



el peso de cal medido en la forma indicada en el apartado 3. se pagará en el ítem "Subrasante mejorada con 3 % de Cal" y será compensación total por el costo e incorporación de la cal, su mezclado y roturado, humedecimiento o secado y mantenimiento. La compactación está incluida en este ítem.

r. MAXIMILIANO ARCE
Secretario de Obras Públicas
Municipalidad de Paraná





PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBRA: "ENSANCHE Y REPAVIMENTACION DE CALLE GRAL RACEDO"
entre Av. FCO RAMIREZ y Av. DE LAS AMERICAS

ITEMS Nº 12 – 13 – BASE R.D.C. 200 Y SUB BASE R.D.C. 150

1. Descripción:

Será un material cementicio, homogéneo que en estado fresco fluya (propiedad autocompactante) como si fuera un líquido, sin segregar ni exudar; transformándose una vez endurecido en una estructura estable que soporta cargas como si fuera un sólido.

2. Requerimientos

Para la ejecución del relleno solo se podrán utilizar cementos del tipo Pórtland, que cumplan los requisitos de calidad contenidos en la norma IRAM 50000 y que cumplan con los requisitos mecánicos establecidos para la categoría CP40.

Cuando se requieran propiedades adicionales que califican a su tipo se recurrirá según corresponda, a cementos que cumplan con la Norma IRAM 50001.

Se fijará como contenido mínimo de cemento la cantidad de 150 kg/m³ para las capas estructurales de sub – bases y de 200 kg/m³ para las capas estructurales de bases-

Áridos:

Los áridos componentes del hormigón serán controlados diariamente en los acopios para mantener un control de calidad de los mismos.

El material a emplear será suelo seleccionado natural procedente de yacimiento o de similares características, el cual será provisto por el Contratista.-

GRANULOMETRIA:

TAMIZ	3/8"	Nº 4	Nº16	Nº100
% PASA	100	95 – 85 %	85 – 75 %	30- 5 %

INDICE PLASTICO: menor de 5% (cinco por ciento) controlado en caballete extrayendo, a criterio de la supervisión, 2 (dos) muestras para cada tramo en construcción no mayor de 200 (doscientos) metros.-

VALOR SOPORTE RELATIVO: Mayor o igual que 25% al 100 % de la máxima densidad obtenida por el método Simplificado Nº 1 - VN-E -6-84 .

MAXIMILIANO ARGENTINO
Secretario de Obras Públicas
Municipalidad de Paraná



HINCHAMIENTO: menor o igual a 1% (uno por ciento).-

Agua de amasado: Debe ser clara y de apariencia limpia, libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, materia orgánica u otras sustancias que puedan resultar perjudiciales al relleno de resistencia controlada. Se recomienda que cumpla los requerimientos de la norma IRAM 1601. **Aditivos:** Deben estar certificados por su productor y deben demostrar un adecuado comportamiento y compatibilidad con el cemento utilizado.

Agente espumante para la fabricación de hormigón celular:

Con el fin de lograr la consistencia fluida necesaria para la correcta colocación de la sub-base, de ser necesario, se incorporara como aditivo un agente espumante o fluidificante, cuya densidad será 1,02 Kg/lts, especialmente formulado para obtener mezclas fluidas de densidad controlada. El dosaje a utilizar será el que resulte de los ensayos para definir la fórmula de obra, con un contenido mínimo de cemento de 150 kg/m³-

3. Elaboración:

La mezcla para la Sub – base o Base se efectuara en planta dosificadora automática en las proporciones que indique la fórmula de obra, incorporando los materiales en el siguiente orden dentro del camión moto hormigonero: primero el árido, luego el 60 % del agua de amasado, incorporando luego la totalidad del cemento, acto seguido se agregara el 40 % restante del agua de amasado, la que previamente se habrá mezclado con la cantidad prevista de agente espumante. El tiempo de mezclado será el mínimo necesario para asegurar la mezcla íntima de los componentes.-

Previo al colado del RCD se procederá a emparejar el fondo de la excavación de manera de lograr una superficie consolidada. En el caso de encontrarse suelos con excesiva humedad, se reemplazaran los mismos por igual volumen de RCD.

Luego de la compactación, se colocaran y nivelaran los moldes necesarios para asegurar el espesor proyectado y respetar los niveles y pendientes de proyecto.-

A continuación se procederá al colado de la mezcla, extendiéndola por medios manuales, y obteniendo una superficie cortada con regla que deberá llenar los encofrados sin dejar oquedades o ningún otro defecto. Toda la operación de mezcla y colocación se deberá efectuar en un periodo máximo de 3 hs desde el momento de la incorporación del agua de amasado.

Transcurrido un plazo de 7 días se podrá colocar la capa inmediatamente superior.-

Propiedades en estado fresco

Consistencia: Si el asentamiento esperado de la mezcla es menor de 20 cm medido a



través del ensayo del tronco de cono de Abrams, se utilizará este ensayo para determinar la consistencia de la mezcla (IRAM 1536).

Para consistencias mayores de 20 cm de acuerdo a lo especificado en el punto anterior, se utilizará el ensayo de mesa de Graf (IRAM 1690) o el método indicado en la especificación particular.

La determinación de la consistencia de la mezcla se realizará al momento de la descarga, dentro de los primeros 30 minutos desde la llegada del camión motohormigonero a obra.

Densidad: Los valores de densidad oscilarán entre 1400 y 1700 kg/rn' dependiendo de los materiales componentes de la mezcla. El control de esta propiedad se realizará según norma IRAM 1562.

Aire Incorporado: La mezcla en estado fresco deberá presentar un aire incorporado superior al 20%, medido según Norma IRAM 1602.

Temperatura: La temperatura de la mezcla en el momento de ser colocado será inferior a los 30°C. En lo general cumplirá con lo especificado en los capítulos 5.11 y 5.12 del CIRSOC 201-05.

Propiedades en estado endurecido

Resistencia a la compresión:

Se moldearan probetas en moldes cilíndricos con las dimensiones definidas en el ensayo VN – E19, apartado 19.2a. El molde se llenara en tres capas, y en cada una de estas se deberá acomodar la mezcla varillando con los mismos elementos utilizados en el control de asentamiento al solo efecto de asegurar el correcto llenado de los moldes, los que deberán asentarse sobre una superficie perfectamente horizontal y al resguardo de los rayos directos del sol, y se dejaran en este lugar por un periodo mínimo de 24 hs. Luego del cual deberán ser transportados al laboratorio de la obra. El desmolde de las probetas se hará en el laboratorio y se preservaran las muestras por un periodo de 28 días, luego del cual se ensayaran a compresión con la prensa especificada en el ensayo VN – E33, apartado 33.2.4. El valor obtenido de este ensayo deberá ser por lo menos de 15 Kg/cm² ensayadas según Norma IRAM 1546.

En el caso que no se cumpla esta condición, la contratista está obligada a efectuar a su costo las correcciones necesarias.-

CBR: Se representará una relación entre el CBR y la resistencia a la compresión para la unificación de criterios de aceptación.

Contracción por secado: No deberá presentar contracción por secado.

Gr. MAXIMILIANO A.P.C. INTD
Secretaría de Obras Públicas



Metodos de curado

Se utilizará el método de curado por película impermeable. El producto a utilizar será un compuesto químico en base a resina que cumpla con la Norma IRAM 1675 (compuestos tipo B) el que será aplicado a razón de 200 a 300 g/m².

3. **Medición:** la sub-base o base con relleno de densidad controlada se medirá en metros cuadrados (m²) de material colocado en su posición definitiva como resultado de multiplicar el ancho por la longitud real x por el espesor teorico establecido.
4. **Forma de Pago:** la construcción de la sub-base o base de R.C.D. medida en la forma especificada en el apartado 3., se pagará por metro cúbico terminado al precio unitario de contrato establecido para los Items N°12 "BASE R.D.C. 200" y N°13 "SUB BASE R.D.C. 150". Este precio será compensación total por: los derechos de explotación del yacimiento, la explotación y preparación, carga, transporte, descarga, distribución, humedecimiento o secado, compactación, perfilado y conservación en perfectas condiciones de la sub-base o base aprobada hasta la ejecución de la capa sub-siguiente. No se pagará ningún exceso sobre el volumen calculado teóricamente según proyecto.-



Cr. MAXIMILIANO ARGENTO
Secretario de Obras Públicas
Municipalidad de Paraná



PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBRA: "ENSANCHE Y REPAVIMENTACION DE CALLE GRAL RACEDO"
entre Av. FCO RAMIREZ y Av. DE LAS AMERICAS

ITEM Nº14 - RIEGO DE LIGA CON MATERIAL BITUMINOSO

1. **Descripción:** consistirá en la aplicación de material bituminoso asfalto diluido E.R. 1, que variará entre 0,2 y 0,4 lt/m² según lo establezca la Inspección, previo a la distribución de la mezcla de concreto asfáltico.

2. **Requerimientos:** el material a emplear responderá a la norma IRAM 6608, cuyas exigencias serán:

* viscosidad Saybolt Furol a 50°C mín. 75s-máx. 150s

* destilación: destilaso en % por vol. del destilado total a 360°C

a 190°C mín. 20%

a 225°C mín. 60%

a 260°C mín. 70%

a 316°C mín. 88%

* residuo de la destilación a 360°C en % de vol. por diferencia mín. 60%

* ensayo sobre el residuo de la destilación. Penetración a 25°C, 100 g, 5 s
mín. 80 - máx. 130

* ductilidad a 25°C (cm) mín. 100

* solubilidad a tetracloruro de carbono
mín. 99%

* ensayo de "OLIENSIS" negativo

3. **Medición:** el riego de liga se medirá en metros cuadrados (m²), resultante de medir el ancho por la longitud real. El material bituminoso a aplicar se controlará, con la exactitud del litro, tomando las lecturas en el distribuidor antes y después del riego, con las correspondientes correcciones por temperatura en el momento de su ejecución y, se tendrá en cuenta lo especificado en el apartado 1.. No se computarán los riesgos de prueba antes de cada aplicación ni los excesos de material distribuido por encima del 10% ordenado por la Inspección. No serán aprobados los riesgos que no alcancen al 90% de lo ordenado por la Inspección en forma escrita.

4. **Forma de Pago:** el riego de liga, medido en la forma especificada en apartado 3., se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "RIEGO DE LIGA CON MATERIAL BITUMINOSO". Este precio será compensación total del material bituminoso utilizado, incluido los desperdicios, del barrido y preparación de la superficie a regar, del equipo y personal utilizados en la ejecución.



PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBRA: "ENSANCHE Y REPAVIMENTACION DE CALLE GRAL RACEDO"
entre Av. FCO RAMIREZ y Av. DE LAS AMERICAS

ITEM Nº15 - RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON MATERIAL BITUMINOSO

1. Descripción: consiste en una aplicación de material bituminoso imprimador sobre una superficie previamente preparada que normalmente será sobre la sub-base o base de suelo calcáreo.
2. Requerimientos
 - a) Se utilizará asfaltado diluido tipo EM-1 (Norma IRAM N° 6.610) a razón de 1,0 a 1,5 litros por metro cuadrado, según lo que ordene la Inspección en cada oportunidad.
 - b) La superficie y la estructura que recibirán la imprimación deberán estar en perfectas condiciones de perfil transversal lisura, densificación y humedad. Cuando existan zonas inestables o depresiones se las corregirá utilizando el mismo material de la superficie que se imprima, adicionándole un porcentaje de cemento portland, a fijar por la Inspección, que variará entre un 4 y un 10% y que no recibirá pago adicional alguno. En el momento de ejecutar la imprimación no deberá existir agua libre en la superficie ni estar excesivamente seca para permitir la existencia de material fino suelto. La Inspección podrá autorizar se ejecute la imprimación de una superficie, aunque se acusen en ella algunas fallas, siempre que éstas no excedan del 1% (uno por ciento) de la superficie; en este caso el Contratista tiene la obligación de reparar dentro del plazo de una semana.
 - c) Después de aplicar el material imprimador en una sección en una sección se la mantendrá cuidadosamente cerrada al tránsito durante un plazo mínimo de 3 (tres) días, cuya extensión determinará la Inspección en cada caso para que el material seque convenientemente. Cuando el material bituminoso penetre y se seque, la superficie podrá ser liberada al tránsito normal o dirigido. El material bituminoso podrá ser absorbido con la distribución de arena sobre la

MAXIMILIANO ARGENTO
Secretario de Obras Públicas
Municipalidad de Paraná



calzada, a pedido y costo del Contratista. El plazo máximo de exposición al tránsito normal o dirigido será de 15 (quince) días.

d) No serán aprobados por la Inspección los riesgos de materiales bituminosos donde la cantidad incorporada no alcance al 90% de la que haya ordenado por escrito la Inspección. Donde resulte mayor que la cantidad ordenada, se pagará sólo hasta un 10% de exceso. No obstante, para el total de la obra sólo se pagará hasta un 5 (cinco)% de exceso.

3. Medición: el riego de imprimación se medirá en metros cuadrados(m²) resultante de medir el ancho por la longitud real. El material bituminoso imprimador se controlará, con la exactitud del litro, tomando las lecturas en el distribuidor antes y después del riego, con las correspondientes correcciones por temperatura en el momento de su ejecución y, se tendrá en cuenta lo especificado en 2.a).

No se computará los riesgos de prueba antes de cada imprimación o los excesos de material distribuido por encima del 10% ordenado por la Inspección. No serán aprobados los riesgos que no alcancen al 90% de lo ordenado por escrito por la Inspección.

5. Forma de Pago: el riego de imprimación, medido en la forma especificada en el apartado 3., se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON MATERIAL BITUMINOSO". Este precio será compensación total del material bituminoso utilizado, incluido los desperdicios, del barrido y preparación de la superficie a imprimir, del equipo y personal utilizado en la ejecución, del material árido que, eventualmente, se utilizará para absorber el excedente bituminoso y de la conservación durante el período de exposición al tránsito.

Jr. MAXIMILIANO ARGENTIO
Secretario de Obras Públicas
Municipalidad de Paraná



PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBRA: "ENSANCHE Y REPAVIMENTACION DE CALLE GRAL RACEDO"
entre Av. FCO RAMIREZ y Av. DE LAS AMERICAS

ITEM Nº16 – CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE

1. **Descripción:** este trabajo consiste en la construcción de una base o carpeta de rodamiento del espesor y ancho indicados en los planos del proyecto, formada por una mezcla asfáltica preparada y colocada en caliente.

2. Requisitos

2.1 **Materiales:** los materiales que intervendrán en la mezcla asfáltica en caliente serán: agregado grueso y fino de trituración, agregado fino natural zarandeado, relleno mineral y cemento asfáltico.

2.1.1 **Agregado grueso triturado:** será pedregullo proveniente de la trituración de roca sana, que cumpla con las especificaciones G1 y G2 de la D.N.V., con un desgaste Los Angeles no superior al 18% con una durabilidad por ataque con sulfato de sodio, 5 ciclos, Norma IRAM, menor de 12, contenido, como mínimo cada elemento triturado, 2 (dos) o más caras de fracturas. La granulometría deberá estar comprendida dentro de los siguientes límites:

PORCENTAJE QUE PASA POR EL TAMIZ

	1 1 / 4 "	1"	3/4"	1/2"	3/8 "	Nº 4	Nº 8	Nº 40
BASE	1 0 0	70- 100	40- 85	-	25- 60	15- 40	10- 25	0-5
CARP ETA	-	-	100	40- 70	35- 65	25- 50	20- 35	0-5

El agregado grueso de trituración, conjuntamente con el agregado fino de trituración, deberá intervenir en la mezcla de áridos más relleno mineral en un porcentaje en peso no inferior al 75% (setenta y cinco por ciento).

2.1.2 **Agregado fino triturado:** se define como tal a la fracción que pasa el tamiz IRAM de 6 mm (1/4") y que deberá cumplir los requisitos físico-químicos del agregado grueso de trituración. Para



obtener este mineral se procederá en planta de trituración un tamaño por lo menos 3 (tres) veces mayor que el tamaño máximo, o sea superior a 18 mm.

2.1.3 Agregado fino natural zarandeo: será arena natural de origen silíceo que pasa el 100% el tamiz N° 10, proveniente de lechos de ríos o arroyos o de yacimientos naturales; deberá ser de granos limpios, duros, durables y sin película adherida alguna.

2.1.4 Relleno mineral: estará constituido por alguno de los siguientes materiales: cal hidratada en polvo, cemento portland o producto de la molienda fina de rocas calcáreas, debiendo cumplir las siguientes exigencias:

- a) Granulometría: P.T. N° 40.....100%
P.T. N° 100..... 85%
P.T. N° 200..... 65%
- b) Composición: contenido de carbonatos, en carbonato de calcio:.....mín. 70%

El relleno mineral deberá ser mezclado con los agregados y el material bituminoso ligante, y mediante el ensayo VN-E. 32-67 "Pérdida de estabilidad Marshall por efecto del agua", el índice de estabilidad residual no será inferior a 75 para base y 85 para carpeta. En caso de obtenerse un índice inferior al relleno mineral será rechazado, debiendo, en tal caso el Contratista proponer otro relleno más activo o un mejorador de adherencia, todo ello a juicio de la Inspección de Obra y a exclusivo cargo del Contratista.

2.1.5 Material bituminoso: para la mezcla se empleará cemento asfáltico del Tipo II-C.A. 50-60, según las especificaciones de la Norma IRAM 6804, con la variante de que el Índice de Penetración Pfeiffer deberá estar comprendido entre -1,5 y +0,5. El contenido mínimo de cemento asfáltico de la mezcla no podrá ser menor del 5 %.-

2.2 Composición de la Mezcla.

Los diferentes agregados, con el relleno mineral y el cemento asfáltico serán mezclados en proporciones tales de modo de obtener un producto final sin tendencia a segregación y trabajable, debiendo cumplir con las siguientes condiciones:

- a) el material triturado deberá intervenir en un porcentaje mínimo en peso del 75% respecto al total de áridos más relleno mineral.
- b) La granulometría de inertes más filler será:

PORCENTAJE EN PESO QUE PASA POR LOS TAMICES

31 mm
1 1/4"
25 mm
1"
19 mm

r. MAXIMILIANO ARGENTINO
Secretario de Obras Públicas
Municipalidad de Paraná



3/4"
12,7 mm
1/2"
2,4 mm
N° 8
0,074 mm
N° 200
BASE
100
100-90
-
-
45-30
8-2
CARPETA
-
-
100
90-70
55-40
10-4

- c) la curva granulométrica será continua, sin inflexiones bruscas, ligeramente cóncava hacia arriba y aproximadamente paralela a las curvas límites.
- d) los vacíos del agregado mineral deberán ser:
para base.....V.A.M. mayor de 12
para carpetas.....V.A.M. mayor de 14
- e) plasticidad: sobre la fracción que pasa el tamiz N° 40 (420 μ), por lavado, el índice de plasticidad deberá ser menor o igual a 4% (cuatro por ciento).
- f) si el material que pasa el tamiz N° 200 por vía húmeda es mayor del 5% respecto al peso total de áridos más filler, la cantidad de material librado por el tamiz N° 200 (74 μ) en seco, deberá ser igual o mayor que el 50% de la cantidad librada por lavado.
- g) **equivalente de arena:** el material por el tamiz N° 4, según Norma V.N. E-10-67, deberá tener un equivalente de arena mayor o igual a 55 para la carpeta y a 45 para la base.



2.3 Características de la mezcla

Las probetas compactadas con 75 golpes por cada cara, ensayadas de acuerdo a la Norma V.N. E-9-67, responderá a las siguientes características del Método Marshall:


- a) Estabilidad: para base.....mín. 600 Kg
para carpeta.....mín. 800 Kg
- b) Fluencia: para base.....entre 2 y 4,5 mm
para carpeta.....entre 2 y 4,5 mm
- c) Relación estabilidad-fluencia: para base...mín. 1500
para carpeta mín. 2200
- Se evitarán estabilidades máximas con fluencias mín.
- d) Vacíos: para base.....entre 4 y 7%
para carpeta.....entre 3 y 5%
- e) Relación betún-vacíos: para base.....entre 60 y 70%
para carpeta....entre 70 y 80%
- f) Contenido mínimo de Cemento Asfáltico 5 %.-

2.4 Fórmula para las mezclas asfálticas.

Antes de iniciar el acopio de los materiales que intervendrán en la preparación de la mezcla bituminosa, el Contratista deberá solicitar, con una anticipación mínima de 15 (quince) días, la aprobación de la "Fórmula para la mezcla en obra", que obligatoriamente deberá cumplir las exigencias en los apartados 2.2 y 2.3 de esta especificación. Para el caso de que el contrato estipule sólo la provisión y transporte a pie de obra de los materiales, el Contratista deberá presentar con 30 (treinta) días de anticipación a la iniciación de provisión, muestras representativas de todos los materiales que proveerá y que intervendrán en la mezcla bituminosa, a los efectos de que la Inspección de Obra verifique la fórmula correspondiente.

En la fórmula deberá consignarse:

- a) Granulometría de cada uno de los agregados pétreos y los porcentajes en que intervendrán en la mezcla de agregados más filler, con indicación de la curva granulométrica de la mezcla propuesta, dentro de los límites establecidos.
- b) Diagrama Marshall completo, con un mínimo de 5 (cinco) puntos de tenor asfáltico, variando el mismo en 0,25%, que demuestre el mejor uso de los materiales propuestos.
- c) Ensayos relativos a los materiales propuestos:
 - 1. Desgaste Los Angeles del agregado pétreo.
 - 2. Clasificación mineralógica del agregado pétreo.
 - 3. Adherencia y absorción de los agregados.


Dr. MAXIMILIANO ARGENTO
Secretario de Obras Públicas
Municipalidad de Paraná



4. Peso específico aparente, peso específico seco y peso específico de los agregados saturados.
5. Pérdida de estabilidad Marshall por efecto del agua.
6. Penetración y punto de ablandamiento del cemento asfáltico.
7. Penetración y ductibilidad del cemento asfáltico después del ensayo de pérdida por calentamiento a 163°C.

d) Temperaturas de mezclado de los áridos y del cemento asfáltico.

e) Porcentaje máximo de humedad de áridos en el mezclado (inferior a 0,5%).

Una vez la fórmula de obra por la Inspección, el Contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla exactamente las proporciones y granulometría en ellas fijadas, con las siguientes tolerancias:

- cemento asfáltico: $\pm 0,25\%$
- cribas y tamices comprendidos entre 4,8 mm (N° 4) y 1 $\frac{1}{4}$ " : $\pm 4\%$.
- tamices comprendidos entre 149 μ (N° 100) y 2,4 mm (N° 8): $\pm 3\%$.
- tamiz 74 μ (N° 200): $\pm 2\%$.

Los límites de variación admisibles de los distintos agregados deberán estar comprendidos en una faja que esté relacionada con las tolerancias especificadas para la mezcla total. Se realizarán ensayos de granulometría por cada 100 m³ de material acopiado. La fórmula de obra aprobada se controlará en su proceso constructivo considerando los tamices: 1 $\frac{1}{4}$ ", 1", $\frac{3}{4}$ ", 3/8", N° 4, N° 8, N° 40, N° 100 y N° 200.

2.5 Toma de muestras

2.5.1 **Material bituminoso:** deberán ser tomadas por duplicado, una por cada camión de descarga. La cantidad de cada muestra será de un (1) litro. El duplicado quedará como testigo.
Ensayos a realizar: penetración y punto de ablandamiento.

2.5.2 **Agregados pétreos:** estos materiales deberán ser separados en fracciones y acopiados en pilas separadas. Se considerará como tamiz de corte el IRAM 6 mm ($\frac{1}{4}$ "), definiendo de esta manera lo que es agregado grueso y fino. Se tomarán muestras por cada 100 m³ de material acopiado. El peso de cada muestra no será menor de:

Tamaño: 6 mm ($\frac{1}{4}$ ") o menos..... 1,0 Kg
de 6 mm ($\frac{1}{4}$ ") a 19 mm ($\frac{3}{8}$ ")..... 2,5 Kg
de 19 mm ($\frac{3}{8}$ ") a 31 mm (1 $\frac{1}{4}$ ")... 10,5 Kg

Ensayos a realizar: granulometría y Desgaste Los Angeles. Además se controlarán las proporciones y granulometría a la salida de los sistemas alimentadores en frío y de los silos, en caliente, para verificar el dosaje del pastón. Este control se practicará por cada



500 Tn de mezcla elaborada o por jornada de trabajo.

2.5.3 Relleno mineral: se tomarán muestras de 5 Kg de peso por cada partida, no superior a 30 Tn.

Ensayos a realizar: granulometría y pérdida de estabilidad Marshall por efecto del agua.

2.5.4 Sobre la mezcla: además del control permanente de las proporciones de ingreso de la mezcla, se extraerán muestras sobre camión y en la distribución de la terminadora, por cada 250 Tn o fracción de mezcla elaboradora.

Ensayos a realizar: características del ensayo Marshall según Norma D.N.V. de la muestra tomada sobre camión; recuperación de asfalto y granulometría de los agregados de la muestra tomada en la terminadora.

2.6 Equipos

Todos los equipos deberán ser en cantidad y calidad, iguales o equivalentes a los presentados en la propuesta de licitación; además todos sus elementos serán previamente aprobados por la Inspección de Obra, debiendo ser conservados en condiciones satisfactorias hasta finalizar la obra.

2.6.1 Barredora mecánica:

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

2.6.2 Soplador mecánico:

Podrá ser de propulsión propia o accionado por un tractor o camión de rodado neumático.

El soplador deberá ser regulado, de manera que pueda efectuar un enérgico soplado sin deteriorar en modo alguno la superficie.

2.6.3 Equipo e calentamiento del material bituminoso:

será de capacidad suficiente para elevar la temperatura de los materiales bituminosos hasta el grado adecuado sin provocar sobrecalentamientos que alteren desfavorablemente sus características. Se emplearán las calderas o receptáculos provistos de un sistema de calentamiento por circulación de vapor o aceite.

Podrán emplearse asimismo sistemas de calentamiento directo siempre que se disponga de calderas o receptáculos que hagan posible la circulación del material bituminoso durante el proceso de calentamiento.

Cuando se emplee el distribuidor como equipo de calentamiento, se mantendrá el material bituminoso en continua circulación mientras dure esta operación cualquiera sea



el equipo de calentamiento empleado, deberá disponer en sitio visible de un termómetro que permita conocer la temperatura del material bituminoso que se caliente.

2.6.4 Máquina mezcladora fija:

los movimientos de las distintas partes de la máquina, que podrá ser discontinuas (por pesadas) o continua, deberán estar sincronizados de manera que produzcan una mezcla de temperatura uniforme, cuya composición se hallen dentro de las tolerancias establecidas en el apartado 2.4. Además, sus partes deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a) La alimentación en frío tendrá por lo menos una tolva por cada tipo de agregado. Si un mismo agregado estuviera acopiado en dos o más fracciones granulométricas se exigirá una tolva por cada fracción.
- b) La salida de los áridos del secador tendrá un pirómetro automático.
- c) Las zarandas que separarán los agregados en caliente serán rotativas o vibratorias, separado convenientemente los agregados a la velocidad de funcionamiento de la mezcladora.
- d) Deberá contener el número suficiente de silos en caliente de forma tal que garantice, mediante el número convenientemente de cortes, la uniformidad de la granulométrica propuesta.
- e) La mezcladora por pesada, deberá estar provista de balanzas para pesar los áridos y filler, y otra independiente para el pesaje del cemento asfáltico. Estas balanzas serán con corte automático. Se proveerá una pesa "patrón" de 25 Kg por cada 250 Kg de capacidad de la balanza.
- f) Balanza para el material asfáltico: deberá provisto de un dispositivo que cierre automáticamente la entrada del material asfáltico. El ajuste de este dispositivo se hará bajo el control de la Inspección de Obra y no podrá ser alterado sin dar aviso a la misma. En caso de no contar con este tipo de control automático, el aparato deberá estar provisto de un dispositivo medidor auxiliar indicador acumulativo que servirá únicamente para el control diario del material asfáltico consumido y el dosaje de la mezcla. Si es necesario, las paredes del recipiente tendrán un sistema de calentamiento, el cual se efectuará por circulación de vapor o aceite, u otro aprobado por la Inspección de Obra. La descarga del material asfáltico en la mezcladora se realizará mediante una barra de distribución, a gravedad o a presión, de longitud igual a la del mezclador.
- g) Mezclador: será de tipo rotativo doble, capaz de dar un producto. Cuando la mezcla se prepare en caliente, estará provisto de un sistema de calentamiento mediante camisa con circulación de vapor o aceite u otro medio aprobado por la Inspección de Obra. El diseño del mezclador será tal que permita la inspección visual y de construcción blindada que impida las pérdidas de polvo u otros materiales.
- h) Medida de tiempo del mezclador: el dispositivo medidor de tiempo deberá estar de mezclado en sus dos períodos: el de mezcla de los agregados y el de mezcla después de la incorporación del material asfáltico. Contará con elementos que permitan mantener el tiempo de mezclado en cada período y se lo pueda variar de cinco segundos en cinco segundos. El dispositivo comenzará a funcionar automáticamente al completarse la



descarga de los agregados y del relleno mineral y cerrarse las compuertas de la balanza. Una vez completo el primer período, actuará el aparato de descarga del material bituminoso; cuando se complete la incorporación del material asfáltico y se cierre la válvula correspondiente, comenzará a funcionar automáticamente el dispositivo de medición del segundo período. Si el accionamiento de las compuertas es manual, al cerrarse las mismas deberá comenzar a funcionar automáticamente el dispositivo para medición del tiempo.

i) Contador de pastones: se integrará el sistema medidor de tiempo de mezclado, con un contador automático de pastones.

j) Tanque de almacenamiento de asfalto: tendrá capacidad suficiente para un día de trabajo. Estará equipado con serpentinas para circulación de vapor o aceite, capaces de e levar y mantener el material asfáltico a la temperatura de mezclado. Contará con medios que hagan circular el material bituminoso durante el calentamiento

y funcionamiento de la planta mezcladora y que permitan el retorno del material no utilizado en la mezcla a efectos de evitar el enfriamiento dentro de las cañerías de alimentación. Estará provisto de un termómetro con graduación hasta 200°C, ubicado próximo a la válvula de descarga o en el interior del tanque y fácilmente visible por el operador encargado del calentamiento del material bituminoso.

k) Alternativa para la utilización de máquinas mezcladoras continuas: en lugar de la elaboración de mezcla con máquinas discontinuas, o por peso, descriptos más arriba, se permitirá la utilización de máquinas continuas que dosifiquen los materiales en volumen, con tal que el sistema usado garantice la mezcla y la correcta dosificación de los materiales. En caso de que el Contratista utilice la mezcladora de ese tipo, se deberá verificar si la mezcla preparada cumple las proporciones correctas. Cada uno de los materiales pasará desde los depósitos de almacenaje por orificios cuya sección podrá graduarse individualmente, en proporción al porcentaje de cada una en la mezcla, a un aparato que los transporte hasta el mezclador, de modo continuo y uniforme, sin que se registren variaciones de caudal. La incorporación de material bituminoso se hará mediante una bomba calibrada que permita medir con precisión el volumen a incorporar. El accionamiento de todo el conjunto de dispositivos alimentadores de materiales estará sincronizado de manera que se mantenga una relación constante de volúmenes. Dispondrá de medios para control de la sincronización, que permitan en todo el cumplimiento de dicha relación.

La máquina tendrá un sistema de indicadores adecuado para el nivel de material de cada compartimiento de acopio; y también contará con sistema de alarmas que funcionen cuando el indicador no garantice un aporte uniforme del material y que permita variación en las proporciones de la mezcla. No se autorizará el uso de la máquina mientras el sistema de indicadores y alarmas no se encuentre en condiciones satisfactorias de trabajo.

Los elementos comunes con las máquinas de producción discontinua deberán cumplir las exigencias ya señaladas.

La máquinas estará equipada para que la Inspección de Obra verifique en cualquier momento su correcta calibración.

Jr. MAXIMILIANO ARGENTO
Secretario de Obras Públicas
Municipalidad de Paraná



También contará con un mezclador continuo de tipo doble, el cual, cuando sea necesario calentar los materiales, estará recubierto con una camisa que permita el calentamiento por circulación de vapor de agua o aceite o contará con otro sistema para mantener la temperatura, aprobado por la Inspección de Obra, y será capaz de producir una mezcla uniforme dentro de las tolerancias establecidas.

Las paletas serán de tipo de ángulo ajustable con el fin de regular la salida de la mezcla. La separación de las paletas no será menor que el tamaño máximo de las partículas a mezclar. El mezclador llevará una tabla del fabricante que indique el contenido volumétrico neto para distintas alturas marcadas en el recipiente y, asimismo, contará con el diagrama que indique el régimen de entrada de materiales que corresponde a cada velocidad de marcha de la planta.

El tiempo de mezcla será calculado empleando la fórmula siguiente, lo que será controlado en obra por la Inspección correspondiente:

$$\text{Tiempo (seg)} = \frac{\text{Capacidad del amasador en punto muerto (Kg)}}{\text{Producción del amasador (Kg/seg)}}$$

El mezclador estará provisto, en su extremo, de un embudo que permita la descarga de la mezcla sin segregación.

l) Recuperador de polvo: la máquina u otro sistema aprobado por la Inspección de Obra; el polvo recuperado será transportado automáticamente al elevador de agregados secos para integrar la mezcla.

m) Dispositivo para adición del relleno mineral: será independiente de los materiales e agregados deberá garantizar la medición e incorporación total de toda cantidad fijada en la fórmula para la mezcla.

n) Dispondrá de un termómetro blindado colocado en la cañería de alimentación del cemento asfáltico, próximo a la válvula de descarga sobre la mezcladora. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido caliente a una temperatura superior en 15°C a la temperatura del asfalto.

2.6.5 Transporte de carga bituminosa:

El transporte de mezclas bituminosas preparadas en planta se hará en camiones volcadores provistos de cajas metálicas herméticas de descarga trasera.

Para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a la caja, se podrá untar ésta con agua jabonosa o aceite lubricante liviano. No se permitirá el uso de nafta, kerosene o productos similares con este objeto. Cada camión deberá contar con una lona cubierta, de tamaño suficiente para proteger la mezcla completamente durante el transporte, si así lo exigiera la Inspección de Obra.

2.6.6 Máquina terminadora para distribución de la mezcla:

MAXIMILIANO ARGENTO
Secretario de Obras Públicas
Municipalidad de Paraná



Será de propulsión propia y de tipo aprobado por la Inspección de Obra. Será capaz de distribuir la mezcla en el espesor correcto para que una vez afectada la compactación se obtengan las condiciones de espesor, superficie, perfil y ancho establecido en estas especificaciones y en los planos de proyecto.

Deberá contar con apisonadoras apropiadas para lograr una buena compactación inicial. La terminadora contará con dispositivos de calentamiento del enrasador, a fin de mantener la temperatura de la capa extendida cuando esto sea necesario para obtener una buena lisura durante la distribución; colocará la mezcla de modo que la superficie resulte de textura uniforme, sin raspaduras, grietas u ondulaciones y con la pendiente transversal especificadas; tendrá de retroceso y dispositivos de fácil manejo y reacción rápida. Se utilizará para la colocación de las capas de material bituminoso, máquina terminadora con control electrónico de espesor y dirección.

2.6.7 Básculas:

En la obra deberá hallarse instalada una balanza que permita pesar los camiones cargados con asfalto, relleno mineral, agregados o mezclas. Esta última será pesada con el fin de controlar la cantidad que se incorpore en el camino, con el objeto de verificar las mediciones efectuadas en el camino. El Contratista podrá optar por poner a disposición una báscula instaladas a su exclusivo cargo.

2.6.8 Equipo de compactación:

las aplanadoras mecánicas empleadas para compactar las mezclas bituminosas serán de dos o tres ruedas y transmitirán una presión de 40 a 60 Kg/cm de ancho de llanta. Tendrán un peso total no inferior a 8 toneladas.

Para las operaciones de compactación iniciales se podrán emplear aplanadoras de 3 a 5 toneladas de peso con una presión comprendida entre 25 y 40 Kg/cm de ancho de llanta trasera.

Las aplanadoras tandem de dos o tres ruedas alineadas transmitirán la misma presión y sus ruedas tendrán un ancho mínimo de 0,90 m.

La presión unitaria que transmitan las aplanadoras será tal que no produzca ondulaciones en el material que se compacta. El comando de las aplanadoras deberá ser apropiado para maniobrar con suavidad en las curvas y mantener la máquina en línea recta donde sea preciso.

Los rodillos neumáticos múltiples para compactar las mezclas bituminosas serán autopropulsados, de dos ejes y pesarán, por lo menos 8 toneladas sin lastrar y 13 toneladas lastrados.

Contarán, como mínimo, con cuatro ruedas en el eje delantero y cinco en el eje trasero, dispuestas de modo que cubran el ancho total abarcado por el rodillo. La presión de sus neumáticos no será inferior a 3,5 Kg/cm², regulable hasta alcanzar presiones de 6 a 7 Kg/cm² interior; en cuanto a la presión transmitida por centímetro de llanta (banda de rodamiento) será por lo menos de 3,5 Kg.

La Inspección de Obra podrá ordenar el cambio y/o el refuerzo de las unidades de compactación si se comprobara que no se obtuvieran los valores establecidos en el



apartado 2.7.2 c) en condiciones normales de temperatura y trabajo, como también ordenar el retiro de unidades defectuosas. Asimismo será autorizado el empleo de rodillos vibratorios autopropulsados una vez aprobada su eficacia para compactar las mezclas bituminosas con la terminación exigida, a satisfacción de la Inspección de Obra. Todos los tipos de compactadoras deberán contar con dispositivos para la limpieza de llantas o neumáticos durante la compactación, como también para producir de modo suave la inversión de marcha.

2.7 Condiciones para la recepción:

No se aceptará ni certificará ninguna superficie construida, ni los materiales empleados en su ejecución, si la mezcla no cumple las condiciones de calidad especificadas.

2.7.1 Controlador de la mezcla bituminosa:

La Inspección de Obra medirá, en forma permanente y por separado, las cantidades de cada uno de los materiales que se incorporen a la mezcla y comprobará en todo momento el cumplimiento de las proporciones que los mismos interviene en la mezcla. Esto será obligatorio, aunque los materiales no se paguen por separado.

La medición de los materiales separados se anotará en una libreta, impresa y numerada correlativamente, en la que figurará el número de la carga de camión a que corresponde la medición, el tipo de carga y su peso. Las cantidades de cada uno de los materiales que componen la carga, el dosaje que corresponde a la mezcla y la fecha y hora de expedición. En cada jornada de trabajo la Inspección de Obra hará un ajuste comparando las cantidades de materiales medidos por separado y las cantidades de mezcla medida. La diferencia no deberá ser mayor de 1%, y en caso de exceder esa cantidad la Inspección de Obra tomará las medidas necesarias para efectuar las correcciones pertinentes.

2.7.2 Superficie de rodamiento, espesor y compactación de las capas:

Para su aprobación, la superficie de toda capa construida con mezcla bituminosa deberá cumplir las siguientes exigencias:

a) Lisura y perfil longitudinal: el Contratista realizará los ensayos de control del perfil transversal, inmediatamente después de iniciada la compactación y cualquier defecto será corregido retirando o agregando material y continuando la compactación. Se retirará toda mezcla que, agregada de esa forma, no se adhiera perfectamente. Colocando una regla de tres metros paralela al eje o un gálibo transversalmente al mismo, no deberán observarse depresiones mayores de 4 mm.

Midiendo con nivel de anteojo cada 100 m, tanto el eje como los bordes de la capa, no se deberán observar diferencias de más de 5 mm con respecto a las cotas establecidas por la Inspección de Obra. Después de terminados los trabajos de compactación, se ensayará nuevamente la lisura superficial; las ondulaciones o depresiones que excedan la tolerancia o que retengan agua en la superficie serán inmediatamente corregidas removiendo el material del área defectuosa y reemplazándolo de acuerdo con las indicaciones de la Inspección de Obra y por cuenta exclusiva del Contratista.

b) Espesor resultante: dentro de los cuatro días posteriores a la compactación de



construcción se determinará el valor promedio de la capa tendida mediante perforaciones cada 100 m, o cada 50 m si la capa fuera menor de 300 m, siguiendo la regla: borde izquierdo, centro, borde derecho, borde izquierdo, etc.. Si se trata de una capa de restitución de gálibo, el promedio de los espesores obtenidos en la forma indicada no deberá diferir en más o en menos de 5% del espesor previsto en el proyecto. Cuando se trate de otras capas, los espesores individuales de cada sección de trabajo controlada como indicó anteriormente, podrán diferir en más o en menos de 4 mm con respecto al espesor proyectado y a su vez el promedio de tales valores no será inferior al espesor especificado.

Si el espesor sobrepasa las tolerancias en menos, será obligación del Contratista demoler la parte defectuosa y volverla a construir a su exclusiva cuenta.

El Contratista no estará obligado a demoler o corregir las partes cuyo único defecto consiste en el exceso de espesor pero no recibirá pago por espesor excesivo.

El descuento del exceso colocado se efectuará cuando un grupo de diez o menos de diez probetas consecutivas cuyos espesores individuales no sean menores que el establecido en el proyecto revelen un promedio mayor que el máximo aceptable según esa tolerancia. El descuento de ese exceso se calculará multiplicando entre sí los siguientes factores la longitud de la zona abarcada por las diez probetas, el ancho de la capa considerada, el exceso de espesor que el promedio revele con respecto al máximo aceptable y el peso específico que corresponda

según la tabla siguiente:

<u>TIPO DE MEZCLA</u>	<u>PESO ESPECÍFICO (t/m3)</u>
Concreto asfáltico	2,4

c) Compactación de mezclas preparadas en caliente: se considerará terminado el trabajo de compactación con rodillos, cuando la densidad de la mezcla colocada alcance al porcentaje mínimo de densidad abajo descripto, correspondiente al Ensayo de Marshall (efectuado como se describe en la Norma V.N. E-9-68 "Ensayo de estabilidad y fluencia por el Método de Marshall") con el número de golpes por capa de acuerdo a lo indicado en el apartado 2.3.

Porcentajes mínimos de densidad a exigir a la mezcla colocada:

- * para base de concreto asfáltico..... 98%
- * para carpeta de concreto asfáltico.... 98%

d) Certificación de las mezclas compactadas: no se certificará ninguna parte de la capa en construcción que no haya alcanzado, antes del librado al tránsito, la densidad que se especifica.

Los ensayos de densidad se efectuarán por el método de inmersión previo parafinado sobre probetas extraídas de la capa de construcción a razón de diez por kilómetro, siguiendo la regla: borde izquierdo, centro, borde derecho.

e) Descuentos de las secciones demolidas: las secciones demolidas en cumplimiento de lo dispuesto en los incisos anteriores se descontarán de las cantidades medidas; ese descuento se calculará multiplicando el área demolida por el espesor especificado por



la capa y por el peso específico indicado en el apartado 2.7.2 b).

2.7.3 Perfil:

Antes de aprobar la construcción de cada capa de mezcla asfáltica se comprobará también si cumple los siguientes requisitos:

- a) diferencia de cota entre bordes: no deberá exceder del 0,40 % del ancho de la capa. Esta determinación se efectuará con nivel de anteojo.
- b) flecha: no se admitirá más del 20 % en exceso con respecto a lo indicado en los planos y nada en defecto. Esta determinación también se efectuarán mediante nivel de anteojo.

2.8 Conservación:

La conservación de las distintas capas de base y carpeta y de las restantes obras a que se refiere esta Sección, terminadas y libradas al tránsito, consistirá en su mantenimiento en perfectas condiciones y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjere.

Si el deterioro de la obra fuera superficial, será reparado en forma cuidadosa por cuenta del Contratista, repitiendo las operaciones integradas del proceso constructivo. Si el deterioro afectare la base o la sub-rasante, el Contratista efectuará la reconstrucción de esa parte, sin derecho a pago de ninguna naturaleza cuando la misma haya sido realizada como parte integrante del contrato para la ejecución de ese trabajo. En caso contrario, el pago de las reconstrucciones necesarias se efectuará dentro de los ítem respectivos, o conviniendo nuevos precios si no existiera para ese tipo de trabajo.

La reparación de depresiones y baches aislados y de pequeñas superficiales de deberá realizar de acuerdo a lo indicado en estas especificaciones y a las instrucciones que imparta la Inspección de Obra.

3. Medición

3.1 Material bituminoso para la mezcla:

las cantidades utilizadas en la ejecución de la mezcla (apartado 3.3) serán medidas en peso y computadas por el número de toneladas empleadas, calculadas en base a la dosificación de la fórmula de obra. Para el caso de provisión exclusiva, se computará por las toneladas que se verifiquen con la báscula de obra.

3.2 Relleno mineral: idem apartado 3.1.

3.3 Ejecución:

se medirá en peso computada de acuerdo al número de toneladas colocadas en los anchos y espesores establecidos en los planos. El cómputo se realizará por medio de vales por triplicado que emitirá la Inspección de Obra en la planta asfáltica y recibidos por la misma en la distribución.

3.4 Agregados pétreos para la mezcla bituminosa:

estos materiales se medirán en ítems separados en toneladas, para lo cual se multiplicarán las cantidades de mezcla colocada y compactada, según apartado 3.3, por los porcentajes en que se incorpora cada agregado a la mezcla de acuerdo a lo establecido en la Fórmula



para la mezcla". Para el caso de provisión exclusiva se computará por las toneladas que se verifiquen en la báscula de obra.

4. Forma de Pago

4.1 **Material bituminoso para la mezcla:** se pagará al precio unitario de contrato por toneladas para el ítem "CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE". Este precio será compensación total por los gastos que represente la provisión a pie de la obra.

4.2 **Relleno mineral:** se pagará al precio unitario de contrato por tonelada para el ítem "Relleno mineral para la mezcla". Este precio será compensación total por los gastos que represente la provisión a pie de obra.

4.3 Ejecución:

Se pagará al precio unitario de contrato **por tonelada** para el ítem "Ejecución de mezcla asfáltica en caliente". Este precio será compensación total por: barrido y soplado de la superficie a recubrir; almacenamiento, calentamiento y mezcla de los materiales; carga, transporte, descarga, distribución y compactación de la mezcla; corrección de los defectos constructivos; riego de las banquetas con agua; acondicionamiento, ejecución, señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos, como así también por todo otro gasto necesario para la realización y conservación de los trabajos especificados y no pagados en otro ítem de contrato.

4.4 Agregados pétreos para la mezcla bituminosa:

Los agregados pétreos para la ejecución de las mezclas asfálticas en caliente se pagarán a los precios unitarios de contrato, por toneladas, conforme a los ítems respectivos. Estos precios serán compensación total por la provisión a pie de obra de cada uno de los materiales áridos que intervienen en la "Fórmula para la mezcla" y/o en las órdenes impartidas por la Inspección de Obra.

Jr. MAXIMILIANO ARGENTU
Secretario de Obras Públicas
Municipalidad de Paraná



PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBRA: "ENSANCHE Y REPAVIMENTACION DE CALLE GRAL RACEDO" entre Av. FCO RAMIREZ y Av. DE LAS AMERICAS

ITEM Nº17 – HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND – H8 HORMIGONES TIPO - PARA OBRAS DE ARTE

1. **Descripción:** los trabajos descriptos en esta especificación tienen por finalidad fijar las normas para el dosaje, colocación, recepción, medición y pago de los volúmenes de los diversos tipos de hormigón de cemento portland artificial que se utilicen en la construcción de las obras proyectadas de acuerdo con las especificaciones de los planos e indicaciones de la Inspección y que no figuren en otras cláusulas particulares. Entiéndese por hormigón de cemento portland artificial (en adelante hormigón) una mezcla íntima de cemento portland normal, agregado fino (arena), agregado grueso (roca, pedregullo, grava, grava partida, etc.), en proporciones determinadas y con la adición del agua necesaria.

2. **Requerimientos**

* Tiene plena vigencia en todo lo que no se oponga a estas especificaciones, el Reglamento C.I.R.S.O.C 201 y anexos, el que pasa a formar parte integrante de las presentes Especificaciones

* Los materiales a utilizar en la preparación de los diversos tipos de hormigón reunirán las características enunciadas en las siguientes especificaciones:

- cemento portland normal
- agua para morteros y hormigones
- agregado fino para morteros y hormigones
- agregado grueso para hormigones.

* Todo equipo, herramientas y maquinarias para la ejecución, transporte y colocación del hormigón para obras de arte deberán ser previamente aprobados por la Inspección, quien puede exigir las modificaciones y agregados que estime conveniente para la realización de la obra de acuerdo con las reglas del arte y dentro de los plazos contractuales. Será obligación del Contratista mantener en satisfactorias condiciones de trabajo los elementos aprobados por la Inspección.

* Salvo indicación al contratista en los pliegos complementarios de especificaciones, las diversas clases de hormigones deberán reunir las siguientes condiciones:

MAXIMILIANO ARGENTO
Secretario de Obras Públicas
Municipalidad de Paraná



Homigón Clase s/ C.I.R.S.O.C.	Res. Características a la edad de 28 días \overline{f}_t bk (Kg/cm ²)	Res. Media de c/serie de 3 ensayos consecutivos \overline{f}_t bm (Kg/cm ²)	Cantidad mínima de Cem. (Kg/m ³)	Hormigón clase
(H I)H-4	40	70	200	F
(H I)H-8	80	120	250	E
(H I)H-13	130	175	320	D
(H I)H-17	170	215	340	C
(H II)H-21	210	260		B
(H II)H-25	250	300		A
(H II)H-30	300	350		

Además ningún resultado de ensayo debe ser inferior a $0,85 \overline{f}_t$.

Si solo un ensayo de la serie de 3 resultados de ensayos consecutivos no cumple esta resistencia mínima se considera que el correspondiente pastón no cumple la condición.

Si más de un ensayo de la serie de tres no cumple esta resistencia mínima o si el promedio de una serie cualquiera de tres ensayos consecutivos no cumple el requerimiento se considera que todos los pastones de hormigón de donde provienen las muestras, como los pastones comprendidos entre ellos, no cumplen.

* **Hormigón ciclópeo:** estará constituido por un 40% de piedras y un 60% de hormigón de la clase indicada en los planos y demás elementos del proyecto u ordenado por la inspección.

* Siendo las cantidades indicadas en el párrafo anterior sólo aproximadas se deja establecido que todo mayor volumen de hormigón que sea necesario utilizar para llenar totalmente espacios vacíos de las piedras, no será medido ni pagado, ni tampoco dará lugar a reconocimiento de indemnización o mejora alguna de precios.

LIANO ARGENTO
Secretario de Obras Públicas
Municipalidad de Paraná



A título informativo y orientativo se consignan los dosajes correspondientes de distintas mezclas sin que ello implique un requerimiento

Mezcla	Corresponde a clase
1 : 1,5 : 3	A
1 : 2 : 3	B
1 : 2 : 4	C
1 : 2,5 : 6	D
1 : 3 : 6	E
1 : 5 : 10	F



Cuando se indique, por ejemplo, mezcla 1 : 3 : 5, 7 deberá ser en este caso sustituida por 1 : 3 : 6, o sea clase E.

* Condiciones que debe reunir el hormigón antes de autorizar su colocación.

La Inspección controlará que la relación agua-cemento y la consistencia dentro de cada sección de la estructura, sea la recomendada en las Especificaciones del reglamento C.I.R.S.O.C. y determinará el valor del asentamiento del hormigón por medio del ensayo del tronco cono (cono de Abrans), de acuerdo a la norma IRAM 1536.

La empresa deberá presentar con 30 días de anticipación a la realización del hormigón en obra, la memoria de cálculo del dosaje a utilizar, como así también deberá proveer los materiales necesarios para la elaboración de un mínimo de 10 probetas cilíndricas, moldeadas según norma IRAM 1524, que serán sometidas en el laboratorio al ensayo de compresión simple, según norma IRAM 1546.

No se permitirá la colocación de hormigón alguno en obra, hasta tanto no cuente con la aprobación del dosaje propuesto por la empresa.

En el transcurso de la obra, la Inspección, cuando lo estime necesario o conveniente repetirá el ensayo de asentamiento, el que para resultar satisfactorio no dará un valor superior al obtenido siguiendo las directivas dadas en párrafos anteriores.

Durante la preparación de los hormigones la Inspección extraerá probetas cilíndricas standard de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, las que después de fraguadas serán enviadas al laboratorio que indique la Inspección para su ensayo respectivo.

Todos los gastos necesarios para la realización de los ensayos antes descriptos, como asimismo para la extracción de las muestras, su envasamiento, rotulación y remisión hasta los laboratorios donde deben ensayarse, serán por exclusiva cuenta del Contratista, quien no recibirá por tal causa pago directo alguno.

* Colocación del hormigón en obra

Terminada la colocación de las armaduras y, antes de iniciar las tareas de colocación del hormigón, deberán mojarse perfectamente ambas caras de los encofrados. Si durante esta

LIANCOR S.R.L.
Municipalidad de Paraná



operación éstos sufrieran deformaciones serán rechazos a exclusiva cuenta del Contratista. No se empezará a hormigonar hasta tanto la Inspección no haya dado su conformidad escrita de haber inspeccionado los encofrados, apuntalamiento y la armadura colocada, encontrándola en su correcta posición, con las dimensiones establecidas en los planos incluidos en la documentación o bien en los detalles que preparará o conformará la Inspección.

Las mezclas hechas deberán ser empleadas totalmente dentro del menor tiempo posible, debiendo rechazarse todo pastón que tenga más de 30 (treinta) minutos de ejecutado.

Deberá evitarse toda segregación de los materiales componentes durante el transporte del hormigón recién preparado desde la hormigonera o mixer al lugar de colocación.

Si se constata segregación, se procederá a un remezclado o bien no se permitirá la incorporación a la obra del volumen de hormigón observado.

En la colocación deberá evitarse la caída libre del hormigón de alturas mayores de 1,50 m como también depositar la mezcla en grandes volúmenes concentrada para luego desparramarla.

Deberá colocarse en capas horizontales, cuyo espesor oscilará entre 0,25 y 0,30 m.

Cuando el hormigón debe ser conducido por medio de canales o canaletas a gravitación, la inclinación máxima de éstas será de 30° respecto a la horizontal, debiendo, además, tener una tolva para descargar el material.

* Materiales componentes del hormigón

Cemento portland normal: el cemento que se emplee en las obras será "cemento portland artificial normal", y responderá estrictamente a las condiciones establecidas en el Reglamento C.I.R.S.O.C. 201 y anexos, referidas a la provisión y almacenaje; cemento de distintas clases y marcas; calidad en el momento de su utilización; toma de muestra y ensayos.

Toma de Muestras y Ensayos:

- Toma de Muestras - Especificaciones C.I.R.S.O.C.
- Ensayos físicos y químicos. Normas IRAM 1503 - 1504.
- Resistencia mecánica Norma IRAM 1662

Agregado fino para morteros y hormigones: la denominación de "agregado fino para morteros y hormigones", comprende las arenas naturales y artificiales. Las primeras son el conjunto de partículas provenientes de la disgregación de rocas por la acción de los agentes naturales ya sean de origen pluvial, marino a aluvional. En tanto, las arenas artificiales son las originadas por la trituración de roca, canto rodado o grava, mediante máquinas especiales.

La granulometría del agregado fino en el momento de utilizarse deberá ser tal que sometido éste al ensayo de tamizado serie IRAM, designación 1.501 y sus correspondientes ASTM designación E-11 58 T. Su curva representativa estará comprendida entre las curvas límites siguientes:

MAXIMILIANO ARGENTO
Secretario de Obras Públicas
Municipalidad de Paraná



Según NORMA IRAM 1627

Tamices de mallas cuadradas (IRAM 1501, parte II)	Porcentaje máximo que pasa acumulado en masa	
	Curva A	Curva B
9,5 mm	100	100
4,75 mm	95	100
2,36 mm	80	100
1,18 mm	50	85
600 μ m	25	60
300 μ m	10	30
150 μ m	2	10

Toma de Muestras y Métodos de ensayo: la toma de muestras y los ensayos del agregado fino se realizarán de acuerdo a los métodos siguientes:

- * Toma de Muestras - Especificaciones C.I.R.S.O.C.
- * Sustancias perjudiciales - NORMAS IRAM 1540-1512
Disposiciones C.I.R.S.O.C. 252
- * Granulometría - NORMA IRAM 1505

Agregado grueso para hormigones: el agregado grueso constituye la grava (canto rodado) y la piedra partida.

Este debe estar bien graduado entre el tamiz IRAM 4,8 mm y el correspondiente a su tamaño máximo. La granulometría del agregado grueso en el momento de utilizarse deberá ser tal que sometido al ensayo de tamizado, serie IRAM, designación 1.501 y sus correspondientes a la serie ASTM, designación E-11 58 T, su curva representativa estará comprendida entre las curvas límites siguientes:

Límites de granulometría de los agregados gruesos normales (según NORMA IRAM 1627)

N°	Tamaño Nominal	Curvas de peso acumuladas que pasan (%)							
		4,75	9,5	13,2	19	26,5	37,5	56	63
1	4,75/13,2	0-15	40-70	90-100	100				



2	4,75/19	0-10	20-55		90-100	100			
3	4,75/26,5	0-10		25-60		95-100	100		
4	4,75/37,5	0-5	10 30		35-70		95-100	100	
5	4,75/53	0-5		10 30		35-70		95-100	100
6	19/37,5		0-5		0-15	20-55	90-100	100	
7	26,5/53			0-5		0-15	35-70	90-100	100

En caso de tamaños nominales mayores o iguales a 37,5 mm el agregado grueso debe formarse por una mezcla de dos fracciones almacenadas separadamente.

Si ensayos lo comprueban pueden usarse en una sola fracción 4,75/37,5; si no deben usarse dos fracciones.

Diámetro máximo nominal

Fracciones

53 mm 4,75 a 26,5 mm y 26,5 a 53
37,5 mm 4,75 a 19 mm y 19 a 37,5



Toma de Muestras y Métodos de ensayo: la toma de muestra y los ensayos del agregado grueso se realizarán de acuerdo a los métodos siguientes:

- Toma de muestras Especificaciones C.I.R.S.O.C.
- Sustancias perjudiciales NORMA IRAM 1644-1649-1540
- Disposición C.I.R.S.O.C. 252
- Durabilidad con sulfato de sodio NORMA IRAM 1525
- Desgaste Los Angeles NORMA IRAM 1532
- Granulometría NORMA IRAM 1505

Para los hormigones ciclópeos, el agregado del mismo nombre estará constituido por piedras de peso no inferior a 40 Kg. Ni superior a 100 Kg, que respondan también a las características de:

- # durabilidad: IRAM 1525 con una pérdida de peso no mayor a 12%
- # tenacidad: tendencia medida en la máquina Pege mayor de 6 Cm.
- # compresión: la carga de rotura a la compresión de la roca que dé origen a la piedra partida será como mínima de 600 Kg/Cm² en ensayos con probetas cilíndricas standard de 2,5 Cm (1") de diámetro.

* Agua para morteros y hormigones: el agua destinada a la preparación de morteros y hormigones responderá a las siguientes características:

☐ **Calidad:** el agua a utilizarse en la preparación de morteros y hormigones deberá



cumplir las especificaciones de la NORMA IRAM 1.601.

*** Toma de Muestras y Ensayos:**

Toma de Muestras Especificaciones C.I.R.S.O.C

Ensayos Norma IRAM 1.601

3. **Medición:** cualquier clase de hormigón para obras de arte preparado y colocado de acuerdo con esta especificación, será medida por metro cúbico (m3) colocado, computándose en este caso las estructuras aceptadas por la Inspección con las dimensiones indicadas en los planos del proyecto y las modificaciones autorizadas por la Inspección.

4. **Forma de Pago:** los volúmenes medidos de acuerdo a lo especificado en el apartado anterior serán liquidados al precio unitario de contrato estipulado para el Item " **HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND – H8"**. Dicho precio será compensación total por la provisión de todos los materiales necesarios para llevar a cabo las obras excepción hecha de aquellos que en la documentación se indique que serán provistos por la Municipalidad o bien que se liquiden por separado; por el transporte de todos los materiales desde su punto de provisión hasta pie de obra, incluido el transporte de los provistos por la Municipalidad a excepción del acero dulce en barras; por los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de los encofrados, apuntalamiento y puentes de servicio; por la colocación en obra de los diversos materiales solos o mezclados; por la provisión y mantenimiento del equipo, herramientas y accesorios indispensables para ejecutar los trabajos de conformidad con la presente especificación; y por la conservación de las obras hasta la recepción provisional.



XAVIER ARGENTO
Secretario de Obras Públicas
Municipalidad de Paraná



PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBRA: "ENSANCHE Y REPAVIMENTACION DE CALLE GRAL RACEDO"
entre Av. FCO RAMIREZ y Av. DE LAS AMERICAS

ITEM Nº 18 – ACEROS ESPECIALES EN BARRA COLOCADOS PARA HORMIGONES

1. **Descripción:** este trabajo consistirá en la provisión y colocación de aceros para barras, mallas y cables utilizados en la construcción de estructuras de hormigón armado, conforme a los planos tipos que acompañan el proyecto.

2. **Requerimientos:**

a) Las barras , mallas y cables a colocar cumplirán con los requisitos establecidos en el Reglamento C.I.R.S.O.C 201 y Anexos; sus características estarán regidas por las siguientes normas:

- * IRAM-IAS U 500-502 - Barras de acero de sección circular, para hormigón armado. Laminadas en caliente.
- * IRAM-IAS U 500-528 - Barras de acero conformadas, de dureza natural, para hormigón armado.
- * IRAM-IAS U 500-06 - Mallas de acero para hormigón.

b) En la Tabla I se reproducen la identificación de los distintos de acero y las principales características físicas y mecánicas, establecidas en cada una de las normas indicadas precedentemente.

Forma de utilización de Obra	1	2	3	4	5
	Barras de acero			Mallas de Acero	
Tipo de Acero	AL-220	ADN-420	ADM-420	AM-500	
Elaboración del acero	Laminado en caliente sin tratamiento	Dureza natural	Dureza mecánica.	Dureza mecánica.	

C. MAXIMILIANO ARGENTO
Secretario de Obras Públicas
Municipalidad de Paraná