



Especificaciones Técnicas para la Preparación de la Subrasante

1.- Descripción

Este trabajo consistirá en la compactación y perfilado de la subrasante de un camino, para la construcción inmediata de un recubrimiento con suelo seleccionado, de un enripiado o de un firme.

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

2.- Construcción

La subrasante será conformada y perfilada de acuerdo con los perfiles incluidos en los planos u ordenados por la Supervisión, y luego el Contratista adoptará el procedimiento constructivo que le permita lograr la densidad exigida en la Sección B.5. para los 0,30 metros superiores del terraplén. El mismo deberá prever que puede resultar necesario realizar la extracción de hasta los 0,30 metros superiores y proceder luego al escarificado y recompatación de la base de asiento resultante, previo a la recolocación y compactación del material extraído.

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

3.- Condiciones para la Recepción

La Supervisión hará las determinaciones necesarias para verificar el grado de compactación de la subrasante y el del fondo de la caja para ensanche que deberá tener, en los 0,30 metros superiores, la densidad correspondiente al ensayo previo de compactación indicado en B.5., para cada tipo de suelo y para los 0,30 metros superiores del terraplén.

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

- Diferencias de cotas entre ambos bordes de los trechos rectos, no mayor del cuatro por mil (40/100) de ancho teórico de la subrasante.
- En los trechos de camino en curva, el perfil será un plano cuya inclinación estará dada por el peralte proyectado o establecido por la Supervisión, con una tolerancia en exceso o en defecto de cinco por mil (50/100).
- La flecha a dar al perfil de la subrasante, será la indicada en los planos o la establecida por la Supervisión, admitiéndose una tolerancia del 20% en exceso y el 10% en defecto.
- El perfil transversal de la subrasante se verificará en toda la longitud de la obra, con los intervalos que la Supervisión juzgue conveniente. El control de bordes deberá efectuarse con anterioridad al control de la flecha.
- Toda diferencia que sobrepase la tolerancia establecida, deberá corregirse con anterioridad a la realización de los controles de flechas.

Y



COMPACTACION ESPECIAL

1.- Descripción

- 1.1.- Este trabajo consiste en la ejecución de las tareas necesarias para la compactación de suelos, hasta obtener el peso específico aparente indicado.
- 1.2.- Los trabajos aquí especificados, se realizarán siempre que estén previstos en el proyecto.

1.3.- Cuando el volumen aparente de la fracción librada por la criba de 19 mm. después de compactada, no colme las vacíos de la fracción retenida por dicha criba y además no sea posible determinar su densidad por los métodos convencionales, no se efectuará el control de densificación de los suelos como se establece en esta especificación, procediéndose, en este caso, de acuerdo con lo especificado en B.3.3.6. y B.3.4.1. del Pliego de Especificaciones Generales Técnicas de la D.N.V. - Edición 1994.

2.- Método de Compactación en el Terreno

2.1.- Cada capa de suelo, colocada en forma especificada en B.3. del Pliego de Especificaciones Generales Técnicas de la D.N.V. - Edición 1994, deberá ser compactada hasta obtener el porcentaje de densidad que a continuación se indica con respecto a la máxima establecida por el ensayo que se especifica en la Norma de Ensayo VN - E. 5-93 "Compactación de Suelos".

2.2.- La compactación de núcleos con Suelos Cohesivos, comprendido dentro de los grupos A6 y A7 de la clasificación H.R.B. (Highway Research Board), deberá ser, en los 0,30 m superiores, como mínimo, el 100% de la densidad máxima determinada según ensayo N° 1, descrito en la Norma VN - E. 5-93 y su complementaria.

Los suelos cohesivos del núcleo, situados por debajo de los 0,30 m superiores, deberán ser compactados como mínimo al 95% de la Densidad Máxima del ensayo antes especificado.

2.3.- La compactación de núcleos con suelos comprendidos dentro de los grupos A1, A2 y A3 de la clasificación H.R.B. (Highway Research Board), deberá ser en los 0,30 m superiores, como mínimo, el 100% de la densidad máxima, determinado según ensayo N° V descrito en la Norma VN - E. 5-93 y su complementaria.

Los suelos comprendidos dentro de los grupos A4 y A5 de la clasificación arriba mencionada deberán ser compactados en los 0,30 m superiores, como mínimo del 95% de la densidad máxima determinada de acuerdo al ensayo II ó V descrito en la Norma VN - E. 5-93.

Los suelos del núcleo situados por debajo de los 0,30 m superiores deberán ser compactados en la forma siguiente: Los suelos A1, A2 y A3 como mínimo al 95% de la densidad máxima, y para los suelos A4 y A5 como mínimo al 90% de la densidad máxima de los ensayos antes mencionados.

En todos los casos deberá efectuarse el ensayo de hinchamiento. Si después de cuatro (4) días de embebimiento de la probeta compactada, ésta arroja valores superiores al 2%, la compactación de estos suelos deberá ser realizada como si se tratara de suelos cohesivos (B.V.2.2.) con el agregado del ensayo N° IV, para el caso de materiales granulares.

Por lo tanto la exigencia de compactación en obra, para estos casos, se harán en base a las densidades de los ensayos de compactación N° I y IV.

2.4.- Recubrimiento con suelo seleccionado.

En los suelos para recubrimiento, la densidad máxima será obtenida teniendo en cuenta las condiciones indicadas en B.V.2.2. y B.V.2.3. del Pliego de Especificaciones Generales Técnicas de la D.N.V. - Edición 1994, para los 0,30 m superiores del núcleo.



3.- Condiciones para Recepción:

3.1.- Se aplicará un criterio estadístico sobre los valores de ensayo de muestras agrupadas de modo que cada conjunto corresponda a un mismo tipo de suelo por sus características, constantes físicas, clasificación H.R.B., formación geológica, aspecto, etc.

Metodología:

- a) La Inspección de la obra efectuará un estudio previo en laboratorio para cada tipo de suelo y se definirá la dispersión de la densidad máxima correspondiente (Ds). Para ello en un comienzo como referencia, se operará con un mínimo de 8 a 10 ensayos en el laboratorio con muestras representativas (de ese suelo) con lo que se determinará el valor medio (Dslm) y el desvío standard (S).

$$Dslm = \sum_{i=1}^n Dsli/n$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Dslm - Dsli)^2}{(n - 1)}}$$

Donde:

Dslm = Densidad seca máxima de laboratorio, muestra individual.

l = Laboratorio

s = Seca

m = Media

b) A medida que se disponga de mayor número de ensayos, éstos se irán incorporando al cálculo de los parámetros citados.

c) Para cada tramo a controlar se operará sobre un mínimo de nueve testigos extraídos por la Inspección al azar. El Contratista podrá concurrir a la extracción de los testigos y posterior cálculo de las densidades. En caso de su inasistencia los resultados no perderán su validez y el mismo no tendrá derecho a reclamo alguno. Como mínimo se extraerán diez testigos por kilómetro y se deberán cumplir las siguientes exigencias:

1) Nivel de calidad Dsom >= [Dslm x (E/100)] - 0,5 x S

2) Uniformidad de compactación Dso >= Dsom - 1,5 x S

Donde:

Dso = Densidad seca de obra del testigo extraído.

Dsom = Densidad seca de obra media del tramo a controlar.

S = Desvío standard.

E = Porcentaje de densidad máxima exigida en la Sección B.5. para cada tipo de suelo y profundidad, cuyo valor para los distintos tipos de suelos son los que se indican a continuación para aquellos con hinchamiento menor al 2%.

100% Para los suelos A1, A2, A3, A6 y A7 para los últimos 30 cm. del terraplén.

[Handwritten signature]



95% Para los suelos A1, A2, A3, A6 y A7 debajo de los 30 cm. superiores y suelos A4 y A5 en los 30 cm. superiores.

90% Para los suelos A4 y A5 por debajo de los 30 cm. superiores.

Se admitirá no más de un valor por tramo a controlar que no cumpla la exigencia de uniformidad de compactación.

Cuando no se cumplan algunas de estas exigencias se rechazará el tramo.

d) Cuando los suelos que conforman la capa a controlar presentes una gran variación por lo que resulte inaplicable la metodología estadística descrita o bien el volumen de la capa a controlar sea reducido, la Inspección Municipal podrá adoptar la siguiente metodología de control.

Se efectuará un control de densidad cada 100 metros como mínimo y en correspondencia con ese punto se extraerá una muestra de suelo para realizar el proctor correspondiente el que se tomará como referencia para verificar si se cumplen las exigencias establecidas en B.V.2.2 y B.V.2.3, del Pliego de Especificaciones Generales Técnicas de la D.N.V. - Edición 1994. En caso de no cumplirse las exigencias indicadas se rechazará la capa en los sectores representados por las muestras que no cumplan las exigencias.

3.2.- En correspondencia con los extremos de las obras de arte se efectuarán como mínimo dos determinaciones de densidad por lado a una distancia no mayor de 50 cm. de los mismos.

3.3.- Todos los ensayos y mediciones necesarios para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Inspección. Los ensayos se efectuarán en el laboratorio de la misma.



Municipalidad de la Ciudad de Salta
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

**Especificaciones Técnicas para la
Construcción de
Bases y Sub - Bases**

- ANEXO II -

Decreto N° 1037/96

INTE. CIVIL
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS
MUNICIPALIDAD DE SALTA




Especificaciones Técnicas para la Construcción de Bases y Sub - Bases

1.- Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de la base y sub-base estabilizada granulares formados por una mezcla íntima y uniforme de agregados graduados y suelos seleccionados compactados debidamente sobre las capas inmediatas inferiores previamente aprobadas por la inspección en conformidad con los alineamientos y perfiles tipos, y especificaciones correspondientes.

2.- Materiales

2.1. - Agregados Pétreos:

Se definen como agregados pétreos obtenido por zarandeo de áridos directamente aprovechable.

2.2. - Suelo:

El suelo será seleccionado y estará exento de troncos, raíces, hierbas y otras sustancias putrescibles o expansibles. Su granulometría y constantes físicas deberán satisfacer las exigencias de calidad de la mezcla establecidas en esta especificación.

2.3. - Agua:

Rige lo especificado en la preparación de la subrasante.

3.- Dosificación

3.1.- Condiciones que debe cumplir la Mezcla : El material destinado a la formación de base y sub-base deberá cumplir las siguientes condiciones de granulometría, plasticidad, sales y valor soporte:

CRIBAS Y TAMICES (IRAM)	PORCENTAJES QUE PASAN (%) SUB-BASE	BASE
51 mm (2')	100	--
38 mm (1 1/2")	90-100	100
25 mm (1")	-	90-100
19 mm (3/4')	-	70-90
9,5 mm (3/8')	45- 70	50- 80
4,8 mm (Nº 4)	-	35 - 60
2 mm (Nº 10)	30-55	25-50
0,20 mm (Nº 40)	-	15- 30
0,04 mm (Nº200)	5- 20	5-15
Limite líquido	menor que 25	menor que 25
índice plástico	menor que 6	menor que 4
Valor soporte	mínimo 40	mínimo 80
Sales totales	menor que 1,5	menor que 1,5
Sulfatos	menor que 0,5	menor que 0,5

El ensayo de valor soporte se realizará según la norma de ensayo V. N. E. -6 - 68 y su complementaria, método dinámico N° 1 (simplificado).-

La combinación porcentual de los materiales granulares y suelos para la *sub-base* será la siguiente:

a) Sub-base:

- Ripio Zarandeado: mínimo 90 %
- Suelo seleccionado: máximo 10 %
- El Valor Soporte será como mínimo del 50 %.
- El Grado de Compactación mínimo será del 95 %.



La combinación porcentual de los materiales granulares y suelos para la base será la siguiente:

b) Base:

- Ripio Zarandeado: mínimo 90 %
- Suelo seleccionado: máximo 10 %
- El Valor Soporte será como mínimo del 90 %.
- El Grado de Compactación mínimo será del 95 %.

3.2.- Fórmula de Mezcla de Obra: El Contratista deberá presentar la fórmula de la mezcla en un plazo de 30 (treinta) días como mínimo, previos a la ejecución de los ítems base y Sub-bases granulares, para ser sometidas a los estudios por parte de la Inspección y su aprobación correspondientes. Las fórmulas propuestas deberán ser fundamentadas sobre la base de un informe técnico que incluya una valoración mediante ensayos de las propiedades mecánicas y de compatibilidad de acuerdo a las condiciones anteriormente señaladas. También se indicará el origen de los materiales y se suministrarán las muestras necesarias para que la inspección verifique los resultados de los ensayos.-

3.3.- Tolerancias Granulométricas: Si las fórmulas presentadas fueren aprobadas por la Inspección, el Contratista esta obligado a suministrar en otra una mezcla que cumpla exactamente las proporciones y granulometría previstas en el dosaje, admitiéndose las siguientes tolerancias:

- a) Bajo la criba de 38 mm (1 1/2") y hasta tamiz de hasta 4,8 mm (N° 4) inclusive: + - 7%.
- b) Bajo tamiz de 4,8 mm (N° 4) y hasta el tamiz de 0,149 mm (N° 100) inclusive: + -5%.
- c) Bajo tamiz de 0,149 mm (N° 100):+ - 3%.

Estas tolerancias definen los límites granulométricos a emplear en el trabajo, la que a su vez tendrán que estar comprendidos dentro de los límites que se fijan en esta especificación. Conjuntamente con la presentación de la fórmula de mezcla en obra el Contratista someterá a consideración de la Inspección los límites de variación admisibles de los distintos agregados que formarán la mezcla.-

4.- Acopio de Materiales

Los materiales previstos en la ejecución de los trabajos, tanto granulares como suelos, serán acopiados en lugares convenientemente preparados a tales efectos, favoreciendo el escurrimiento del agua, y evitando las posibilidades de contaminación y segregación.

El ensayo pétreo zarandeado para base será pasado sin otra alternativa por la criba de tamaño máximo especificado: 1 1/2" y se acopiará en dos fracciones:

- a) Material que pasa la criba de 38 mm (1 1/2"), y es retenido en la de 9,5 mm (3/8").
- b) Material que pasa la criba de 9,5 mm (3/8").

El material para la base provendrá de las fracciones citadas que se mezclarán con los suelos en las proporciones adecuadas para lograr una mezcla uniforme con una curva granulométrica sensiblemente paralela a las curvas límites y evitar la segregación



El agregado pétreo zarandeado para sub-base será pasado sin otra alternativa por la criba de tamaño máximo de la granulometría especificada (2), pudiéndose acopiar en una sola fracción, para ser luego mezclada con el suelo en las proporciones establecidas en el dosaje, de manera que se encuadren dentro de los límites granulométricos del mismo.

De no ser así, se cortara este material en dos fracciones, y en el tamiz que se considere conveniente para lograr los resultados previstos.

Se realizaran ensayos de granulometría por cada doscientos metros cúbicos de material acopiado, rechazándose todo material que no cumpla con las condiciones anteriormente establecidas.

5.- Equipos

Rige lo especificado en Preparación de la Subrasante.

6.- Método Constructivo

6.1.- Mezclado del Material: El mezclado de los materiales (para agregados pétreos y suelos) de acuerdo al dosaje propuesto por el Contratista y aprobado por la Inspección, podrá efectuarse de la siguiente forma:

Mezcla de materiales con motoniveladora: Para la aplicación de este procedimiento, el suelo y las distintas fracciones que integraran la mezcla se distribuirán sobre la superficie a recubrir, en forma de cordones cuya sección se controlara por medio de un uniformador de caballetes. Luego se procederá al mezclado de los materiales con motoniveladora, teniendo cuidado de no incorporar a la mezcla el material de banquina o de la superficie a recubrir, conformando un solo cordón cuya sección se controlará por medio de un uniformador de caballete.

Una vez realizado el mezclado de los materiales y su correspondiente humectación se procederá a extraer muestras del cordón, para verificar que la misma cumple con las condiciones del apartado 3 de esta especificación.

En caso que las mismas no se satisfagan, el Contratista estará obligado a corregir o levantar el material así preparado y a reponerlo por otro que si cumpla con las condiciones anteriormente separadas.

Todo el tiempo empleado en la corrección de mezclas defectuosas y controles de laboratorio por parte de la Inspección no dará lugar a aumentos en el plazo contractual, ni a reclamos de ninguna clase.

Mezcla de Material en Planta Fija: La mezcla en planta fija se efectuará introduciendo por separado los distintos materiales (agregados pétreos y suelos) en los silos con las aberturas convenientemente reguladas para lograr la mezcla deseada.

La verificación y calibración de la planta deberá contar con la aprobación de la Inspección.

Las características de los agregados y suelos de la mezcla serán determinados sobre muestras que se tomaran a razón de una por lo menos cada 200 metros cúbicos, a la salida de cada silo y de la mezcladora respectivamente, y deberán cumplir con las condiciones de esta especificación.

En caso contrario, el contratista deberá corregir los defectos que revelen estos ensayos, siguiendo a tal fin las indicaciones de la inspección, no dando lugar a aumento del plazo contractual ni a reclamo alguno, el tiempo que demanden estas correcciones.



6.2.- Distribución, Compactación y Perfilado del Material para Base y Sub-Base

La distribución de la mezcla se iniciara una vez que la inspección haya verificado que se cumple con las condiciones indicadas en el apartado 3 de esta especificación.

El contenido de humedad no deberá ser superior en dos puntos al óptimo correspondiente.

El tendido del material se podrá hacer con motoniveladora y/o el equipo mecánico de distribución.

El espesor de las capas a distribuir será compatible con la capacidad y energía que pueda suministrar el equipo de compactación y distribución, tomándose para el caso que se haga con motoniveladora un espesor máximo de 10 cm. de capa compactada.

Las operaciones de mezclado de los materiales no deben avanzar mas de medio kilómetro con respecto a las operaciones de extendido y compactación.

Asimismo, las banquetas deberán acompañar a la capa en ejecución para su mejor confinamiento, haciéndose la compactación final sobre todo el conjunto.

Una vez realizada la compactación se procederá al perfilado de la capa en un todo de acuerdo con las cotas indicadas en los planos, perfiles o determinadas por la Inspección.

7.- CONDICIONES PARA LA RECEPCION

7.1.- Compactación: Para el control del grado de compactación de cada capa de base o sub-base, se determinará el peso específico aparente como se indica en la norma de ensayo V.N.E. 8-85 Control de compactación por el método de la arena, efectuado ensayos a razón de por lo menos, uno cada 100 m. de longitud siguiendo la regla borde izquierdo, centro, borde derecho, etc.

Para establecer el grado de compactación alcanzado por las capas de base o sub-base, se determinará la relación porcentual con el peso específico aparente máximo del material, determinado mediante el ensayo descripto en la norma de ensayo V.N.E. 5-87 Compactación de suelos y su complementada bajo el Número V, y que en ningún caso será inferior al 100% del mismo.

7.2.- Perfil transversal: En los lugares que la Inspección estime conveniente, y por lo menos a razón de 10 por kilómetro, se verificara el perfil transversal de la capa de base o sub-base terminada, admitiéndose las siguientes tolerancias:

	BASE	SUB-BASE
Diferencia de cota entre bordes no mayor de	3 cm.	6 cm.
Exceso en la flecha, no mayor de	1 cm.	2 cm.
Defecto en la flecha	ninguna	ninguna

7.3.- Lisura, Anchos y Espesores: La lisura superficial de cada capa de base a sub-base deberá controlarse en los lugares donde se verifique el perfil transversal, usándose para tal fin una regla de 3,00 m. de largo. En ningún caso se admitirán depresiones de más de 5 mm para la base, y 10 mm. para las Sub-bases.

2



No se aceptará ninguna sección de base o sub-base cuyo ancho no alcance la dimensión indicada en los planos, perfiles tipos, o los establecidos por la Inspección.

En los lugares donde se determine el peso especificado en la mezcla como se indica en el apartado 7.1.-, se medirá el espesor resultantes de cada capa, no se admitirá bajo ningún concepto que el espesor sea menor que el indicado en los planos perfiles tipo, o los establecidos por la Inspección.

7.4.- Reparación de los Defectos Constructivos y Conservación: Los defectos que excedan tolerancias, dadas más arriba en cuanto a compactación, perfil transversal, lisura y espesor se corregirán escaificando en todo el espesor de la capa defectuosa y agregando la cantidad de material necesario y de igual composición que la empleada al construirla.

No se autorizará a construir la capa inmediata superior mientras no se hayan reparado los defectos constructivos, tareas que correrán por cuenta del Contratista y no recibirán pago alguno.

Las condiciones que en su momento justificaron la aprobación de los trabajos ejecutados, se mantendrán en forma permanentes y hasta la recepción definitiva de la obra. Las tareas de conservación consistirán en la ejecución de riegos de agua, rodillazo, perfilado, baches, etc. a fin de mantener la lisura, forma, dimensión y compactación especificadas.


Y
10



Municipalidad de la Ciudad de Salta
SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS

**Especificaciones Técnicas para la
Compactación de Suelos**

- ANEXO III -

Decreto Nº 1037/96

[Handwritten signature]



Especificaciones Técnicas para la Compactación de Suelos

1.- Descripción:

- 1.1.- Este trabajo consiste en la ejecución de las tareas necesarias para la compactación de suelos, hasta obtener el peso específico aparente indicado.
- 1.2.- Los trabajos aquí especificados, se realizarán siempre que estén previstos en el proyecto.
- 1.3.- Cuando el volumen aparente de la librada por la criba de 19 mm. después de compactada, no colme las vacíos de la fracción retenida por dicha criba y además no sea posible determinar su densidad por los métodos convencionales, no se efectuará el control de densificación de los suelos como se establece en esta especificación, procediéndose, en este caso, de acuerdo con lo especificado en B.3.3.6. y B.3.4.1. del Pliego de Especificaciones Generales Técnicas de la D.N.V. - Edición 1994.

2.- Método de Compactación en el Terreno:

- 2.1.- Cada capa de suelo, colocada en forma especificada en B.3. del Pliego de Especificaciones Generales Técnicas de la D.N.V. - Edición 1994, deberá ser compactada hasta obtener el porcentaje de densidad que a continuación se indica con respecto a la máxima establecida por el ensayo que se especifica en la Norma de Ensayo VN - E. 5-93 "Compactación de Suelos".
- 2.2.- La compactación de núcleos con Suelos Cohesivos, comprendido dentro de los grupos A6 y A7 de la clasificación H.R.B. (Highway Research Board), deberá ser, en los 0,30 m superiores, como mínimo 100% de la densidad máxima determinada según ensayo N° 1, descrito en la Norma VN - E. 5-93 y su complementaria.
Los suelos cohesivos del núcleo, situados por debajo de los 0,30 m superiores, deberán ser compactados como mínimo al 95% de la Densidad Máxima del ensayo antes especificado.
- 2.3.- La compactación de núcleos con suelos comprendidos dentro de los grupos A1, A2 y A3 de la clasificación H.R.B. (Highway Research Board), deberá ser en los 0,30 m superiores, como mínimo, el 100% de la densidad máxima, determinado según ensayo N° V descrito en la Norma VN - E. 5-93 y su complementaria.
Los suelos comprendidos dentro de los grupos A4 y A5 de la clasificación arriba mencionada deberán ser compactados en los 0,30 m superiores, como mínimo del 95% de la densidad máxima determinada de acuerdo al ensayo II ó V descrito en la Norma VN - E. 5-93.
Los suelos del núcleo situados por debajo de los 0,30 m superiores, deberán ser compactados en la forma siguiente: Los suelos A1, A2 y A3 como mínimo al 95% de la densidad máxima, y para los suelos A4 y A5 como mínimo al 90% de la densidad máxima de los ensayos antes mencionados.

En todos los casos deberá efectuarse el ensayo de hinchamiento. Si después de cuatro (4) días de embebimiento de la probeta compactada, ésta arroja valores superiores al 2%, la compactación de estos suelos deberá



ser realizada como si se tratara de suelos cohesivos (B.V.2.2.) con el agregado del ensayo N° IV, para el caso de materiales granulares.

Por lo tanto la exigencia de compactación en obra, para estos casos, se harán en base a las densidades de los ensayos de compactación N° I y IV.

2.4.- Recubrimiento con suelo seleccionado.

En los suelos para recubrimiento, la densidad máxima será obtenida teniendo en cuenta las condiciones indicadas en B.V.2.2. y B.V.2.3., del Pliego de Especificaciones Generales Técnicas de la D.N.V. - Edición 1994, para los 0,30 m superiores del núcleo.

3.- Condiciones para la Recepción:

3.1.- Se aplicará un criterio estadístico sobre los valores de ensayo de muestras agrupadas de modo que cada conjunto corresponda a un mismo tipo de suelo por sus características, constantes físicas, clasificación H.R.B., formación geológica, aspecto, etc.

Metodología:

a) La Inspección efectuará un estudio previo en laboratorio para cada tipo de suelo y se definirá la dispersión de la densidad máxima correspondiente (Ds). Para ello en un comienzo como referencia, se operará con un mínimo de 8 a

$$D_{s\text{lm}} = \sum_{i=1}^n D_{s\text{li}}/n$$

10 ensayos en el laboratorio con muestras representativas (de ese suelo) con lo que se determinará el valor medio ($D_{s\text{lm}}$) y el desvío standard (S).

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_{s\text{li}} - D_{s\text{lm}})^2}{(n - 1)}}$$

Donde:

$D_{s\text{li}}$ = Densidad seca máxima de laboratorio, muestra individual.

l = Laboratorio

s = Seca

m = Media

b) A medida que se disponga de mayor número de ensayos, éstos se irán incorporando al cálculo de los parámetros citados.

c) Para cada tramo a controlar se operará sobre un mínimo de nueve testigos extraídos por la Inspección al azar. El Contratista podrá concurrir a la extracción de los testigos y posterior cálculo de las densidades. En caso de su inasistencia los resultados no perderán su validez y el mismo no tendrá derecho a reclamo alguno. Como mínimo se extraerán diez testigos por kilómetro y se deberán cumplir las siguientes exigencias:

- 1) Nivel de calidad $D_{s\text{om}} \geq [D_{s\text{lm}} \times (E/100)] - 0,5 \times S$
- 2) Uniformidad de compactación: $D_{s\text{o}} \geq D_{s\text{om}} - 1,5 \times S$



Donde:

Dso = Densidad seca de obra del testigo extraído.

Dsom = Densidad seca de obra media del tramo a controlar.

S = Desvío standard.

E = Porcentaje de densidad máxima exigida en la Sección B.5. para cada tipo de suelo y profundidad, cuyo valor para los distintos tipos de suelos son los que se indican a continuación para aquellos con hinchamiento menor al 2%.

100% Para los suelos A1, A2, A3, A6 y A7 para los últimos 30 cm. del terraplén.

95% Para los suelos A1, A2, A3, A6 y A7 debajo de los 30 cm. superiores y suelos A4 y A5 en los 30 cm. superiores.

90% Para los suelos A4 y A5 por debajo de los 30 cm. superiores.

Se admitirá no más de un valor por tramo a controlar que no cumpla la exigencia de uniformidad de compactación.

Cuando no se cumplan algunas de estas exigencias se rechazará el tramo.

d) Cuando los suelos que conforman la capa a controlar presentes una gran variación por lo que resulte inaplicable la metodología estadística descrita o bien el volumen de la capa a controlar sea reducido, la Inspección podrá adoptar la siguiente metodología de control.

Se efectuará un control de densidad cada 100 metros como mínimo y en correspondencia con ese punto se extraerá una muestra de suelo para realizar el proctor correspondiente el que se tomará como referencia para verificar si se cumplen las exigencias establecidas en B.V.2.2. y B.V.2.3., del Pliego de Especificaciones Generales Técnicas de la D.N.V. - Edición 1994. En caso de no cumplirse las exigencias indicadas se rechazará la capa en los sectores representados por las muestras que no cumplan las exigencias.

3.2.- En correspondencia con los extremos de las obras de arte se efectuarán como mínimo dos determinaciones de densidad por lado a una distancia no mayor de 50 cm. de los mismos.

3.3.- Todos los ensayos y mediciones necesarios para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Inspección. Los ensayos se efectuarán en el laboratorio de la misma.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100



Municipalidad de la Ciudad de Salta
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Especificaciones Técnicas para la
Construcción de Pavimentos de Hormigón

- ANEXO VI -

Decreto N° 1037/96

ING. CIVIL S. SALTA



**Especificaciones Técnicas para la
Construcción de Pavimentos de Hormigón**

a) Artículo 1º – Ejecución de badenes y cordones cunetas
Generalidades: Bases y Sub-Bases

El trabajo consistirá en la sustitución de la capa de materiales defectuosos que forman las calzadas existentes, los que se removerán con equipo mecánico en una sección y profundidad a determinar por la Inspección.

b) Preparación de Bases y Sub-Bases

El material extraído por debajo de la calzada a reparar será sustituido, de ser necesario por una mezcla granular formada por agregados pétreos y suelo cohesivo en la proporción correcta para que pueda acusar mediante su compactación el 95 % de la densidad máxima establecida por el método de ensayo del proctor modificado. Los suelos a sustituir que se encuentran por debajo de este paquete estructural en caso de ser necesario serán estabilizados con una mezcla de suelo-cemento.

c) Agregado pétreo

Podrá ser pedregullo del producto de la trituración de roca tosca dura, ripio o canto rodado, cuando el pedregullo provenga de la trituración de ripio, las partículas que se triturén deberán estar retenidas en la criba de abertura cuadrada 1 1/2".

d) Suelos

El suelo para la mezcla con el agregado pétreo deberá ser un cohesivo, de características tales que mezclados tales elementos responda con las siguientes especificaciones de granulometría y plasticidad:

e) Granulometría

Pasa criba de 1"	100 – 00 %
Pasa criba de 3/4"	70 – 100 %
Pasa criba de 3/8 "	50 – 80 %
Pasa criba de 4"	35 – 65 %
Pasa criba de 10"	25 – 50 %
Pasa criba de 40"	15 – 30 %
Pasa criba de 200"	5 – 15 %

f) Plasticidad

La fracción de la mezcla que pasa el tamiz N° 40 deberá cumplir las siguientes condiciones: límite líquido menor de 30 e índice de plasticidad menor de 7.

g) Porcentaje de cemento

El porcentaje de cemento a emplear será de 5 % en peso de la mezcla, ya sea del agregado pétreo y suelo o del suelo a sustituir.

h) Método constructivo

Se excavará la calzada en la zona determinada por las bocacalles, hasta eliminar todas las capas de material que muestren apariencia de mala calidad o se hallen excesivamente húmedas o pobremente compactadas.

Inmediatamente se compactará el fondo de la excavación hasta que los 20 cm. Superiores acusen una densidad igual al 95 % de la máxima establecida por medio del ensayo Proctor standard.

i) Preparación de mezcla



Esta operación se ejecutará de la siguiente manera: Consistirá en mezclar los agregados pétreos y el suelo para la base, como así también, si está previsto, la mezcla de los suelos a sustituir.

La segunda operación consistirá en el agregado y mezclado de cemento Portland a las mezclas anteriores, cuando ello resulte necesario.

Previo al agregado de cemento a la mezcla, con un contenido adecuado de humedad, esta se distribuirá formando una capa de espesor uniforme.

j) Mezclado

El mezclado continuará todo el tiempo necesario para obtener una mezcla completa, íntima y uniforme, de todos los materiales y de apariencia perfectamente homogénea.

Se agregará agua a la mezcla en cantidad necesaria para ajustar su contenido de humedad, la que deberá distribuirse uniformemente en toda la masa de los materiales.

k) Extendido y compactación de mezcla, Perfilado

La mezcla preparada en la forma establecida será transportada al sitio de utilización, distribuida y terminada su compactación.

La distribución de la misma se hará sobre toda la superficie de la bocacalle en al cantidad suficiente como para después de compactada la superficie de la misma engrase perfectamente con el nivel de la base existente.

Cada capa compactada no deberá exceder de 15 cm., la compactación se iniciará inmediatamente de terminado el extendido y se efectuará con pisones neumáticos, o planchas vibratorias y con pisones manuales únicamente cuando sea imposible el uso de los mecánicos.

Durante la compactación se mantendrá la superficie de las bocacalles conformadas y perfiladas en forma correcta.

l) Equipo

Todos los elementos, equipos y herramientas a utilizar serán previamente aprobados por la Inspección debiendo ser conservados en condiciones satisfactorias hasta el final de la obra.

Si durante el transcurso de los trabajos se observaran deficiencias o mal funcionamiento de los implementos utilizados, la Inspección ordenará su retiro y reemplazo.

En caso de verificar insuficiencia en la cantidad de equipos o herramientas de trabajo, la Inspección ordenará el incremento de los mismos.

m) Señalización

La zona de trabajo deberá estar perfectamente señalizada con carteles indicadores y balizamiento en la noche. La Empresa contratista se hará responsable por cualquier tipo de accidente que pudiera ocurrir por omisión o mala colocación de los mismos.

Artículo 2° – Ejecución de badenes – bocacalles de Hormigón Generalidades

El hormigón a emplear en la construcción de bocacalles – badenes deberá tener las siguientes resistencias:

Módulo de rotura a flexión: a los 28 días de edad: 37 Kgs./cm².

Resistencia a la compresión: a los 28 días de edad: 300 Kgs./cm².

Resistencia a la compresión: a los 50 días de edad: 325 Kgs./cm².

Resistencia a la compresión: a los 100 días de edad: 350 Kgs./cm².

El hormigón será compactado por vibración.

El Contratista deberá establecer fórmulas para la mezcla que permitan obtener las resistencias fijadas.

Materiales

a) Composición de materiales

Las proporciones exactas de cemento Portland, agregado grueso y fino y agua se determinarán teniendo en cuenta el factor cemento, la relación agua – cemento y la proporción de cada uno de los agregados que intervienen en la mezcla, incluyendo su granulometría. Se entiende como agregado grueso todo el material retenido por el tamiz 4,8 mm. (N° 4) y como agregado fino el que pasa por dicho tamiz. El factor cemento mínimo será de 325 Kgs/m³.



El Contratista solicitará, con la suficiente anticipación a la iniciación de los trabajos de hormigonado, se apruebe la fórmula para la mezcla que se propone cumplir en obra, debiendo consignar marca y fábrica de origen del cemento, proporción de cada uno de los agregados pétreos, granulometría de los agregados totales, relación de agua - cemento (en peso), asentamiento (el que no podrá ser nulo), resistencias a la compresión del elemento incorporador del aire cuando se exija su empleo.

En el caso de que el Contratista no presente con la debida anticipación su fórmula para la mezcla, o esta no cumpla con los requisitos enunciados precedentemente, o no de un producto suficientemente económico, la Inspección podrá exigirle la adopción de una fórmula que considere más conveniente y que cumpla esas condiciones.

Una vez adoptada una fórmula, el Contratista tiene la obligación de ajustarse a las condiciones en ella establecidas, gozando exclusivamente de las siguientes tolerancias:

- Para la proporción de cada uno de los agregados: el 10 % de la misma.
- Para la relación agua - cemento: 0,01.
- Para el asentamiento: +/- 2 cm.
- Para la granulometría: +/- 5 % en cada criba.

La cantidad de agua para la mezcla se determinará teniendo en cuenta la humedad de los agregados pétreos.

Cuando la Inspección lo requiera se efectuarán ensayos en probeta para verificar resistencias a cargo exclusivo del Contratista.

b) Clasificación del hormigón en base a su Resistencia.

El hormigón se clasificará según la C.E.R. corregido en la siguiente forma:

Zona	Calidad de Pavimento	C.E.R. correg. - Edad 28 días
1	Aceptación	280
2	Aceptación con penalidad	230 - 280
3	Rechazo	230

1) Si las probetas ensayadas corresponden a la zona 1 de la tabla precedentemente, significa la aceptación del hormigón por resistencia a la compresión.

2) Si los resultados están comprendidos en la zona 2, dicho trabajo se pagará con el descuento que señala la tabla adjunta.

Si el Contratista considerase que las resistencias en cuadradas en la zona 2 pueden mejorarse, deberá solicitar la realización de dos nuevas perforaciones en la misma cuadra, con el resultado de este promedio se clasificará nuevamente.

3) Si las probetas ensayadas corresponden a la zona 3, el hormigón será rechazado, quedando a criterio de la Inspección, ordenar su demolición.

Para una reclasificación se deberán hacer a pedido del Contratista perforaciones adicionales, una en la losa que se extrajo la probeta deficiente y otra en cada una de las adyacentes en sentido longitudinal.

Del promedio de las tres probetas extraídas se determinará la calidad del pavimento.

Delimitadas las cuadras que se aceptarán con penalidad (zona 2), se aplicarán las multas que se establecen en la tabla que sigue:

C.E.R. CORREGIDA	Descuento
Edad: 28 días	
280 - 270	2 %



270 - 260	4 %
260 - 250	7 %
250 - 240	10 %
240 - 230	15 %

El Contratista procederá a rellenar de inmediato las perforaciones practicadas en el afirmado para la extracción de las probetas a fin de evitar accidentes o impedir el paso del agua a la subrasante. El relleno deberá ejecutarse con hormigón del tipo empleado en el resto de la calzada. Podrán emplearse cilindros premoledados de hormigón de gran dosaje y de una edad de 28 días, los que se vincularán al firme con lechada de cemento de endurecimiento rápido. Estos rellenos deben quedar al mismo nivel del resto del afirmado.

Es facultativo del Contratista presenciar los ensayos de las probetas en el laboratorio; en caso de que no lo haga implica la aceptación de los resultados de los ensayos realizados, sin derecho a reclamo alguno. Todos los gastos que ocasionen la extracción, envío, roturas de probetas solicitadas por el Contratista, serán a cargo de éste.

Calidad de Materiales

a) **Cemento**
El cemento portland será de marca aprobada y deberá satisfacer las exigencias de la Norma IRAM correspondiente.

b) **Agua**
El agua a emplear en el hormigón deberá ser clara y libre de aceites, sales, ácidos, materiales vegetales y otras sustancias dañosas.

c) **Agregado Fino**
Se permitirá usar el agregado fino constituido por arena natural o resultante de la trituración de rocas o gravas que tengan adecuadas características de durabilidad, resistencia, dureza, tenacidad, desgaste y absorción, la arena tendrá granos limpios duros y sin películas adhesivas, libres de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, arcillas, partículas blandas o laminares y materiales orgánicos.

d) **Agregado Grueso**
El agregado grueso será roca triturada o grava lavada o triturada y estará compuesto por partículas duras, resistentes y durables, sin excesos de trozos alargados y libre de partículas adhesivos.

e) **Materiales para Juntas**
El relleno para juntas puede estar constituido por los siguientes tipos de materiales: Relleno premoledado (fibro - bituminoso, de manera compresible, de neoprene o de espuma de plástico impregnado) y relleno de colado (asfalto o mezclas plásticas).

Para la parte inferior de las juntas de dilatación, se usará relleno premoledado fibro - bituminoso o de madera compresible y para la parte superior de estas juntas y las de contracción y longitudinales, se usará relleno premoledado de neoprene o de espuma de plástico impregnado.

Para las juntas de contracción y longitudinales tipo simuladas, se usará relleno colado. Previa al curado deberá efectuarse en las juntas un relleno colado a fin de cerrar las fisuras producidas y evitar que por ellas penetre el agua del curado.

Método Constructivo

a) **Preparación del hormigón**



El hormigón se preparará en un todo de acuerdo a las exigencias establecidas en el Art. 2° del presente pliego, debiendo usarse exclusivamente mezcladores mecánicos. Los materiales se mezclarán hasta que el cemento se distribuya uniformemente y resulte un hormigón homogéneo y de color uniforme.

Cada carga permanecerá en la hormigonera el tiempo establecido en la fórmula para la mezcla.

Los materiales se mezclarán solamente en la cantidad necesaria para su inmediato empleo; no se permitirá utilizar mezclas que tengan más de cuarenta y cinco (45) minutos de preparación o que presenten indicios de fragüe.

En caso de ser necesaria la utilización de incorporadores de aire u otro tipo de aditivos, su dosificación deberá ser aprobada previamente por la Inspección.

b) Colocación

El hormigón se colocará en una sola capa de espesor igual al requerido en el presente pliego (0,20 m.) debiendo ambas superficies quedar perfectamente enrasadas.

Después de nivelado el hormigón se lo compactará y alisará debiendo lograrse una superficie de textura uniforme, pudiendo utilizarse regla vibratoria para dicho trabajo.

En cuanto la superficie del hormigón pierda el exceso de humedad se terminará de alisarlo mediante el paso de una correa, siendo responsabilidad del Contratista proteger la superficie fresca a fin de evitar el paso de peatones, animales, etc., que pudieran deteriorarla.

Se deberán colocar barreras a fin de impedir la circulación de vehículos, colocando cuidadores si es necesarios para evitar que personas y/o animales transiten o desplacen las barreras colocadas.

c) Curado de Hormigón

Se podrán usar los siguientes procedimientos:

1 - Tierra inundada: La superficie total del bache se cubrirá con una capa de tierra de espesor mínimo de 5 cm., a la que se le agregará una cantidad suficiente de agua para cubrirla íntegramente y se la mantendrá en estado de inundación durante un plazo no menor de a 12 días.

2 - Película de Polietileno: La película a utilizar será de 70 micrones de espesor como mínimo. Su provisión se hará en cantidad suficiente para realizar el curado continuo durante 10 (diez) días. El extendido de la película se realizará dentro de las cuatro horas de haber concluido las operaciones de consolidación y terminado y se cubrirá con una capa de tierra de 5 cm. de espesor.

Artículo 3° – Juntas Longitudinales de Contracción y Expansión

En la ejecución de las bocacalles se deberá respetar las juntas longitudinales ya existentes. Además se colocarán las barras de unión (8 torsionado cada 70 cm.)

Las barras de unión que sobresalgan de las juntas existentes deberán dejarse en su lugar (previo enderezado y limpieza).

En las reparaciones que afecten estas juntas, si los dispositivos para transferencias de cargas(pasadores) se encuentran en buenas condiciones de conservación se los podrá colocar nuevamente en las juntas reconstruidas.

Como en el caso de las juntas de expansión, en las caras verticales extremas de reparación, pueden perforarse orificios para alojar barras mediante barroto especial.

Las juntas de contracción deberán también concordar con las de pavimento existente y si los distanciamientos superan los que corresponda a hormigón simple, se colocará una malla de acero calculada para dicho distanciamiento en particular.

Artículo 4° – Badenes de Hormigón

En caso de que la Inspección determinara ejecutar únicamente alguno de los badenes (uno a cuatro por bocacalle), se observarán todas las especificaciones indicadas para la elaboración, colocación, preparación de bases y Sub - Bases, etc. Para el hormigón y tareas previas, respectivamente.



Municipalidad de la Ciudad de Salta
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Especificaciones Técnicas para la
Construcción de Pavimentos Completos de Hormigón

- ANEXO VI-a -

Decreto N° 1037/96

IVAR C. ...
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS
MUNICIPALIDAD DE SALTA

**Especificaciones Técnicas para la
Construcción de Pavimentos Completos de Hormigón**



1 Descripción

La calzada de hormigón de cemento Portland, simple o armado, se construirá dando cumplimiento a lo que establecen los planos, estas especificaciones, la memoria técnica, los pliegos particulares, los pliegos generales y demás documentos del contrato.

2 Superficie de Apoyo de la Calzada

Antes de dar comienzo a la construcción de la calzada de hormigón la inspección deberá aprobar por escrito la superficie de apoyo. La inspección podrá exigir al Contratista la presentación de una planilla donde se informe el control planialtimétrico de la superficie de apoyo y moldes si se utilizarán.

3 Materiales

3.1 Hormigón de cemento pórtland.

a) Hormigón de cemento pórtland, en adelante hormigón estará constituido por una mezcla homogénea de los siguientes materiales componentes: agua, cemento pórtland normal, aditivos, agregados finos y agregados gruesos de densidades normales. El cemento cumplirá con las Normas IRAM 1503, salvo indicación en contrario en la Memoria Técnica.

b) El hormigón tendrá características uniformes y su elaboración, transporte colocación y curado se realizarán en forma tal que la calzada terminada reúna las condiciones de resistencia, impermeabilidad, integridad, textura y regularidad superficial requeridas por estas especificaciones técnicas.

3.2 Materiales componentes de hormigón

Todos los materiales componentes del hormigón, en el momento de su ingreso a la hormigonera, deberán cumplir las exigencias y condiciones que se establecen a continuación.

En caso que para un determinado material no se hubieran indicado explícitamente las especificaciones que debe satisfacer, quedara sobreentendido que son de aplicación las exigencias establecidas en la Norma IRAM vigente o en la disposición CIRSOC que la complementa o sustituya hasta su revisión.

3.2.1 Agregado fino de densidad normal

3.2.1.1 Características generales

a) El agregado fino estará constituido por arena natural de partículas redondas o por una mezcla de arena natural, de partículas redondas y arena de trituración, de partículas angulosas, en proporciones tales que permitan al hormigón en que se utilizan, reunir las características y propiedades específicas.

b) La arena de partículas angulosas se obtendrá por trituración de gravas (canto rodado) o de rocas sanas y durables, que cumplan los requerimientos de calidad especificados para los agregados gruesos de densidad normal para hormigones de cemento pórtland.



c) No se permitirá el empleo de arenas de trituración como único agregado fino. El porcentaje de arena de trituración no será mayor del 30% del total de agregado fino.

d) Las partículas constituyentes del agregado fino deben ser limpias, duras, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso, anhídridas, piritas y escorias. Además no contendrá otras sustancias nocivas que puedan perjudicar al hormigón o a las armaduras. Tampoco no tendrá mas del 30% en masa de carbonato de calcio en forma de partículas constituidas por trozos de valvas o conchillas marinas.

e) En ningún caso se emplearan agregados finos que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles o que contengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales.

f) La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el agregado fino no incrementará el contenido de cloruros y sulfatos del agua de mezclado mas allá de lo establecido en el apartado 3.2.5.

g) El agregado fino que no cumpla con la exigencia del inciso f) será sometido a un lavado adecuado, con agua de las características necesarias, a los efectos de reducir el contenido de sales solubles hasta que cumplan las exigencias del mencionado apartado 3.2.5.

3.2.1.2 Sustancias perjudiciales

a) Las cantidades de las siguientes sustancias perjudiciales, expresadas en porcentajes de la muestra, no excederán de los límites que se indican a continuación:

Partículas desmenuzables (Disposición CIRSOC 252)	1,0
Finos que pasan el tamiz IRAM 75 um (IRAM 1540):	3,0
Materias cargenosas (IRAM 1512; G-1 a G8)	0,5
Total de otras sustancias perjudiciales	1,0

b) Materia orgánica (IRAM 1512; G-13a G-17)
Índice colorimétrico, menor de 500 p.p.m. (500 mg/l)

El agregado fino que no cumpla la condición anterior será rechazado, excepto el caso en que al ser sometido a un ensayo comparativo de resistencia de morteros (IRAM 1622) arroje una resistencia media de rotura a compresión, a las edades de 7 y 28 días, no inferior al 95% de la que desarrolle un mortero de las mismas proporciones que el anterior, que contenga el mismo cemento y una porción de la muestra del agregado en estudio, previamente lavada con una solución de hidróxido de sodio en agua de 3,0%, seguida de un completo enjuague en agua. El tratamiento indicado del agregado fino será repetido hasta que al realizar el ensayo colorimétrico se obtenga un color más claro que el patrón (índice colorimétrico menor de 500 p.p.m.).

Antes de preparar un mortero se verifica mediante un indicador (fenofitaleína) que el hidróxido de sodio fue totalmente eliminado. Después de realizar todas las operaciones indicadas, el módulo de finura de la arena lavada no diferirá más de 0,10 con respecto al de la arena antes del tratamiento.

c) Sustancias reactivas (IRAM 1512; E-9 a E-11)

El agregado fino a emplear, no deberá contener sustancias que puedan reaccionar desfavorablemente con los álcalis de cemento, en cantidades suficientes como para provocar una expansión excesiva del mortero o del hormigón.



Todo agregado fino que de acuerdo con la experiencia recogida en obras realizadas, o al ser sometido a los ensayos establecidos en los párrafos E-9 a E-11 de la norma IRAM 1512 sea calificado como potencialmente reactivo, sólo podrá ser empleado bajo una o ambas de la siguientes condiciones:

1) Si el contenido total de álcalis del cemento, expresado como óxido de sodio, es menor de 0,6%.

2) Si se agrega al mortero u hormigón un material que haya demostrado, mediante ensayos, que es capaz de impedir que se produzcan expansiones perjudicadas por la reacción álcali-agregado.

3.2.1.3 Otros requisitos

a) Equivalente de arena (IRAM 1682). El equivalente de arena no será menor de 75.

En caso de que el agregado fino no cumpla con la condición establecida, la arcilla en exceso será eliminada por lavado.

b) Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio (IRAM 1525). La porción de agregado fino retenida en el tamiz IRAM 300 pm al ser sometida a cinco ciclos alternados de inmersión y secado en una solución saturada de sulfato de sodio, arrojará una pérdida de peso, no mayor del 10%.

En caso de no cumplirse la condición anterior, el agregado podría ser aceptado siempre que habiendo sido empleado para preparar hormigones de características similares, expuesto a condiciones similares durante un tiempo prolongado, haya dado pruebas de comportamientos satisfactorio.

Si no se cumplen las condiciones establecidas en el párrafo anterior, el agregado podrá ser aceptado si al someter al hormigón que lo contiene a ensayos de congelación deshielo según la Norma IRAM 1661, se comporta satisfactoriamente.

c) Estabilidad de las rocas basálticas constatada por el ensayo de inmersión etiléniglico (Disposición CIRSOC 252).

Las rocas basálticas de la que se obtengan los agregados finos de trituración cumplirán lo especificado en el artículo (3.2.2.3.b.).

3.2.2 Agregado grueso de densidad normal

3.2.2.1 Características generales

a) El agregado grueso estará constituido por grava (canto rodado), graba partida, roca triturada, o por mezcla de dichos materiales que conforme los requisitos de estas especificaciones.

En el caso de emplearse escoria de alto horno esta deberá cumplir las exigencias que se establezcan en la Norma IRAM correspondiente.

b) Las partículas que lo constituyen serán duras, limpias, resistentes, estables, libres de películas superficiales, y de raíces y de restos vegetales, yeso, anhídrita, pirta y escorias. Además no contendrá otras sustancias perjudiciales que puedan

dañar al hormigón y a las armaduras. Tampoco contendrá cantidades excesivas de partículas que tengan forma de lajas o de agujas. El contenido de carbonato de calcio en forma de trozos de valvas o conchillas marinas se limitará a 2% en peso.

c) En ningún caso se emplearán agregados gruesos extraídos de playas marítimas, que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles, o que contengan restos de cloruros o de sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales en el agregado.



d) La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el agregado grueso, no incrementará el contenido de cloruro y sulfato del agua de mezclado más allá de lo establecido en el artículo 3.2-6.

e) El agregado grueso que no cumpla el inciso anterior d) será sometido a un lavado con agua de las características necesarias, a los efectos de encuadrar su contenido de sales solubles dentro de lo que establece el mencionado artículo.

f) Todo agregado grueso que contenga suelos, arcillas o materiales pulverulentos en exceso del límite establecido para los finos que pasan el tamiz IRAM 75 um por vía húmeda será completa y uniformemente lavado antes de su empleo.

3.2.2.2 Sustancias perjudiciales.

a) Las cantidades de las siguientes sustancias perjudiciales expresadas en porcentaje del peso de la muestra no excederán de los límites que se indican a continuación:

Partículas desmenuzables (Disposición CIRSOC 252)	0,25
Partículas blandas (IRAM 1644)	5,0
Fanarita (chert) contenido como impureza y no como constituyente principal (IRAM 1649)	5,0
- Finos que pasan el tamiz IRAM 75 um (VN-EI-65)	1,0

Tratándose de agregados gruesos obtenidos por trituración de rocas, si los finos provienen de material de molenda y están libres de arcilla y materiales similares (índice de plasticidad menor de 2;) VN-E3-659 el límite anterior puede elevarse a 1,5

b) La suma de los porcentajes de todas las sustancias perjudiciales no excederá de 5,0%

c) Sustancias reactivas (IRAM 1512; E-9 a E-11 o IRAM 1531; E-8 a E-10). Tiene validez para el agregado grueso lo especificado, en el párrafo 3.2.1.2.c)

3.2.2.3 Otros requisitos

a) Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio (IRAM 1525).

Tiene validez lo especificado en el artículo 3.2.1.3.b.

b) Estabilidad de las rocas basálticas constatadas por el ensayo de inmersión en etilén-glicol (Disposición CIRSOC 252).

Los agregados gruesos obtenidos por trituración de las rocas basálticas, al ser sometidos al ensayo de inmersión en etilén-glicol durante 30 días, arrojarán una pérdida de peso menor del 10%. Cumplirán además con el anexo 6.3.1.2.3.a. del CIRSOC 201.

c) Desgaste Los Angeles (IRAM 1532)

El agregado grueso, al ser sometido a este ensayo, arrojará un desgaste no mayor del 40%.

3.2.2.4 Composición granulométrica de los agregados. 3.2.2.4.1 Curvas Granulométricas

La composición granulométrica de los agregados se determinará clasificando las partículas mediante los siguientes tamices de abertura cuadrada: 53 mm; 37,5



mm: 19 mm, 13,2 mm, 9,5 mm, 4,75 mm, 2,36 mm, 1,18 mm-, 600 pm, 150 pm (IRAM 1501, parte II, serie suplementaria R 40/3).

La granulometría de un granulado fino o grueso se considerará satisfactoria si el porcentaje de material que pasa cualquiera de los tamices especificados no excede del 5,0% del peso de la muestra respecto del límite establecido para el tamiz considerado. Lo dicho tiene validez para cada uno de los tamices establecidos.

Para el cálculo del módulo de finura se utilizarán solamente los tamices cuyas aberturas están aproximadamente en razón dos, a partir del tamiz de 75 mm de abertura (IRAM 1501 parte II, serie suplementaria R 40/3).

En el caso de agregados constituidos por partículas de densidades sustancialmente diferentes la clasificación se hará en volumen, para lo cual las cantidades en masa retenidas sobre cada tamiz se dividirán por la respectiva densidad.

Anexo CIRSOC 201, 2p 6.3.2.1.

3.2.2.4.2 Granulometría del Agregado Fino (IRAM 1505)

a) El agregado fino tendrá una curva granulometría continua, dentro de los límites que determinan las curvas A y B de la Tabla 1.

Tabla 1. Curvas granulométricas del agregado fino
Tamices de mallas cuadradas Porcentaje máximo que pasa acumulado, en masa

(IRAM 1501, parte II)	curva A	curva B
9,5 mm	100	100
4,75mm	95	100
2,36 mm	80	100
1,18 mm	50	85
600 um	25	60
300 um	10	30
150 um	2	10

El agregado fino de la granulometría especificada podrá obtenerse por mezcla de dos o más arenas de distinta granulometría. Los porcentajes de la curva A indicado para los tamices de 300 um y 150 um de abertura, pueden reducirse a 5% y 0%, respectivamente, si el agregado fino está destinado a hormigones con aire intencionalmente incorporados con no menos de 3,5% de aire total y con 240 Kg/m³ de contenido de cemento, como mínimo, u hormigones sin aire incorporado con más de 300 Kg/m³ o cuando se emplee en la mezcla una adición mineral adecuada para corregir la granulometría de la arena.

b) En ningún caso el agregado fino tendrá más del 45% de material retenido en dos cualquiera de los tamices consecutivos indicados en el cuadro.

c) El módulo de finura, calculado según la disposición CIRSOC 252 no será menos de 2,3 ni mayor de 3,1.

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



3.2.2.4.3 Granulometría del Agregado Grueso (IRAM 1505)

a) Al ingresar a la hormigonera, el agregado grueso tendrá una granulometría comprendida dentro de los límites que para cada tamaño nominal, se indican en la Tabla 2.

b) En el caso de los tamaños nominales 53 a 4,75 mm, el agregado grueso estará constituido, preferentemente, por una mezcla de dos fracciones. La mezcla cumplirá los requisitos granulométricos correspondientes al tamaño nominal de que se trate. Solamente se permitirá una fracción cuando el tamaño máximo nominal, no exceda de 37,5 mm.

Tabla 2

Tamiz IRAM mm	Tamaño nominal (mm)	37,5	0	4,75
63,0	100	-	-	-
53,0	95 a 100	100	-	-
37,5	-	95 a 100	-	-
26,5	35 a 70	-	-	-
19	-	35 a 70	-	-
13,2	10 a 30	-	-	-
9,5	-	10 a 30	-	-
4,75	0 a 5	0 a 5	-	-

3.2.2.4.4 Curvas Granulométricas Continuas

Las mezclas de agregados de los distintos tamaños nominales tendrán curvas granulométricas continuas. Para determinar las proporciones en que deberán mezclarse los diferentes tamaños se tomarán como criterio general el de obtener la curva que con mayor cantidad posible de partículas gruesas haga mínimo el contenido de vacíos.

3.2.2.4.5 Curvas Granulométricas Discontinuas

En el caso en que los distintos tamaños de agregados disponibles no permitan componer una curva granulométrica continua por falta de partículas, de determinadas dimensiones, se podrá utilizar una curva granulométrica discontinua. Deberá demostrarse mediante ensayos de laboratorio, que con la granulometría propuesta se puede obtener hormigones de trabajabilidad adecuada, con contenidos unitarios de cemento y agua compatibles con las características necesarias para la estructura y los métodos constructivos a utilizar.

3.2.2.4.6 Provisión y Almacenamiento de los Agregados

Los agregados se almacenarán y emplearán en forma tal que se evite la segregación de partículas, la contaminación con sustancias extrañas y el mezclado de agregados de distintos tamaños máximos o granulometría. Para asegurar el cumplimiento de estas condiciones los ensayos para verificar las exigencias de limpieza y granulometría se realizarán sobre muestras extraídas, previo al ingreso a la hormigonera.

No se permitirá el empleo de agregados congelados o que contengan hielo.

3.2.3 Cemento portland

Para la ejecución del pavimento de hormigón sólo podrán utilizarse cementos del tipo portland, de marcas aprobadas oficialmente, que cumplan los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 1505. Al ser ensayados según la Norma IRAM L622, a la edad de 28 días, alcancen una resistencia a compresión no menor de 40 MN/m² (400 Kg. /cm²).



También podrán utilizarse, previa autorización de la inspección, los cementos de marca aprobadas oficialmente, que cumplan los requisitos de calidad contenidos en las Norma IRAM 1646 para cementos de alta resistencia inicial-

Cuando se requiere las propiedades adicionales que califican a su tipo se recurrirá,

según corresponda, a cementos que cumplan con las siguientes normas
Norma IRAM 1651 – Cemento puzolánico
Norma IRAM 1669 – Cemento altamente resistente a los sulfatos
Norma IRAM 1671 – Cemento resistente a la reacción álcali-agregado
Norma IRAM 1636 – Cemento Portland de escorias de alto horno
Norma IRAM 1670 – Cemento Portland de bajo calor de hidratación

Exigencias complementarias

a) Si sólo se dispone de agregados que al ser sometidos a los ensayos establecidos en los párrafos E-9 a E-11 de la norma IRAM 1512 sean calificados como potencialmente reactivos, el contenido total de álcalis del cemento, expresado como Na O en g/ 100g calculado mediante la expresión (1), no excederá del 0,60%.

$$\% \text{ de álcalis} = \% \text{Na}_2 \text{O} + 0,658 \times \% \text{K}_2 \text{O} \quad (1)$$

b) Si no fuese posible disponer de cementos que cumplan la condición establecida en a), se agregara al mortero u hormigón un material de las características adecuadas, que haya demostrado mediante ensayos exhaustivos realizados en un laboratorio especializado, que es capaz de impedir que se produzcan expansiones perjudicables provocadas por la reacción álcalis - agregado.

3.2.3.1 Provisión y almacenamiento de los materiales aglomerantes.

Los materiales aglomerantes deben protegerse de la humedad durante el transporte y el almacenamiento.

Los cementos de distinto tipo, marca o partida se almacenaran separadamente y por orden cronológico de llegada. Su emplea se efectuará en el mismo orden. En el momento de ingresar a la hormigonera el cemento se encontrará en perfecto estado pulverulento y tendrá una temperatura no mayor de 70° C.

Si el periodo de almacenamiento del cemento excediera de 60 días, antes de emplearlo deberá verificarse si cumple los requisitos de calidad especificados.

3.2.4 Aditivos

En caso de emplearse mas de un aditivo previamente a su uso en obra el Contratista deberá verificar mediante ensayos que dicho activos son compatibles.

3.2.4.1 Aditivos Químicos

Los aditivos a emplear en la preparación de morteros y hormigones se presentarán en estado líquido pulverulento y cumplirán las condiciones establecida en la Norma IRAM 1663 que no se opongan a las disposiciones del reglamento CIRSOC. Los aditivos en estado pulverulento previamente a su ingreso a la hormigonera serán disueltos en el agua del mezclado.

También podrán emplearse aditivos fluidificantes capaces de producir una mayor reducción del contenido de agua del hormigón (superfluidificante) que los fluidificantes corrientes.

Estos aditivos altamente fluidificantes, con el conjunto de materiales a emplear, deberán reducir el requerimiento de agua del hormigón como mínimo al 90% de la del hormigón patrón y producirán con respecto a éste, las resistencias a compresión y reflexión mínima que a continuación se indican: a compresión para 1 día 140%, para 3 días 125% y para 7 días 115% a flexión 110% a los siete días. Además cumplirán los requisitos restantes de la Norma IRAM 1663.



Cada aditivo tendrá características y propiedades uniformes durante todo el desarrollo de la obra. En caso de constatarse variaciones en las características o propiedades de los contenidos de distintos envases o partidas, se suspenderá su empleo.

Será obligatorio el uso del aditivo "acelerante de endurecimiento y plasticidad del hormigón tipo <<silcrete>> o similar.

3.2.4.2 Adiciones Minerale Pulverulentas

Podrán agregarse al hormigón materiales tales como puzolana, ceniza volante, etc., siempre que se demuestre, previamente, mediante ensayos, que su empleo, en las cantidades previstas, produce el efecto deseado sin perturbar sensiblemente las restantes características del hormigón ni producir reacciones desfavorables o afectar la protección de las armaduras.

Los volúmenes que estas adiciones aportan a la mezcla serán tenidos en cuenta al establecer sus proporciones. Los materiales hidráulicamente activos podrán computarse en el contenido de cemento cuando ello este especialmente autorizados y se haya demostrado su aptitud para formar compuestos estables que favorezcan la capacidad y baja permeabilidad del hormigón.

Las escorias granuladas de alto horno y las puzolanas cumplirán los requisitos establecidos por las Normas IRAM 1667 Y 1668, respectivamente.

Para el transporte y almacenamiento de los aditivos minerales pulverulentos rigen las mismas disposiciones que para los materiales aglomerantes.

3.2.5 Agua para morteros y cemento portland

El agua empleada para la mezcla y curar el hormigón y para los agregados cumplirá las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1601, con las siguientes modificaciones que prevalecerán sobre las disposiciones contenidas en ellas.

a) El agua no contendrá aceite, grasa, ni sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.

b) Además cumplirán las exigencias sobre el total de sólidos disueltos y contenidos de cloruros (expresados en ion CL) y sulfatos (expresados en ion SO₄) que se indica a continuación. El contenido de cloruros incluye también el que aportan los agregados y aditivos.

cloruro max. 1000ppm(1000mg/ l)
sulfato max. 1300ppm (1300 mg/l)

El contenido de cloruros se refiere al total aportado por los componentes de la mezcla: agua, agregados y aditivos.

c) El agua que no cumpla algunas de las condiciones especificadas anteriormente y en la Norma IRAM 1601, será rechazada.

No tendrán validez las disposiciones contenidas en E-2 y F-7 de la Norma IRAM1601.

3.2.6 Aceros para calzadas de hormigón

3.2.6.1 Pasadores

Estarán constituidos por barras lisas de aceros de la características especificadas en la Norma IRAM -LAS U500-502 Barras de aceros de sección circular, laminadas en caliente, cuyos parámetros están resumidos en la tabla 10 del capítulo 6 de CIRSOC P01 - columna 1 -. Tipo de acero AL -220. Su colocación será tal que se mantenga en su posición durante y después del hormigonado.

3.2.6.2 Barra de unión



Estarán constituidas por barras de aceros conformadas, laminadas en caliente IRAM -LAS U500-528- cuyo parámetro se resumen en la tabla 10 del CIRSOC 201 columna 2 y 3 - tipo de acero ADN - 420 y ADM 420. Deben estar libres de grasa y suciedades que impidan o disminuyan su adherencia con el hormigón.

Su colocación será, que se mantengan en posición, durante y después del hormigonado.

3.2.6.3 Armaduras

Estará constituida por barras o mallas de acero, que cumplan con los requisitos establecidos en las normas IRAM -LAS -U500-528, U500-571 y U500-06 cuyo parámetros se resumen, en la tabla 10 del CIRSOC 201, columna 2-3-4 y 5 Tipos de aceros ADN:420, ADM-420 y AM-500.

3.3 Materiales para juntas

El contratista propondrá los materiales a utilizar, salvo que los mismos queden establecidos en la memoria técnica. El contratista será responsable de ejecutar los correspondientes ensayos que avalen la calidad de los mismos.

3.3.1 Relleno premoldeado de madera compresible para juntas de dilatación.

Estará constituida por madera blanca fácilmente compresible de peso específico no mayor de 400kg / m³, que cumpla con la Norma AASHTO T42 - 84.

3.3.2 Relleno premoldeado fibrobituminoso para juntas de dilatación

Este relleno consistirá en fajas premoldeadas constituidas por fibras de naturaleza celular e imputrescibles, impregnadas uniformemente con betún en cantidades adecuadas para ligarlas y cumplirá los requisitos de la Norma ASTM Designación 1751 - 83. Para su ensayo se extraerá una muestra de cada lote de 300 m de relleno o fracción menor. Dicha muestra tendrá el espesor y la altura especificados y su largo no será inferior a un metro. Las muestras se acondicionarán para el transporte de tal modo que no sufran deformaciones o roturas

La unión de dos secciones de rellenos premoldeados fibrobituminosos se realizará a tope.

3.3.3 Relleno premoldeado de policloropreno para juntas aserradas.

Este relleno como así también el adhesivo, deberán cumplir con todos los requisitos exigidos por las Normas IRAM 113.083/70 y 113.084/71.

3.3.4 Otros rellenos premoldeados.

Podrán emplearse otros materiales premoldeados para el relleno de las juntas, siempre que los mismos respondan a las especificaciones ASTM D 1752-84 y D 545-84.

3.3.5 Relleno de colado y para el sellado de juntas

Estará construido por:

a) Mezcla de betún asfáltico y relleno mineral, con un contenido de este último variable entre 15% y 35% en peso, debiendo cumplir la mezcla los siguientes requisitos:

Penetración (150 gr, 5s, 25° C): no excederá de 90.
Fluencia (60° C): no excederá de 5 mm.



Estos ensayos se realizarán de acuerdo con la Norma ASTM D 1191-84.

b) Mezcla plástica de aplicación en frío o en caliente cuyos componentes principales son caucho y asfalto, en proporciones variables. Estos productos deberán ajustarse a la Norma ASTM D 1190-80 y D 1191-80. El contratista deberá presentar el porcentaje en que los distintos materiales intervendrán en la mezcla y los ensayos de calidad de la misma.

3.3.6 Relleno de caucho de siliconas de bajo módulo

Característica del material:

Módulo de deformación menor de 3,0 kg/cm². -Elongación de rotura mayor de 1200%.

Recuperación elástica luego de la compresión mínima 90%.

La aplicación tendrá lugar, colocando una soga sostén de material compresible constituido por algodón o material sintético, caño de PVC u otro material que cumpla la misma función. Su diámetro será como mínimo 25 % mayor que el ancho de la junta.

La relación entre el espesor mínimo del sellado y el ancho del sellado estará comprendida entre 0,5 y 1,0; estando el espesor entre 6,5 mm y 12,7 mm.

No se permitirá la colocación de material endurecido.

En el caso de que los bordes de la junta se encuentren dañados por astillamientos u otra causa se repararán mediante el empleo de mortero a base de resina epoxi arena fina.

4 Fórmula para la Mezcla

a) El Contratista determinará las proporciones de los distintos materiales que componen la mezcla o mezclas estudiadas. El hormigón resultante para cada mezcla estudiada, cumplirá las condiciones establecidas en esta especificación. El dosaje someterá a consideración de la inspección adjuntando, con toda la anticipación necesaria, un informe técnico en el que consten los resultados de los ensayos realizados para determinar las proporciones, que demuestren fehacientemente que las mezclas estudiadas permitirán obtener las características exigidas para el hormigón de obra. Las proporciones así determinadas constituirán la <(fórmula de mezcla)>, del hormigón propuesto para construir la calzada.

b) Si durante la ejecución de la obra, se produce el cambio de la fuente de provisión de uno o más de los materiales componentes se requerirá la presentación de una fórmula de mezcla.

c) El contratista presentará un informe final en el que deberán quedar documentadas las distintas fórmulas de mezcla utilizadas en los distintos sectores, identificados por las correspondientes progresivas, como así también los distintos parámetros de calidad de los materiales y de las mezclas.

d) La resistencia a la compresión del hormigón será tal que permita alcanzar la exigencia establecida en 6.d) y el Módulo de Rotura a la Flexión medio correspondiente a la fórmula de la obra será de 45kg./cm² como mínimo según Norma IRAM 1547.

e) En todos los casos la inspección podrá realizar las observaciones que considere necesarias y solicitar muestras de los materiales a utilizar.

La fórmula de mezcla contendrá como mínimo la siguiente información.

1. <<Factor cemento>>, o sea la cantidad de cemento portland, medida en peso, que interviene en la preparación de un metro cúbico de hormigón compactado.



2. Relación <<agua-cemento>, resultantes de dividir el número de litros de agua por el número de kilogramos de cemento portland que integra un volumen dado de hormigón.

3. Proporción de cada uno de los agregados que intervienen en la mezcla.

4. Granulometría total de los agregados pétreos, empleando las cribas de los tamices de la Norma IRAM 51mm(2"); 38 mm (1.1/2"); 25 mm (1"); 19mm (3/4"); 9,5 mm (3/8"); 4,8 mm (Nº 4); 2,4 mm (Nº 8); 1,2 mm (Nº 16); 590 um (Nº 30); 297 um (Nº 50), 149 um (Nº 1 00).

Se entenderá como agregado grueso todo el material retenido por el tamiz 4,8 mm (Nº 4) y agregado fino el que pase por dicho tamiz. El ensayo granulométrico se hará siguiendo la Norma IRAM 1505

5. Asentamiento, el que no podrá ser nulo.

6. Marca y fábrica de origen del cemento portland a emplear.

7. Tiempo de mezclado.

8. Resistencia a la compresión (norma IRAM 1546) de probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura (norma IRAM 1534), y resistencia a la flexión (norma IRAM 1574).

9. Proporción, marca y forma de incorporación de los aditivos.

10. Cantidad de aire en la mezcla.

5 Calidad de los Materiales del Hormigón

El contratista tomará muestra de todos los materiales que intervendrá en la elaboración del hormigón, materiales de toma de juntas material de curado, aceros, etc. Y efectuará los ensayos correspondientes, los que deberán cumplir las exigencias establecidas. Los resultados de los mismos deberán archivararse y estarán a disposición de la inspección cuando esta lo requiera.


La inspección en cualquier momento podrá verificar los valores informados por el Contratista e independientemente realizar los ensayos que estime conveniente para verificar la calidad de los materiales y del hormigón.

En caso que los resultados por el Contratista no se ajusten a la realidad el mismo será totalmente responsable de las consecuencias que de ello se deriven, aún si fuera necesario reconstruir los trabajos ya efectuados; los que serán a su exclusivo costo.

6 Características y Calidad del Hormigón

a) Tamaño máximo nominal del agregado grueso: 53 a 4,75 mm. En caso de empleo de pavimentadoras de molde deslizante: 37,5 a 4,75 mm .

b) Relación agua/cemento máxima, en peso según el siguiente criterio:

- 
- Pavimentos frecuente o continuamente humedecidos, expuestos a los efectos de congelación y deshielo, o al contacto con la atmósfera agresiva (agua de mar, atmósfera marina, sulfatos solubles en agua, u otras soluciones agresivas) :0,45.
 - Pavimentos expuestos a condiciones no contempladas en el párrafo anterior: 0,50
 - c) Contenido total de aire (IRAM 1602) :natural o intencionalmente incorporado al hormigón fresco: 4,5 a 1,5%, en volumen.
 - d) Resistencia cilíndrica de rotura a comprensión, a la edad de 28 días.

El control de la resistencia se realizará mediante el ensayo de testigos cilíndricos de 15,0-cm de la forma específica por la norma IRAM 1551.

La resistencia a compresión del hormigón, corregida por esbeltez, para cada probeta será mayor o igual que 315 kg/cm² a la edad de 28 días con la tolerancia indicada en 9.5.3.

Si por cualquier circunstancia las probetas no se pudieran ensayar a los 28 días la inspección podrá disponer su ensayo a los 56 días, debiéndose alcanzar una resistencia mayor o igual a 360 kg/cm² con la tolerancia indicada en 9.5.3.

7 Equipos, Máquinas y Herramientas.

7.1 Condiciones generales.

Los equipos, máquinas y herramientas para el manipuleo de los materiales y al hormigón, y para ejecutar todos los trabajos de obra, deberán reunir las características que aseguren la obtención de la calidad exigida y permitan alcanzar los rendimientos mínimos para cumplir el Plan de Trabajo.

7.2 Laboratorio de obra

El contratista deberá instalar para uso exclusivo de la inspección un laboratorio para efectuar todo los ensayos de verificación y control que la misma estime conveniente. En caso de tener que efectuarse ensayos fuera del laboratorio de obra, los gastos que demanden los mismos estarán a cargo del contratista.

8-Construcción

8.1-Elaboración y transportes del hormigón

Las condiciones generales de elaboración y transportes del hormigón hasta el lugar de su colocación, se regirán por lo establecido en el Capítulo 9 del Reglamento del CIRSOC 201.

El contratista realizará todos los controles que sean necesarios a los efectos de que la mezcla colocada cumpla con todos los requisitos establecidos en estas especificaciones.

8.2 - Colocación del hormigón

a) Previamente a la iniciación de la construcción de la calzada, y con anticipación suficiente, el Contratista comunicará a la inspección la fecha en que se dará comienzo a las operaciones de colocación del hormigón así como el procedimiento constructivo que empleará.

b) Las operaciones de mezclado y colocación del hormigón serán interrumpidas cuando la temperatura ambiente, a la sombra lejos de toda fuente de calor, sea 5°C o menor y esté en descenso. Dichas operaciones no serán reiniciadas hasta que la temperatura ambiente, a la sombra, sea 2° C y esté en ascenso. En obra deberá disponerse de los medios adecuados para proteger el hormigón contra la acción de las bajas temperaturas.



La temperatura del hormigón, en el momento de su colocación sobre la superficie de apoyo de la calzada, será siempre menor de 30°C o mayor de 5° C, se suspenderán las operaciones de colocación.

Las operaciones de hormigonado en tiempo de caluroso se realizarán evitando que las condiciones atmosféricas reinantes provoquen un secado prematuro del hormigón y su consiguiente agrietamiento.

Cuando la temperatura de la superficie de apoyo supere los 35°C se deberá enfriar la misma para evitar efectos perjudiciales.

c) Asentamiento del hormigón fresco (IRAM 1536). Por cada transportada el Contratista controlará el asentamiento para lo cual en el momento de la colocación se extraerá una muestra que deberá tener el asentamiento declarado para la fórmula de mezcla con una tolerancia en más o menos 2 cm. En caso de no cumplirse esta condición se observarán las losas construidas con ese pastón.

d) El contenido de aire del hormigón fresco (IRAM 1602 Y 1562) será controlado diariamente por el Contratista. De no cumplirse con la tolerancia establecida para fórmula de mezcla el hormigón elaborado será observado.

8.3 Numeración y fecha de las losas de la calzada

Antes que el hormigón endurezca, cada losa será identificada claramente, mediante un número arábigo y se escribirá la fecha de construcción. Esto se efectuará con número de 15 cm altura, inscripto sobre el borde derecho de la calzada, en el sentido de avance, a 10 cm del borde y 40 cm de la junta transversal que delimita la iniciación de la losa.

8.4 - Junta de las calzadas de hormigón

8.4.1 Condiciones generales

Con el objeto de evitar el agrietamiento irregular de las losas, se ejecutarán juntas de los tipos y dimensiones indicados en los planos y en la memoria técnica.

Junto con la Metodología constructiva el Contratista informará con la debida anticipación la secuencia de aserrado de juntas y el tiempo máximo para efectuarlas. El Contratista será totalmente responsable de las consecuencias que las demoras en el aserrado produzcan a la calzada. Así mismo presentará un plano de distribución de juntas de los materiales especificados en 3.3.

8.4.2 Tipos y construcción de juntas

a) Juntas Transversales de Dilatación

Las juntas transversales de dilatación se construirán en los lugares que indiquen los planos del proyecto o contra toda estructura. Deberán responder a lo indicado en el Plan Tipo p/juntas.

El material de relleno será cualquiera de los especificados en 3.3.

b) Juntas Transversales de Dilatación

Estas juntas sólo se construirán el trabajo se interrumpa por más de treinta minutos y al terminar cada jornada s de trabajo. Se tratará en lo posible de hacer coincidir las juntas de contratación prevista en el proyecto. Los bordes de estas juntas



serán redondeados. El Contratista deberá disponer de los moldes y elementos de fijación adecuados para la conformación de estas juntas, según el Plan Tipo p/ juntas.

c) Juntas Transversales de Contracción y Longitudinales

Las juntas a plano de debilitamiento, tanto transversales como longitudinales, deberán ser ejecutadas cortando una ranura en el pavimento, mediante máquinas aserradoras. Las ranuras deberán ejecutarse con una profundidad mínima de 1/4 de espesor de la losa y su ancho será el mismo posible que pueda obtenerse con el tipo de sierra usada, pero en ningún caso excederá de 10 mm. Deberán responder a lo indicado en el Plan Tipo p/juntas.

d) Juntas Ensambladas de Construcción y Longitudinales

Este tipo de junta se construirá Como y donde lo indique el proyecto. La ensambladura de la junta se logrará adosando al molde lateral, que para el hormigonado se coloque en la posición de la junta, una pieza metálica ó de madera, en la forma y dimensiones de la ensambladura.

Los bordes de la junta serán redondeados con una herramienta especial. Deberán responder en el Plano Tipo p/juntas.

8.4.3 Pasadores, barra de unión y armadura distribuida Pasadores de Acero

Los pasadores serán barras lisas de aceros de sección circular de las dimensiones indicadas en los Planos Tipos p/juntas.

En las juntas de dilatación uno de los extremos del pasador estará cubierto con un manguito de diámetro interior, algo mayor que de la barra del pasador y de una longitud de 10 a 12 cm, obturado en su extremo, permitiendo al pasador una carrera mínima de 2 cm.

El manguito podrá ser de cualquier material no putrescible ni perjudicial para el hormigón, y que pueda, además, resistir adecuadamente los efectos derivados de la compactación y vibrado del hormigón al ser colocado.

Los pasadores se colocarán de manera tal que resulten longitudinalmente paralelos del eje y a la rasante de la calzada con la separación indicada en los Planos Tipos p/juntas.

Previo a la colocación del hormigón, una mitad del pasador será engrasada de modo tal que se impida la adherencia entre el hormigón y el acero con el objeto de permitir el libre movimiento de las losas contiguas, en los casos de dilatación o contracción.

Barras de Unión y Armadura Distribuida

Las barras de unión se colocarán con la separación y dimensiones indicadas en los planos tipos.

La armadura distribuida se colocarán en espacio comprendido entre el medio del espesor de las losas y 5 cm. por debajo de la superficie expuesta.

En las rotondas, empalmes, enlaces o accesos donde el ancho total de la calzada exceda de 8 mts. se deberá incrementar la cuantía de la armadura transversal y barra de unión en una cantidad proporcional al ancho.

8.4.4 Protección y curado del hormigón
8.4.4.1 Condiciones generales



a) El contratista realizará la protección y curado del hormigón de modo de asegurar que el hormigón tenga la resistencia especificada y se evite la fisuración y agrietamiento de las lozas.
El tiempo de curado no será menor de 10 días. En caso de bajas temperaturas se aumentará el tiempo de curado en base a las temperaturas medias diarias.

b) El periodo de curado se aumentará en un número de días igual al de aquellos en que la temperatura media diaria del aire en el lugar de ejecución de la calzada haya descendido debajo de los 5° C. Entendiendo como temperatura media diaria al promedio entre la máxima y mínima del día. A estos efectos la inspección llevará un registro de las temperaturas máximas y mínimas diarias.

8.4.4.2 Método de curado

Se podrán usar los procedimientos detallados en los siguientes apartados o cualquier otro que decida emplear el Contratista.

a) Tierra inundada: La superficie total de la calzada se cubrirá con una capa de tierra, de espesor mínimo de 5cm. A la tierra así extendida se le agregará una cantidad suficiente de agua para cubrirla íntegramente y se mantendrá en estado de inundación durante un plazo no menor de 10 días.

b) Paja Humedecida: La superficie total de la calzada se cubrirá con paja floja y limpia a razón de 4 Kg. o más por mt². La paja se la humedecerá tan pronto como se la haya extendido y se la mantendrá bien saturada durante todo el periodo del curado.

c) Película impermeable: Este método consiste en el riego de un producto líquido, el que se efectuará inmediatamente después de desaparecer la agua libre de la superficie de la calzada recién terminada. Deberá quedar una película impermeable, fina uniforme adherida al hormigón, la que será opaca y pigmentada de blanco.

La aplicación se hará por medio de un pulverizador mecánico en la cantidad por mt². que sea necesario para asegurar la eficacia del curado.

d) Papel impermeable especial. En este procedimiento se utilizará papel especial, compuesto de dos láminas unidas por una delgada capa bituminosa, el papel deberá ser aprobado por la inspección y su provisión se hará en cantidad suficiente para realizar un curado continuo durante 10 días. La calzada deberá cubrirse con el papel en un exceso de ancho de 40 cm. a cada lado y las diferentes piezas de que se compone el papel deberá superponerse convenientemente.

e) Lámina de polietileno: Será de 20 micrones de espesor como mínimo y su provisión se hará en cantidad suficiente para realizar el curado continuo durante 10 días. En los lugares en que deba superponerse distintas porciones de películas, deberán solaparse convenientemente. Una vez tendida sobre la calzada se la cubrirá con tierra en una capa de aproximadamente 5 cm. de espesor.

Variante en el plazo de curado: Si la inspección lo cree conveniente, de acuerdo con los resultados de los ensayos pertinentes sobre muestras moldeadas del hormigón de la calzada podrá autorizarse la disminución del tiempo de curado.

El método de curado empleado por el Contratista deberá resultar efectivo bajo cualquier condición climática. Al solo juicio de la inspección esta podrá ordenar el cambio de método de curado ante fisuración incipiente o cualquier otro defecto atribuible a esta causa.



8.4.4.3 Protección de la calzada durante y después de la construcción

- a) Durante la construcción el hormigón fresco o no suficientemente endurecido, será protegido contra los efectos perjudiciales de la lluvia y de otras circunstancias que puedan afectarlo desfavorablemente.
- b) Deberá protegerse a la calzada contra la acción del tránsito y de los peatones.
- c) Toda loza o porción de calzada que, por cualquier causa, hubiese resultado perjudicada, será reparada, o removida y reemplazada por el Contratista, sin compensación alguna.

8.4.5 Construcción de cordones

En el caso que el proyecto se indique la construcción de cordones estos se ejecutarán conforme a lo indicado en el plano tipo.

8.4.6 Construcción de banquetas.

La banquina se terminará totalmente, antes de que la calzada se libere al tránsito, ejecutándose el trabajo de modo de no dañar el borde de las losas.

8.5 Apertura del pavimento a la circulación

El librado de la calzada al tránsito público y propio de la obra, se dará a los 30 días más los días en que se hubiera prolongado el curado por baja temperatura contados a partir de la fecha de la construcción de las losas, a los que establezca la inspección.

9 Condiciones para la Recepción, Controles a Cargo de la Supervisión

La inspección efectuará todos los ensayos y mediciones necesarias para la recepción de los trabajos especificados. El Contratista deberá proveer a tal fin los recursos materiales y de personal necesario para efectuar estas tareas. La calzada terminada deberá cumplir con las siguientes condiciones:

9.1 Ancho, alineación de la calzada cordones y juntas

- a) No se admitirá que tenga un ancho menor al del proyecto. Si el ancho de la calzada es menor que el indicado en el proyecto por cada centímetro en menos se descontará 10 cm de ancho en la longitud que presentare estas deficiencias. Los lugares donde el ancho sea menor a 3 cm de los proyectos serán rechazados.
- b) Los bordes de la calzada y cordones se controlarán con una regla recta y rígida de tres (3,0) metros de longitud. Las desviaciones mayores de veinte (20.0) mm serán corregidas por el Contratista, demoliendo y reconstruyendo sin cargo la zona afectada. Como alternativa, la Inspección podrá aceptar las desviaciones aplicando un descuento de un (1,0) metro cuadrado de pavimento por cada falta de alineación.
- c) Las juntas deben ser rectas. Como máximo se aceptará una desviación de veinte (20,0) milímetros en (3,0) metros de longitud. En caso de desviaciones mayores, se aplicará un descuento igual a cinco metros cuadrados de pavimento por cada tres metros de junta observada.

9.2 Perfil transversal

La pendiente del perfil transversal no deberá ser inferior al 0,2% ni superior al 0,4% de la de proyecto. Los sectores donde no se cumpla esta exigencia serán demolidos y reconstruidos por cuenta del Contratista.



9.3 Irregularidades superficiales de la calzada

Colocando una regla recta de tres metros paralela o normalmente al eje del camino, no se aceptarán luces mayores de cuatro milímetros entre el pavimento y el borde inferior de la regla. En las juntas la diferencia entre las cotas de ambos bordes no será mayor de dos (2) milímetros. Los lugares donde no se cumplan estas exigencias deberán ser corregidos por cuenta del Contratista.

Una vez terminada la calzada en toda su longitud, se determinará la rugosidad longitudinal en tramos de 300 m, que deberá ser menor de 2500 mm/km medidas con rugosímetro tipo B.P.R.

Estas determinaciones se efectuarán por trocha.

En los tramos donde no se cumpla con las exigencias de rugosidad, BPR, se aplicará el siguiente descuento (D) sobre la superficie del tramo (A)-.

$$D = \frac{Ro - 2500 \text{ mm/Km}}{2500 \text{ mm/Km}} \times 0,4 \times A$$

Ro= Rugosidad B. P. R. de cada tramo de 300 ms. en mm/Km.

Cuando Ro Excede de 4000 mm/Km , corresponderá el rechazo del tramo.

9.4. Coeficiente de fricción (u)

El coeficiente de fricción será en todos los puntos mayor o igual a 0,45, medido con el equipo Mumeter sobre superficies mojadas según la metodología empleada por la Dirección Nacional de Vialidad. El valor indicado deberá mantenerse como mínimo hasta la recepción definitiva de la obra.

En caso de no cumplirse esta exigencia se rechazará el tramo y el Contratista, deberá presentar las soluciones para alcanzar el valor indicado, las que serán a su exclusivo costo.

9.5. Espesor y resistencia del hormigón de la calzada terminada

- a) La verificación se realizará subdividiendo la superficie de la calzada ejecutada en zonas como un área del orden de 3600 mts² cada una. Estas zonas corresponderán a una misma fórmula de mezcla.
- b) Cada zona será subdividida en sectores de una superficie de 300 mts.2 cada una de cada sector se extraerá dos (2) testigos, que representarán el hormigón del mismo, el lugar de extracción será establecido al azar por la Inspección.

- c) Los testigos se extraerán después que el hormigón tenga una edad de 15 días contados a partir del momento de su colocación. Cuando la temperatura media diaria sea inferior a 5°C se aumentará el número de días para el calado de las probetas así como para su ensayo a compresión. Ese número será la cantidad de días en que se dio esa condición



d) El ensayo para determinar la resistencia de rotura a compresión se realizará a la edad de 28 días efectivos, que comprenden los 28 días iniciales más el número de días en que se prolongó el curado. El valor que se obtenga se adoptará como resistencia a la edad de 28 días. Este mismo criterio se mantendrá en el caso que se disponga el ensayo de las probetas a los 56 días.

e) Los testigos empleados para verificar el espesor y resistencia del hormigón de la calzada, no deberán tener defectos visibles; ni deberán haber sufrido alteraciones durante la extracción, y trasladados que puedan afectar los resultados de los ensayos.

Al respecto, antes de ser ensayados, los testigos deberán contar con la aprobación conjunta de la Inspección y del Representante Técnico del Contratista. En caso de discrepancia y siempre antes de realizar los ensayos, se repetirá inmediatamente la extracción cuestionada, debiéndose dejar constancia de ello en el Acta de extracción.

Las verificaciones que se realicen para determinar el espesor y la resistencia del hormigón de la calzada servirán para adaptar uno de los tres temperamentos siguientes, que se aplicarán independientemente para los espesores y para las resistencias

1. aceptación de la calzada, sin penalidades
2. aceptación de la calzada mediante un descuento de la superficie construida
3. rechazo de la calzada de características deficientes, su demolición y reconstrucción

g) Cuando la calzada tenga espesores, anchos o resistencias mayores que los establecidos en los planos y en estas especificaciones, no se reconocerán pago adicional alguno.

Solamente podrán extenderse certificados de pago, de aquellos sectores donde se hayan extraído testigos.

Para realizar los controles de espesor y resistencia. Una vez conocido los resultados, se aplicará el temperamento que corresponda.

9.5.1 Extracción de los testigos

- a) Las extracciones se realizaran mediante equipos provistos de brocas rotativas, en las condiciones que establezca la Norma IRAM 1551
- b) Los testigos tendrán un diámetro de aproximadamente 15,0 cm.
- c) Los testigos serán extraídos por la Inspección en presencia de representantes del Contratista, que será citado mediante orden de servicio y / u otra comunicación fehaciente.

Si por cualquier motivo el representante del Contratista no se encontrase presente, los testigos se extraerán igualmente, quedando sobreentendido que el Contratista acepta en todo el acto realizado.

Las perforaciones se realizarán perpendicularmente a la superficie de la calzada, evitando la junta y los pasadores y barra de unión.

d) No se permitirá realizar reextracciones de testigos, excepto en el caso en que los mismos presenten defectos o signos de alteración.

e) Después de extraído cada testigo, el mismo será identificado y firmado por los representantes de las partes que presenciaron la extracción sobre las superficies cilíndricas con lápiz de escritura indeleble u otro medio adecuado finalizada la jornada en que se realizaron las extracciones, se labrará un acta por duplicado, donde constara la obra, fecha de extracción, número de identificación del testigo, progresiva, número de losa de la que se extrajo el testigo, fecha de construcción de la losa, distancia al borde del pavimento (izquierdo o derecho en el sentido de avance de las operaciones del hormigonado) sector y zona a la que pertenecen y todo otro dato que facilite la identificación. El acta será firmada por los representantes de las partes. La copia será entregada al Representante Técnico del Contratista.



f) Los testigos serán ensayados en el laboratorio de obra. En el caso que la Inspección adopte otra decisión, el embalaje y traslado de los testigos hasta el lugar de ensayo indicado por aquella, serán por cuenta y cargo del contratista. La Inspección acompañará a los testigos y adoptará las precauciones necesarias, a los efectos de asegurar la autenticidad de los mismos y su perfecta identificación, invitando al Contratista a hacer lo mismo.

g) Dentro de las 48 horas de realizadas las extracciones, el Contratista hará rellenar las perforaciones con hormigón de las características especificadas para la construcción de la calzada. El mismo se compactará enrasará y curará adecuadamente, en forma especificada.

h) Las mediciones y ensayos de los testigos serán realizados en el laboratorio de obra, por la Inspección pudiendo presenciar los mismos el Contratista.

9.5.2 Espesores de la calzada terminados

a) La altura de cada testigo extraído se determinará empleando el procedimiento establecido por la Norma IRAM 1574.

Cuando el espesor promedio de los dos testigos correspondiente a un sector resulte inferior en 15 mm. o más del teórico de proyectos el mismo será demolido y reconstruido por el Contratista por un hormigón de las características especificadas sin compensación alguna. Igual temperamento a seguir cuando el espesor de un testigo sea inferior en 20 mm o más con respecto al del proyecto.

Por lo tanto los testigos de altura menores que la indicada no se tendrá en cuenta para calcular el espesor promedio de cada zona ya que corresponden a sectores que serán demolidos y reemplazados.

b) Se considera como espesor de la calzada de cada zona de 3.600 m2. al promedio de las alturas de los testigos.

El promedio se redondeará al milímetro más próximo.

c) Si el espesor medio de la calzada determinada según b) es igual o mayor que el espesor del proyecto menos 2 mm., la calzada, en lo que hace a su espesor, será aceptada.

d) Si la diferencia entre el espesor del proyecto y el espesor medio de la zona es de 2,1 mm. o mayor, y hasta 10 mm., la calzada en lo que hace a su espesor, será aceptada con descuento (D) por déficit de espesor. El descuento se aplicará a la zona de donde se extrajeran los testigos previa deducción de los sectores en donde corresponde su demolición y reconstrucción.

El descuento (D) a aplicar a la superficie de la zona (A) se calculará con la expresión:



$$D = (AE-2 \text{ mm}) 2 \times 0,5 \times A$$

Donde

AE: Espesor de proyecto (mm) menos el espesor promedio de la zona en (mm)

$AE = E$ (proyecto) $E(\text{om})$

e) Cuando corresponde la demolición y reconstrucción de un sector de la calzada, el contratista realizará ambas operaciones y el transporte de los escombros fuera de la zona de obra, sin compensación alguna.

9.5.3 Resistencia del hormigón de la calzada terminada

a) Los testigos luego de extraídos e identificados se mantendrán sumergidos en agua con una temperatura de 20 ± 2 grados centígrados.

b) La preparación de los testigos y el grado de resistencia de rotura a compresión se realizará de acuerdo con lo indicado con las Normas IRAM 1553 y 154 respectivamente, en lo que no se opongan a lo establecido en los incisos que siguen.

c) Cuando para preparar las bases se hayan empleado mortero de cemento Portland previamente al ensayo del testigo a compresión se lo sumergirá en agua saturada de cal, a $20 \pm 2^\circ\text{C}$, durante por lo menos 40 horas y se lo ensayará a compresión inmediatamente después de haberlo extraído del agua, previo secado de las bases.

d) Si para preparar las bases se emplea mortero de azufre, antes de prepararlas, el testigo será tratado en la forma indicada en el inciso anterior c). Cuatro (4) horas antes de realizar el ensayo a compresión se lo extraerá del agua y se secarán los extremos mediante una tela adecuada. Luego el testigo se expondrá horizontalmente al aire del laboratorio hasta que el color del hormigón indique que los extremos del mismo están superficialmente secos. Inmediatamente después se procederá a la preparación de las bases de ensayo y después que estas han sido preparadas, los testigos permanecerán en periodo de espera por lo menos durante dos (2) horas a los efectos de posibilitar al suficiente endurecimiento del mortero de azufre antes de realizar el ensayo a compresión. En ningún caso el espesor de cada base del mortero de cemento o de azufre será mayor de 5,0 mm.

e) Después de preparadas las bases con mortero de azufre, las mismas no se pondrán en contacto con agua ni con humedad

f) Cualquiera sea el mortero empleado después de preparadas las bases se eviará el secado del testigo al efecto, la superficie lateral se envolverá con arpillera húmeda, o con película de polietileno, hasta el momento de ensayo

g) La máquina empleada para aplicar la carga de ensayo tendrá una cabeza móvil provisto de la correspondiente calota esférica y apreciará las cargas aplicadas con error menor de 1.0 %

h) Los ensayos se realizarán a la edad de 28 días cumpliendo, si corresponde lo establecido por los casos en que la calzada hubiese estado sometida a temperaturas medias menores de $+ 5^\circ\text{C}$. Si la Supervisión lo dispone los ensayos se podrán realizar a los 56 días.



Los testigos se ensayarán a la comprensión de acuerdo con lo especificado con las Normas IRAM 1546, determinándose la resistencia especificada de rotura a la comprensión.

Si la razón entre la altura y el diámetro medio del testigo en menor que dos, la resistencia específica de rotura a la comprensión obtenida según el ensayo, deberá corregirse multiplicándola por los factores que se indican en la tabla siguiente, con aproximación al (1 Kg/cm²) más próximo.

h/d	Factor de Corrección
2.00	1.00
1.75	0.98
1.50	0.96
1.25	0.93
1.00	0.87

Para valores de las relaciones entre la altura y el diámetro medio que no figuren correspondidos entre los de la tabla los factores de corrección se obtendrán por interpolación lineal

j) Para cada zona se deberán cumplir las siguientes exigencias:

La resistencia de los testigos a la comprensión corregida por la relación altura diámetro será mayor o igual a la resistencia a la comprensión especificada en 6 admitiéndose hasta un 10% de testigos por debajo de este valor (testigo defectuoso)

De excederse este porcentaje se aplicará un descuento (D) sobre la superficie (A) de la zona.

$$D = \frac{N \text{ de testigos defectuosos } 0,10}{N \text{ de total de testigos}} \times 3 \times A$$

Si el porcentaje de defectuoso excede el 30% corresponderá la demolición y reconstrucción de la zona según la calidad especificada por cuenta del Contratista.

Además ninguno de los testigos podrá tener una resistencia a la comprensión menor del 80% de la resistencia especificada, de presentarse esta deficiencia se deberá demoler y reconstruir todo el sector al que pertenece ese testigo.

Cuando deba recibirse una zona de área reducida se deberá extraer un mínimo de diez testigos, sobre los cuales se deberá exigir que la resistencia especificada, procediendo el rechazo del sector que no cumpla. De no cumplirse las exigencias sobre Rm de los testigos se aplicará un descuento sobre el área total de la zona de 2% por cada 1 % en que difiera en defecto la resistencia media de los testigos respecto de la resistencia exigida (R especificada +30Kg/cm²)

$$D = \frac{(R \text{ especificada} + 30 \text{ Kg/cm}^2 - R_m) \times 2 \times A}{(R \text{ especificada} + 30 \text{ Kg/cm}^2)}$$

9.6 Fisuras, descascaramiento y otras deficiencias de la superficie de las calzadas

a) Todos los descascaramientos y otras deficiencias de la superficie deberán ser reparadas antes de la recepción definitiva de la obra a satisfacción de la Inspección empleando técnicas que aseguren la durabilidad de las reparaciones



- b) Las losas que presenten fisuras transversales atribuibles a falta de alineación de pasadores deberán ser demolidas y reconstruidas a exclusive costos del Contratista. Igual temperamento se seguirá con las losas que presenten fisuras transversales por aserrado tardío que interesen todo el espesor de la losa.
- c) Las fisuras por alabeo que se presenten en losas de longitud mayor a 6 mm deberán ser sellados con resina epoxi u producto similar.
- d) Las fisuras longitudinales por aserrado tardío que se produzcan serán penalizados con un descuento de 2 metros cuadrados por metro lineal de fisura. Además estas fisuras deberán ser selladas por cuenta y cargo del Contratista con resina epoxi u otros productos similares.
- e) Las losas que presenten fisuraciones por curado inadecuado serán observadas y se descontará el diez (10%) por ciento de la superficie de las mismas.

10 Conservación

Hasta la recepción definitiva de los trabajos, el Contratista deberá mantener la calzada y las banquetas en perfectas condiciones.

11 Medición

- a) La construcción de la calzada de hormigón se medirá en metros cuadrados de pavimentos terminados, multiplicando los anchos de proyectos por las longitudes ejecutadas. El ancho será el indicado en los planos o fijado en su reemplazo por la Inspección. Cuando se construya cordón integral el ancho será el indicado en los planos o fijado por la Inspección y se medirá de borde extremo a borde extremo del cordón integral.
- b) Estas mediciones se realizarán cuando el pavimento, además de cumplir con todos los requisitos establecidos, tengan ejecutadas, en forma completa, las banquetas y el sellado de juntas.
- c) Los descuentos establecidos en estas especificaciones serán acumulativos.



Municipalidad de la Ciudad de Salta
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

**Especificaciones Técnicas para la
Reparación de Pavimento de Hormigón**

- ANEXO VII -

ANEXO VII



Especificaciones Técnicas para la Reparación de Pavimentos de Hormigón

Artículo 1º - Ejecución de Baches

1.1.- Generalidades:

El bacheo consistirá en la sustitución de la capa o capas de materiales defectuosos que forman la calzada existente, los que se removerán mediante un escarificado con equipo mecánico en una sección y profundidad a determinar por la Inspección. En caso que el bache sea de dimensiones menores el acondicionamiento se hará con herramientas manuales.

Preparación de Bases y Sub-Bases

El material extraído por debajo de la calzada a reparar será sustituido por una mezcla granular formada por agregados pétreos y suelo cohesivo en la proporción correcta para que pueda acusar mediante su compactación el 95% de la máxima establecida por el método de ensayo del Proctor modificado. Los suelos a sustituir que se encuentran por debajo de este paquete estructural en caso de ser necesario serán estabilizados con una mezcla de suelo-cemento.

1.2.- Agregado Pétreo

Podrá ser pedregullo del producto de la trituración de roca tosca dura, ripio o canto rodado; cuando el pedregullo provenga de la trituración de ripio, las partículas que se trituren deberán estar retenidas en la criba de abertura cuadrada 1 1/2".

1.3.- Suelos

El suelo para la mezcla con el agregado pétreo deberá ser un cohesivo, de características tales que mezclado ambos elementos responda con las siguientes especificaciones de granulometría y plasticidad:

a) Granulometría

Pasa criba de 1" _____	100%
Pasa criba de 3/4" _____	70 - 100%
Pasa criba de 3/8" _____	50 - 80%
Pasa tamiz Nº 4 _____	35 - 65%
Pasa tamiz Nº 10 _____	25 - 50%
Pasa tamiz Nº 40 _____	15 - 30%
Pasa tamiz Nº 200 _____	5 - 15%

Cada capa compactada no deberá exceder de 15 cm. La compactación se iniciará inmediatamente de terminado el extendido y se efectuará con pisones neumáticos, o planchas vibratorias y con pisones manuales únicamente cuando sea imposible el uso de los mecánicos.

Durante la compactación se mantendrá la superficie de los baches conformados y perfilados en forma correcta.

1.4.- Equipo:

Todos los elementos, equipos y herramientas a utilizar serán previamente aprobados por la Inspección debiendo ser conservados en condiciones satisfactorias hasta el final de la Obra. Si durante el transcurso del trabajo se observaran deficiencias o mal funcionamiento de los implementos utilizados, la Inspección ordenará su retiro y su reemplazo.

En caso de verificar insuficiencia en al cantidad de equipo o herramientas de trabajo la Inspección ordenará el incremento de los mismos.-

1.5.- Señalización

La zona a bachear deberá estar perfectamente señalizada con carteles indicadores y balizamiento en la noche. La Empresa Contratista se hará responsable por cualquier tipo de accidente que pudiere ocurrir por omisión o mala colocación de los mismos.

Se deberán prever las reparaciones en media calzada de modo de no interrumpir la circulación de los vehículos.



Artículo 2º Repavimentación de Baches Profundos en Calzada

Esta tarea consistirá en la reparación de calzada en aquellas secciones en que la estructura ha experimentado deterioros mediante la ejecución de baches en todo el espesor de la misma que incluya el mejoramiento de la subrasante e la medida que se especifica.

2.1. Ejecución de los Trabajos – Reconstrucción de la Sub - Base

a) Reconstrucción de la Sub - Base

Los sectores de calzada que requieran las reparaciones objeto de las presentes especificaciones serán delimitadas previamente por la Inspección.

El Contratista iniciará los trabajos realizando la demolición de la estructura existente dentro de los límites indicados hasta llegar al plano a cota menor (-) 0,30 m. del nivel de calzada como mínimo ; los cortes de la excavación serán verticales y regulares. Una vez concluida la etapa precedente, el Contratista renovará los últimos 0,20 m. de material existente por debajo de la cota de excavación indicada en el párrafo precedente, al la que se incorporará un cinco por ciento (5%) de cemento en relación a su peso, debiendo obtener adecuada densidad, compactación y estabilidad.

b) Plasticidad

La fracción de la mezcla que pasa el tamiz N° 40 deberá cumplir las siguientes condiciones : Límite líquido menor de 30 e índice de plasticidad menor 7.

c) Porcentaje de Cemento

El porcentaje de cemento a emplear será del 5% en peso de la mezcla, ya sea del agregado pétreo y suelo o del suelo a sustituir.

2.2. Método Constructivo: De Bases y Sub-Bases

2.2.1. Preparación de la Superficie a Reparar

Se excavará la calzada en la zona defectuosa hasta eliminar todas las capas de material que muestren apariencia de mala calidad o se hallen excesivamente húmedas o pobremente compactadas.

Luego se dará forma regular a la excavación y se compactará el fondo de la excavación hasta que los 20 cm. superiores acusen una densidad igual al 95% de la máxima establecida por medio del ensayo Proctor Standard.

La preparación del bache incluirá la compactación del fondo salvo caso de fuerza mayor deberá quedar terminada en una jornada de trabajo. -

2.2.2. Preparación de la mezcla

Esta operación se ejecutará de la siguiente manera: consistirá en mezclar los agregados pétreos y el suelo para la base como así también, si está previsto, la mezcla de los suelos para sustituir.

La segunda operación consistirá en el agregado y mezclado de cemento Portland a las mezclas anteriores.

Previo al agregado de cemento la mezcla, con un contenido adecuado de humedad, se distribuirá formando una capa de espesor uniforme.

2.2.3. Mezclado



El mezclado continuará todo el tiempo necesario para obtener una mezcla completa, íntima y uniforme, de todos los materiales y de apariencia perfectamente homogénea.

Se agregará agua a la mezcla en cantidad necesaria para ajustar su contenido de humedad; la que deberá distribuirse uniformemente en toda la masa de los materiales.

2.2.4. Extendido y Compactado de la Mezcla-Perfilado

La mezcla preparada en la forma establecida será transportada al sitio de utilización, distribuida y debidamente compactada. La distribución de la misma se hará sobre los baches a reparar en la cantidad en la cantidad suficiente como para después de compactada, la superficie de la misma engrase perfectamente con el nivel de subrasante existente todo de acuerdo a lo especificado en Artículo 1°. En caso de filtraciones o cañerías rotas se deberá sustituir y compactar el suelo hasta una profundidad en donde se encuentre un suelo firme.

Artículo 3º Ejecución de Bacheo con Hormigón

3.1. Generalidades

El hormigón a emplear en la construcción de baches deberá tener las siguientes resistencias: Módulo de rotura a flexión a los 28 días de edad: 37 KG./cm²-

Resistencia a la compresión: a los 28 días de edad: 300 kg/cm²

Resistencia a la compresión: Módulo de rotura a flexión a los 28 días de edad : 37 kg./cm².

Resistencia a la compresión: a los 28 días de edad: 300 kg/cm²

Resistencia a la compresión: a los 50 días de edad: 325 kg/cm²

Resistencia a la compresión: a los 100 días de edad: 350 kg/cm²

El hormigón será compactado por vibración.

El Contratista deberá establecer fórmula para la mezcla que permitan obtener las resistencias fijadas.

3.2. Materiales

3.2.1. Composición del Hormigón

Las proporciones exactas de cemento Portland, agregado grueso y fino, y agua se determinarán teniendo en cuenta : el factor cemento (325 kg/)la relación agua cemento y la proporción de cada uno de los agregados que intervienen en la mezcla, incluyendo la granulometría. Se entiende como agregado grueso todo el material retenido por el tamiz 4,8 mm. (N° 4) y como agregado fino el que pasa pro dicho tamiz.

El Contratista solicitará, con la suficiente anticipación a la iniciación de los trabajos de hormigonado, se apruebe la fórmula para la mezcla que se propone cumplir la obra, debiendo consignar marca y fábrica de origen del cemento Portland a emplear, tiempo mezclado, factor cemento, proporción de los agregados totales, relación agua-cemento, proporción (en peso), asentamiento (el que no podrá ser nulo), resistencias a la compresión y a la flexión, y proporción, marca y forma de colocación del elemento incorporador de aire cuando se exija su empleo. En el caso de que el contratista no presente con la debida anticipación su fórmula para la mezcla o esta no cumpla con los requisitos enunciados precedentemente, o no de un producto suficientemente económicos, la Inspección podrá exigirle la adopción de una fórmula que considere más conveniente y que cumpla esas condiciones.

Una vez adoptada una fórmula, el Contratista tiene la obligación de ajustarse a las condiciones en ella establecidas, gozando exclusivamente de las siguientes tolerancias:

- Para la proporción de cada uno de los agregados: el 10% de la misma.

- Para la relación agua-cemento: $\pm 0,01$

- Para el asentamiento: ± 2 cm.

- Para la Granulometría: $\pm 5\%$ en cada criba.



La cantidad de agua para la mezcla se determinará teniendo en cuenta la humedad de los agregados pétreos.

Cuando la Inspección lo requiera se efectuarán ensayos en probetas para verificar resistencias a cargo exclusivo del Contratista.

3.3. Calidad de Materiales

3.3.1 Cemento

El cemento Portland será de marca aprobada y deberá satisfacer las exigencias de la Norma Iram 1503 "Cemento Portland Normal".

3.3.2 Agua

El agua a emplear en el hormigón deberá ser clara y libre de aceites, sales, ácidos, materias vegetales y otras sustancias dañosas.

3.3.3. Agregado fino

Se permitirá usar agregado fino constituido por arena natural o resultante de la trituración de rocas o gravas que tengan adecuadas características de durabilidad, resistencia, dureza, tenacidad, desgaste y absorción.

La arena tendrá granos limpios, duros y sin películas adhesivas, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, arcillas, partículas blandas o laminares y materiales orgánicos.

3.3.4. Agregado Grueso

El agregado grueso será roca triturada o grava lavada o triturada y estará compuesto por partículas duras, resistentes y durables, sin exceso de trozos alargados y libras de partículas adhesivas.

3.3.5 Materiales para Juntas

El relleno para juntas puede estar constituido por los siguientes tipos de materiales; relleno premoldeado (fibro-bituminoso, de madera comprensible, de neopreno, o de espuma de plástico impregnado) y relleno de colado (asfáltico o mezclas plásticas).

Para la parte inferior de las juntas de dilatación, se usará relleno premoldeado fibro-bituminoso o de madera comprensible y para la parte superior de estas juntas y las de contracción y longitudinales se usará relleno premoldeado de neopreno o de espuma de plástico impregnado.

Para las juntas de contracción y longitudinales tipo simuladas, se usará relleno de colado.

Previo al curado deberá efectuarse en las juntas un relleno de colado a fin de cerrar las fisuras producidas y evitar que por ellas penetre el agua de curado.

3.4. Método Constructivo

3.4.1. Preparación de hormigón

El hormigón se preparará en un todo de acuerdo a las exigencias establecidas en el Artículo 3º del presente pliego, debiendo usarse exclusivamente mezcladores mecánicos. Los materiales se mezclarán hasta que el cemento se distribuya uniformemente y resulte un hormigón homogéneo y de color uniforme.

Cada carga permanecerá en la hormigonera el tiempo establecido en la fórmula para la mezcla.

Los materiales se mezclarán solamente la cantidad necesaria para su inmediato empleo; no se permitirán utilizar mezclas que tengan más de 45 minutos de preparación o que presenten indicios de fragüe.

En caso de ser necesaria la utilización de incorporadores de aire y otro tipo de aditivo, su dosificación deberá ser aprobada previamente por la Inspección.

3.4.2. Colocación

El hormigón se colocará en una sola capa de espesor igual al del pavimento existente, debiendo ambas superficies quedar perfectamente enrasadas.-



Si el bache involucra una junta existente, la misma deberá reconstituirse convenientemente.

Después de nivelado el hormigón se compactará y alisará debiendo lograrse una superficie de textura uniforme, pudiendo utilizarse regla vibratoria para dicho trabajo.

En cuanto a la superficie del hormigón pierda el exceso de humedad se terminará de alisarlo mediante el paso de una correa; siendo responsabilidad del Contratista proteger la superficie fresca a fin de evitar el paso de peatones, animales, etc., que pudieran deteriorarla.

3.4.3. Curado de Hormigón

Se podrán usar los siguientes procedimientos:

Tierra inundada: La superficie total del bache se cubrirá con una capa de tierra de espesor mínimo de 5 cm. a la que se le agregará una cantidad suficiente de agua para cubrirla íntegramente y se la mantendrá en estado de inundación durante un plazo no menor de 12 días.

Película de Polietileno: La película a utilizar será de 70 micrones de espesor como mínimo. Su provisión se hará en cantidad suficiente para realizar el curado continuo durante diez (10) días. El extendido de la película se realizará dentro de las cuatro horas de haber concluido las operaciones de consolidación y terminado y se cubrirá con una capa de tierra de 5 cm. de espesor.

3.5. Cordón de Hormigón:

Las bases del cordón se ejecutarán como sobre ancho de la calzada. Se clavarán en ese sobre ancho las barras (0 4,2) en forma de horquillas. Si la parte del cordón no se construye inmediatamente se deberá formar una superficie rugosa en la base del asiento, para que la adherencia del hormigón sea más segura; después se colocarán los moldes para formar la parte superior del cordón y se verterá en ellos el hormigón que se acomodará adecuadamente mediante una varilla metálica. Se deberá dejar en perfectas condiciones de desagües pluviales domiciliarios, cuando se deba reponer tramos de cordón; como así también se deberá reponer el sector de vereda afectado.

3.6. Aditivos en el Hormigón

En algunos casos en los que por razones especiales, la Municipalidad estime conveniente la utilización de aceleradores de fragüe, podrá ordenar por medio de la Inspección su aplicación sin cargo, en cuyo caso la Inspección indicará dosificación y clase de acelerador a emplear, con una antelación de no menos de dos (02) días, a los fines que el Contratista tome las providencias del caso.

3.7. Protección del Afirmado

El Contratista deberá proteger adecuadamente la superficie del bache hormigonado. Se deberá colocar barreras a fin de impedir la circulación de vehículos, colocando cuidadores si es necesario, para evitar que personas y/o animales transiten o desplacen las barreras colocadas.

En las noches, además de las barreras y en todos los sitios de peligro, se colocarán señales luminosas aprobadas por la Inspección. Siendo responsabilidad del Contratista los accidentes que pudieran ocurrir por incumplimiento de las normas de seguridad mencionadas en el presente Pliego



Municipalidad de la Ciudad de Salta
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

**Especificaciones Técnicas para la
Imprimación con Materiales Bituminosos**

- ANEXO IV -

Decreto N° 1037/96

MIN. EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS



**Especificaciones Técnicas para la
Imprimación con Materiales Bituminosos**

- 1.- Este trabajo consistirá en dar una aplicación de material bituminoso imprimador, sobre una base previamente preparada de acuerdo con estas especificaciones, las restantes piezas del contrato, las indicaciones de los planos y las órdenes que imparte la Inspección.
- 2.- El orden de las operaciones principales en la ejecución de esta imprimación será:
 - a) Acondicionamiento final de la base a imprimir, verificando su compactación, humedad y conformación.
 - b) Barrido y soplado.
 - c) Aplicación del material bituminoso imprimador.-
 - d) Clausura y librado al tránsito.
 - e) Reparación de deformaciones y baches.
- 3.- La cantidad de material bituminoso a emplear por metro cuadrado de imprimación estará comprendida dentro de los siguientes límites.
Material bituminoso reducido a 15,5° C..... 0,8 a 1,6 litros.

MATERIALES

- 1.- Los materiales bituminosos a emplear en este trabajo serán únicamente los indicados en las Especificaciones Complementarias o en los planos del proyecto. Los materiales bituminosos cuyo empleo está especificado deberán cumplir con los requerimientos que para los mismos se establecen en esta Especificación, o en su complementaria respectiva.-
- 2.- Los asfaltos diluidos de curado medio tipo M.C. a utilizar como material imprimador estarán libres de agua cumplirán las siguientes exigencias cuando se ensayan con los métodos dados en esta Especificación :

ENSAYOS	Método (1)	Designación de los grados	
	A.A.S.N.O.	M.C.-1	M.C-2

Punto de inflamación			
Vaso abierto de Tagliabué, °C	T.73-42	38	—
Vaso abierto de Cleveland, °C	T.48-42	—	+60
Viscosidad Furol a 25° C	T.72-42	—	—
" " " 50°C		75-150	—
" " " 60°C		—	100-200
" " " 80°C		—	—
Destilación	T.78-42		
Destilado (porcentaje del destilado total a 360° C)			
a 225°C	-20	-10	
a 260°C	25-65	15-55	
a 316°C	70-90	60-87	

Residuo de la destilación a 360° C

Porcentaje en volumen por diferencia	+60	+67	
Sobre el residuo de la destilación.			
Penetración 25°C 100 g - 5 seg.	T.49-42	120-300	120-300
Ductilidad 25°C 5cm s/min., cm.	T.51-42	+100	+100
Solubilidad en tetracloruro de carbono			
(CL 4.C)	T.45-42	+99,5	+99,5
Oleosis (2)	T.102-42	—	Negativo
Temperatura de aplicación, °C	40-70	70-95	

(1) American Association of State Highw y Officials, 1942.-
(2) En caso de resultado positivo se tolerará un "equivalente en Xilol" menor de 15 (Ensayo en la P.Técnica N° 29 de la A.G.V.N. pág. 266 y sgtes.)



+ significa "más de"
- significa "menos de"

(3) Los asfaltos diluidos de curado lento, tipo S.O. a utilizar como material imprimador, cumplirán con las siguientes exigencias cuando se ensayan con los métodos dados en esta Especificación.-

ENSAYOS

	Método (1) A.A.S.N.O.	Designación de los Grados SC-1	SC-2
Punto de inflamación.			
Vaso abierto Cleveland °C	T.48-42	+66	+79
Viscosidad Furoil a 25° C	T.72-42	-	-
" " a 50°C		75-150	1-
" " a 50°C			100-200
" " a 82°C		-	
Agua porcentaje	T.55-42 T.78-42	-0,5	libre de agua
Destilación			
Destilado total a 360° C/%G en vol.		-30	5-25
Flotación sobre el residuo a 50°C,seg		20-100	25-110
Residuo asfáltico de 100 de penetración %	T.56-42	+50	+60
Ductilidad del residuo asfáltico, 25° C 4 cm/min, cm	T.51-42	+100	+100
Solubilidad en tetracloruro de carbono (C144C)	T.45-42	+99,5	+99,5
Temperatura de aplicación °C			

(10) American Association of Sate Highway Officials, 1942

+ Significa "más de"
- Significa "menos de"

4.- Acopio de materiales.

El acopio de materiales se hará de acuerdo a lo establecido bajo el párrafo de igual designación de título "Materiales" de la especificación que rige la construcción de tratamiento o carpeta bituminosa, incluida en este mismo contrato.

5.- Toma y remisión de muestras.

La toma y remisión de muestras se hará de acuerdo a lo establecido bajo el párrafo de igual designación del título "Materiales" de la Especificación que rige la construcción del tratamiento o carpeta bituminosa, incluida en este mismo contrato.

EQUIPO.

1.- Todos los elementos del equipo a emplear serán previamente aprobados por la Inspección, debiendo ser conservados en condiciones satisfactorias hasta finalizada la obra. Si durante el transcurso del trabajo, se observasen deficiencias o mal funcionamiento de los implementos la Inspección podrá ordenar sean retirados o reemplazados.

2.- Los elementos que forman el equipo utilizados en las operaciones constructivas especificadas en esta, a saber, la barredora y sopladora mecánica, el equipo de calentamiento de los materiales bituminosos, el distribuidor de material bituminoso, el rodillo neumático múltiple y los elementos varios cumplirán con lo establecido bajo el título "Equipo de la especificación que rige la construcción del tratamiento o carpeta bituminosa incluida en este mismo contrato.

METODOS CONSTRUCTIVOS

1.-Acondicionamiento final de la base a imprimir.

a) Además de los trabajos especificados en otras partes de este contrato, serán ejecutados todos aquellos que resulten necesarios para que la base a imprimir se presente en perfectas



condiciones. Con la debida anticipación el Contratista, deberá solicitar de la Inspección se efectúen las verificaciones de compactación, humedad y conformación de la base a imprimir. Los resultados obtenidos deberán cumplir con las exigencias establecidas para la base o la acción respectiva.

b) Cuando medien las circunstancias a que se hace referencia bajo el apartado a) del párrafo 3 de este título, las correcciones necesarias se efectuarán de acuerdo con sus características, un porcentaje en peso de cemento portland que variará el 5 y el 10%. La Inspección determinará en cada caso un porcentaje de cemento a emplear dentro de los límites fijados. Los gastos que represente la provisión y adición de este último material, serán por cuenta exclusiva del Contratista.

2.- Barrido y soplado.

La base a imprimir deberá ser cuidadosamente barrida y soplada en forma tal de eliminar prácticamente de ella el polvo y todo material suelto. Las operaciones de barrido y soplado mecánico deberán ser completadas, cuando fuese necesario, mediante el barrido con cepillos a mano. Si el viento llevara sobre la base a imprimir, polvo proveniente de las banquinas o de algún desvío próximo, se subsanará este inconveniente, regando con agua las zonas que correspondan. Los gastos que demanden estos riegos de agua estarán a cargo exclusivo del contratista.

3.- Aplicación del material bituminoso imprimidor.

a) Cumplidas las condiciones de los apartados anteriores, la Inspección aprobará por escrito la sección de base a imprimir. Cuando dentro de las sección a imprimir existieran zonas inestables o depresiones localizadas que en total representen una superficie menor que el 1/2% de la superficie de dicha sección, la Inspección podrá aprobar la misma, siempre que el Contratista se comprometa a reparar estos desperfectos, dentro de un plazo no mayor de una semana, en la forma establecida en el párrafo 1, apartado b) de este título. Las reparaciones serán a su vez imprimadas en las condiciones establecidas.

b) Antes de iniciarse la aplicación del material bituminoso, deberá delimitarse perfectamente la zona a regar, mediante la ejecución de dos pequeños rebordes achatados de suelo que aseguren posteriormente una alineación correcta del borde del tratamiento a ejecutar bien, se tenderán delgadas sogas en todo el largo de la sección a regar, o se empleará cualquier tipo de procedimiento aprobado por la Inspección.

Como guía para el conductor del distribuidor de materiales bituminosos, se podrá utilizar el reborde o las sogas aludidas o bien preferentemente una delgada soga o piolín, que se colocará a una pequeña distancia fuera de la zona a regar.

Imprimación con materiales bituminosos.

No se permitirá que en ningún caso se agote completamente el material bituminoso del camión distribuidor al final de una aplicación. Con el objeto de obtener juntas netas, sin superposición de riegos, al comienzo y final de cada aplicación, deberá colocarse en todo el ancho de la zona a regar, chapas o papel de una longitud tal que permita con seguridad al operador de riego, iniciar y finalizar la aplicación, cuando el distribuidor no desplace a la velocidad uniforme necesaria para obtener el riego unitario establecido.

c) No se comenzará a regar el material bituminoso ligante en cada nueva jornada de trabajo, antes de haber probado la uniformidad del riego, observado que todos los picos funcionan normalmente. Estas comprobaciones deberán hacerse sobre las cunetas o banquinas. Si resultare necesario, los picos serán calentados antes de cada descarga y la bomba y barras de distribución limpiadas con kerosene o gasoil al final de cada jornada de trabajo.

d) No se permitirá la ejecución de ningún riego con material bituminoso ligante si la temperatura ambiente a la sombra es inferior a 10°C. Tomadas las precauciones anteriores, se procederá a dar una aplicación de material bituminoso imprimador. La Inspección fijará por orden escrita que será conformada por el Contratista, la cantidad y la temperatura de aplicación que estarán comprendidos dentro de los límites especificados.

4.- Clausura y librado ai tránsito.

a) Efectuada la aplicación del material bituminoso imprimador en una dada sección, la misma será mantenida cuidadosamente cerrada al tránsito durante un plazo mínimo de dos días y cuya duración establecerá la Inspección en cada caso, en forma de permitir que durante ese



período, el material imprimador haya penetrado y secado convenientemente. A tal fin el Contratista tomará las medidas necesarias para que dicha clausura sea efectiva.

b) Cuando como consecuencia de las pequeñas depresiones existentes en la base imprimada, el material bituminoso que hubiere acumulado en las mismas este exceso, deberá ser eliminado. A tal efecto, en cuanto el imprimador hubiera penetrado y secado en el resto de la base, la imprimación será librada al tránsito, procediendo en su lugar a eliminar el exceso de imprimador con cepillos a mano. En ningún caso se admitirá distribución de arena para absorber el exceso de material bituminoso.

c) Cumplido el plazo mínimo establecido, la imprimación será sometida al tránsito automotor por un período de días que fijará la Inspección, pero que en ningún caso exceda de treinta (30).- Cuando el tránsito fuera insuficiente a juicio de la Inspección el contratista estará obligado a pasar a su cargo el rodillo neumático múltiple, un número de veces que sobre cada franja de imprimación cubierta por el mismo, actúe un número de veces igual a cinco (5).

d) Cuando haya transcurrido el período de tiempo fijado para que la Inspección esté bajo tránsito, el Contratista deberá clausurar nuevamente la sección imprimada en forma efectiva, hasta tanto se ejecute el tratamiento bituminoso superficial. La Inspección podrá únicamente eximir al Contratista de esta obligación en casos especiales y autorizándolo a ello por escrito. Todos los desperfectos que se produjeran sobre la base imprimada sometida a la acción del tránsito después de transcurrido el plazo fijado por la Inspección para que la imprimación estuviera sometida al mismo, deberán ser separados de inmediato, los gastos que estas reparaciones representen, estarán a cargo del Contratista.

5.- Desvío del tránsito.

La imprimación se ejecutará efectuando el riego del material bituminoso en todo el ancho de la base por cada aplicación. Durante el tiempo que la sección imprimada deba permanecer clausurada al tránsito, el desvío del mismo, se hará por las banquetas, zonas adyacentes a la calzada o caminos auxiliares. Cuando se utilicen las banquetas, deberán habilitarse ambas, cada una para un solo sentido de tránsito.

Los desvíos que se utilicen serán condicionados a fin de permitir un tránsito seguro y sin los inconvenientes, estando los gastos que se originen por este concepto, a cargo exclusivo del Contratista.

6.- Ejecución de las imprimaciones por mitades.

Si a juicio de la Inspección, no fuese posible utilizar desvíos en algunas secciones, aquella autorizará por escrito al Contratista con carácter de excepción, que la imprimación se efectúe por mitades de calzada, lo que permite que el tránsito utilice una de ellas. Una vez desaparecida la causa que impide el desvío del tránsito deberá volverse a trabajar en la forma normal especificada en el párrafo anterior.

7.- Ejecución de una imprimación reforzada.

a) Cuando por caracteres de desvíos apropiados, una sección a imprimir durante el período de prohibición especificadas para la ejecución del tratamiento bituminoso, deba estar sometida a la acción del tránsito, por más de dos meses, el Contratista deberá ejecutar con carácter especial, bajo orden escrito de la Inspección, una imprimación reforzada en la forma establecida en este título, párrafos 1, 2 y 3, con los agregados especificados en los apartados siguientes:

b) Se empleará para el riego bituminoso, imprimador, un asfalto disuelto de curado medio tipo MC.2.- A continuación del riego imprimador, se distribuirá agregado pétreo fino (menor de 3/8 pulgadas) de la granulometría que indique la Inspección en cantidad comprendida entre tres (3) y ocho (8) litros por metro cuadrado. La Inspección fijará por orden escrita, que será conformada por el Contratista, la cantidad a distribuir, que estará comprendida dentro de los límites especificados. La distribución será mecánica y uniforme. Previo el empleo del distribuidor mecánico de agregados deberá regularse el mismo en forma de incorporar la cantidad indicada por la Inspección. En caso de que la distribución de agregado no fuera del todo uniforme, a juicio de la Inspección, el agregado será uniformado empleado personal obrero con cepillo, el cual distribuirá a mano pequeños contenidos del mismo en los lugares en que la distribución haya sido escasa. Cuando por cualquier causa, comienzo, paradas accidentales o final de distribución, cayera un exceso de agregado concentrado en una pequeña zona, este exceso deberá ser recogido, pero en ningún caso desparramado a zonas adyacentes con cepillos.



c) Se cuidará durante la reparación, que la cantidad dentro de la tolva del distribuidor sea constante para regularizar la operación en forma satisfactoria. A tal fin se alimentará la misma en forma continua dese la caja del camión volcador. Con este objeto, deberá finalizarse y por consiguiente comenzará cada distribución con la mitad aproximadamente de la capacidad del distribuidor colmado de agregado pétreo.

En esta forma se evitará la segregación del agregado durante su distribución. No se permitirá la distribución del agregado correspondiente a un camión agotando por completo la carga del distribuidor.

Dado que el distribuidor deberá rodar sobre la superficie regada a medida que la va recubriendo con el agregado, el camión deberá empujar el dispositivo en marcha atrás, por esta razón la Inspección exigirá que los conductores de los camiones que deban efectuar esa operación, demuestren poder ejecutarla con toda corrección, antes de comenzar a trabajar sobre el material bituminoso. Se evitará asimismo que el distribuidor marche a tirones o en forma ondulante por exceso de juego en el acoplamiento y que el cilindro que regula la caída de los agregados funcione en forma discontinua. Solo en caso de emergencia o cuando estuviera establecido en las Especificaciones Complementarias se permitirá la distribución de los agregados pétreos a pala, dando montones de volumen constante, utilizados en las banquinas a distancia constante.

d) A continuación de la distribución del agregado y en un período de tiempo que no exceda de treinta minutos, se efectuará un cilindrado con rodillo neumático, múltiple.

El número de pasadas será tal que actúe sobre cada franja de tratamiento cubierto por el mismo, un número de veces no inferior a cuatro (4) ni superior a ocho (8). Este cilindrado continuará en la forma descrita durante los tres días subsiguientes a la distribución del agregado pétreo. Durante este período de cilindrado complementario, se procurará aprovechar las horas de mayor calor del día.

Al cabo de una semana como mínimo, desde la aplicación del material bituminoso se dará al tránsito el camino. La Inspección fijará este período de tiempo.

8.- Señalización de los desvíos.

Se hará de acuerdo a lo establecido bajo el párrafo de igual designación de la especificación que rige la construcción del tratamiento a carpeta bituminosa incluida en este mismo contrato.

9.- Protección de las obras de arte.

Durante la imprimación se tomarán todas las precauciones establecidas en el párrafo de igual designación de las especificaciones que rige la construcción del tratamiento o carpeta bituminosa, incluida en este mismo contrato.

10.- Reparación de depresiones y baches.

Después de sometida la imprimación a la acción del tránsito, las pequeñas depresiones o baches producidos se repararán de acuerdo a lo especificado en la Sección 101. Los gastos originados, serán por cuenta exclusiva del Contratista.

CONDICIONES PARA LA RECEPCION

1.- Incorporación de material bituminoso.

No serán aprobadas por la Inspección aplicaciones de material bituminoso imprimador en donde la cantidad incorporada sea menor en más de un veinte por ciento (20%) que la cantidad fijada por la Inspección. En las aplicaciones de material bituminoso, en donde la cantidad incorporada resulte mayor que la ordenada por la Inspección, el exceso se pagará solamente hasta un veinte por ciento (20%) de la cantidad ordenada. No obstante, para el total de la obra a realizar, solo se pagará hasta un cinco por ciento (5%) de exceso con respecto a la cantidad ordenada por la Inspección. Las cantidades a que se hace referencia en el párrafo anterior serán aquellas ordenadas por escrito por la Inspección y conformadas por el Contratista.

2.- Cuando el material bituminoso imprimador haya sido aplicado con anterioridad al conocimiento de los resultados del ensayo oficial practicado y dichos resultados se encontrasen fuera de los límites especificados, la imprimación efectuada, con este material se rechazará o se postergará su certificación hasta que tanto sea posible, juzgar sobre el comportamiento de las mismas.

Si una vez transcurrido el lapso de tiempo que fije la Inspección el comportamiento de la acción observada, fuese satisfactorio, la misma será recibida pero de cualquier manera y con el

carácter de penalidad, se certificarán las cantidades de material bituminoso medidas, con un descuento de hasta un diez por ciento (10%) sobre las mismas. En caso de comportamiento defectuoso de la imprimación será definitivamente rechazada debiendo reconstruirse en la forma que indique la Inspección.



CONSERVACION

La conservación de las secciones de la base imprimada y libradas al tránsito consistirá en el mantenimiento de las mismas en perfectas condiciones, hasta que se ejecute sobre ellas el tratamiento superficial bituminoso. El Contratista deberá disponer en obra, de los elementos de equipo que permitan efectuar la conservación efectiva de la imprimación ejecutada. La conservación de la imprimación estará a cargo exclusivo del Contratista, quien no recibirá pago alguno por este concepto.

MEDICION

1.- Material bituminoso.

Las cantidades de material bituminoso medidas en la forma establecida bajo el párrafo de igual designación de la especificación que rige la construcción de la especificación o carpeta bituminosa, incluida en este mismo contrato

1.- DESCRIPCION:

RIEGO DE LIGA (Especificación complementaria)

Este trabajo consistirá en la ejecución de un riego de material bituminoso para liga entre la capa a construir con mezcla bituminosa tipo concreto asfáltico y la inmediata inferior.

2.- MATERIALES:

Se usará asfalto diluido E.R. 1, a razón de 0,40-050 lts./metro cuadrado.

La Inspección ajustará estas cantidades y las correspondientes temperaturas de aplicación, de acuerdo a las necesidades, sin que ello de lugar a reclamo alguno a la Contratista.

3.- METODO CONSTRUCTIVO:

Previo a la ejecución del riego de liga, se someterá la superficie a recubrir a la acción de barrido y sopiado.

El equipo distribuidor del material bituminoso deberá asegurar la uniformidad del riego, de modo tal de no acusar una diferencia mayor del 20% entre los picos para los cuales se verifican las cantidades máximas y mínimas en el ensayo de control de uniformidad, que la Inspección realizará en el momento que lo estime oportuno.

Los camiones regadores de asfalto deberán tener obligatoriamente su respectiva planilla de calibración autorizada por la DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD y con una antigüedad no mayor a 5 años de la fecha de ejecución de los trabajos. En caso contrario, la Inspección procederá a efectuar una nueva calibración.

La cantidad efectivamente regada se verificará mediante lecturas en el camión regador antes y después de regar.

Los riegos de liga se efectuarán con la suficiente anticipación para que no se interrumpan los trabajos subsiguientes, pero se cuidará que la superficie regada permanezca en buenas condiciones hasta el momento de ejecutar la capa de mezcla. Para tales efectos se impedirá la circulación de vehículos como así también se mantendrán regados con agua los desvíos y banquetas para evitar que el polvo que levantan los vehículos en su circulación se asiente sobre la superficie regada.

Todas las áreas de contacto con la mezcla bituminosa, tales como cordones, bordes, guardarruedas y otro tipo de pavimento, deberán pintarse con el material bituminoso para riego de liga.



Municipalidad de la Ciudad de Salta
SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS

**Especificaciones Técnicas para la
Construcción de Carpetas de Concreto
Asfáltico**

- ANEXO V -

Decreto N° 1037/96

[Handwritten signature]



**Especificaciones Técnicas para la
Construcción de Carpetas de Concreto Asfáltico**

Artículo 1°.- Descripción:

La carpeta de "concreto asfáltico" (mezcla caliente en planta) se ejecutará en el espesor establecido en el diseño del paquete estructural ofertado por el contratista.

Artículo 2°.- Materiales:

AGREGADO PETREO GRUESO (RETENIDO EN TAMIZ Nº 10)

Estará constituido por pedreguillo de roca o pedreguillo de canto rodado proveniente de la trituración de piezas de tamaño no inferior a 0,10m. También podrá ser canto rodado proveniente de la explotación de canteras naturales que cumplan con la granulometría y ensayos de calidad previstos en la norma.

Deberá acusar un desgaste en el ensayo "Los Angeles" (A.A.S.R.O.T.-95-65) inferior a 30. Sus partículas estarán exentas de polvo y no contendrán materias extrañas.

AGREGADO PETREO FINO (LIBRADO POR TAMIZ Nº 10)

Será una mezcla de arena proveniente de la trituración de roca o canto rodado y arena sílicea natural proveniente de ríos y libres de arcilla, polvo, álcalis, materias orgánicas o cualquier otra sustancia deletérea. No contendrá sales en cantidad perjudicial y su índice de plasticidad será nulo (Art. 6). La arena sílicea será por lo menos un 25% (veinticinco por ciento) del total de agregado fino.

RELLENO MINERAL (FILLER) CALCAREO (SOLO PARA CARPETA)

Consistirá en polvo seco de piedra caliza pura con mínimo de 70% de carbonatos de calcio o bien será cemento portland. Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos, debiendo cumplir las siguientes granulometría al ser ensayado por tamices de malla cuadrada (Art. 6):

Pasa Tamiz Nº 40	100%
Pasa Tamiz Nº 100	85 - 100%
Pasa Tamiz Nº 200	65 - 100%

MEZCLA DE LOS AGREGADOS PETREOS Y RELLENO MINERAL

La mezcla en seco de los agregados pétreos y con el relleno mineral deberá corresponder a proporciones tales que se obtengan las siguientes composiciones granulométricas (Art. 6):

	CARPETA	BASE
Pasa criba cuadrada 1"	100%	100%
Pasa criba cuadrada 3/4"	100%	80 - 100%
Pasa criba cuadrada 1/2"	85 - 100%	60 - 80%
Pasa tamiz Nº 4	65 - 80%	45 - 62%
Pasa tamiz Nº 8	50 - 65%	35 - 50%
Pasa tamiz Nº 30	25 - 40%	19 - 30%
Pasa tamiz Nº 50	18 - 30%	13 - 23%
Pasa tamiz Nº 100	10 - 20%	7 - 15%
Pasa tamiz Nº 200	3 - 10%	0 - 8%

La fracción granulométrica total indicada en el párrafo anterior que para el tamiz Nº 40 tendrá índice de plasticidad nulo (art. 6).

El contenido de humedad de la mezcla en seco de los agregados pétreos exclusivamente será inferior al medio por ciento (0,5%) una vez que han pasado por el dispositivo secador.

MATERIALES BITUMINOSOS SOLIDOS (CEMENTO ASFALTICO)

Serán homogéneos, libres de agua y no formarán espuma al ser calentados a 175° C.-

Cumplirán con las siguientes exigencias, cuando se ensayen de acuerdo con los métodos aquí señalados:



CARACTERISTICAS	TIPO II	METODO DE ENSAYO
	MIN. MAX	
Penetración (25% , 100 g :5 seg.) 50	60	IRAM 6576
Peso específico relativo a 25/25% C.	1000	IRAM 6587
Ductibilidad (25° C, 5cm/min) cm.	100	IRAM 6579
Punto de inflamación (Cleveland, vaso abierto °C	250	IRAM 6555
Ensayo de película delgada : perdida por calentamiento a 136° C. durante 5 hs. (%)	1,0	G. 3/4
Penetración retenida (25° C 100 gr. : 5 seg.) % del original	50	IRAM 6576
Ductibilidad del residuo (25% C. 5 cm/min) (cm).	100	IRAM 6579
Solubilidad en CS2 (%)	99,5	IRAM 6584
Solubilidad en CCl (%)	99	IRAM 6585
Indice de penetración (Pfeiffer)	2 + 0,5	G. 1/2
Ensayo de oliensis	NEGATIVO	IRAM 6594
Temperatura de aplicación (°C)	140 160	—

BASE NEGRA Y CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO MATERIALES BITUMINOSOS EMULSIONADOS DE ROTURA MEDIA

La emulsión bituminosa de rotura media EBN - 1, será homogénea y no mostrará separación de asfalto base después de un mezclado completo, dentro de los 30 días posteriores a su envío a obra, teniendo en cuenta que la separación no haya sido producida por helamiento.

Cumplirá con las siguientes exigencias, cuando se ensaya de acuerdo con los métodos aquí señalados:

ENSAYOS	METODO AASHO	ROTURA MEDIA EBM + 1
---------	--------------	----------------------

SOBRE LA EMULSION

Viscosidad Sayboil Furol a 25°C (seg).	T - 50 49	20 - 100
Residuo bituminoso, por determinación de agua y por diferencia (%)	T - 59 - 49	55 - 60
Asentamiento en 5 días(%)	T - 59 - 49	menos 4
Desemulsión MYERS	T - 59 - 49	—
33 cc 1/50 N. Ca. Cl2	— —	menos 20
50 cc 1/10 N. Ca. Cl2	— —	más 80
Tamiz, % retenido sobre malla N° 20	T - 59 - 49	menos 0,10
Mezcla con agua, 2 hs.	T - 59 - 49	Cumplirá
Revestimiento. (Coasting Test)	T - 59 - 49	Cumplirá
SOBRE EL RESIDUO ASFALTICO		
Obtenido por el método Marcussen modificado	DNV (1)	—

Penetración (25° C, 100 fr., 5 seg)	T - 49 53	100 - 200
Ductibilidad (25° C, 5cm/min) cm.	T - 51 - 44	más 80
Solubilidad en tetracloruro de carbono (%)	T - 45 - 45	más 95
Peso específico a 25° X.	T - 43 - 54	más 1
Oliensis.	T - 102 - 42	Negativo
Temperatura de aplicación C.	— —	10 - 40
(1) D.N.V. DIRECCION NACIONAL VIALIDAD		



CANTIDADES A EMPLEAR DE MATERIALES

Los agregados pétreos y relleno mineral, se utilizarán en cantidades comprendidas dentro de los siguientes límites :

- Agregados pétreo grueso y fino relleno mineral por m2. y cm. de carpeta compactada : 20 a 24 kg.-
- Agregados pétreos grueso y fino por m2. y cm. de base compactada : 19 a 23 kg.-

BASE NEGRA Y CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO

Los materiales bituminosos serán empleados en cantidades comprendidas, cumpliendo las siguientes limitaciones :

- a) Para riego de liga (EBM - 1) material bituminoso reducido a 15,5° C _____ 0,5 a 0,7 l/m2.
 - b) Para mezcla bituminosa C.A. (50-60) porcentaje en peso con respecto al peso total de la mezcla _____
- Carpeta 5,5% - 6,5%
Base 4,0% - 5,0%

MATERIAL PETREO Y RELLENO MINERAL A EMPLEAR, ESTABILIDAD Y COMPOSICION DE LA MEZCLA

Antes de comenzar los trabajos y con suficiente anticipación , el contratista propondrá a la Inspección de las obras los agregados pétreos y relleno mineral a emplear, adjuntando a tal efecto las muestras correspondientes, y los resultados obtenidos con las mismas en los ensayos físicos granulométricos realizados, para someterlo a su aprobación.

La aprobación de los mismos será previa al comienzo de los trabajos, requiriéndose solicitarlos nuevamente cada vez que se cambie la fuente de provisión.

ESTABILIDAD DE LA MEZCLA BITUMINOSA

Ensayada la mezcla por el método Marshall (Art. 6), acusará los siguientes valores:

	CARPETA	BASE
Estabilidad a 60° C (lbs)	1200	700
Fluencia (0,01").	10 - 16	8 - 12
Vacios totales (%)	3 - 5	6 - 8
Relación "Betún-Vacios" (%)	75 - 82	65 - 72

Las pruebas Marshall se ejecutarán con 75 golpes por cara en la compactación de probetas en lugar de 50 como es el Standard para pavimentos carreteros.

COMPOSICION DE LA MEZCLA

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

- a) Una única granulometría para los agregados pétreos y el relleno mineral mezclados o solo los agregados pétreos según el caso definida por porcentaje librados por las distintas cribas y tamices especificados, cuyos valores estén comprendidos dentro de los límites consignados.
- b) La relación "Filler-Betún" a utilizar en mezcla de carpeta definida por el cociente del volumen absoluto del Filler sobre la suma de los volúmenes absolutos del Betún.-
- c) El porcentaje en peso del material bituminoso a emplear.-
- d) Los resultados del ensayo Marshall efectuado con la mezcla propuesta.-
- e) La inspección podrá modificar el dosaje aplicando el "Método de la Compactación Giratoria" del U.S. Corps of Engineers, o el de Hveen (ambos norteamericanos)



Si la fórmula para la mezcla en obra fuera aprobada por la Inspección, el Contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumple exactamente con las proporciones y granulometrías fijadas, con una tolerancia de los siguientes porcentajes en peso:

- a) pasando tamiz 8 y superiores - más o menos 4% (cuatro por ciento).
- b) Pasando por tamices intermedios entre N° 8 y N° 200 más o menos 3% (tres por ciento).
 - b1) Pasando por tamiz N° 200 - más o menos 1,5% (uno y medio por ciento).
- c) Para el material bituminoso - más o menos 0,3% (tres décimas por ciento).
- d) Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre las cifras ya consignadas.

Las tolerancias detalladas no justificarán valores fuera de lo establecido.

Artículo 3°.- Equipo:

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

BARREDORA MECANICA S/SOPLADOR

Contará con cepillo giratorio cuya posición podrá regularse de acuerdo al desgaste del mismo y al tipo de superficies a barrer.

DISTRIBUIDOR MECANICO DE MATERIAL BITUMINOSO

Estará montado sobre camión de rodado neumático aplicando uniformemente y sin estrías el material bituminoso. No deberá formar zonas en las cuales el material bituminoso aplicado en más o menos se encuentre en cantidad superior al 10% con respecto al promedio de aplicación unitaria para toda la barra. Permitirá efectuar aplicaciones cuya variación con respecto a la cantidad unitaria prefijada no sea mayor del 15% en exceso o en defecto.

ACCESORIOS

Deberá contar con lo siguiente:

- a) Tacómetro y tabla de distribución.
- b) Manómetro y cuenta revoluciones de la bomba.
- c) Barras de distribución móviles horizontal y verticalmente.
- d) Chapas parabrisas en la barra de distribución para eliminar la acción del viento.
- e) Chapas marginales en los extremos de la barra distribuidora para obtener bordes netos.
- f) Termómetro y regla metálica para determinar capacidad en cualquier momento.
- g) Guía frontal extensible para la alineación correcta durante el riego.
- h) Equipo para calentar los picos de la barra distribuidora.

Picos: Serán de diseño aprobado por al Inspección, se encontrarán alineados entre si en la barra distribuidora y ubicados a una altura uniforme desde la calzada. Su colocación será tal que las pantallas formadas al efectuarse el riego nos e toquen. Sus válvulas de cierre actuarán rápidamente para eliminar superposiciones de riego.

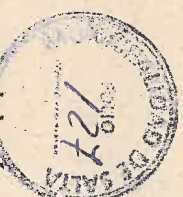
Tanque: Deberá encontrarse calibrado por personal autorizado de alguna Repartición Nacional o Provincial y la respectiva Tabla de calibración para medir cantidades, irá acompañada al equipo total. No habiendo calibración, se efectuará por parte de la Inspección con ayuda de personal del Contratista y a su exclusivo cargo.

FUNCIONAMIENTO

El control del funcionamiento será efectuado por la Inspección en cualquier momento, con auxilio de Personal Contratista y a cargo exclusivo del mismo.

PLANTA MEZCLADORA

La planta mezcladora estará proyectada, coordinada y operada en tal forma que su funcionamiento sea adecuado a tal que, produzca una mezcla asfáltica de temperatura uniforme y



una composición dentro de las tolerancias especificadas (Art. 2). La planta a emplearse deberá cumplir los siguientes requerimientos.

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

b) Equipo Cargador de Agregados Pétreos: Será de tipo mecánico para que pueda cargar los agregados en los dispositivos de alimentación, sin segregación apreciable de los mismos.

c) Alimentadores de Agregados Pétreos: Tendrán diseño y serán de tipo frontal, a tambor o reciproco. Deberán poseer un dispositivo adecuado para controlar que la alimentación sea aproximadamente proporcional al peso en que cada uno de los agregados entre en la mezcla.

El sistema de alimentación de agregados debe poder suministrar el agregado pétreo total, separadamente al menos en tres (3) agregados en la proporción aproximadamente adecuada. Cuando se usa más de un alimentador, los mismos estarán sincronizados entre sí para producir un chorro y proporción adecuados a los agregados componentes.

d) Secadores: Las plantas se equiparán con un sistema rotativo secador a cilindro simple o doble, capaz de secar y calentar todos los agregados pétreos a las temperaturas requeridas y hasta alcanzar el contenido de humedad especificado (Art. 2).

e) Zarandas: Las zarandas usadas para separar los agregados pétreos deberán ser de tipo vibratorio y podrán separar los agregados a la velocidad normal.

f) Tolvas: Estos dispositivos para almacenaje de los agregados pétreos calientes, serán metálicos. Salvo indicaciones en contrario, habrá por lo menos tres compartimientos separados, de tales volúmenes cada uno que pueda asegurarse el almacenamiento adecuado de cada medida de agregado pétreo especificando para el funcionamiento de la planta a régimen normal. Cada compartimento tendrá ubicación y forma tal que se evite el derrame del material de uno de ellos en otro. Habrá un conducto de descarga para el material que sea rechazado por ser de mayor medida que el correspondiente a cada compartimento. El dispositivo de control del chorro de cada agregado permitirá asegurar que, cuando la cantidad de este que entre al depósito de la balanza ha sido alcanzada aproximadamente, se puede continuar lentamente el suministro de los mismos en pequeñas cantidades, además de permitir un cierre preciso. La capacidad total de las tolvas de almacenaje, no será inferior a nueve (9) toneladas.

g) La Planta Mezcladora dispondrá de los termómetros o pirómetros necesarios para el control de la temperatura de los materiales durante el proceso de la mezcla bituminosa, los que deberán ser conservados en buenas condiciones.

h) Sistema de Conducción del Relleno Mineral: El conducto usado para introducir el relleno mineral dentro del depósito de la balanza será construido en tal forma que no quede ninguna parte del material en el mismo, una vez que la cantidad requerida se haya colocado en aquel.

i) Equipo para el Pesado de los Agregados Pétreos y Relleno Mineral: El equipo para el pesado de los agregados pétreos y el relleno mineral deberá contar con un depósito completamente suspendido de un sistema de balanzas y cumplirá los requerimientos siguientes:

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

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

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

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



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

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

Todos los depósitos o receptáculos empleados para pesar los agregados, el relleno mineral y el material bituminoso, junto con las balanzas de cualquier clase utilizadas en proporcionar los materiales serán aislados contra las vibraciones y movimientos del resto de la planta debidos a cualquier equipo operatorio, en forma que el error en las pesadas con el completo movimiento de la planta no exceda del 2% (dos por ciento) en cualquier operación particular ni supere al 1½ % (uno y un medio por ciento) para su pastón completo.

El Contratista proveerá para el uso de pruebas de las distintas balanzas, una pesa standard de 25 (veinticinco) kg. por cada 250 (doscientos cincuenta) kg. de capacidad de balanza en el pastón, para cada material individual.

j) Equipo para el pesado y medida del material asfáltico: El equipo para el pesado de material asfáltico deberá consistir en un recipiente asfáltico completamente suspendido de una balanza sin resortes, o bien de un dispositivo medidor. El recipiente deberá tener una guarnición con circulación de vapor o aceite o estar calentado por un sistema eléctrico aprobado; contará con una barra distribuidora de aberturas con largo no menor de las tres cuartas partes de la longitud del mezclador. Si se utiliza un rociador para la introducción del material asfáltico, el mismo estará construido en tal forma que no pueda gotear después que el período del mezclador con los agregados pétreos y relleno mineral ha empezado. La capacidad en peso del recipiente para el asfalto deberá estar comprendida entre un diez y un veinte por ciento de la capacidad del mezclador. Si se usa un dispositivo automático medidor, debe ser de diseño aprobado. Estará proyectado para asegurar que sea suministrada exactamente la cantidad de material bituminoso requerido. Después del suministro del mismo a la mezcladora, el dispositivo deberá disponer automáticamente de la cantidad requerida para el pastón siguiente.

k) Mezcladora: La mezcladora será de tipo "molino rotativo gemelo" con diseño aprobado y capacidad mínima para 1.300 kg. de mezcla elaborada, la cantidad de material a ser mezclado no excederá de los límites de capacidad que haya fijado el fabricante de la Planta. Estos límites en cualquier forma no serán aceptados sin control de la Inspección, si lo creyera necesario. Si en opinión de la Inspección, la mezcladora no produjera suficientemente las cantidades límites debidamente para su capacidad límite, con las otras unidades de la Planta, la Inspección podrá ordenar la reducción del peso del pastón, hasta que la eficiencia deseada sea alcanzada. Si no está indicada la capacidad máxima, la misma será determinada por la Inspección calculando el volumen neto por debajo del centro del eje de la mezcladora. La mezcladora estará provista de una guarnición para la circulación de vapor o aceite. La mezcladora tendrá los dos ejes gemelos, equipados con suficiente número de paletas, a fin de producir un pastón uniformemente mezclado. Si la velocidad del giro de los ejes es demasiado rápida o lenta, o no corresponde a los límites especificados por el fabricante de la Planta la misma será ajustada a satisfacción de la Inspección. El claro que dejarán entre sí las paletas no excederá al 19 milímetros. Si es mayor será reemplazado uno o ambos juegos de paletas. La compuerta de descarga cerrará ajustadamente para prevenir derrames.

l) Tanque de Almacenaje de Asfalto: Tendrá capacidad suficiente para cinco días de trabajo. Estará equipado con serpentina de circulación de vapor o aceite capaces de elevar y controlar la temperatura del material asfáltico entre 140° C y 190° C. No se permitirá que el fuego sea aplicado directamente al tanque. El sistema de mosimiento del material bituminoso será adecuado para permitir una exacta y continua circulación del mismo durante el período de funcionamiento. Tendrá un termómetro graduado desde 100° C. hasta 210° C. el que estará ubicado cerca de la válvula de descarga o dentro del tanque. El termómetro deberá poder ser observado fácilmente por el operador que tiene a su cargo el calentamiento del material bituminoso o el encargado del pasaje del mismo.



m) Alternativa para Dosisificar los Materiales en Volumen: El lugar del proporcionamiento en peso de los agregados, relleno mineral y asfalto, como se indica en los apartados anteriores se permitirá la dosisificación en volumen, con tal de que el sistema usado permita obtener una mezcla uniforme de la misma consistencia con respecto a la gradación contenida de asfalto y humedad, tal como se especifica para estas operaciones. Se negará la conformidad para un equipo tipo "continuo" si a juicio de la Inspección puede malograrse la producción de una mezcla satisfactoria. En caso de que el Contratista elija una mezcladora de tipo "continuo", la preparación correcta de cada medida de agregado introducida en la mezcla será alcanzada desde los depósitos de almacenamiento por medio de un tipo de gradador continuo que cuente con compuertas calibradas ajustables, las que proveerán las cantidades correctas de agregados pétreos en proporción al material bituminoso, y preparadas tal que la proporción de cada medida pueda ser ajustada separadamente. La mezcladora estará equipada en este caso con un tipo aprobado de bomba medidora la cual introducirá el material bituminoso dentro de la misma en proporción especificada. La bomba medidora y el alimentador de agregados pétreos de la unidad de gradadora estarán relacionados y sincronizados en tal forma que mantengan una relación constante. En la eventualidad de que la bomba medidora no provea la cantidad correcta de material bituminoso, y a fin de que mantenga una relación con los agregados pétreos, la proporción especificada se obtendrá por el ajuste del volumen del agregado, a través de las compuertas de control. La adición de Relleno Mineral, se efectuará con un dispositivo adecuado para la introducción del mismo dentro de la mezcla, equipado con alimentador y compuerta calibrada, sincronizada con la bomba medidora y el alimentador de agregados pétreos de la unidad graduadora, para que se pueda contar en todo momento con la proporción correcta del Relleno Mineral. La Planta poseerá un sistema de señales adecuados cuando el nivel del material de cada compartimento de la tolva alcanza la capacidad mínima. No se permitirá el uso de la Planta mientras el sistema de señales no se encuentra en condiciones satisfactoria de trabajo. La Planta estará equipada en tal forma de permitir que la Inspección pueda calibrar satisfactoriamente todas las compuertas de proporcionamiento, con ensayos por peso. La planta incluirá una mezcladora continua de tipo "molino rotativo gemelo" que sea aprobado capaz de producir pastones uniformes dentro de las tolerancias de la "mezcla en obra fijadas en esta Especificación. Las paletas de la mezcladora serán de un tipo ajustable para posición angular sobre los soportes y reversibles, a fin de retardar si fuera necesario el chorro de mezcla. La mezcladora llevará una tabla del fabricante, que consigne los contenidos volumétricos netos de la máquina a diferentes alturas, inscriptas en un indicador e igualmente que muestre la "razón de la alimentación" de agregado por minuto, a la velocidad operatoria de la planta. A menos que otra forma sea requerida, la determinación del tiempo de mezclado será efectuada "con método por peso" bajo la fórmula consignada a continuación. Los pesos serán determinados en la obra por medio de ensayos llevados a cabo por la Inspección.

Tiempo de mezclado = Capacidad muerta del molino gemelo en Kg.
en segs. Producción del molino en Kg/seg.

n) Recuperador de finos : La planta ya sea por peso o volumen estará equipada con un Recuperado de Finos (colector de polvo) de tipo ciclónico y otro sistema por la inspección. Este dispositivo funcionará en forma tal de eliminar el material fino recogido o retornarlo uniformemente

a

TRANSPORTE DE LA MEZCLA BITUMINOSA :

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

Cada camión deberá estar provisto de una lona de cubierta de tamaño suficiente como para proteger completamente la mezcla durante su transporte a la pista. La lona deberá estar sujeta fijamente a la parte anterior de la caja del camión y podrá asegurarse a los costados y parte trasera del volquete durante el transporte de la misma.



TERMINADORA ASFALTICA :

La máquina de distribución y terminado, debe operar sin guía. Será de propulsión propia y de tipo aprobado por la Inspección. No se permitirá el uso de una máquina de dispositivo mecánico, anticuado o defectuoso.

Tendrá mecanismos que permitirán que el espesor total de cada capa de mezcla sea colocado en el ancho mínimo de 3,00 (tres) metros extensibles a 3,65 (tres metros sesenta y cinco centímetros) y tendrá dispositivos de compensación, para ajustar el espesor de la mezcla al que sea necesario colocar. Estará equipada con una tolva y un sistema a tornillo si fin de tipo reversible u otro de resultado equivalente para distribuir la mezcla delante del enrasador.

El enrasador tendrá dispositivos de movimiento horizontal y que operan por corte, amontonamiento, u otra acción que sea efectiva para las mezclas que tengan la trabajabilidad adecuada y tal que se obtenga una superficie terminada de textura uniforme. La velocidad de movimiento del enrasador será tal que produzca entre 10 y 20 oscilaciones por minuto. El movimiento transversal del mismo deberá ser ajustable entre 5 y 15 centímetros.

El frente de los enrasadores y dispositivos de terminación de la superficie no excederá de un metro ochenta centímetros (1,80 m.) por sección y estará provisto de tornillos ajustables en la punta entre secciones para permitir seguir las variaciones proyectadas del perfil transversal.

La terminadora contará con dispositivo nivelador de juntas para suavizar y ajustar todas las juntas longitudinales entre fajas adyacentes de carpeta de capas del mismo espesor.

La terminadora estará equipada con un dispositivo de calentamiento del enrasador, el cual será usado cuando se inicie una jornada de labor con la máquina fría, o cuando sea necesario mantener una temperatura adecuada.

La máquina distribuirá la mezcla bituminosa sin raspado de la superficie la cual deberá quedar completamente lisa, con la sección transversal adecuada libres de huecos, ondulación transversal u otras irregularidades.

La velocidad de marcha de la máquina durante el trabajo efectivo estará comprendida entre 1 y 6 metros por minuto. Estará equipada con un rápido y eficiente dispositivo de dirección y tendrá velocidades de traslación hacia delante y atrás, no inferior a 30 metros por minuto.

APLANADORAS MECANICAS:

Serán de tres ruedas o tipo tandem. En el primer caso, las ruedas traseras tendrán un ancho comprendido entre 0,35 m. y 0,50 m.; en el segundo, los rodillos serán de un ancho no menor de 0,70 m. ni mayor de 1,20 m.

En cualquiera de los dos tipos, la presión centímetro de ancho de la llanta trasera, estará comprendida entre 25 y 45 Kg. El comando de la aplanadora será adecuado en el sentido que el conductor pueda maniobrar en los arranques y detenciones con suavidad y llevar sin dificultad la máquina en línea recta.

La aplanadora estará provista de un dispositivo eficiente para el mojado de los rodillos con agua. No se admitirá en la misma, pérdida de combustibles o lubricantes. El empleo de rodillos tandem de tres ruedas será aceptado siempre que los mismos tengan la maniobrabilidad adecuado para las operaciones de compactación y cumplan con los requisitos de los rodillos tandem de dos ruedas, precedentemente especificados. El uso de rodillos vibrantes será permitido, debiendo la Inspección aprobar sus características y su velocidad y frecuencia de vibración durante las operaciones.

RODILLO NEUMATICO MULTIPLE:

Será de dos ejes con cinco ruedas como mínimo en el posterior y no menor de cuatro en el delantero, dispuestas en forma que abarquen el ancho total cubierto por el rodillo.

La presión interior del aire en los neumáticos no será inferior a 3,50 kg/cm. (50 lbs/pul. 2) y la presión transmitida por cada rueda será como mínimo de 35 kg./cm. de ancho de la llanta de rodamiento.



ELEMENTOS VARIOS:

Durante la construcción de la base o carpeta se dispondrá en obra de: palas, rastillos, cepillos de piazabal de mangos largos, regadores de una mano con cubre pico especial para aplicar pequeñas cantidades de material bituminoso, volquetes para conducir mezcla bituminosa para retoques, pisones de mano metálica y otros, de manera que la totalidad de los trabajos detallados en esta especificación sean realizados con el máximo de eficiencia posible.

Artículo 4°.- Construcción:

Limpeza de la Superficie Imprimida : Como tarea previa a la ejecución de la base, se procederá a barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas.

Ejecución de un Riego de Liga: Finalizada la operación anterior se procederá a ejecutar un "Riego de Liga" sobre la superficie existente, con asfalto emulsionado de rotura media tipo EBM-#1 en las cantidades establecidas en el Art. 2.

El riego se repetirá igualmente sobre la superficie de cada capa al iniciar la subsiguiente.

El trabajo se efectuará tomando las precauciones de rigor especialmente en lo referente a temperaturas de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación de chapas en la iniciación y finalización de los mismos, cubriendo todo el ancho de aplicación, en una longitud tal que impida la superposición de material. Se seguirán las mismas exigencias establecidas en la especificación "Imprimación con Materiales Bituminosos".

Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa. La Inspección determinará la duración de este período, para seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El Riego de Liga no deberá ejecutarse con demasiada o con poca anticipación a la distribución de la mezcla bituminosa para evitar inconvenientes en ambos casos extremos.

Todas las áreas de contacto de la mezcla bituminosa como bordes, Cordones, etc. deberán recibir Riego de Liga.

Preparación de la Mezcla Bituminosa: El material asfáltico no calentará uniformemente en toda su masa debiendo mantenerse con una variación máxima de 10° C durante su empleo.

La Humedad en los agregados pétreos ya calentados y medidos por peso o volumen se introducen en primer término, procediéndose a mezclarlos en seco por un breve tiempo, para uniformarlos ; a continuación se introduce el Relleno Mineral continuándose el mezclado en seco, cuya duración total no será inferior a 15 (quince) segundos. Finalmente se incorpora el material bituminoso caliente previamente medido en peso y volumen, continuándose con el mezclado total ; continuándose con el mezclado total ; esto último y fundamental faz del mismo tendrá una duración no inferior a 30 (treinta) segundos.

Transporte de la Mezcla Bituminosa: Se llevará a cabo en camiones volcadores que cumplan con lo establecido en el Art. 3.

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

La distribución de la mezcla se efectuará en una capa para la carpeta y en capas de espesor individual no superior a 0,07 m. compactados por la base, las cuales deberán cumplir las condiciones de lisura y conformación especificadas más adelante (Art.7).

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

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

En intersecciones, empalmes, secciones irregulares de calzada, etc. donde no pueda trabajarse con métodos mecánicos se podrán llevar a cabo las tareas empleando métodos manuales, volcando previamente la mezcla bituminosa en chapas metálicas ubicadas fuera de la zona donde se despararramará.



La distribución previa se hará con palas calientes y el desparrame, utilizando rastillos también calientes.

Para formar las juntas efectuando el corte vertical de los bordes, se pintarán los mismos en toda su altura con riesgo de liga. Al empalmar carpetas antiguas con la nueva construcción, se elevará la temperatura de aquellas con pisonos de hierro previamente calentados.

Cilindrado de la Mezcla: La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con aplanadora mecánica, comenzándose apenas la temperatura de la misma permita soportar sin desplazamiento excesivo, el peso del equipo.

Se cilindrará en forma longitudinal, del centro hacia los bordes y avanzando en cada viaje sucesivo de medio ancho de rueda trasera. Se continuará el cilindrado hasta que todas las marcas de la aplanadora se hayan eliminado.

Para evitar que la mezcla se adhiera a las ruedas de la aplanadora se mojarán sus rolos con agua, pero sin permitir que caiga agua libre sobre la carpeta.

El cilindro mecánico será completado posteriormente con pasadas de rodillo neumático múltiple en forma de que el mismo no levante las partículas de mezcla colocada; se considerará terminada la compactación cuando se obtenga un porcentaje de densidad no inferior al 93% (noventa y tres por ciento) (Art.6).

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

Librado al Tránsito de la Carpeta: Terminadas las operaciones constructivas de la carpeta, podrá liberarse el pavimento al tránsito después de transcurrido un período de 24 hs. de haberse finalizado aquellas, si se produjeran desprendimientos por el tránsito, se volverá a cerrar temporariamente, para hacer actuar nuevamente la aplanadora aprovechando las horas de mayor calor.

Artículo 5°.- Limitaciones Impuestas por el Clima

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

En las épocas comprendidas entre el 1° de Mayo y el 1° de Octubre de cada año, los trabajos de carpeta asfáltica no podrán llevarse a cabo a pesar de cumplirse la temperatura mínima y la ausencia de lluvias, en el día posterior a la finalización de estas últimas.

Artículo 6°.- Ensayo de laboratorio:

Costo de las Pruebas y Ensayos: Las muestras de los agregados pétreos y relleno mineral se tomarán en campaña y transportarán al laboratorio de la obra que el contratista está obligado a proveer y a equipar de acuerdo a lo indicado en este pliego, incluyendo un equipo de ensayo de estabilidad MARSHAL, donde se ensayarán como se especifica más adelante.

Los gastos de los ensayos y transporte de las muestras correrán por cuenta del Contratista, teniendo el organismo contratante el derecho de hacer todos los ensayos en un Laboratorio aprobado, o en un Laboratorio oficial, que también puede ser de su propiedad.

Las muestras de materiales bituminosos, se tomarán en campaña y transportarán al Laboratorio oficial que indique la Inspección para su ensayo. Los gastos de envases, embalaje y transporte correrán por cuenta del Contratista, quién tendrá también a su cargo los gastos de ensayo.

Las muestras de mezcla bituminosa se tomarán en campaña y transportarán al laboratorio de la obra, adecuadamente equipado, y se ensayarán como específica más adelante. Los gastos de los ensayos y traslado de las muestras correrán por cuenta del Contratista, pudiendo el Organismo contratante hacer los ensayos en un Laboratorio Oficial.

MUESTRAS:

Agregados Pétreos: Siguiendo indicaciones de la Inspección de la obra cada 130 (ciento treinta) toneladas de mezcla bituminosa se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos y relleno mineral. Se ensayarán como se indica más adelante. Se tomará,



nuevas muestras en cualquier momento si la Inspección así lo ordena, debido a variaciones en las granulaciones o la naturaleza de los agregados.

Minerales Bituminosos: Cumpliendo instrucciones de la Inspección de las obras, cada 60 (sesenta) toneladas de material bituminoso llegado a obra y en cada tipo, se tomarán muestras para remitir al Laboratorio Oficial que indique la Inspección a fin de someterlos a ensayos.

Para los asfaltos sólidos (cemento asfáltico) las muestras serán de 1 (un) kilogramo y se colocarán en envases de hojalata, herméticamente cerrados.

Para los asfaltos emulsionados las muestras serán de 4 (cuatro) Kg. y se colocarán en envases de vidrio.

Mezcla Bituminosa: De acuerdo a instrucciones de la Inspección de las obras, cada 130 (ciento treinta) toneladas de mezcla bituminosa preparada por laplanta, se tomarán muestras de la misma y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras de la misma y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento si la Inspección lo ordena.

Capa Compactada: Siguiendo órdenes de la Inspección, en las mismas ubicaciones establecidas en el Art. 7º para la determinación de espesores, se procederá a extraer una (1) muestra cilíndrica del espesor del aspecto total de la capa compactada, representativa de dicha superficie, donde se desea determinar la densidad que deben acusar los valores obtenidos, empleando exigencias y métodos de laboratorios mencionados en estas especificaciones.

Los pozos que después de la extracción queden en la capa deben ser llenados con la misma mezcla, compactados y nivelados por cuenta del contratista.

ENSAYOS:

Tamizado de los Agregados: Cada muestra de agregados pétreos y relleno mineral, será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices detallados en el Art. 2º. Los ensayos se harán de acuerdo al método A.A.S.H.O. T - 27 - 60.

Determinación del Contenido de Sales en el Agregado Pétreo: la muestra se ensayará según el procedimiento descrito en las normas de ensayo de la Dirección Nacional de Vialidad (V.N. E - 18). El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el contenido total dda 1,5% o menos y el de sulfato es inferior al 0,6%.

Ensayo del Índice de Plasticidad: la fracción de la muestra del agregado pétreo fino que pasa el tamiz N° 40, se ensayará según los métodos A.A.S.H.O.T. - 89-60 y T - 90-61. El resultado del ensayo para ser satisfactorio deberá dar valor nulo.

Densidad Máxima Teórica y Porcentaje de Densidad
la densidad máxima teórica se calculará por la fórmula siguiente.

$$D_{mx} = \frac{P_1 \quad P_2 \quad P_3 \quad \dots \quad P_n}{100 + \frac{P_1}{G_1} + \frac{P_2}{G_2} + \frac{P_3}{G_3} + \dots + \frac{P_n}{G_n}}$$

Donde:

P1, P2, P3 Pn = porcentaje en peso que interviene en la mezcla de cada material pétreo relleno mineral y bituminoso.

G1, G2, G3 Gn = Peso específico absoluto de cada material componente.

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

$$G \quad \times \quad 100$$

Donde G corresponde al peso específico aparente de la muestra extraída de la calzada. Aprobada por la compactación de la carpeta se necesita lograr un porcentaje de densidad no inferior al 93% (noventa y tres por ciento) según lo dispuesto en el Art. 4°.

Ensayo de Estabilidad Marshall: cada muestra de mezcla bituminosa extraída según lo dispuesto, será sometida al ensayo de Marshall a realizarse según la técnica que aplica la Dirección Nacional de Vialidad y modificaciones señaladas en el Art. 2° con el instrumento respectivo, el que deberá ser provisto por el Contratista a sus exclusivo cargo, aún cuando dicho aparato no se encuentre señalado en la lista del laboratorio de campaña por especificación separada.

La mezcla bituminosa deberá responder en este ensayo a lo dispuesto en el Art. 2°.

Artículo 7°.- Condiciones Adicionales para la recepción:

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


Contralor de Espesores: Se efectuará cada 50 (cincuenta) metros lineales por 7,30 cm. de ancho máximo, en forma alternada siguiendo la regla; borde izquierdo; centro; borde derecho; borde izquierdo (doble); centro; etc. El espesor individual de cada perforación no podrá diferir en más de un 15% del promedio de todas las perforaciones en tramos de 500 metros lineales por el ancho arriba especificado, y a su vez el promedio no será inferior al espesor especificado.

Control de Anchos: Se llevará a cabo cada 25 (veinticinco) metros no tolerándose ninguna diferencia en defecto con respecto al ancho establecido para el pavimento terminado.

Espesores y Anchos Defectuosos: Cualquier espesor de capa o ancho defectuoso de pavimento terminado que se encuentre fuera de la tolerancia, será objeto de la rectificación respectiva por cuenta exclusiva del Contratista, quien llevará a cabo bajo su costo las operaciones constructivas y el aporte de materiales necesarios para dejar el pavimento en las condiciones establecidas por estas especificaciones.

Sección Transversal: Colocando un gálbo con la Sección transversal indicada en los planos, el mismo no acusará diferencias mayores de 5 (cinco) milímetros con respecto a la capa construida, o pavimento terminado.

Lisura: Cada capa del pavimento no acusará depresiones en su superficie mayores de 5 (cinco) milímetros con respecto a la regla de 3 (tres) metros colocada en sentido longitudinal.

ING. CIVIL  CUZMÁN
Subsecretaría de Obras Públicas
Secretaría de Obras Públicas
Municipalidad de Salta





Municipalidad de la Ciudad de Salta
SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS

**Especificaciones Técnicas para la
Señalización Horizontal y Vertical**

- ANEXO VIII -

Decreto N° 1037/96

ING. CIVIL SENCLO GUZMÁN
Subsecretaría de Obras Públicas
Secretaría de Obras Públicas
Municipalidad de Salta



Especificaciones Técnicas para la Señalización Horizontal y Vertical

Señalización Horizontal

1.- Descripción

- 1.1.- La presente especificación regirá para los trabajos de demarcación horizontal de pavimentos con material termoplástico reflectante.
- 1.2.- Comprende el borrado de señalización anterior, la correcta limpieza del área de aplicación, la imprimación con pintura adhesiva, la aplicación de una capa de pintura termoplástica reflectante y el "sembrado" de esferas de vidrio en el espesor y extensión especificado, con el fin de demarcar sobre los pavimentos señalados para el movimiento y/o estacionamiento de vehículos, cruce de peatones y toda otra finalidad de señalamiento, requerida para el correcto encausamiento del tránsito peatonal y vehicular.
- 1.3.- Las sendas peatonales, líneas de frenado, bastones de estacionamiento, flechas y leyendas serán demarcadas mediante aplicación por extrusión. Las líneas divisorias de calzada y las líneas de carril, se efectuarán por pulverización en caliente.
- 1.4.- Los trabajos se ejecutarán en un todo de acuerdo a estas especificaciones, a las especificaciones complementarias, a los planos de proyecto y a las órdenes que importa Inspección.

2.- Materiales

2.1.- Consideraciones Generales

- 2.1.1.- Los materiales serán provistos y colocados por el Contratista, quien se constituye en único responsable de su calidad y conservación.
La cantidad a proveer será la necesaria para ejecutar la demarcación horizontal prevista.
- 2.1.2.- El material termoplástico se proveerá listo para ser aplicado, debiendo el fabricante indicar la temperatura de fusión y aplicación antes de la iniciación de la obra.
- 2.1.3.- El material será aplicado en caliente a una temperatura no menor de 140° C, haciéndose la fusión por calentamiento indirecto, sin que se produzcan alteraciones de la pigmentación con el consiguiente deterioro de su color y resistencia.
- 2.1.4.- El color será obtenido por pigmento de tal resistencia a la luz y al calor, que no se produzcan cambios de tonalidad durante el período de garantía.
- 2.1.5.- El material de demarcación deberá ser fabricado con resina de la mejor calidad. A tal efecto los proponentes deberán indicar la calidad y procedencia del mismo mediante la presentación de las certificaciones pertinentes. Asimismo deberá poseer incorporadas resinas sintéticas adecuadas para elevar el punto de ablandamiento a fin de que no sea quebrado a bajas temperaturas y para mejorar su resistencia al desgaste.
- 2.1.6.- El material una vez aplicado, deberá perder rápidamente su original característica pegajosa para evitar la adhesión de suciedad al mismo.
- 2.1.7.- El material ensuciado durante su colocación, debe limpiarse por sí solo con el efecto combinado del tránsito y la lluvia. Después de este período, el material aplicado no debe ensuciarse más.
- 2.1.8.- El material termoplástico no debe contener arena. El relleno o inerte que será incorporado con las resinas o vehículos deberá ser carbonato de calcio color blanco, de la mejor calidad.

2.2.- Muestras a Presentar y Toma de Muestras

- 2.2.1.- El Contratista deberá presentar muestras de los materiales a utilizar en las siguientes cantidades:

500 gr. de esferas para incorporar
500 gr. de esferas para "sembrar"
5kg. de ~~material~~ ~~resina~~ ~~adhesiva~~ reflectante color blanco
Subsecretaría de Obras Públicas
5kg. de ~~material~~ ~~resina~~ ~~adhesiva~~ reflectante color amarillo
Municipalidad de Salta


Subsecretaría de Obras Públicas
Municipalidad de Salta



2.2.2.- Al iniciar los trabajos de cada partida que ingresa a la obra o cuando la Inspección lo crea necesario se tomarán del material termoplástico, del imprimador y de las esferas de vidrio a "sembrar" en una cantidad no menor del 5 kg, 1 l. y 500 gr. respectivamente.

2.2.3.- Los ensayos de las muestras los realizará la Inspección, en el laboratorio que juzgue conveniente y por cuenta del Contratista. Correrán por cuenta del Contratista los gastos de embalaje y traslado de muestras.

2.2.4.- No se certificarán ni se pagarán las secciones en donde se haya empleado material termoplástico y/o esferas de vidrio que no respondan a las exigencias establecidas en esta especificación técnica, debiendo el Contratista proceder al burlado del mismo y posteriormente repintando con material que cumpla las condiciones exigidas.

2.3.- Requerimientos

Los materiales a utilizar en la demarcación de pavimento deberán cumplir con los siguientes requisitos.

2.3.1.- Materiales Termoplástico Rejuvenante

2.3.1.1.- Ligante:

Deberá estar constituido por una mezcla de resinas naturales y sintéticas con la inclusión de plastificantes.

2.3.1.2.- Pigmentos:

Pigmento blanco: dióxido de titanio.

Pigmento amarillo: cromato de plomo de color amarillo oscuro, inalterable a la luz y al calor.

2.3.1.3.- Extendedor:

Estará constituido por carbonato de calcio de color blanco de la mejor calidad.

2.3.1.4.- Esferas de vidrio:

Durante el proceso de fabricación se incorporarán esferas de vidrio.

2.3.1.5.- El material termoplástico deberá cumplir además las siguientes condiciones:

Requisitos

Unidad	Min	Máx	Método de ensayo
--------	-----	-----	------------------

Composición del material termoplástico

a) Material ligante	% en peso	18	24	2.4.-1
b) Pigmento	% en peso	10	—	2.4.-4
c) Extendedor	% en peso	hasta completar	—	—
d) Esferas de vidrio	% en peso	25	—	2.4.-3

Granulometría del material libre de ligante:

pasa tamiz Nº 16 (IRAM 1.2 mm)	%	100	—	2.4-2
pasa tamiz Nº 50 (IRAM 0,297 mm)	%	40	70	
pasa tamiz Nº 200 (IRAM 0,024 mm)	%	15	50	
Punto de ablandamiento	°C	65	130	2.4-5
Deslizamiento por calentamiento a 60°C	%	—	2	2.4-6
Absorción de agua	%	—	0,3	2.4-7

Resistencia al agua des-

tilada
No se presentará ablandamiento, cuarteado, agrietado, ampollado ni cambio acentuado de color

Densidad aparente	1,9	2,5	2.4-7
Densidad real	—	—	2.4-8



Estabilidad térmica	No se observará desprendimiento de humos agresivos ni cambios acentuated de color	2.4-9
Color y aspecto	Será de color similar al de la entrega y tendrá aspecto homogéneo y uniforme	2.4-10
Adherencias	No se producirán desprendimientos al intentar separar el material templado con espátula	2.4-11
Resistencia a la baja temperatura : -5°C durante 24 hs.	No se observará cuarteado de la superficie. Sólo se admitirá leve cambio de color	2.4-12
Resistencia a la luz ultravioleta	Sólo se admitirá un leve cambio de color	

Aplicabilidad:

El material se calentará a la temperatura de aplicación, permitiendo en esas condiciones su fácil aplicabilidad en forma de una capa de 3 mm de espesor empleando molde especial.

La superficie obtenida con el método anteriormente descrito, deberá presentarse uniforme, libre de burbujas y grietas, sin alteraciones de color.

El producto una vez aplicado podrá librarse al tránsito en un tiempo no mayor de 30 minutos.

2.3.2.- Esferas de vidrio incorporar

Requisitos	Unidad	Min.	Máx.	Método de ensayo
Granulometría:				
pasa tamiz N° 20 (IRAM 640.11)	%	100	—	2.4-13
pasa tamiz N° 30 (IRAM 420 m)	%	90	100	2.4-13
pasa tamiz N° 80 (IRAM 177m)	%	—	10	2.4-13
Índice de retención a 25° C.	—	1,5	—	2.4-14
Contenido de esferas perfectas (redondas e incoloras)	%	70	—	2.4-3 ó 2.4-15

Granulometría:

pasa tamiz N° 30 (IRAM 590 m)	%	100	—	2.4-13
pasa tamiz N° 50 (IRAM 297 m)	%	80	100	2.4-13
pasa tamiz N° 75 (IRAM 210 m)	%	—	10	2.4-13
Índice de refracción a 25° C	—	1,5	—	2.4-14

Contenido de esferas perfectas (redondas e incoloras) % 70 — 2.4-15

Cantidad de esferas "sembrar" g/m² 500 — —



2.4.- Método de Ensayo

2.4.1.- Contenido de Ligante

La totalidad de la muestra remida se triturará en trozos de aproximadamente 2x3x3 cm con un martillo y se cuarteará en una bandeja grande hasta obtener aproximadamente unos 2 kg. Este material se triturará nuevamente hasta que pase el 100% por el tamiz N° 4 y se cuarteará hasta obtener alrededor de 100 gr. Se tararán 2 tubos de centrifuga y se colocará en cada uno de ellos 50 gr. del material así preparado, se le agregará unos 8 ml de benceno ; se llevarán luego a baño maría hasta que el ligante se haya disuelto ; esta operación se facilitará agitando con una varilla. Se equilibrarán los tubos y se centrifugarán a una velocidad de 2.000 a 2.500 rpm. Durante 30 minutos. Se repetirán los lavados con benceno de 3 a 4 veces más, luego se pondrá a secar en estufa a 100° durante tres horas. Transcurrido ese tiempo se dejarán enfriar los tubos y se pesarán. El aumento de peso de los tubos corresponde al residuo insoluble de Benzol, el cual se refiere a 100 gr. de material. La diferencia entre 100 y este residuo corresponde al contenido del ligante, %.

2.4.2.- Granulometría del Material Libre de Ligante

Del residuo insoluble de benzol se colocarán 50 gr. en un cristalizado o en un vaso de precipitado de 400 ml y se humedecerán bien con alcohol desnaturalizado, agregando luego un exceso de modo que el material quede completamente cubierto por el alcohol, dejando en estas condiciones durante 2 o 3 horas o hasta el otro día. Al cabo de este tiempo se lavarán sobre el tamiz 200 con agua corriente y se pasará alternativamente el material a una bandeja esmaltada, se humedecerán con alcohol y se restregará con un trozo de goma para deshacer los grumos que se hubieran formado al secarse el pigmento. Se repetirá la operación hasta que el agua de lavado pasen completamente limpias y luego se pasarán a la bandeja y se secará en estufa a 100-105°. Después se dejará enfriar y se pesará. La diferencia a 50 es el pasa 200 por lavado. Se continuará la granulometría por los tamices 16.50 y 200 llevando durante 45 minutos a una maquina de tamizado mecanico y se calculara el porcentaje que pasa en cada uno de ellos.

2.4.3.- Contenido de Esferas y de Esferas Perfectas

Una vez terminada la granulometría se reunirán todas las fracciones, se homogeneizarán bien y se cuartearán (en el cuarteador metálico) hasta obtener una porción obtenida entre 10 y 15 gr. que se utilizará para determinar el contenido de esferas. Para tal fin se tratará la cantidad pesada con 100 ml. de ácido clorhídico 1:1 en un vaso de precipitado de 300 ml. tapado con un vidrio de reloj con agujero central y una varilla. Se llevará a baño maría y se dejará una hora aproximadamente para que termine el ataque. Luego se retirará y se dejará sedimentar el insoluble. Cuando esto se ha logrado se decantará con mucho cuidado el líquido sobreandante evitando pérdida de substancia en suspensión y luego se le agregará agua corriente hasta llenarlo; se dejará sedimentar, se decantará nuevamente y se repetirá la operación de sedimentar 2 o 3 veces mas. Luego se repetra el lavado haciendo pasar una suave corriente de agua que llegará hasta el fondo del vaso por medio de un tubo de goma conectado a la canilla. Se removerá el material depositada en el fondo con una varilla de vidrio teniendo especial cuidado de no hacerlo tan energicamente de modo que provoque la pérdida de esferas. Para

asegurar de que esto no ocurra, se podrá debajo del vaso una malla 200 ó un tamiz 200 una vez que el líquido haya perdido la acidez proveniente de la solución de ataque. Se continuará el lavado hasta que el líquido de lavado salga perfectamente limpio y logrado este se podrá el vaso en la estufa a 100-120° C para secarlo. Una vez seco el material se lo retirará de la estufa y se dejará enfriar. Luego se procederá a separar las esferas utilizando el aparato vibrador descrito en la norma A.S.T.M.D. 1155 (Roundnes Test), para determinar redondos de esferas. Se nivelará el panel de vidrio y se fijará la amplitud y la vibración de manera tal que permita a las partículas irregulares moverse lentamente hacia arriba, en la mitad superior, mientras que las esferas verdaderas rueden hacia abajo. Se dejará caer el material a separar, por pequeñas porciones, en el tercio superior del panel vibratorio, desde una altura aproximada a los 15 mm. Procurando evitar la formación de amontonamiento sobre el panel.

Una vez concluida la operación se observará con un aparato adecuado el grado de separación obtenido en cada una de las fracciones y de no resultar satisfactorio, se repetirá hasta lograr un grado separación aceptable. El cálculo del porcentaje de esfera perfectas contenidas en el material se hará en base a la siguiente fórmula:



$$E = \frac{P \times RT_{H2O}}{R_{H2O}} \frac{R.I.B \times 2}{100}$$

Donde:

E es el % de esferas perfectas

P es el peso de esferas perfectas pesadas en la operación

RTH2O es retenido total sobre tamiz 200 por lavado con agua (para 50 gr. de residuo insoluble en benzol/grs.)

RH2O es la cantidad tomada del contenido anterior.

R.I.B. es % de residuo insoluble en benzol.

Para calcular el contenido total de esferas, se divide el valor anteriormente obtenido por 0,7 ya que se considera que las que las esferas imperfectas (que no ruedan) no se han podido separar.

2.4.4. Determinación del Porcentaje de Dióxido de Titanio

Este determinación se efectuará sobre 2 gr. del insoluble en benceno, tratándolos con 100 ml. de CLH 1:1, se llevará a ebullición y luego se dejará 10 minutos en baño maría; se filtrará, se lavará con agua destilada caliente varias veces y el insoluble se incinerará a baja temperatura (no pasará de 700° C. porque podrá fundir las esferas de vidrio). En el residuo se solubilizará el liO2 por disgregación 8 gr. de piro sulfato de potasio; luego se tratará con SO4H2 1:20, se calentará a baño maría hasta disolución total de las sales y luego se filtrará para separar las esferas y/o algún material insoluble. Se agregará a la solución NH3 hasta que sea aproximadamente neutra (esto sucede cuando aparece una leve turbidez que persiste aún agitando), el precipitado se redisolverá mediante una agitación vigorosa. En presencia de hierro se agregará alrededor de 1ml. de una solución de bisulfito de amonio al 10%, se agregarán 5cm3 de ácido acético glacial y aproximadamente 15 gr. de acetato de amonio o su equivalente disuelto de modo que el volumen final sea de aproximadamente 350 ml. La solución se llevará rápidamente a ebullición que se mantendrá durante tres minutos, El hidróxido de titanio precipitará en copos blancos fácilmente filtrables. El precipitado se lavará primero con agua fría destilada conteniendo ácido acético y finalmente con agua destilada; se desecará y luego se lo llevará a 1.100°C. El porcentaje de dióxido de titanio se calculará por la siguiente fórmula:

$$\% TiO_2 = \frac{P}{m} R.I.B.$$

P es grs. de bióxido de titanio pesados.

m es grs. de residuo insoluble en benceno pesados como muestras.

R.I.B. es % de residuo insoluble en benzol determinado en el material termoplástico.

2.4.5.- Punto de Ablandamiento

Se determinará por el método de anillo y esfera siguiendo la Norma Iram 115 (O ASTM d

3G).

El punto de ablandamiento del material termoplástico ocurre aproximadamente a 80° C. Se calentará alrededor de 100 gr. del material en la mitad del recipiente (240 ml) por 4 horas a 218°C. Se retirará el recipiente del horno, se agitará rápidamente por 10 segundos con una espátula y se llenará cuidadosamente el anillo. Se dejará enfriar y se continuará la marcha de ensayo de la Norma Indicada.

2.4.6.- Desplazamiento por Calentamiento a 60° C.

Se debera usar un panel de asbesto-cemento de 2U x 2U cm. y unos 4 mm de espesor y además un marco metálico, que permitirá obtener una probeta de 5 x 10 cm. y 3 mm. De espesor, el que deberá ser aceitado en sus bordes interiores, antes de efectuar la determinación. Se colocará el molde sobre el panel y se verterá dentro del marco el producto calentado a su temperatura de aplicación. En caso de no conocerse esta es conveniente determinar previamente la misma mediante un calentamiento progresivo del producto evitando en lo posible sobrecalentamientos locales. Una vez vertido el producto, se entrasará con una espátula caliente, al enfriarse se retirará el molde y se medirá la longitud mayor de la probeta empleando una regla milimetrada. Es conveniente efectuar la determinación por duplicado en el mismo panel. Luego se colocará el con molde a 60° C. durante 24 horas y con una inclinación de 45° con



respecto a la horizontal. Transcurrido este lapso se retirará de la estufa y se dejará enfriar. Se medirá entonces la longitud en el punto de máximo avance. El cálculo se determinará empleando la siguiente fórmula:

$$Dc = \frac{Li - Lo}{Lo} \times 100$$

Siendo:

Dc el deslizamiento por calentamiento, % Lo: Longitud inicial (mm)

Li : Longitud después del calentamiento (mm)

2.4.7.- Absorción de Agua y Resistencia al Agua Destilada

Para esta determinación deberá emplearse una probeta de material termoplástico similar a la indicada en 2.4.6. pero obtenida sobre una chapa de hojalata de 20 cm. x 10 cm. x 0,4 mm. De espesor que ha sido entalcada a los efectos de poder separar fácilmente la probeta, una vez frío el material. La misma se pesará en mgr. Y se sumergirá en una bandeja que contenga agua destilada a 20° C, durante 24 hs. Se retirará del agua; se eliminará el agua excedente con un tejido de algodón y se volverá a pesar al mgr.; una vez hecho esto se volverá a sumergir y se observará a las 72 hs. si se han producido alteraciones del material tales como el cuarteado, agrietado o ampollado.

La absorción del agua a las 24 hs. de inmersión se calculará en base a la siguiente

fórmula:

$$\% \text{ de absorción (24 hs.)} = \frac{P_i - P_o}{P_o} \times 100$$

Donde:

P_i es el peso después de la inmersión

P_o es el peso original

2.4.8.- Densidad Aparente

La densidad se determinará empleando un trozo de material, extraído de la muestra remitida, utilizando el principio de Arquímedes en la forma conocida.

2.4.9.- Estabilidad Térmica

Se colocarán 500 gr. de la muestra en examon en un vaso metálico de 1 lt. De capacidad y se calentará en baño de aceite durante 4 hs., a su temperatura de aplicación en la práctica, indicada por el fabricante o determinada previamente. Transcurrido dicho lapso se dejará enfriar e inmediatamente se elevará la temperatura hasta llegar a la de aplicación manteniéndola durante otras 4 hs. Luego se dejará enfriar y se observará si se han producido cambios de color comparadas con el producto sin tratamiento; debiéndose observar además si durante el ensayo se han desprendido numos agresivos.

2.4.10.- Color y Aspecto

La determinación se llevará a cabo sobre una probeta obtenida como se indica en 2.4.6.

2.4.11.- Adherencia

Se obtendrán dos probetas de material termoplástico como se indica en 2.4.6. pero una aplicada sobre una probeta asfáltica y otra sobre una de hormigón que ha sido pintada con el imprimador suministrado por el proveedor, se dejará enfriar 30 minutos, se retirará el molde y se intentará separar el material adherido por medio de espátula.

2.4.12.- Resistencia a Bajas Temperaturas

Una probeta similar a la obtenida en 2.4.6. se colocará durante 24 hs. en la zona de un refrigerador mantenida a -5° C. Transcurrido dicho lapso se observará si se ha producido cuarteado del material.

2.4.13.- Granulometría de las Esferas de Vidrio

Por medio de un cuarteador se seleccionará una muestra representativa. Se tomarán por lo menos 500 gr. de cada uno de los kilos o fracción. Aproximadamente 50 gr. de esferas desecadas se requerirán para cada ensayo.

Procedimiento VI. SERGIO QUIZMA Y

a) Se separa el peso contante a 105-110° C.





b) Se pesarán 50 gr. de las esferas de vidrio, al 0,1 gr. y se colocarán sobre el tamiz de mayor abertura de la serie; el cual deberá estar perfectamente seco. Se sostendrá con una mano el tamiz, con el fondo y su tapa correspondiente, ligeramente inclinado, de modo que la muestra se distribuya bien sobre el tamiz y al mismo tiempo se lo sometera a una serie de 150 golpes por minuto contra la palma de la mano (parte alta). Se girará el tamiz cada 25 golpes en 1/6 de vuelta, siempre en el mismo sentido. Se continuará la operación hasta que no pase más de 0,05 gr. por el tamiz después de un minuto de tamizado. En cada ocasión, antes del pesaje del material que ha pasado a través del tamiz, se cepillará el lado inferior del mismo, recogiendo las esferas retenidas por la malla metálica, sobre un papel blanco satinado.

c) Cuando el tamizado haya terminado se quitará la tapa de tamiz y cuidadosamente se pasará el material retenido a un recipiente tarado. Se invertirá el tamiz sobre una hoja de papel blanco satinado y se limpiará el tejido de alambre por cepillado del lado inferior. Se agregará el material así recuperado al recipiente del retenido sobre ese tamiz y se pasará con la precisión de 0,1 gr.

d) Se colocará el material que pase a través del tamiz mayor sobre el tamiz siguiente inferior de la serie y se repetirá la técnica del tamizado, registrando el peso de material retenido por cada tamiz. Se calculará el porcentaje en peso de esferas que pasa por cada tamiz de la serie. Podrán utilizarse tamices mecánicos pero las esferas no deberán rechazarse si cumplen los requisitos de la especificación cuando se realice la granulometría por el método manual citado anteriormente. Se informará al % que pasa por cada tamiz expresado con una aproximación del 0,5% y además se consignará el método de tamizado empleado.

2.4.14.- Índice de Refacción

Se mojará adecuadamente el prisma superior del refractómetro con monobromonafaleno, una vez que se haya colocado en posición horizontal. Inmediatamente se hará un sembrado con una porción de esferas, bien representativa de la muestra problema. Todas las esferas deberán quedar bien mojadas ; por eso al finalizar el sembrado, se dejara caer un par de gotas mas del líquido sobre este y a continuación se determinará el índice de refracción como se lleva a cabo en el caso de los sólidos.

2.4.15.- Esferas a "Sembrar" - Contenido de Esferas Perfectas.

Se determinará de acuerdo con el método fijado en la norma A.S.T.M.D 1.155.

3.- Método Constructivo

3.1.- Replanteo

Se marcará con hilo entizado o con pintura al látex las zonas a demarcar con material termoplástico reflectante.

3.2.- Aplicación por Extrusión

3.2.1.- La superficie del pavimento deberá ser raspada por cepillos y preparada convenientemente, requiriéndose que esté en las siguientes condiciones antes de proceder a la aplicación del material imprimador o termoplástico:

- Seca
- Libre de grases o aceites, etc
- Libre de polvo y toda materia extraña a la calzada
- Sin demarcaciones anteriores.

3.2.2.- Después de estos trabajos preparatorios y procediendo con rapidez antes de que la superficie acondicionada pueda volver a ensucarse, se procederá a recubrir con pintura adhesiva, convenientemente aplicada sobre el pavimento con un sobrecancho de 5 cm. (2,5 cm. a cada lado) superior al establecido para la demarcación, en un todo de acuerdo a las órdenes que imparta la Inspección.

3.2.2.1. Esta imprimación deberá secar en forma tal que permita aplicar el material termoplástico reflectante en un plazo de 30 (treinta) minutos.

3.2.2.2. La composición del imprimador queda librada al criterio del Contratista, pero deberá asegurar la adherencia del material termoplástico al pavimento.

IVG. CIV. 3.2.2.14.6 Imprimación podrá omitirse cuando el pavimento a demarcar sea asfáltico



3.2.3.- La colocación del material termoplástico deberá ser inmediata al secado del imprimador o a la limpieza del pavimento si el imprimado no fuera realizado.

Esto tiene por objeto impedir la reaccumulación de polvo o suciedad e las zonas a demarcar, hecho que atentaría contra la adherencia del material termoplástico a la calzada.

3.2.4.- El material se extenderá con los dispositivos adecuados para que las franjas resulten perfectamente paralelas, de ancho y espesor uniforme y con las tolerancias exigidas.

3.2.5.- El equipo y método a utilizarse permitirá interrumpir la aplicación del material en donde corresponda en forma neta y sin corrimiento del mismo.

3.2.6.- Se cuidará que la temperatura del material sea la adecuada para obtener una perfecta adherencia al pavimento.

3.2.7.- El tiempo de endurecimiento suficiente y necesario para poder librar al tránsito el pavimento donde se halla colocado el material termoplástico, no deberá exceder los 30 minutos.

3.2.8.- La capa de material termoplástico aplicada deberá tener un espesor mínimo de 3 mm. y demas dimensiones de acuerdo a lo indicado en el proyecto.

3.2.9.- El color deberá ser blanco para las líneas de carriles, de frenado, cruces peatonales, líneas para el ordenamiento del estacionamiento, flechas y leyendas, y amarillo para la demarcación de centro de calzada, o según lo indicado en el proyecto.

3.2.10.- Los carriles se marcarán con líneas cortadas en todo el trayecto de la cuadra, salvo en los primeros 10 m. y en los últimos 20 m. en que serán continuas.

El ancho de las líneas será de 10 cm. y el largo será de 1 metro con discontinuidad de 1,65 m. o de 3 m. y 5 m. respectivamente o según lo que se especifique en el proyecto. La separación entre las mismas variará de acuerdo al ancho de la calzada debiendo tener un mínimo de 2,60 m y un máximo de 3,50 m, actuando como medida de ajuste el carril de estacionamiento dentro de los máximos y mínimos indicados.

3.2.11.- El Contratista deberá borrar aquellas demarcaciones que no hayan sido realizadas conforme a los planos de proyecto y proceder al posterior repintado, según especificaciones, a su absoluto cargo.

3.2.12.- La distribución de las esteras de vidrio deberá ser uniforme de modo que la superficie de la franja quede cubierta en toda su longitud con una aplicación regular de tal manera que se logre una buena adherencia con el material termoplástico. Esta exigencia se controlará de las siguiente manera:

Una vez que el termoplástico con las esferas sembradas haya alcanzado la temperatura ambiente, se pasará sobre la franja un cepillo de paja (cepillo de piso) con una presión de 0,500 kg./cm², hasta que no se desprendan más esferas. Al cabo de esta operación, la superficie cepillada deberá aparecer uniformemente cubierta por las esferas de vidrios adheridas.

3.2.13.- Durante la realización de estos trabajos el Contratista señalará debidamente la zona de trabajo, tomando las medidas necesarias para impedir que los vehículos circulen sobre la línea o señal demarcada dentro del plazo que fije la Inspección y que será en función del tiempo que el material termoplástico reflectante permita el tránsito sin deformaciones.

3.3 - Aplicación por Pulverización en Caliente

3.3.1.- Limpieza y Acondicionamiento de la Superficie

La superficie sobre la cual se efectuará el pintado deberá limpiarse prolijamente a los efectos de eliminar toda materia extraña que pueda impedir una ligá perfecta, como restos de demarcaciones anteriores, polvo, arena, humedad, etc. La limpieza se efectuará mediante raspado si fuera necesario, y posteriormente cepillado y soplado por equipo mecánico.

3.3.2.- Riego del Material de Imprimación

Se efectuará inmediatamente después un riego de imprimación. Se empleará imprimador a base de resinas sintéticas de endurecimiento instantáneo que permitirá aplicar el material termoplástico reflectante en forma inmediata.

La imprimación se realizará en un ancho que será de 0,05 m mayor que la demarcación debiendo quedar este excedente repartido por partes iguales a ambos lados de la franja demarcada. El material utilizado deberá asegurar una perfecta adherencia del material termoplástico al pavimento.





3.3.3.- Riego del Material Termoplastico Reflectante

Se aplicará en caliente, a la temperatura y presión adecuadas para lograr su pulverización (por sistema neumático) con el fin de obtener buena uniformidad en la distribución, y las dimensiones (espesor y ancho de las franjas) que se indiquen. El riego del material se efectuará únicamente sobre pavimentos previamente imprimados.

3.3.4.- Distribucion de las Esferas de Vidrio

Se distribuirán sobre el material termoplástico inmediatamente aplicado y antes de su endurecimiento, a los efectos de lograr la adherencia en aquel. La aplicación de las esferas se hará a presión, proyectandolas directamente sobre las franjas pintadas, mediante un sistema que permita como mínimo retener el 90% de las esferas arrojadas.

3.4.- Secuencia Operativa

3.4.1.- Las dobles líneas amarillas centrales, divisorias de calzadas deberán ser pintadas en primer lugar. Es de fundamental importancia mantener la alineación de la demarcación, de modo que el final de cada tramo deberá estar perfectamente alineado con el comienzo del siguiente al cruzar la intersección. El final de cada doble línea amarilla deberá terminar en la línea de pare.

3.4.2.- El marcado de las sendas peatonales de la vía principal se realizará antes que los transversales.

3.4.3.- Los bastones de las líneas punteadas deberán ser paralelos y coincidentes y se mantendrán de esta manera en toda la extensión del tramo comprendido entre dos sendas. En la misma forma, deberán ser paralelas y coincidentes las líneas punteadas de las sendas peatonales.

4.- Equipos

4.1.- El Contratista deberá utilizar equipos eficientes y en cantidad adecuada para realizar la obra en el período establecido.

4.1.1.- Equipo Mecánico para Barrido y Limpieza de Pavimento

Estará constituido por cepilla mecánica rotativo de levante automático y dispositivo para regular la presión del mismo sobre el pavimento y deberá tener un ancho mínimo de 0,50 m. Además dispondrá de sistema de soplado de acción posterior al cepillo, de un caudal y presión adecuados para asegurar una perfecta limpieza del polvo que no saque el cepillo.

La boca de salida de aire será orientada a los efectos de arrojar el polvo en la dirección que no perjudique el uso del resto de la calzada.

4.1.2.- Deberá además proveer el Equipo para el secado del pavimento, herramientas, accesorios y demás elementos auxiliares necesarios.

4.2.- Aplicación por Extrusión

4.2.1.- EL CONTRATISTA PROVEERA LOS SIGUIENTES EQUIPOS.

4.2.1.1.- Equipo para fusión del material por calentamiento indirecto y provisto de agitación mecánica y control de temperatura.

4.2.1.2.- Aparatos manuales o autopropuisados para aplicación del material termoplastico.

4.2.1.3.- Equipo mecánico para el imprimado de pavimento de hormigón o asfáltico.

4.3.- Aplicación por Pulverización en Caliente

4.3.1.- Equipo Aplicador

Equipo autopropuisado: debe poseer tres circuitos perfectamente definidos.

- Circuito de imprimación.

- Circuito de pulverización de termoplástico.

- Circuito de sembrado de microesferas.

4.3.1.1.- Circuito de termoplástico y sembrado de esferas:

Es mismo consistirá en un motor acoplado a un compresor el cual es capaz de producir un mínimo de dos metros cúbicos de aire por minuto a 7 kg/cm². Mediante este compresor se deberá suministrar al tanque principal una presión controlada variable entre 2,8/3,5 kg/cm. Dicho tanque



deberá ser probado por razones de seguridad al doble de la presión máxima de operación es decir, a 14 kg/cm².

El mismo poseerá un agitador accionado por un motor neumático que tendrá un ajuste de velocidad variable que permita al material mezclarse continuamente manteniéndose homogéneo.

El aire comprimido que opera el funcionamiento de las pistolas deberá mantenerse a una presión entre 3,5 a 4,2 kg/cm². Todos los sistemas de aire poseerán medidores de presión adecuados para poder asegurar la uniformidad de la aplicación. El tanque presurizado como así también los conductos fijos y flexibles de transferencia de material y aún las pistolas en sí mismas deberán ser calentadas mediante camisa de aceite para asegurar la correcta temperatura de trabajo. Además deberá estar equipado con sistema electrónico autorregulable para la aplicación de termoplástico en trazos discontinuos, que responda a las siguientes generalidades:

a) El mecanismo de intermitencia estará conectado a las pistolas pulverizadoras y permitirá una demarcación discontinua programada de acuerdo a los requerimientos de este pliego de especificaciones.

b) Será mantenido un promedio mínimo de espesor de 1,5 mm de termoplástico aplicado, no tolerándose una desviación superior al 10%. Deberá poseer pistolas atomizadoras a presión, diseñadas específicamente para sembrar las microesferas de vidrio.

c) El equipo aplicador estará capacitado para demarcar la doble línea de eje cuando sea necesario.

4.3.1.2.- Circuito de imprimación:

Consistirá en un tanque presurizado y provisto de camisa de calentamiento y agitador, conectado al sistema de pulverización del imprimador.

Tendrá boquilla de funcionamiento a presión neumática e hidráulica que permita mantener el ancho uniforme de la franja regada y el control de la cantidad de material regado.

4.4.- Elementos de señalización en cantidad suficiente para asegurar el máximo de seguridad para el tránsito y para los operarios de la obra.

El Contratista deberá comunicar con anticipación no menor de 24 horas el lugar de ejecución del trabajo a los efectos de obtener la autorización respectiva para interrumpir el tránsito y los desvíos establecidos que deberá señalizar convenientemente.

En el caso de operación nocturna los elementos de señalización deberá ser reflectantes.

4.5.- La Inspección rechazará y ordenará el retiro de la obra de aquellos equipos y elementos que a su juicio no resulten convenientes para la adecuada realización de los trabajos exigiendo los necesarios para tales fines.

5.- Condiciones para la Recepción

Para la recepción de los trabajos se exigirán las siguientes condiciones:

5.1.- Aplicación con Extrusión

5.1.1.- La demarcación presentará bordes perfectamente definidos, sin ondulaciones visibles para un observador que recorra el tramo en automóvil.

5.1.2.- Las tolerancias en las longitudes de los tramos demarcados será del 5% en más o menos, sobre la longitud de cada bastón.

5.1.3.- La máxima desviación admisible para sendas peatonales, líneas de pare y flechas será de un centímetro respecto de las líneas fijadas para la demarcación y de 3 cm. en la longitud de 80 m. para las líneas de carril y de borde y el eje divisorio de manos.

5.1.4.- Los sobre-anchos admisibles no pasarán del 5%. Este sobre-anchos no se tendrá en cuenta para el pago, no admitiéndose anchos de líneas inferiores a los indicados en los planos.

5.1.5.- No se admitirán diferencias de tonalidades dentro de un mismo tramo.

5.1.6.- Cualquier salpicadura, mancha o trazo de prueba producido durante la demarcación deberá ser removido por el Contratista.

5.1.7.- La sustitución de las esferas de vidrio deberá resultar uniforme y se debe lograr una buena adherencia con el material termoplástico.

5.2.- Aplicación por Pulverización en Caliente



5.2.1.- La capa de material termoplástico deberá tener un espesor mínimo de 1,5 mm. y demás dimensiones en función del proyecto.

5.2.2.- El ancho de las franjas no presentará variaciones superiores al 5% en más o en menos y si las hubieren dentro del porcentaje indicado, éstos no se manifestarán en forma de escalones que sean apreciables a simple vista.

5.2.3.- La distribución de las esferillas de vidrio deberá resultar uniforme de modo que la superficie de la franja quede cubierta en toda su longitud.

5.2.4.- La distribución de las esteras deberá estar regulada de tal manera que se logre una buena adherencia con el material termoplástico.

5.2.5.- Una vez aplicado el material, el mismo deberá estar perfectamente duro y en consecuencia la calle lista para ser liberada al tránsito en menos de tres minutos.

5.2.6.- La demarcación deberá llevarse a cabo en forma de obtener secciones de anchos uniformes, bordes definidos y no presentará ondulaciones visibles para un observador que recorra el tramo en automóvil.

5.2.7.- Se admitirá en las partes rectas una tolerancia de desviación de 1 cm. dentro de la longitud de un tramo de 10 metros y 3 cm. en una longitud de 100 metros, pero nunca deberá presentar cambios bruscos.

5.2.8.- Cuando se pinten dobles franjas en el eje de la calzada las mismas mantendrán el paralelismo, admitiéndose desplazamientos que no excedan de 0,01 m. cada 100 m; la variación del paralelismo dentro de los límites indicados no será brusco a fin de que no se noten a simple vista.

5.2.9.- El paralelismo entre las líneas centrales y de borde de calzada o demarcatorias de carriles, no tendrá diferencias en más o en menos, superiores al 5% del semiancho de la calzada, por km.

5.3.- Toda sección de demarcación que no cumpla con los requisitos y tolerancias establecidas será rechazada debiendo la misma ser nuevamente demarcada pro cuenta exclusiva del Contratista.

5.4.- Verificadas estas condiciones se procederá a la recepción provisoria de los trabajos. La recepción definitiva tendrá lugar una vez cumplidos los plazos de garantía.

6.- Conservación

6.1.- El Contratista se compromete a reponer a su exclusivo cargo el material termoplástico reflectante; así como su aplicación, en las partes deficientes.

6.2.- Se consideraran partes deficientes aquellas en que la demarcación no reúna en forma permanente las condiciones originales de adherencia, espesor, reflectancia y color dentro de los siguientes límites:

9,0 % de la superficie original al cabo de 18 meses.

75% de la superficie original al cabo de 24 meses.

Los plazos se computan a partir de la recepción provisoria.

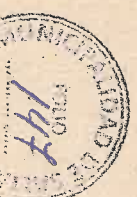
Cumplidos estos plazos y previa verificación de no haberse superado los porcentajes de fallas, se procederá a la recepción definitiva.

7.- Medición

La señalización horizontal se medirá en metros cuadrados de demarcación ejecutada y aprobada por la Inspección en los anchos y espesores especificados.

No se medirán los sobreanchos o diferencias en largo respecto de los planos del proyecto.

En el caso en que las longitudes señalizadas sean menores a las especificadas, se medirá la demarcación realizada.



Señalización Vertical

1.- Generalidades

Comprende la construcción e instalación de señales viales tipo reglamentación, de acuerdo a los planos adjuntos.

2.- Definición

Las señales consisten en varias chapas de aluminio y/o acero con símbolos y/o mensajes, montados sobre postes de acuerdo a las dimensiones y demás datos que se adjuntan en las dimensiones y demás datos que se adjuntan en el presente pliego.

3.- Elementos de Sostén

Los materiales que son de sostén de las chapas deberán ser de acero, siendo las dimensiones mínimas aceptadas para señales montadas sobre postes, caños de acero con costura de 60,3 mm. De diámetro exterior y 3 mm. De espesor de pared.

4.- Tratamiento de Chapas y Caños

Estos elementos serán sometidos a los siguientes procesos:

- 1) Desengrasado por tratamiento con vapores de tricloroetileno.
- 2) Arenado mediante maquinaria de aire comprimido con polvo de vidrio de cuarzo fino.

5.- Pinturas

Se aplicarán dos manos de antióxido de cromato de cinc con un poder cubritivo no inferior a veinte metros cuadrados por litro (20M 2/1.) y dos capas de terminación de pintura de base de poliuretano o epoxi, aplicado a soplete o pinceles.

6.- Placas

Serán de chapa de aluminio o hierro negro o decapado de primera calidad, perfectamente planas con ángulos redondeados y con un espesor no inferior a tres milímetros, las perforaciones en las chapas serán de forma cuadradas de diez milímetros de lado y deberán ser ejecutadas sin afectar la forma plana.

7.- Bulonería y Elementos de Fijación

Para la fijación de las chapas de las señales se usarán bulones de acero cadmiados o cincados con cabeza redonda, cuello cuadrado y vástago con roscado para tuerca, arandela de presión y tuerca exagonal. Las gramapas para fijación de las chapas a los caños serán realizadas en planchuelas de acero de calidad comercial. Las cabezas de los bulones irán pintadas de color de la chapa.

8.- Terminación

Para los textos, números, flechas, fondo y cara posterior se usará pintura a base de poliuretano tipo cristalino o similar que deberá soportar un ensayo acelerado de envejecimiento que equivalga a una exposición de siete años a la intemperie (según normas IRAM 1023/0).

9.- Dimensiones

Las dimensiones de las chapas y caños, se especifican en plano adjunto.

10.- Gráfica

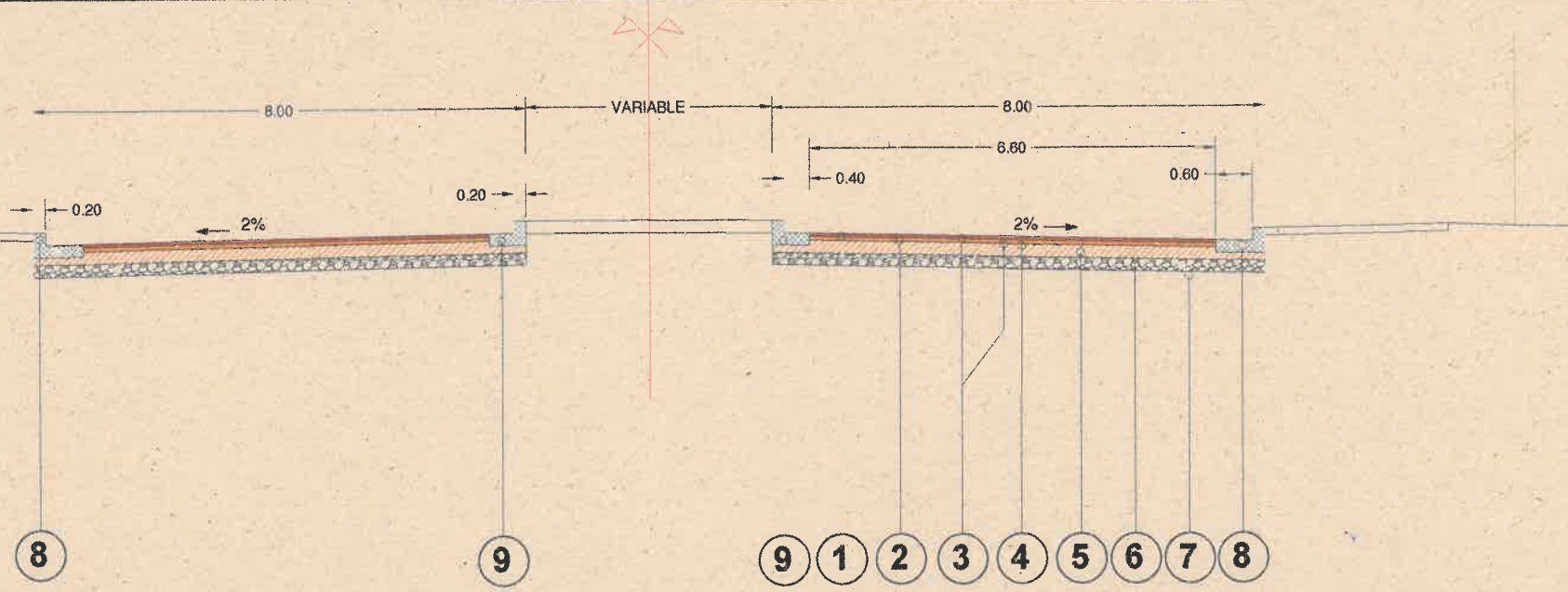
Las letras tendrán que ser del tipo "HELVEICA MEDIUM" con mayúsculas y minúsculas.

11.- Fundación

Los postes deberán se empotrados según se indica a los planos de detalle. Se deberá reponer en todos los casos el solado de la acera colocando mosaicos similares a los existentes asentados con mortero y sus juntas tomadas con una lechada de cemento. Alrededor del caño se ejecutará una garganta con mortero de cemento con pendiente exterior a los efectos de evitar el depósito de agua en el extremo inferior del soporte.


ING. CIVIL SERGIO GUZMÁN
Subsecretaría de Obras Públicas
Secretaría de Obras Públicas
Municipalidad de Salta



ING. CIVIL SERGIO GUZMAN
 Subsecretaría de Obras Públicas
 Secretaría de Obras Públicas
 Municipalidad de La Salta




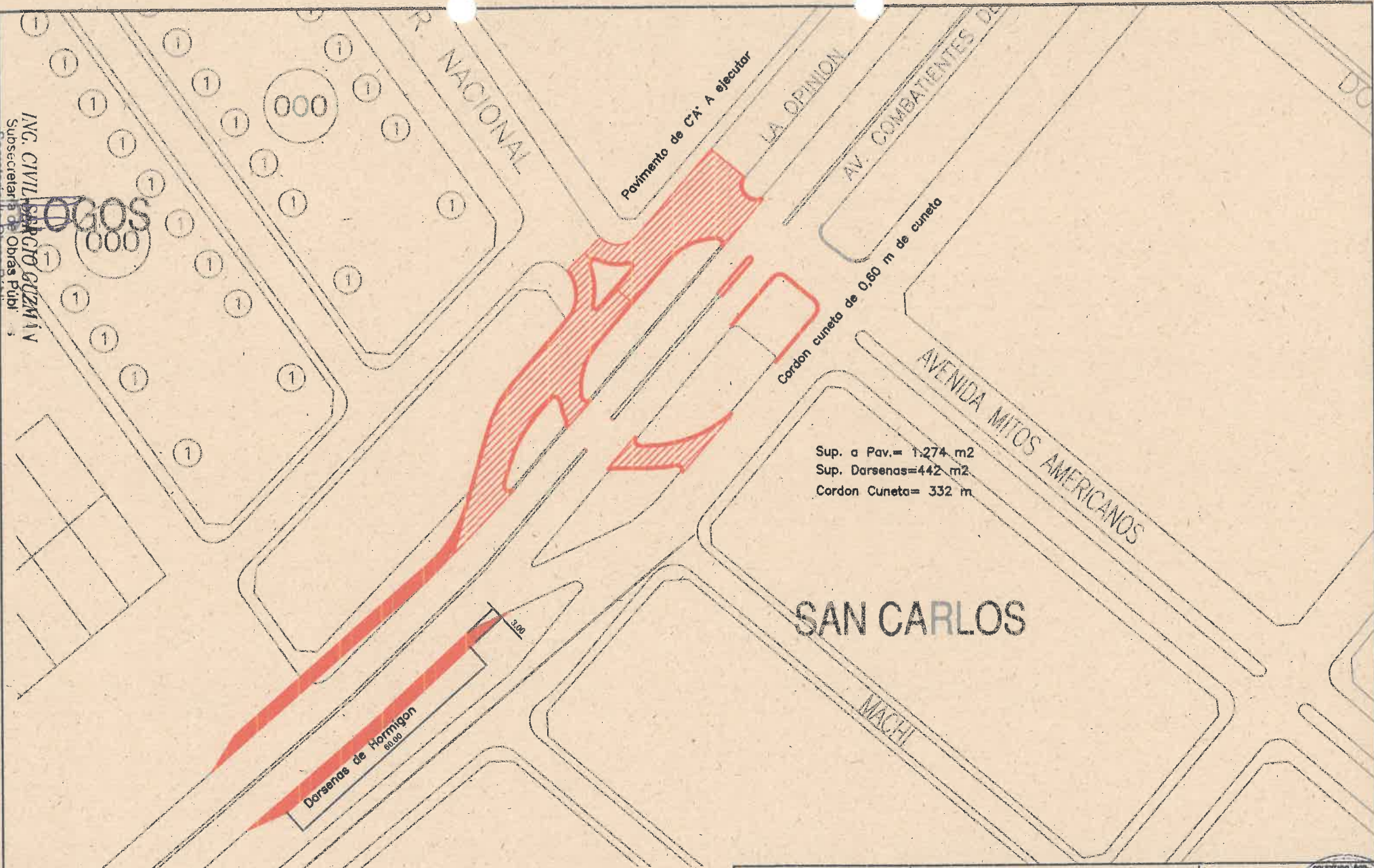
- ① CARPETA DE RODAMIENTO CON MEZCLA BITUMINOSA TIPO CONCRETO ASFALTICO CON POLÍMEROS EN 0.05 M DE ESPESOR Y 6.60 DE ANCHO A CADA LADO
- ② BASE NEGRA CON MEZCLA BITUMINOSA CON ASFALTO CONVENCIONAL EN 0.07 M DE ESPESOR Y 6,60 DE ANCHO A CADA LADO
- ③ RIEGO DE LIGA CON E.R.1 EN 6.60 M DE ANCHO A CADA LADO A RAZON DE 0,0004 M3 X M2
- ④ IMPRIMACION BITUMINOSA CON E.M.1 EN 6.60 DE ANCHO A CADA LADO A RAZON DE 0.0013 m3/m2
- ⑤ BASE ESTABILIZADA GRANULAR EN 8.00 m DE ANCHO Y 0,20 m DE ESPESOR A CADA LADO
- ⑥ MATERIAL BRUTO EN 8,00 DE ANCHO Y 0,20 M DE ESPESOR A CADA LADO
- ⑦ PREPARACION DE LA SUBRASANTE EN 8,00 M DE ANCHO A CADA LADO
- ⑧ CORDON CUNETETA EXTERNO DE HORM H-21 S/PLANO TIPO H-8431 TIPO I DE 0.20 x 0.20 DE ESP Y 0.60 m DE ANCHO.
- ⑨ CORDON CUNETETA INTERNO DE HORM H-21 S/PLANO TIPO H-8431 TIPO I DE 0.20 x 0.20 DE ESP Y 0.40 m DE ANCHO.

REFERENCIAS:

 PAVIMENTO DE HORMIGON A EJECUTAR


REALIZADO EN: SECCION DISEÑO GRAFICO		MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SALTA SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS		SOLICITADO POR: SUBSECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS ING. SERGIO GUZMAN	
Jefe:	Intendente: A.B.G. EMILIANO DURAND	Secretario: ING. SERGIO ZORPUDES	Jefe:		
CAD: DISEÑO GRAFICO	PLANO DE: PERFIL TIPO		Proyector:		
Fecha: MAYO 2024	UBICACION: AV. EXCOMBATIENTE DE MALVINAS		LAMINA N° A1		
Escala: GRAFICA					


ING. CIVIL SERGIO GUZMAN
 Subsecretario de Obras Publicas
 Municipio de Salta



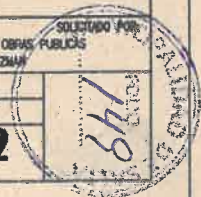
Sup. a Pav.= 1.274 m²
 Sup. Darsenas=442 m²
 Cordon Cuneta= 332 m

REFERENCIAS:

 OBRAS A EJECUTAR

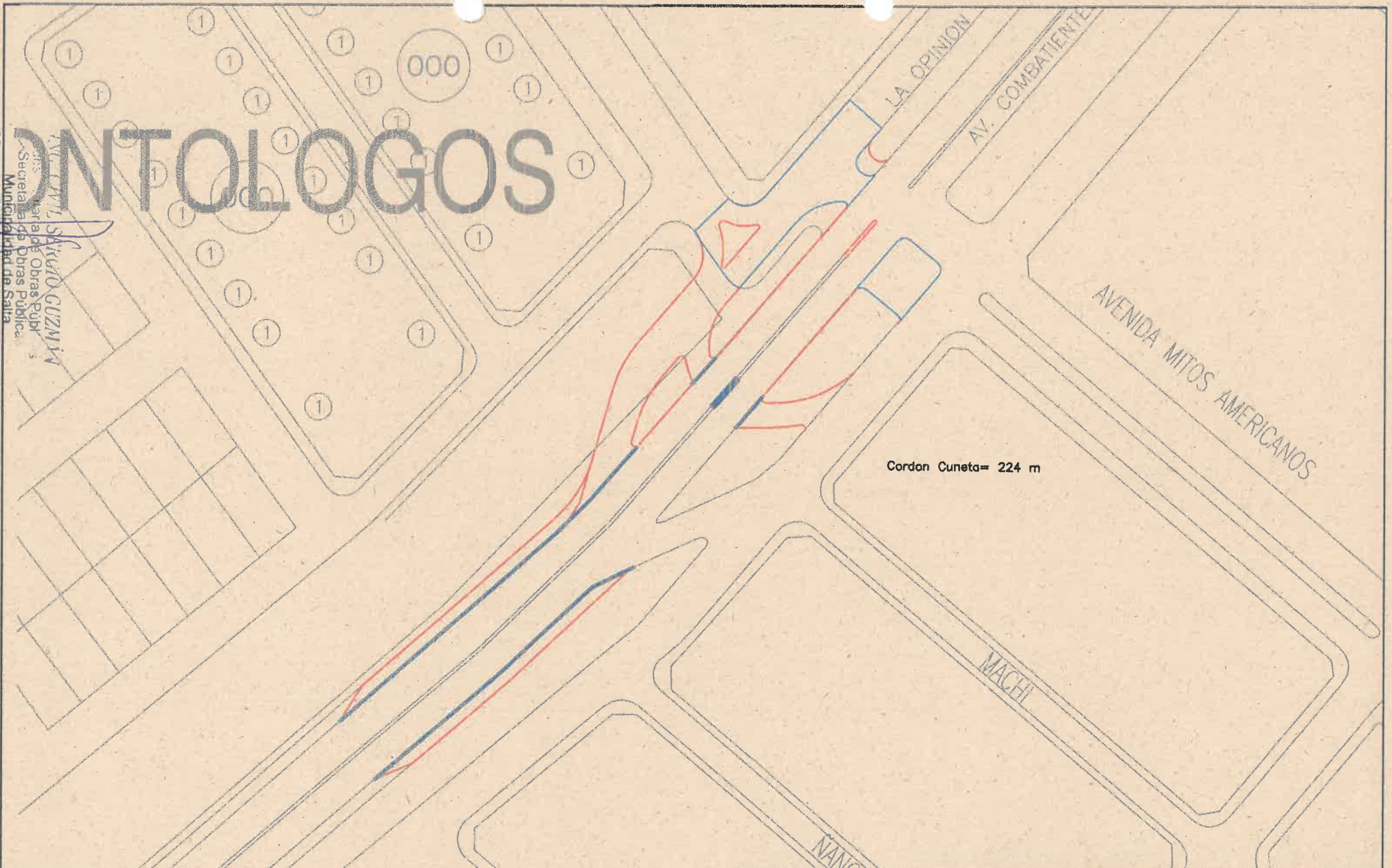
REALIZADO EN:		MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SALTA		SOLICITADO POR:	
SECCION DISEÑO GRAFICO		SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS		SUBSECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS	
Jefe:		Intendente:	DR. EMILIANO DURAND	Secretario:	ING. SERGIO ZORPUDEZ
CAD:	DISEÑO GRAFICO	PLANO DE:	BOTONDA A EJECUTAR		
Fecha:	JULIO 2024	UBICACION:	AV. EXCOMB. DE MALVINAS - MITOS AMERICANOS -		
Escala:	GRAFICA		- RADIO NACIONAL		


Jefe:		Proyecto:	
		LAMINA N°	A2




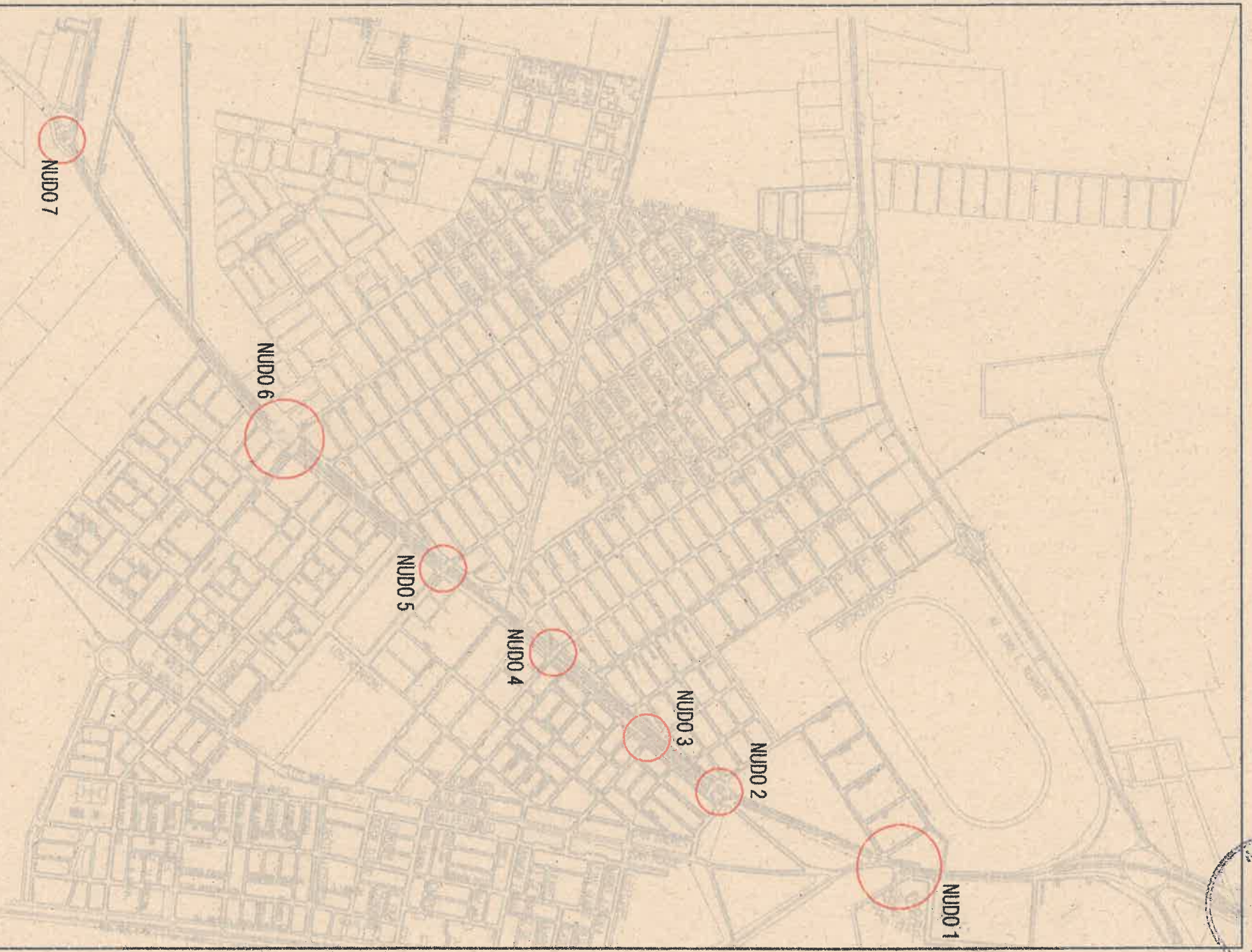
ANTOLOGOS

ING. SERGIO ZORPUDEZ
 SECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS
 MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SALTA



REFERENCIAS:
 PAVIMENTO EXISTENTE A DEMOLER

REALIZADO EN: SECCION DISEÑO GRAFICO		MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SALTA SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS		SOLICITADO POR: ING. SERGIO ZORPUDEZ	
Jefe:	Ingeniero:	Secretario:	Jefe:	Proyecto:	
CAD: DISEÑO GRAFICO	PLANO DE:	ROTONDA - PAVIMENTO A DEMOLER		LAMINA N°	
Fecha: JULIO 2024	UBICACION:	AV. EXCOMD. DE MALVINAS - MITOS AMERICANOS - RADIO NACIONAL		A3	
Escala: GRAFICA					

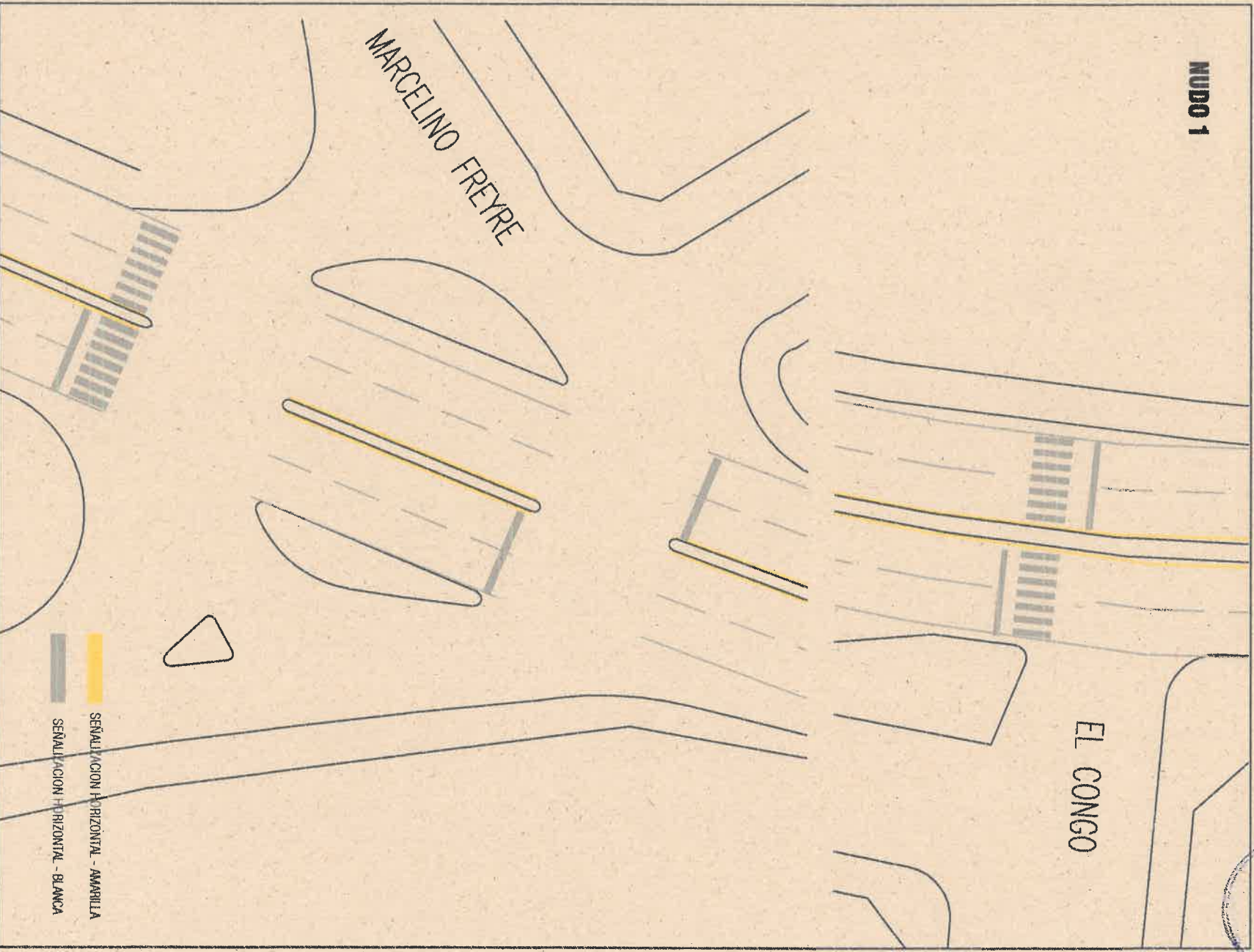


REALIZADO POR: SECCION DISEÑO GRAFICO		MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SALTA SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS		SOLICITADO POR: ING. SERGIO GUZMAN	
Jefe:		Intendente:	DR. EMILIANO DURAND	Secretario:	ING. SERGIO ZORRUPUEZ
COD:	DISEÑO GRAFICO	PLANO DE UBICACION:	PLANO GENERAL - SEÑALIZACION HORIZONTAL AV. EXCOMBATIENTE DE MALVINAS		
Fecha:	MARZO 2021	Proyector:	LAMA N° B1		
ING. CIVIL SERGIO ZORRUPUEZ Subsecretaria de Obras Publicas Secretaria de Obras Publicas Municipalidad de Salta					





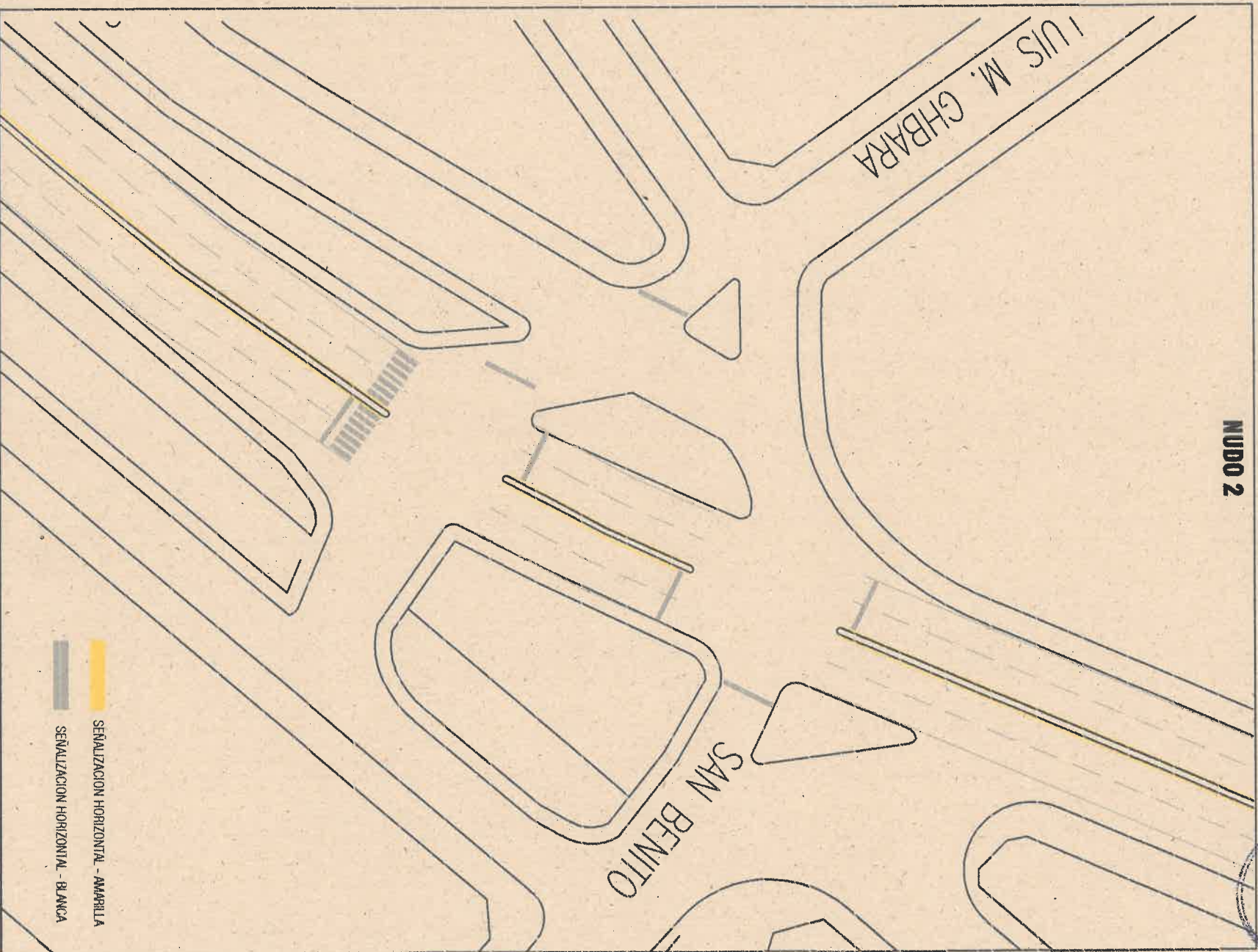
NUDO 1



REALIZADO EN: SECCION DISEÑO GRAFICO		MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SALTA SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS		SOLICITADO POR: ING. SERGIO GIZIAN	
Jefe:		Intendente:	DR. EMILIANO DURAND	Secretario:	ING. SERGIO ZORPUDEZ
CAD:	DISEÑO GRAFICO	PLANO DE:	SEÑALIZACION VIAL HORIZONTAL		
Fecha:	MARZO 2021	UBICACION:	AV. EXCOMBATIENTE DE MALVINAS		
ING. C. GIZIAN	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	LAJUNA N°	B2		

SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS
Municipalidad de Salta

NUDO 2



REALIZADO POR:
SECCION DISEÑO GRAFICO

MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SALTA
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

SECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS
ING. SERGIO GUZMAN

CALENTADO POR:

Jefe:
CAD: DISEÑO GRAFICO

Intendente: DR. EMILIANO DURAND
Secretario: ING. SERGIO ZORRUPUEZ

Jefe:
Proyecto:

Fecha: MARZO 2021

PLANO DE UBICACION:

**SEÑALIZACION VIAL HORIZONTAL
AV. EXCOMPAÑANTE DE MALVINAS**

LAMINA N°

ING. CIVIL

SERGIO GUZMAN

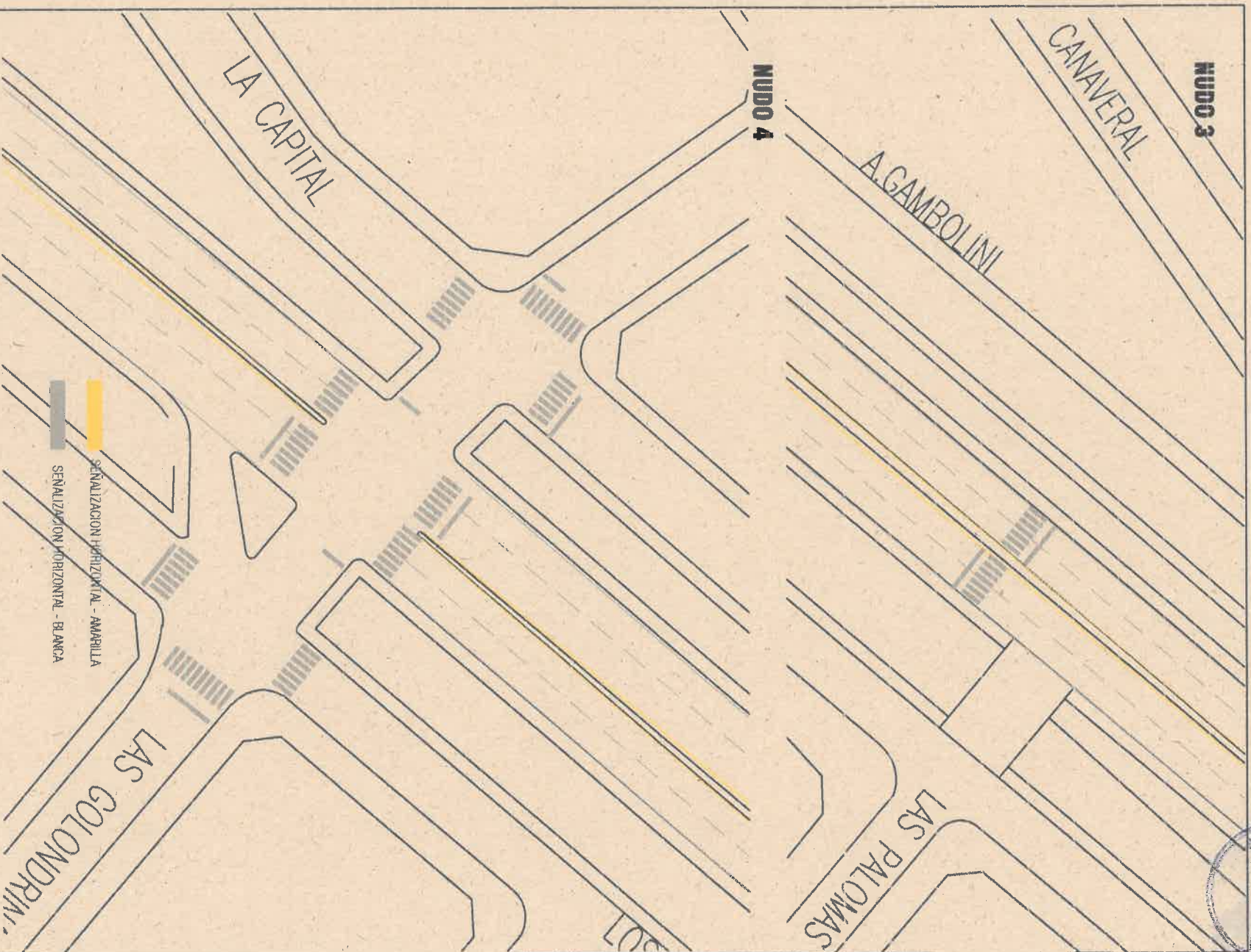
UBICACION:

**SEÑALIZACION VIAL HORIZONTAL
AV. EXCOMPAÑANTE DE MALVINAS**

LAMINA N°

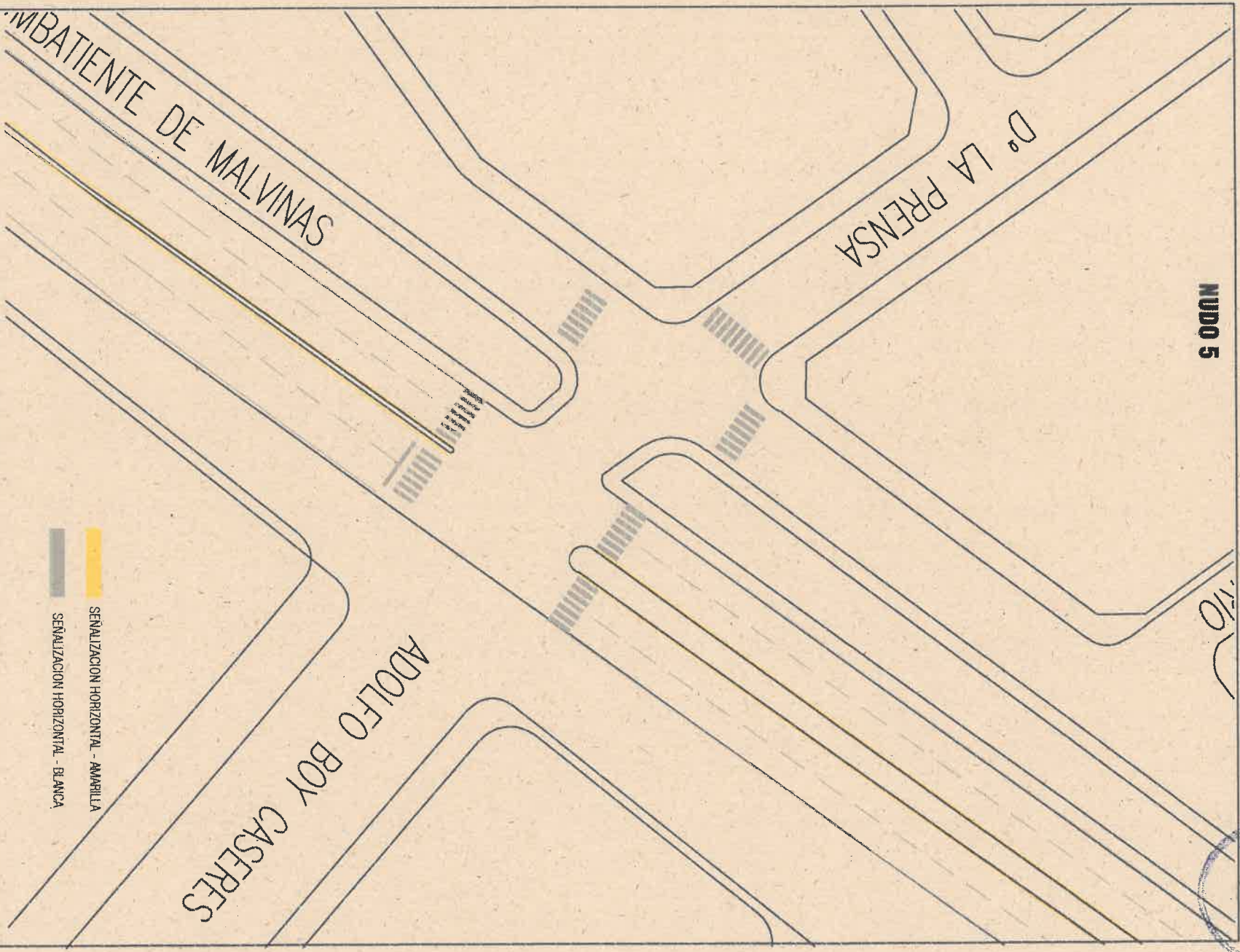
B3

Subsecretaría de Obras Pùblicas
Secretaría de Obras Pùblicas
Municipalidad de Salta



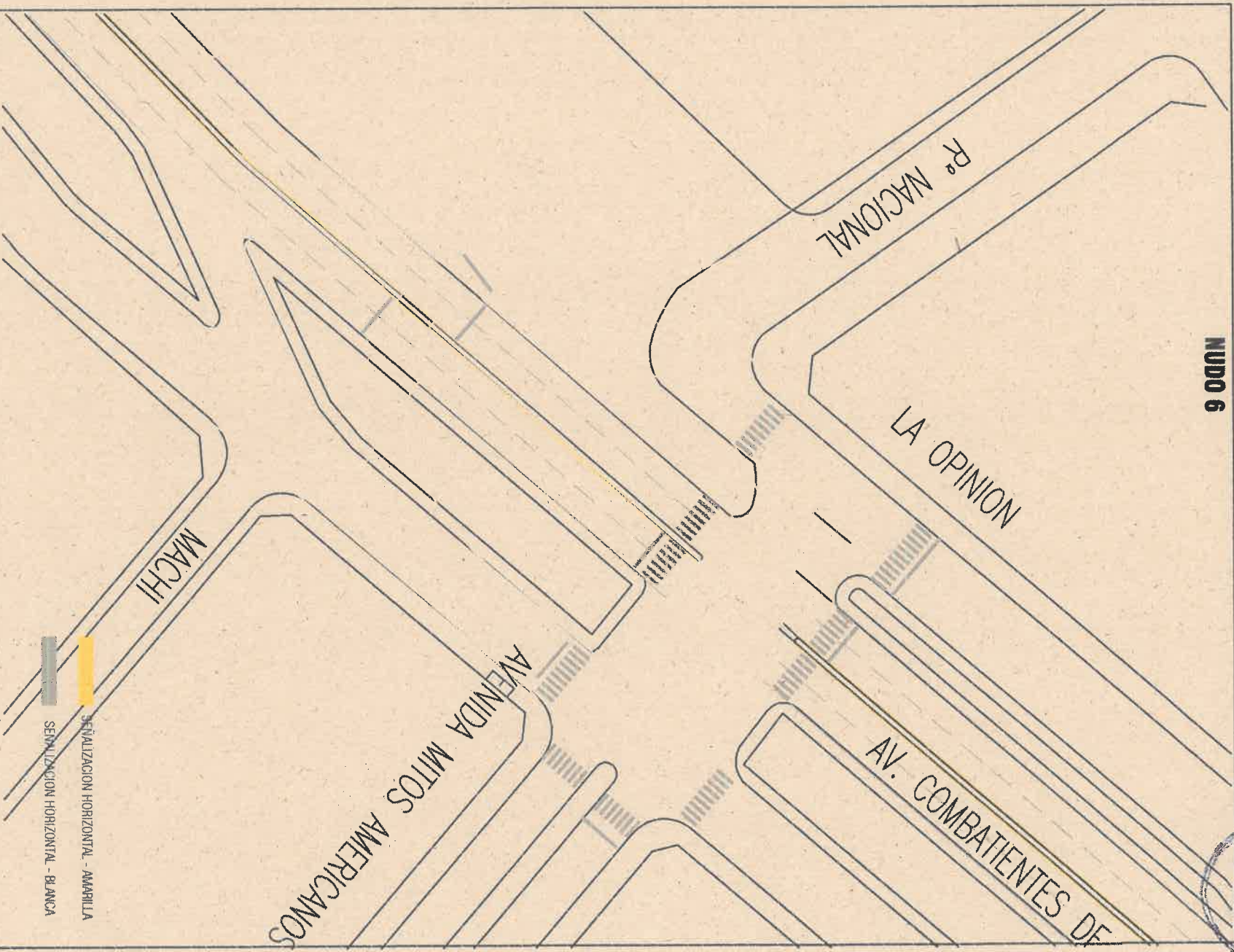
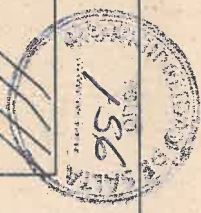
REALIZADO POR: SECCION DISEÑO GRAFICO		MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SALTA SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS		SELECCIONADO POR: SUBSECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS	
Jefe:		Intendente:	DR. EMILIANO DURAND	Secretario:	ING. SERGIO ZORRUPUEZ
CAR:	DISEÑO GRAFICO	PLANO DE UBICACION:	SEÑALIZACION VIAL HORIZONTAL AV. EXCOMBATIENTE DE MALVINAS		
Fecha:	MARZO 2021	Lamina N°	B4		

ING. CIVIL, SERGIO GIZDAN
Secretaria de Obras Publicas
Municipalidad de Salta



REALIZADO EN: SECCION DISEÑO GRAFICO		MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SALT SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS		SUBSECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS ING. SERGIO GAZIANI	
CAD: DISEÑO GRAFICO	Intendente: DR. ENRIQUE DURAND	Secretario: ING. SERGIO ZORRUPUEZ	Jefe:	Proyecto:	SALICITADO POR:
Fecha: MARZO 2021	PLANO DE UBICACION:	SEÑALIZACION VIAL HORIZONTAL AV. EXCOMBATIENTE DE MALVINAS		LAMINA N°	
				B5	

ING. CIVIL **SERGIO GAZIANI**
Subsecretaria de Obras Públicas
Secretaría de Obras Públicas
Municipalidad de Salta



REALIZADO EN: SECCION DISEÑO GRAFICO		MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SALTA SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS		SOLICITADO POR: SUBSECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS	
Jefe:		Intendente:	DR. EMILIANO DURAND	Secretario:	ING. SERGIO ZORRUPUZ
CAO:	DISEÑO GRAFICO	PLANO DE:	SEÑALIZACION VIAL HORIZONTAL	Proyecto:	
Fecha:	MARZO 2021	UBICACION:	AV. EXCOMBATIENTE DE MALVINAS	LAMINA N°	B6
ING. CIVIL SERGIO GIZAM					

ING. CIVIL SERGIO GIZAM
Supl. : Jefe de Obras Pùb.
Secretaria de Obras Pùb.
Municipalidad de Salta



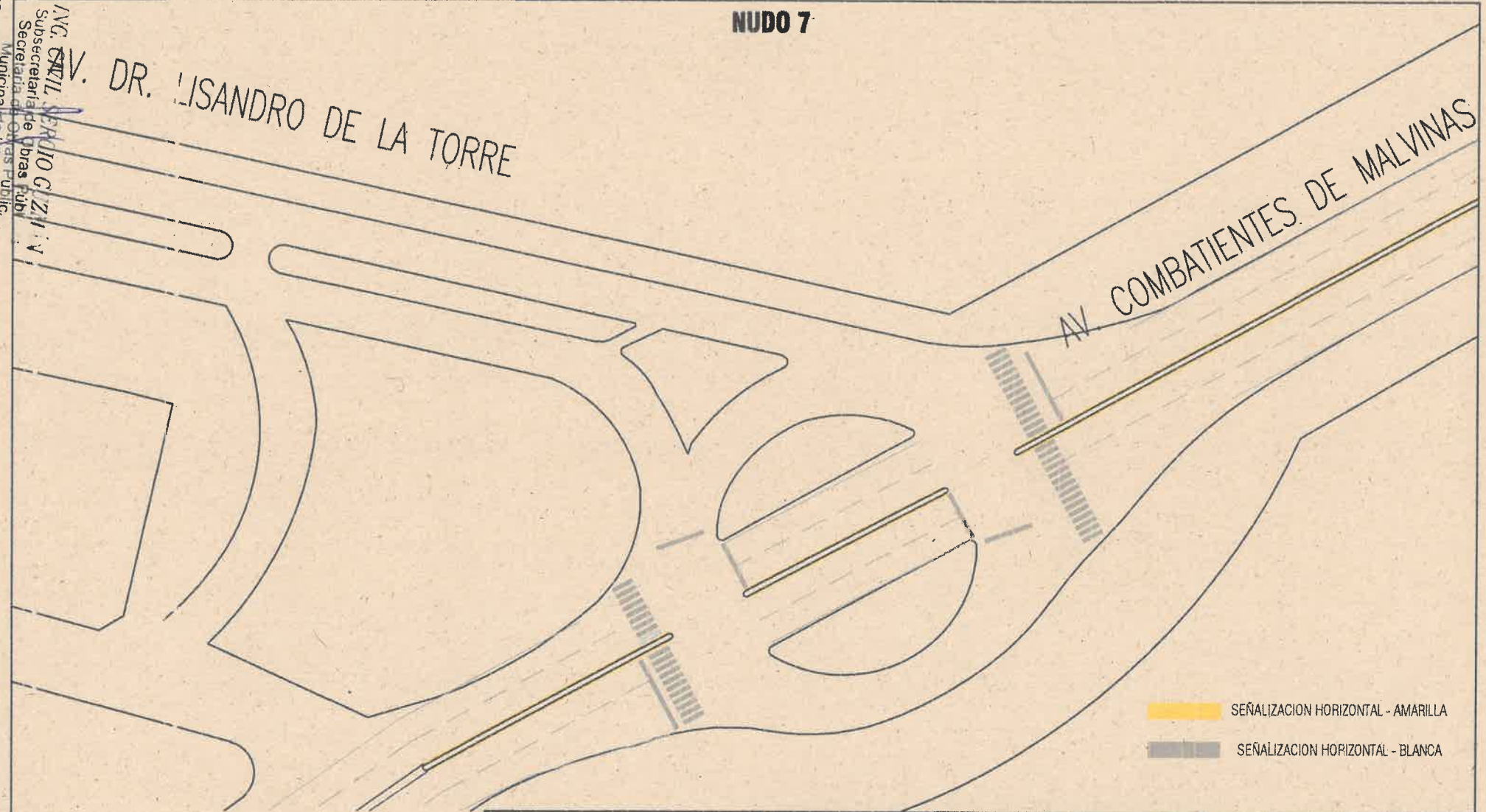
NUDO 7

Municipalidad de Salta

ING. SERGIO GUZMAN
Subsecretario de Obras Publicas

AV. DR. LISANDRO DE LA TORRE

AV. COMBATIENTES DE MALVINAS



SEÑALIZACION HORIZONTAL - AMARILLA
SEÑALIZACION HORIZONTAL - BLANCA

REALIZADO EN: SECCION DISEÑO GRAFICO	MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SALTA SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS		SOLICITADO POR: SUBSECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS ING. SERGIO GUZMAN
Jefe:	Intendente: DR. EMILIANO DURAND	Secretario: ING. SERGIO ZORPUDEZ	Jefe:
CAD: DISEÑO GRAFICO	PLANO DE: SEÑALIZACION VIAL HORIZONTAL		Proyecto:
Fecha: MARZO 2021	UBICACION: AV. EXCOMBATIENTE DE MALVINAS		LAMINA N° B7
Escala: GRAFICA			

