocidad, también conocido como lomada o lomo de burro.
Señalización horizontal: son las señales de tránsito, instaladas sobre la calzada, con el fin de regular, transmitir órdenes, advertir determinadas circunstancias, encauzar la circulación o indicar zonas prohibidas. Debe ser reflectiva.
Señalización lumínica: semáforos de preaviso con cabezales en ambos sentidos de circulación. Se compone de dos luces amarillas. Éstas funcionarán en forma intermitente y alternada.
Señalización vertical (reflectiva): carteles indicadores visibles, en ambos sentidos de circulación.
Travesía: ruta que discurre por una zona urbana sin perder su continuidad dentro de la misma.

CARACTERÍSTICAS
a) Diseño y dimensiones: no deberá agredir ni provocar inseguridad al usuario de la vía que circule por ella a la máxima velocidad permitida donde el regulador de velocidad se instale. Los resaltos o lomadas (corte transversal) deben tener una forma piramidal, con una leve pendiente, una altura de ocho (12) centímetros y una base de (4) cuatro metros, conforme da cuenta la Figura 1 del Anexo de la presente, se construirán en todo el ancho de la calzada menos treinta centímetros (-30 cm) del cordón de la misma hacia el eje de la calle en cada mano de circulación.
b) Ubicación: en los lugares que, cumpliendo con su objetivo, originen el mínimo inconveniente al tránsito vehicular.
c) Señalización: debe ser clara y precisa, de ser posible, señalización lumínica. Es necesaria su uniformidad, con el fin que puedan ser reconocidas y entendidas instantáneamente por los usuarios de la vía.
i. Señalización horizontal: las lomadas deben pintarse con franjas diagonales amarillas reflectivas y negras, de veinte (20) centímetros de ancho, a cuarenta y cinco grados (45°), con pintura antideslizante, conforme da cuenta la Figura 3 del Anexo de la presente.
ii. Señalización vertical: debe consistir en

a. Señales preventivas que indiquen "Perfil Irregular (lomada)" - a una distancia de cero (0,00) metros y cincuenta (50) metros, como mínimo, en ambos sentidos de circulación, conforme dan cuenta las Figuras 2 y 4 del Anexo de la presente. Se recomiendan, asimismo, a una distancia de ciento cincuenta (150) metros, en ambos sentidos de circulación.
b. Señales reglamentarias que indiquen "Límite de Velocidad Máxima" a una distancia, como mínimo, de cien (100) metros antes de las lomadas, en ambos sentidos de circulación.

d) Materiales que se podrán emplear en la construcción de lomadas: se recomienda hormigón de cemento. Concreto asfáltico.

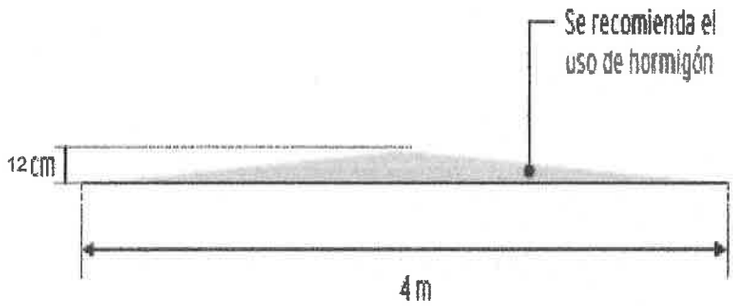
Forma de Pago
El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y a satisfacción plena del MOPC y corresponderá al ítem Lomadas

ANEXO

OMAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

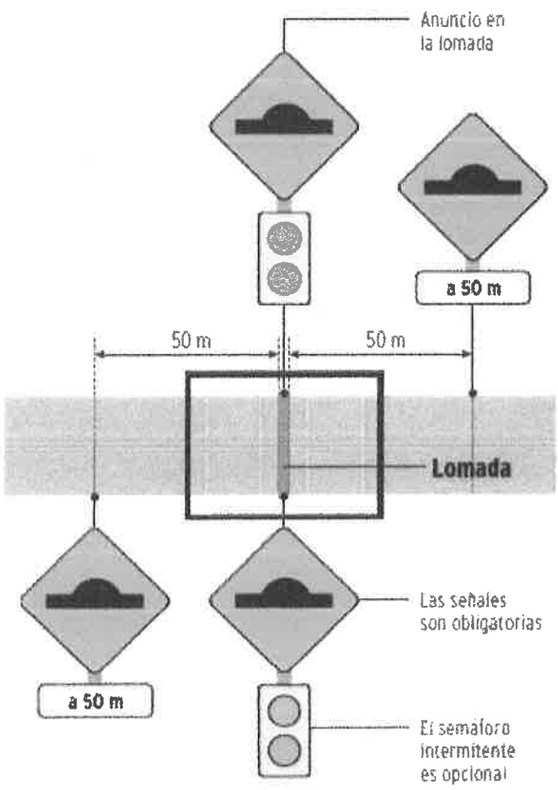
242 (doscientos cuarenta y dos

Figura 1



Corte transversal de la lomada

Figura 2



OMAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

241 (doscientos cuarenta y uno)

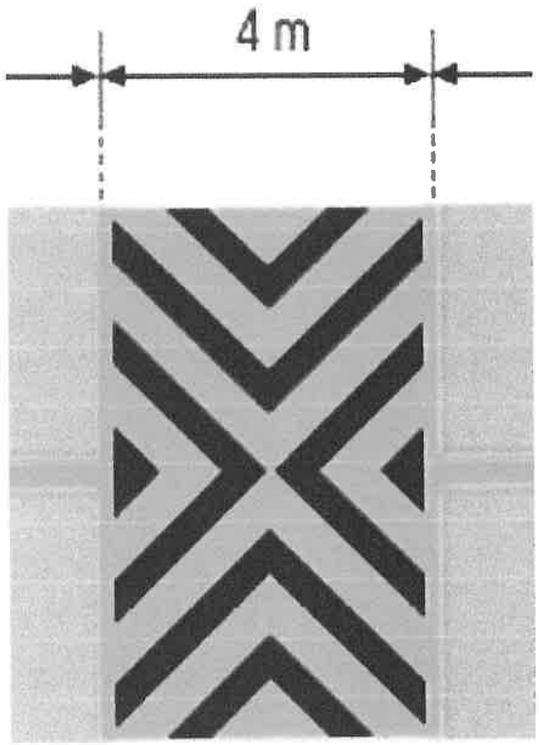


Figura 3

Lomada

OMAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

39 PAVIMENTO DE LOSAS CORTAS DE HORMIGÓN HIDRÁULICO.

Según lo indique la denominación del rubro, comprende los trabajos correspondientes a la ejecución completa del pavimento de hormigón hidráulico con un espesor mínimo neto de 17 (diecisiete) centímetros.

Los trabajos incluyen además el curado y las juntas, para quedar totalmente terminado en condiciones de ser librado a su uso.
Todas las operaciones de preparación de la base y colocación del hormigón deben hacerse entre cordones sin afectar para nada las veredas.

1 SEÑALIZACION Y BARRERAS DE PROTECCION

Se colocarán todas las señalizaciones necesarias para garantizar la circulación vehicular y peatonal como carteles de obra, letreros, barreras, balizas y todas las indicaciones tendientes a brindar seguridad al personal ocupado y a las obras en ejecución o ya terminadas pero aún no habilitadas.

2 PROTECCION DE INSTALACIONES EXISTENTES

El Contratista deberá tomar todos los recaudos necesarios para la ejecución de trabajos de acondicionamiento de las tapas de registros y alcantarillas a fin de evitar obstruir el interior de los pozos, desmoronamientos o peligros al personal.

También deberá evitar el corte de cañerías más o menos superficiales que aparezcan durante la preparación de la base. No se permitirá la obstrucción de las salidas domiciliarias, trátense éstas de acumulaciones de materiales sobre vereda o de cañerías de desagüe al cordón de la misma.

a. CARPETA DE HORMIGÓN HIDRÁULICO

Se define como paño el área delimitada entre juntas o en su defecto entre juntas y bordes del pavimento.

i. **Dosificación del Hormigón**
El hormigón a elaborar deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- El hormigón elaborado deberá tener aditivo de manera a conferirle una alta resistencia inicial para permitir la habilitación de la carpeta realizada a los vehículos automotores dentro de los primeros cinco días.
- El hormigón elaborado deberá tener una Fck: 260 kg./cm2 a los veinte y ocho días.
- Consistencia en el momento de su colocación en obra estará comprendida entre 6 y 9 cm, medida en asentamiento del hormigón fresco (tronco cono de Abrams).
- Temperatura de la mezcla no deberá superar los 32º C.
- Dosaje se hará en peso, mediante sistema automatizado.

ii. **Preparación de la base**

Los trabajos de este ítem comprenden todas las operaciones necesarias para dejar la base de asiento en condiciones de recibir la losa de hormigón.

En caso de que se produjeran desperfectos en las cañerías de servicios públicos detectadas por el Contratista, este se encargará de tramitar las gestiones pertinentes ante los entes correspondientes y lo comunicará a la Municipalidad local afectada.

En todos los casos las reparaciones serán hechas por los entes responsables de dichos servicios, con su personal, equipo y materiales. El Contratista está obligado a brindar toda la cooperación que sea necesaria para la rápida y efectiva solución del o los inconvenientes que se presentaren.

MAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

En el empalme con los pavimentos existentes, el pavimento de hormigón hidráulico comprenderá, además de la carpeta de rodamiento, la ejecución de vigas de borde de hormigón armado, según detalles indicados en los planos respectivos. En caso necesario, se deberá prever además la remoción de los pavimentos adyacentes a fin de lograr empalmes adecuados desde el punto de vista del escurrimiento de las aguas superficiales.

En todos los casos de ejecución de remoción de empedrado, una vez terminada la preparación de la base de asiento del pavimento, se procederá a la compactación del empedrado repuesto mediante la utilización de un rodillo aprobado por el MOPC. Se realizarán cuatro (4) pasadas sobre cada área del empedrado con la máxima potencia, iniciando desde los bordes y desplazándose hacia el centro.

En las zonas cercanas a los cordones donde el rodillo vibrante no pueda ser utilizado, la compactación se completará con medios manuales (pisones) y posteriormente con medios mecánicos livianos (planchas o sapitos vibrocompactadores).

Después de esta operación el Contratista hará los retoques necesarios para dejar en condiciones la base de asiento. Si después de las pasadas de rodillo queda material suelto, el mismo deberá ser retirado.

Luego la superficie del empedrado deberá ser barrida con cepillo metálico y soplado con aire comprimido, extrayendo la arena y/o material suelto de las juntas hasta 2cm por debajo del nivel del empedrado.

Las rendijas o juntas formadas (abertura entre piedra y piedra) de tal forma que la superficie formada para el asiento del pavimento hidráulico sea lo más uniforme posible.

Esta superficie, antes de la colocación del hormigón, deberá ser regada para que la misma no absorba el agua del hormigón. Durante esta operación se deberá evitar la formación de pequeños charcos.

Si faltara piedra para la reconstrucción del empedrado, la provisión correrá por cuenta del Contratista.

Colocación de guías

Las guías serán metálicas especiales para este tipo de obras, de tres (3) metros de longitud mínima para los alineamientos rectos, rígidas sin deformaciones. Estas deberán apoyarse totalmente sobre la base pétrea previamente compactada. Deberán estar firmemente aseguradas de tal forma de evitar su movimiento durante el paso de la regla vibradora, por medio de anclajes al suelo o podrán estar apoyadas sobre un hormigón pobre. El Contratista podrá poner a consideración del MOPC un mejor sistema constructivo para la fijación de las guías.

Si las guías se mueven con el paso de la regla, se tendrá una terminación superficial defectuosa del hormigón.

El Contratista, con anticipación, solicitará al MOPC la verificación con instrumental de precisión (nivel óptico) de la nivelación, los dispositivos de anclajes y la estabilidad de las guías antes de la iniciación del hormigonado.

Las guías serán retiradas lo antes posible al terminar el paño correspondiente y en las bocacalles, y los huecos por ellas dejados serán inmediatamente rellenados con hormigón vibrado de las mismas características que el utilizado en la pavimentación de la calzada.

Las guías estarán bien limpias y una vez colocadas; previo al hormigonado, serán perfectamente aceitadas con aceite vegetal.

OMAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

4. Mezclado y transporte del hormigón

No se recibirá en obra hormigón cuyo asentamiento del cono de Abrams no esté comprendido entre 6 y 9cm y cuya temperatura supere los 32 ºC, en el momento previo a la descarga.

Para reducir la temperatura de la masa del hormigón durante la elaboración, podrá emplearse agua fría, con trozos de hielo, y de ser posible los áridos se almacenarán protegidos del sol. Con el ensayo del cono de Abrams se regulará la cantidad de agua a la mezcla en planta.

A fin de evitar las fisuras de afogarado, el horario de hormigonado será planificado de tal modo de evitar en lo posible la influencia de muy altas temperaturas ambientales y vientos muy fuertes.

La descarga de las motohormigoneras (mixer) deberá realizarse antes de los siguientes límites:

- 60 minutos a partir del momento en que se pongan en contacto el cemento con los agregados o con el agua.
- no más de 300 giros del tambor.

Estos límites deben reducirse bajo condiciones climáticas rigurosas.

Si los camiones tienen dispositivo agitador, la descarga deberá completarse dentro de los 30 minutos, contados a partir del momento en que se pone en contacto el cemento con los agregados o con el agua.

La colocación del hormigón se iniciará inmediatamente después de las operaciones de mezclado y transporte.

Para el mezclado y transporte de la mezcla de hormigón podrá adoptarse cualquiera de las siguientes alternativas.

5. Planta central de dosificación, mezclado y transporte en camiones mezcladores.

La planta de dosificación estará ubicada a una distancia máxima de transporte de sesenta (60) minutos del sitio de obras y su capacidad de producción será como mínimo 20 m3/h de mezcla.
La dosificación de los agregados será en peso y el agregado de cemento será por peso con balanza propia de corte automático. No se permitirá la dosificación en bolsa sino mediante silo metálico de almacenamiento a granel. La medición de la cantidad de agua se hará con mecanismo de corte automático.

El cemento estará permanentemente protegido de la acción del viento. Las paletas mezcladoras de los camiones estarán limpias de hormigón y sin excesivo desgaste. Se dispondrá la cantidad necesaria de camiones mezcladores para garantizar la provisión continua del hormigón elaborado. No se permitirán demoras mayores de treinta (30) minutos entre uno y otro camión en el proceso de descarga.

6. Distribución y compactación del hormigón

Debido a que la acción expansiva del agua intersticial del hormigón, impide que este alcance la resistencia necesaria, no se podrá realizar hormigonado en caso de que la temperatura ambiente durante y las siguientes 72 horas al mismo, según datos y pronósticos meteorológicos, sea menor o igual a 5ºC.

No se recomienda trabajos de hormigonado cuando la temperatura ambiente a la sombra supere los 35ºC y no se habilitará pista alguna cuando la temperatura ambiente a la sombra supere los 38ºC o con vientos superiores a los 40 km/h.

OMAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

En caso de trabajo en climas rigurosos, el Contratista deberá programar las medidas y precauciones necesarias, de manera de obtener un producto final que cumpla con todas la exigencias especificadas.

No se permitirá agregar agua a la mezcla proveniente de los camiones, una vez estos lleguen a obra.

El hormigón verificado con los ensayos de control, será depositado por el camión volcador o el mixer sobre la superficie bien regada del empedrado. El mismo será distribuido a mano, con la ayuda de palas, frente a la regla vibradora.

La regla vibradora será movida por "criques" accionados por motores eléctricos (a fin de darle un desplazamiento continuo y reducir los posibles defectos de lisura), mediante cables de acero. Cuando se desplaza la regla vibrante deberá arrastrar en su frente un rolo de hormigón fresco para garantizar que la regla vibrante apoye efectivamente sobre la superficie del hormigón para su perfilado y compactación. Durante el desplazamiento debe cuidarse que las ruedas apoyen directamente sobre las guías, para lo cual debe limpiarse permanentemente de restos de hormigón el tramo de guías que va recorriendo la regla. Si la rueda de la regla tiende a levantarse se dispondrán contrapesos sobre la misma.

Apoyará sobre las guías mediante ruedas metálicas y la unión entre la regla y las ruedas se hará mediante un mecanismo amortiguador, de modo tal que la regla apoye totalmente sobre el hormigón transmitiéndole su vibración.

El perfil de la regla vibradora será el apropiado para dejar una superficie perfilada continua, sin ondulaciones y el(los) motor(es) tendrá(n) la potencia adecuada para obtener una energía vibrante capaz de compactar eficientemente el hormigón.
Se regulará la frecuencia de vibración hasta conseguir la máxima eficacia vibrante y dejar la superficie del hormigón bien perfilada y lisa.

7. Correcciones y acabado superficial

En ningún caso se aceptarán reparaciones superficiales una vez iniciado el fraguado del hormigón.
Para realizar correcciones puntuales en el hormigón después del paso de la regla, se dispondrá un puente de servicio que apoye con ruedas sobre las guías, o sobre caballetes. Las correcciones se harán una vez que el hormigón haya exudado si es de alta exudación, caso contrario podrá realizarse a continuación de la colocación y vibrado, en cualquiera de los casos será sometido a la aprobación del MOPC.

Apenas se termine la operación precedente, se procederá a confrontar la lisura superficial del pavimento mediante el empleo de una regla de aluminio de tres (3m) metros de longitud. Dicha regla se colocará en diversas posiciones paralelas al eje longitudinal del pavimento. Cualquier irregularidad superficial que exceda los 10 mm, será corregida de inmediato con frataces de madera, sin remojar el hormigón.

Luego de las correcciones puntuales, cuando el hormigón se encuentre libre de excesos de humedad y justamente antes de su fragüe inicial se precederá con los trabajos relativos al acabado superficial. Primeramente se pasarán cintas de cáñamo humedecidas, con movimientos cortos de vaivén en sentido perpendicular al eje longitudinal del pavimento y acompañadas de un movimiento de avance, manteniéndolas tensas y firmemente apoyadas sobre la superficie del pavimento.

A continuación, a fin de conferirle al pavimento la rugosidad necesaria, se pasará una lona de arpillera humedecida, con movimientos en dirección perpendicular al sentido de circulación.

El número de pasadas de la cinta de cáñamo y de la lona de arpillera dependerá de la experiencia del(os) operador(es), siendo en ambos casos uno (1) el número mínimo de pasadas requerido. Tanto la cinta de cáñamo como la lona de arpillera deberán estar embebidas en agua antes de su uso.

OMAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

Curado

Cuando se haya producido la evaporación del agua libre, que ocurre cuando la s superficie pasa de brillante a opaca, se aplicará el compuesto de curado aprobado, con ayuda de un rociador para la aplicación del líquido.

Juntas, aserrado y sellado

Cuando el hormigón haya logrado la madurez necesaria, que permita el manipuleo de las máquinas de aserrado, llegado como mínimo a 60% (usualmente dentro de las 4a 12 horas posteriormente al endurecimiento del hormigón, en hormigones comunes) de la resistencia a la tracción, y antes que se marquen fisuras en el hormigón endurecido se procederá al corte de las juntas con aprobación del MOPC.

Se cortarán juntas transversales cada 2,5metros de longitud y junta longitudinal a lo largo del eje del pavimento, mediante disco de carborundum o con corona de diamantes, de ancho de 2mm (pudiéndose realizarse en dos etapas) y una profundidad comprendida entre el tercio y la cuarta parte del espesor del pavimento.

El tiempo para el aserrado de las juntas, el modo de ejecutarlas, la secuencia, el tipo y número de máquinas aserradoras como su condición de uso, deberán ser previamente aprobados por el MOPC, a solicitud del Contratista. NO lleva relleno alguno las losas cortas.

La habilitación al tráfico dependerá del resultado de las roturas de probetas >o= a 20 MPa en que se alcance la resistencia a la flexión, y se realizará con aprobación del MOPC.

CONTROLES DE CALIDAD DEL HORMIGON

Se comprobará que el hormigón empleado cumpla las condiciones de resistencia, espesores y regularidad superficial requeridas.
El costo de todos los ensayos será por cuenta del Contratista.

Los ensayos serán de los siguientes tipos:

- Ensayos característicos
- Ensayos de control de hormigón fresco
- Ensayos de control de hormigón endurecido

Ensayos característicos

Están destinados a sancionar la dosificación definitiva y los medios de obra. Las probetas serán cilíndricas de 15cm de diámetro y 30cm de altura y serán rotas por compresión a los 28 días según la NORMA IRAM 1534, con control del MOPC.

Ensayos de control del hormigón fresco

En el hormigón fresco se debe controlar la masa del hormigón previo a su colocación. Será rechazado toda carga, mixer o volumen equivalente a una unidad de mezclado que no cumpla con los requerimientos de los siguientes ensayos.

Control de asentamiento

Se determinará el asentamiento de la mezcla de hormigón en el momento previo a la descarga, (ensayo del cono de Abrams) de cada camión mezclador en el caso de hormigón proveniente de

OMAR BUSTOS AL
REPRESENTANTE LEGAL

235 (doscientos treinta y cinco)

planta dosificadora o por cada volumen equivalente a una unidad de mezclado en el caso de hormigón elaborado in situ. En todos los casos el asentamiento del cono de la mezcla estará comprendido entre 6 y 9 centímetros, y no serán recibidos en obra los hormigones cuyos asentamientos estén fuera de estos límites, salvo autorización del MOPC.

No se permitirá adicionar agua al hormigón elaborado, ni demoras en la llegada a obra, a fin de que el hormigón se ajuste al asentamiento mencionado.

Control de temperatura del hormigón

Con un termómetro se medirá la temperatura de la masa del hormigón. No se recibirá en obra aquel hormigón cuya temperatura supere los 32ºC.

Ensayos de control del hormigón endurecido

Los ensayos de control tienen por objeto el controlar y comprobar a lo largo de la ejecución de la obra que la resistencia característica (Fck) del hormigón sea igual o superior a 260 Kg/cm2 (Fck de proyecto), entre otras verificaciones.

Control de la resistencia del hormigón

Al pie de obra se moldeará la siguiente cantidad de probetas:

- Un mínimo de seis (6) probetas cilíndricas por cada área menor o igual a 50m2. Si el área supera los 50m2, el número de probetas será incrementada a razón de 2 probetas por cada fracción menor o igual a 100m2 de área. Estas serán curadas en cámara húmeda hasta el momento de su rotura.
  De estas probetas, un tercio serán ensayadas a los siete (7) días y las restantes exactamente a los veintiocho (28) días, según lo establecido en la NORMA IRAM 1534 (Ensayo de Compresión Simple).

- Adicionalmente, tres (3) probetas por cada 50m2, que serán curadas con el mismo producto empleado para el curado del pavimento. Estas serán estacionadas a la sombra y en ambiente natural, hasta el momento de su rotura. Estas serán ensayadas a los veintiocho (28) días y los resultados serán puestos a consideración del MOPC.

Las probetas llevarán indicadas la fecha de moldeo, número correlativo, que a su vez estarán asentados en una lista para el control de la fecha de ensayo (rotura) y lugares del pavimento a que corresponden.

Todas las probetas serán moldeadas y ensayadas a la rotura, en presencia del MOPC.

El tamaño mínimo de la muestra para la determinación de la resistencia característica estimada de cada cuadra, será de 6 probetas.

La resistencia característica estimada (fest) del hormigón se define con un estimador que responde a la siguiente fórmula general:

$$\text{fest} = 2\left(\frac{X1 + X2 + \ldots + Xn-1}{n-1}\right) _ \; Xn < k.X1$$

Donde X1 < X2 <...< X2n son los resultados ordenados de menor a mayor, obtenidos al ensayar un conjunto par de 2.n probetas.

VALORES DEL COEFICIENTE k

OMAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

	Uniformidad del Hº	Buena	Regular
	Coef. de Variación del Hº	0,150	0,200
	1	0,753	0,671
	2	0,820	0,753
	3	0,859	0,803
	4	0,886	0,838
	5	0,907	0,867
Nº DE PROBETAS	6	0,924	0,890
n	7	0,938	0,910
	8	0,951	0,928
	10	0,972	0,958
	12	0,989	0,984
	14	1,004	1,005
	16	1,016	1,024
	18	1,027	1,041

Cuando el Contratista es dueño de su propia planta y de su propio laboratorio, se harán controles cruzados o aleatorios en otro laboratorio, según indique el MOPC.

Si la resistencia característica (Fck) estimada del área pavimentada es inferior a 234 kg/cm2, se procederá a extraer seis (6) muestras o testigos, en presencia del MOPC, mediante perforaciones especiales realizadas con máquinas caladoras, a distancias aproximadamente iguales entre sí, y tratando de cubrir el ancho total de la calzada, para lo cual el MOPC fijará en un plano, la ubicación de los mismos.

El hormigón representado por los testigos extraídos y ensayados, posee la resistencia especificada si se cumplen las siguientes condiciones:

- La resistencia individual de cada testigo es igual o mayor que 0.85 de la resistencia especificada.
- La resistencia media de los testigos extraídos del área se que analiza, es igual o mayor que 0.90 de la resistencia especificada

Control de lisura

Con el auxilio de una regla de tres metros, se relevarán líneas de perfil paralelas al eje de la calzada, a cada lado de la misma. La verificación de zonas contiguas en el sentido longitudinal se realizará mediante avances de la regla, no mayores a 1,5 m.

No se admitirán zonas con resaltos o depresiones superiores a quince (15 mm) milímetros, ni desniveles superiores a tres (3 mm) milímetros entre zonas adyacentes.

En las zonas en que se superen estos límites admisibles, el CONTRATISTA procederá a la regularización de la superficie en la zona defectuosa, mediante desgaste del resalto en sí, o de las zonas adyacentes a las depresiones, hasta colocar la superficie dentro de las tolerancias admisibles. Las operaciones de desgaste las realizará el CONTRATISTA, de manera tal que la superficie resultante no presente características resbaladizas.

No se permitirá el uso de martillos o herramientas de percusión para la ejecución de esos trabajos.
El CONTRATISTA procederá a demoler y reconstruir todo paño que presente depresiones superiores a quince (15) milímetros, aunque la depresión solo afecte parte del paño. Todos los gastos que estas tareas ocasionen correrán por cuenta exclusiva del CONTRATISTA.

Control de espesor

En los casos en que se hagan extracción de muestras o testigos del pavimento, se medirá el espesor de la losa de hormigón en tres lugares equidistantes de la muestra, promediando dichas medidas.

OMAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

233 (doscientos treinta y tres)

CONDICIONES DE ACEPTABILIDAD

Serán aceptadas las obras que fueran ejecutadas en un todo de acuerdo a estas especificaciones técnicas.

En caso de áreas rechazadas por incumplimientos de estas especificaciones o en caso de presentarse fisuras de profundidades mayores o iguales a 2 mm en el pavimento de hormigón terminado, el MOPC ordenará su demolición. En este caso el Contratista deberá proceder a la demolición y retiro de los materiales y a su reconstrucción de acuerdo a las condiciones establecidas en esta especificación. No se reconocerá al Contratista compensación alguna por el pavimento que se demuela ni por la extracción y transporte del producto de la demolición fuera de la obra. En caso de presentarse fisuras de profundidad menor a 2mm, se podrán utilizar productos selladores o adhesivos para hormigón de marca reconocida, previa aprobación por parte del MOPC.

Condiciones de aceptabilidad de la resistencia del hormigón

Aceptación sin penalización

Si la resistencia característica estimada de la obra en su totalidad es igual o superior a la de proyecto, el pavimento será recibido.

La resistencia de las probetas curadas con tratamiento de líquido de curado debe ser mayor al 85% de la resistencia de las probetas curadas bajo agua.

Aceptación con penalización

Si la resistencia característica estimada (fest.) de la cuadra es inferior a 260 Kg/cm2, pero superior o igual a 234 Kg/cm2, el pavimento será aceptado con precio unitario final reducido.

El coeficiente de reducción será calculado de la siguiente manera:

$$CR = \text{Coeficiente de reducción} = \frac{Adr \times \frac{fest}{260} + (At - Adr)}{At}$$

donde:

CR Coeficiente de reducción por resistencia de cada área pavimentada cuya 234<fest.<260 correspondiente al área a certificar
Adr Área en cuestión
At Área total del tramo a certificar.
fest. resistencia características estimada para (en Kg/cm2)

En base a los testigos extraídos, y mediante el procedimiento establecido en este numeral, se estimará la resistencia característica de la cuadra en cuestión.

Si la resistencia característica estimada en base a los testigos es inferior a 234 Kg/cm2 el pavimento será rechazado y el Contratista procederá a la demolición y reconstrucción del tramo en cuestión. Todos los gastos que estas tareas ocasionen correrán por cuenta exclusiva del Contratista.

OMAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

El precio unitario final reducido se obtendrá mediante el producto de este coeficiente de reducción y el precio unitario final

Condiciones de aceptabilidad de la lisura

Serán aceptados sin penalización todos los paños que no presenten resaltos ni depresiones mayores a cinco milímetros.

Aceptación con penalización

Los paños que presenten resaltos o depresiones mayores a cinco milímetros **y menores a quince milímetros** serán aceptados con precio unitario final reducido.

El coeficiente de reducción será calculado de la siguiente manera:

$$\text{Coeficiente de reducción} = \frac{Adl \times kl + (At - Adl)}{At}$$

Donde:

Adl Área de paños que presenten defectos de lisura
At Área total
kl Coeficiente que será:
0,90 Cuando el resalto o la depresión es menor a 10 mm.
0,85 Cuando el resalto o la depresión es menor a 15 mm.

El precio unitario final reducido se obtendrá mediante el producto de este coeficiente de reducción por el precio unitario final (incluidos mayores costos).

No será aprobada el área que presente resaltos o depresiones superiores a quince (15) milímetros, ni losas adyacentes cuyos desniveles sean superiores a tres (3) milímetros.

Condiciones de aceptabilidad del espesor

No se aceptará ninguna losa cuyo espesor sea menor al especificado, siendo obligación del Contratista la demolición y reconstrucción de dicho paño en las condiciones previstas en estas especificaciones a su exclusivo cargo.

HABILITACION Y CONSERVACION DE LAS OBRAS

OMAR BUSTOS AD
REPRESENTANTE LEGAL

El Contratista mantendrá la obra permanentemente limpia, libre de escombros y desperdicios provenientes de la misma.

Es responsabilidad del Contratista mantener las calles pavimentadas cerradas al tránsito y debidamente señalizadas a fin de evitar posibles accidentes a personas o vehículos, por lo menos hasta el séptimo día de su endurecimiento y durante quince días al tránsito general.

El Contratista recabará la conformidad del MOPC para habilitar el pavimento al tránsito, una vez cumplido los plazos especificados.

Para la habilitación, el Contratista procederá al retiro de todas las barreras, vallas u obstáculos que se hubieran colocado oportunamente como defensas. Asimismo procederá al retiro de materiales excedentes, equipos y herramientas que estuvieran dentro de la zona de obras. Además, el Contratista deberá realizar la limpieza del firme mediante barrido y lavado con manguera.

Una vez limpia la superficie el Contratista verificará la existencia de deficiencias menores, como bordes de juntas, sellado de juntas, cordones, etc. y procederá a su reparación inmediata.

El MOPC, una vez controlado el cumplimiento de todas las tareas mencionadas, autorizará por escrito la habilitación del pavimento al uso público.

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista deberá realizar a su exclusivo cargo la conservación de las obras construidas durante todo el plazo que se fije contractualmente.

Las reparaciones que el Contratista deba realizar durante el período de conservación serán realizadas ajustándose en un todo a lo previsto en estas especificaciones.

Durante el período de conservación el Contratista es responsable del estado de las juntas que deberán estar perfectamente llenas, sin exceso de material de relleno.

El Contratista es responsable de todas las deficiencias que puedan surgir en el firme, imputables a la calidad de los materiales, equipos y procedimientos constructivos empleados, y está obligado a su reparación durante el período de conservación a su cargo.

MATERIALES

El Contratista es único responsable de la calidad de cada uno de los materiales que emplee. A tal efecto deberá verificar en forma permanente la calidad de todos los materiales que ingresen a obra.

El MOPC verificará los controles de calidad realizados por el Contratista sobre todos los materiales. A tal efecto, el Contratista deberá entregar dos copias de todas las planillas de ensayos una a la Dirección de Obras y otra al MOPC. El MOPC podrá ordenar en cualquier momento, la realización de ensayos de control en la medida que los considere necesario.

La comprobación de incumplimiento de las exigencias de calidad establecidas, faculta al MOPC a rechazar los materiales cuestionados y ordenar al Contratista el inmediato retiro de la obra de dichos materiales.

Los materiales que, habiendo sido aprobados, se tornaran por cualquier causa inadecuados para el uso en obra, no serán utilizados.

OMAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

El Contratista deberá tener en obra todas las Normas de ensayo de calidad vigentes de los materiales mencionados en la presente especificación técnica.

Los materiales a utilizar en la elaboración del hormigón respetarán las siguientes especificaciones.

Agregado Grueso

El agregado grueso estará formado por piedra triturada de basalto limpio. El pasado por el tamiz Nº 200 de la mezcla no podrá ser superior al 1,5 %, no debiendo esta fracción ser plástica (IP < 2%).

El tamaño máximo mínimo será de 19 mm y máximo 25.4 mm. La fracción de granos de forma chata no podrá ser mayor de 15% en peso. Se entiende como grano chato cuando una dimensión cualquiera es mayor en tres (3) veces de cualquier otra dimensión.

La granulometría del agregado grueso debe estar comprendida dentro de los siguientes límites:

38,1 - 4,8	100	95 - 100	---	35 - 70	---	10 - 30	0 - 5	---	---
25,4 - 4,8	---	100	95 – 100	---	25 - 60	---	0 - 10	0 - 5	---
19,1 - 4,8	---	---	100	90 - 100	---	20 - 55	0 - 10	0 - 5	---

El agregado grueso deberá tener el máximo aporte por el tamiz Nº 4, para corregir la ausencia de fracción gruesa en la arena. En el cálculo de las granulometrías se hará la corrección que corresponda al pasado por el tamiz Nº 4.

Agregado Fino

La arena será proveniente del lecho del río Paraguay, estará limpia, y no contendrá más de 1,5% de material pasante por el tamiz Nº 200.

La arena con la fracción aportada por el agregado grueso tendrá un módulo de fineza comprendido entre 2,20 y 3,00. La granulometría del agregado fino deberá encuadrarse dentro de los siguientes límites:

Exigencias granulometricas para agregados finos			
Tamices (mm)	**Porcentaje pasante en el tamiz**		
	Curva A	**Curva B**	**Curva C**
9,6	100	100	100
4,8	95	100	100
2,4	80	100	100
1,2	50	85	100
0,6	25	60	95
0,3	10	30	50
0,15	2	10	10

Agua

Deberá ser limpia, exenta de materiales en suspensión, y apta para la elaboración y curado del hormigón. Será preferentemente de la red de distribución de la ciudad. Cuando se emplee agua de otro origen o de composición desconocida se realizará análisis químico. El agua debe cumplir las condiciones exigidas por la ESSAP para agua potable.

El contenido total de sales (cloruros y sulfatos), deben analizarse juntamente con las cantidades de estos productos aportados por los áridos y la arena a la mezcla. Los límites dependerán de la agresividad del ambiente, pero puede recomendarse que no superen los siguientes valores:

a) 1,2 Kg de ión Cl por m3 de hormigón elaborado (para hormigón armado),

OMAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

229 (doscientos veintinueve)

b) 0,6 Kg de ión SO4 por m3 de hormigón elaborado.

Si el agua contiene materia sólida en suspensión se debe prever tanques intermediarios para garantizar una sedimentación durante 24 horas como mínimo.

Cemento

Será de industria nacional. Se empleará cemento Tipo PZ, salvo cuando las condiciones de preparación o colocación hagan aconsejable el empleo de un cemento de alta resistencia de liberado rápido al tránsito. Deberá cumplir con las especificaciones del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (I.N.T.N.) y, en caso de utilizarse de otra procedencia, estará sujeto a las leyes o disposiciones que rigen su importación y deberá ser sometido a prueba en el I.N.T.N., el que expedirá el certificado respectivo para su uso.

El almacenamiento y estado de conservación deben asegurar la manutención de todas sus propiedades y características de fabricación. Se dará preferencia al manejo del cemento a granel con silo de almacenamiento.
No se empleará cemento que haya sido almacenado por más de 90 días, o que esté afectado por la humedad. La formación de grumos de cemento que no se deshacen con la presión de los dedos es un índice de pérdida de las propiedades originales.

Compuestos de curado

Los compuestos de curado son productos que se pulverizan sobre el hormigón fresco y forman una membrana impermeable. Deben ser de marca reconocida y con experiencia de empleo en obras similares.

Aditivos

El empleo de aceleradores de fraguado, de modo a permitir la habilitación de las calles pavimentadas, dentro de los primeros cinco días, así como de otros aditivos, se realizará bajo el estricto control de la Fiscalización de Obra.

9.3.18. Limitaciones Meteorológicas

El hormigón deberá colocarse a una temperatura comprendida entre 10 y 32°C.
El Contratista será responsable de proporcionar todo el equipo y demás recursos necesarios para el cumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

En tiempo caluroso, en las operaciones de mezclado y colocación el Contratista deberá cumplir los siguientes requisitos mínimos:

a) Colocar los agregados y otros componentes a la sombra o en lugares cerrados, y enfriarlos.
b) Colocar a la sombra, o enfriar de alguna otra forma, el equipo de dosificación, transporte y bombeo, así como otros equipos, durante la producción y colocación.
c) Enfriar los agregados mediante rociado con agua.
d) Enfriar el agua de la mezcla por medio de tanques de refrigeración o enterrados, o utilizando hielo picado como parte del agua de la mezcla. El hielo deberá estar completamente derretido al finalizar el mezclado.

Las formaletas de las guías laterales que estarán en contacto con la mezcla deberán enfriarse cubriéndolas con una envoltura protectora o aplicándoles un rocío con agua.

No deberá colocarse el hormigón cuando se considere que cualquier combinación de temperatura del aire, la humedad relativa, la temperatura del hormigón y la velocidad del viento en toda el área de

MAR BUSTOS AD
REPRESENTANTE LEGAL

colocación, pueda resultar en una tasa de evaporación mayor dé 0,5 kilogramos por metro cuadrado por hora (0,5 Kg/m2 h).

Si se espera que las condiciones naturales produzcan una tasa de evaporación excesiva (mayor de 0,5 Kg/m2 h), el Contratista deberá tomar medidas para reducir efectivamente la evaporación esperada en toda el área de colocación. Estas medidas incluirán una o más de las siguientes:

1) La construcción de cortavientos o cerramientos, para reducir efectivamente la velocidad del viento en toda el área de colocación, debidamente aprobados por el MOPC.
2) La instalación de rociadores de agua o presión contra el viento en el lugar de los trabajos, para aumentar la humedad relativa en toda el área de colocación. El agua utilizada en los rociadores depresión se ajustará a lo dispuesto en estas especificaciones.
3) La reducción de la temperatura del hormigón, de acuerdo con lo dispuesto anteriormente en a), b), c) y d).

El Contratista protegerá el hormigón de los efectos perjudiciales de la lluvia, en todo momento, durante su colocación e inmediatamente después de su acabado.

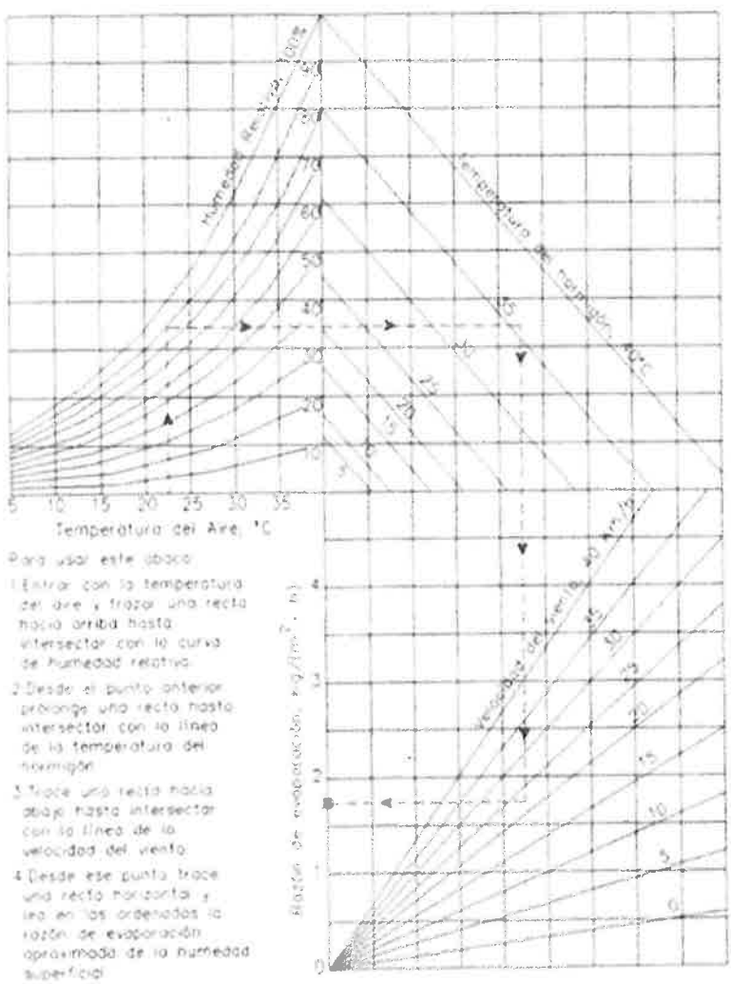


Figura 501-1
Razón de evaporación de humedad superficial

Nota: El ejemplo mostrado en el ábaco se trabaja con los siguientes datos: temperatura del aire 22,5 °C; humedad relativa= 90%; temperatura del hormigón= 36 °C; velocidad del viento= 22,5 km/h. El resultado es una razón de evaporación de 1,75 kilogramos por metro cuadrado por hora.

OMAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

EQUIPO MÍNIMO

El Oferente deberá poseer en propiedad o en su defecto adquirir o alquilar, indicando marca y modelo del siguiente equipo mecánico:

1) Equipo para el transporte del hormigón:
   Dos (2) camión mezclador (mixer) de cinco metros cúbicos (5 m3) de capacidad mínima cada uno, para cada frente de hormigonado
   Un (1) camión volcador de cinco metros cúbicos (5m3) de capacidad cada uno. En caso de usar camiones mezcladores, se exigirá un (1) solo camión volcador.
2) Una (1) regla vibradora para pavimentación, de siete (7m) metros de longitud básica, extendible a diez (10 m) metros, con sus correspondientes criques de maniobras accionado eléctricamente. Alternativamente se podrá utilizar maquinaria que cumpla las mismas funciones que la regla vibradora, debiendo en todos los casos ser de tecnología más avanzada.
3) Una (1) regla de aluminio de uso común en estos trabajos, de 4 m, (la misma no podrá ser de fabricación casera).
4) Un (1) vibrador de inmersión.
5) Una (1) plancha o sapito vibrocompactador.
6) Un (1) rodillo vibrocompactador de 2 ton.
7) Un (1) camión cisterna (con capacidad mínima de 10.000 litros).
8) Un (1) compresor autopropulsado (para limpieza de calles y juntas entre piedras).
9) Un (1) tanque regador portátil (rociador tipo mochila para aplicación de compuesto de curado.
10) Una (1) mezcladora (con capacidad mínima de 300 lts).
11) Una (1) cuna de 0,5m3 de capacidad para transporte del hormigón.
12) Dos (2) puentes de servicios, con ruedas y metálicos de 7,5m de longitud mínima extensible.
13) Dos termómetros para medición de temperatura masa del hormigón.
14) Equipo para ensayo de asentamiento por el cono Abrams.
15) Doce (12) moldes de 15x30 cm o 10 x 20cm para probetas cilíndricas. 16) Una (1) máquina para aserrado de juntas con motor propio.

Los equipos deberán estar en excelentes condiciones de uso y apariencia, durante su permanencia en obra.

Dicho equipo deberá tener un rendimiento suficiente, como para cumplimentar satisfactoriamente el plan de trabajos contractual.

En la medida que el equipo vaya incorporándose a obra, el MOPC procederá a su revisión. Todo equipo para poder ser utilizado en obra deberá tener su aprobación escrita por el MOPC.

No se permitirá la iniciación o ejecución de ningún trabajo, sin tener los equipos necesarios debidamente autorizados por el MOPC.

El MOPC en cualquier momento y a su exclusivo juicio, podrá exigir el inmediato reemplazo de todo equipo que presente signos de deterioro, deficiente mantenimiento, ineficiencia o escaso rendimiento. En caso de incumplimiento de estas órdenes, el MOPC arbitrará las medidas oportunas, pudiendo llegar a la paralización de los trabajos, siendo por cuenta del Contratista todos los perjuicios que tal medida ocasione, incluyendo las penalidades por incumplimiento del plan de trabajos.

MAR BUSTOS AD
REPRESENTANTE LEGAL

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida del ítem PAVIMENTO DE HORMIGÓN HIDRÁULICO LOSAS CORTAS será el metro cuadrado (m2), medido en pista de acuerdo con las exigencias de estas especificaciones y las dimensiones y cotas señaladas en los documentos del proyecto u ordenadas por el MOPC. Incluyendo las vigas de freno y de bordes que fuesen necesarias

FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y a satisfacción plena del MOPC y corresponderá al ítem PAVIMENTO DE HORMIGÓN HIDRÁULICO DE LOSAS CORTAS

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de limpieza previa que requiera la superficie, la carga, transporte, descarga y acopio del material proveniente de la ejecución del ítem; la reparación a satisfacción de todos los elementos que hayan sido afectados por la ejecución de los trabajos; la señalización preventiva y el ordenamiento del tránsito público durante el lapso de ejecución de los trabajos y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del rubro.

VIGAS DE BORDE Y FRENO

En las uniones con los pavimentos adyacentes al pavimento de hormigón hidráulico se construirán vigas de hormigón armado, respetando las secciones y cuantía de armadura indicados en los planos respectivos. En cuanto a la resistencia característica y controles de calidad del hormigón a utilizar, son los mismos especificados para el Pavimento de hormigón hidráulico.

Con las caracteristicas y corresponderá al ítem VIGAS DE BORDE Y FRENO 25x40cm - Fck=260Kg/cm2 - Aprin.4Ø12 y est.Ø8 - 1c/20 - 120.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Estas vigas de borde y de freno están insertos en el costo del pavimento, de acuerdo con lo especificado en los planos de detalle y con las dimensiones y cotas señaladas en los documentos del proyecto en función a las zonas y a las características del trafico que circula por la via.

OMAR BUSTOS ADI
REPRESENTANTE LEGAL

225 (doscientos veinticinco)