



**SECRETARÍA COMUNAL DE PLANIFICACIÓN**  
Unidad de Proyectos

## **INFORME ABRIL 2026**

**DE: CLAUDIA VALENZUELA VILLALÓN**  
**CONSTRUCTOR CIVIL**  
**OFICINA DE PROYECTOS – SECPLA**

**A : MIGUEL MUÑOZ VERDUGO**  
**SECRETARIO COMUNAL DE PLANIFICACIÓN**  
**MUNICIPALIDAD DE PADRE HURTADO**

**MAT : "ELABORACION DE PRESUPUESTO, PLANIMETRIA Y ESPECIFICACIONES  
TECNICAS PARA PROYECTOS DE PAVIMENTACION"**

Padre Hurtado, abril 2026

En función del cometido descrito en antecedente, señalado como "ELABORACION DE PRESUPUESTO, PLANIMETRIA Y ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA PROYECTOS DE PAVIMENTACION", a continuación, se presentan las acciones realizadas durante el periodo indicado:

### **PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE PASAJE ESTERO POCURO**

Se desarrollan las actividades técnicas necesarias para el proyecto, en base al informe favorable N°75543 se realiza la inspección y verificación de las singularidades en el territorio, tales como la cantidad de accesos vehiculares, las cámaras de alcantarillado en las calzadas, el escurrimiento de aguas lluvias, las soleras; todo con el fin de desarrollar una planimetría, la cual me permitirá desarrollar el presupuesto, manteniendo la materialidad de asfalto; y desarrollar las especificaciones técnicas que permitan tomar las decisiones necesarias para el desarrollo del proyecto.





**SECRETARÍA COMUNAL DE PLANIFICACIÓN**  
Unidad de Proyectos

**GOBIERNO DE CHILE**  
**MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO**  
**SERVU METROPOLITANO**

**SUBDIRECCIÓN DE PAVIMENTACIÓN Y OBRAS VIALES**  
**UNIDAD REVISIÓN E INSPECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS PARTICULARES**  
**CÓDIGO SERVU N° 75543**

**ORD.: N° 96694**

**ANT: PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y AGUAS LLUVIA**  
**PAVIMENTACION PASAJE ESTERO POCURO ENTRE CALLE**  
**RIO ACONCAGUA Y CALLE LOS SILOS**  
**COMUNA DE PADRE HURTADO**

**MAT: INFORMA FAVORABLEMENTE PROYECTO DEL ANT**  
**SANTIAGO, 15.01.2026**

**A: INGENIERO PROYECTISTA SR(A). GUIDO ANDRES JARA ORELLANA**

**DE: JEFE UNIDAD REVISIÓN E INSPECCIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS PARTICULARES(6).**

- 1.- Informo a Ud., que en atención a las facultades que confiere a este Servicio la legalidad vigente, en particular los Art. 2.3.7 y 3.2.5. de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (O.G.U.C.), así como los Art. 11° y 77° de la ley 8.946 y ley N°19.525, este Servicio ha revisado el proyecto del ANT, ingresado con fecha 22.07.2025, cuyo último ingreso de documento: es de fecha 22.07.2025, informándolo favorablemente y asignándole el **CÓDIGO SERVU N° 75543**.
- 2.- Para la revisión del proyecto se han tenido especialmente presente el Título 7° del Plan Regulador Metropolitano de Santiago, y los artículos 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 y 3.2.5 de la O.G.U.C.
- 3.- El Presupuesto Oficial Estimativo adjunto tiene un costo de obras de: **1290.83 U.F.**
- 4.- En cumplimiento de lo establecido en la Ley N° 8.946 sobre Pavimentación Comunal en lo relativo al pago de Gastos de Inspección su monto ha sido fijado por Resolución N°38 del 04/02/2004 del Serviu Metropolitano.  
**GASTOS DE INSPECCION 0.2% DE 1290.83 U.F. = 2.582 U.F.**  
Este pago debe efectuarse en la Tesorería Central del Serviu Metropolitano ubicado en calle Arturo Prat N° 48, 1° Piso, de Lunes a Viernes en horarios de 9 a 14 horas, presentando este oficio.

- 5.- El Contratista que solicite la Inspección de las Obras en la Secretaría de la Sección Revisión e Inspección de Proyectos y Obras Particulares, ubicada en la calle Serrano 45, Piso 1, deberá ingresar una fotocopia legible del Comprobante de Ingreso.  
Esta Sección determinará la categoría del Contratista el cual deberá estar inscrito en el Registro Nacional de Contratistas a cargo del MINVU, en el Registro B-1 de Obras Viales y B-2 para Obras Sanitarias, y en la





## SECRETARÍA COMUNAL DE PLANIFICACIÓN

### Unidad de Proyectos

- categoría correspondiente según el Presupuesto Oficial del proyecto (Artículo 15 del Decreto Supremo 12777), y asignará un Inspector para este efecto.
- 6.- Bajo ninguna circunstancia se podrá dar inicio a las obras de pavimentación sin contar con la designación del Inspector de las Obras.
  - 7.- Cualquier discordancia que se produzca entre los datos contenidos en el proyecto y el terreno mismo u otras observaciones que pudieran formular otros servicios y que pudieran derivar en modificaciones al proyecto, serán de exclusiva responsabilidad del Ing. Proyectista, debiendo ser sometidas a revisión, previo a la iniciación de las obras respectivas y en caso que proceda, a la posterior aprobación por parte de este Servicio.
  - 8.- De no efectuarse el trámite definido en el punto 5, el presente Informe Favorable perderá vigencia en el plazo de 1 año a contar de esta fecha, plazo sobre el cual se deberá ingresar un nuevo proyecto de pavimentación, conforme a las normas vigentes para proyectos de pavimentación.
  - 9.- En el caso de pagar los gastos de inspección y si no se solicita la inspección de las obras respectivas en un plazo de 3 años a contar de la fecha del presente documento, éste perderá su vigencia y se deberá presentar un nuevo proyecto de pavimentación, conforme a las normas vigentes para proyectos de pavimentación.
  - 10.- La presente aprobación y las obras que se ejecuten podrán ser modificadas producto de nuevos proyectos y obras que sea necesario desarrollar en el futuro en las vías involucradas.
  - 11.- Al momento de la inspección se exigirá la instalación de un letrero indicativo que señale que su obra es fiscalizada por este Servicio, cuyas características se encuentra en el sitio <http://pavimentacion.metropolitana.minvu.cl>. Allí debe ir al icono Sistemas en Línea. Enseguida debe ir en el menú a Inspección ON-LINE.
  - 12.- Al iniciarse la inspección se entregarán dos puntos metálicos **SERVIU** (monohito de fierro fundido), los cuales deben ser instalados al interior del predio, idealmente en zonas de aceras, de acuerdo a minuta que se adjunta denominada "Recomendaciones para Monumentación de Puntos Georreferenciados". La Inspección Técnica de Obras verificará la pertinencia de exigir este punto.
  - 13.- Todas aquellas calzadas y/o veredas declaradas como existentes en el proyecto, al momento de la Recepción de la Obra deberán encontrarse dentro de su periodo normal de duración, lo cual será calificado por la ITO una vez solicitada la inspección de las obras. En caso de haberse excedido dicho periodo, el proyecto deberá incluir la reposición o reparación, total o parcial de los pavimentos existentes.
  - 14.- Se modifica el punto 5 del presente ORD. Para que el contratista que solicite la Inspección de las Obras considere lo indicado en el PLAN ESTRATEGICO - SITUACIÓN EMERGENCIA INSPECCIÓN DE OBRAS, la cual podrá descargar del apartado Normativas y Manuales del Portal Web <http://pavimentacion.metropolitana.minvu.cl>  
Esta Sección determinará la categoría del Contratista el cual deberá estar inscrito en el Registro Nacional de Contratistas a cargo del MINVU, en el Registro B-1 de Obras Viales y B-2 para Obras Sanitarias, y en la categoría correspondiente según el Presupuesto Oficial del proyecto (Artículo 15 del Decreto Supremo 12777), y asignará un Inspector para este efecto.
  - 15.- Se modifica el punto 4 del presente ORD, en cumplimiento de lo establecido en la Ley N° 8.946 sobre Pavimentación Communal en lo relativo al pago de Gastos de Inspección su monto ha sido fijado por Resolución N°4079 del 28/10/2024 del Serviu Metropolitano, reemplazando a la Resolución N°38 del 04/02/2004 del Serviu Metropolitano.
  - 16.- Será obligación exclusiva del Proyectista, del Contratista ó de quien encomiende la ejecución de las Obras contempladas en el presente proyecto, los costos derivados de modificaciones y traslado de redes de servicios públicos, que no hayan sido integradas en el proyecto y que eventualmente interfieran con la realización de las obras, como también obtener todas las autorizaciones, aprobaciones, inspecciones y recepciones de las obras correspondientes, de parte de las respectivas compañías de servicios públicos, que suministren los servicios pertinentes.





**SECRETARÍA COMUNAL DE PLANIFICACIÓN**  
Unidad de Proyectos

17. Cualquier discrepancia que se produjere entre los documentos municipales adjuntos, obras de algún otro Servicio, sistemas público y privado de evacuación de aguas lluvias y el proyecto que aquí se informa favorablemente por esta Sección del SERVIU, construye al Proyectista a realizar oportunamente las adecuaciones ó modificaciones pertinentes ante las entidades competentes.
18. Será responsabilidad del proyectista informar a su mandante y contratista ejecutante de las obras, acerca de las notas complementarias que han sido emitidas en el presente Informe Favorable.
19. Cualquier cambio que se deba realizar será responsabilidad del profesional proyectista y contratista correspondiente llevarlo a cabo.
20. El Proyecto de Pavimentación se aprueba considerando la mantener la solución de aguas lluvias existente de pasaje Estero Pocufo.

Saluda Atentamente a Ud.

**ROBERTO PATRICIO NÚÑEZ BARRIGA**

**JEFE UNIDAD REVISIÓN E INSPECCIÓN DE  
PROYECTOS Y OBRAS PARTICULARES(S)**

**FAVFHA**

**Distribución**

- Destinatario : PALERMO NORTE 1140, LA FLORIDA

- D.O.M. de ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE PADRE HURTADO

(Ver Informe en <http://pavel.metropolitana.munvu.cl/PavelWeb>, siguiendo las instrucciones de Preguntas Frecuentes, número 26, en [http://pavimentacion.metropolitana.munvu.cl/doc/preguntas\\_frecuentes.pdf](http://pavimentacion.metropolitana.munvu.cl/doc/preguntas_frecuentes.pdf))



Firmado por Roberto Patricio Núñez Barriga. Fecha Firma: 16-01-2026 15:42:34

Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo a la ley N° 18.700.  
Para verificar la integridad y autenticidad de este documento utilice los siguientes  
códigos y sitio de verificación: País: 56758 Código: UCRKCLVLEYH9CA En:  
<https://verificador.munvu.cl>





**SECRETARÍA COMUNAL DE PLANIFICACIÓN**  
Unidad de Proyectos

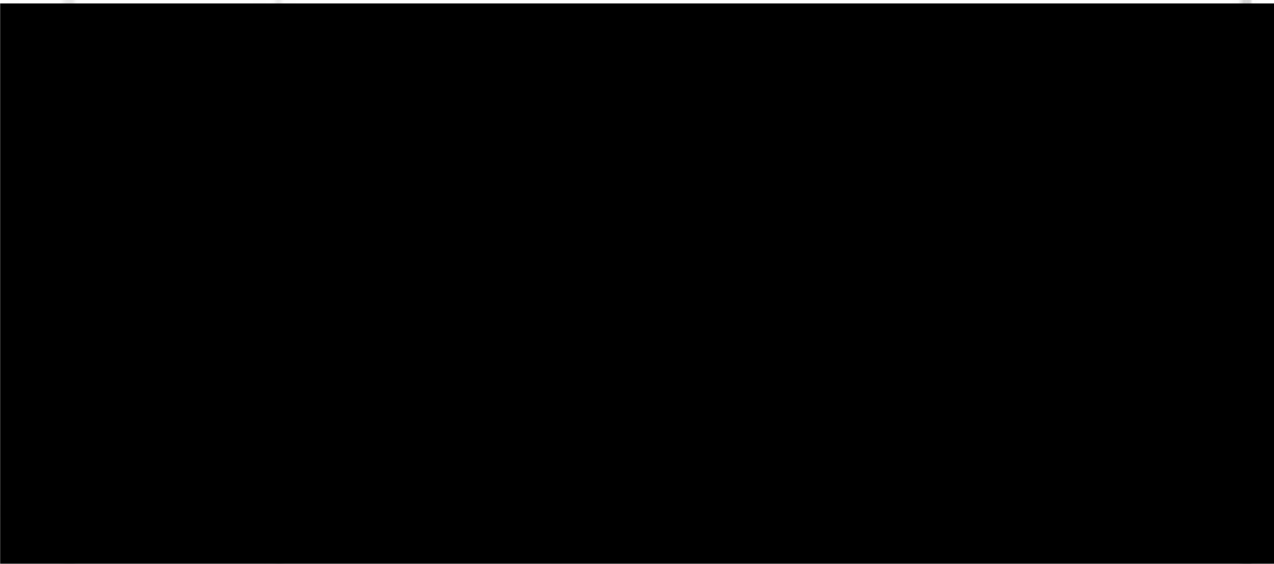
28

| ITEM      | DESCRIPCIÓN   | UNIDAD | CANTIDAD | P. UNIT                          | TOTAL                |
|-----------|---|--------|----------|----------------------------------|----------------------|
| <b>1</b>  | <b>OBRAS PREVIAS</b>                                      |        |          | <b>Sub Total</b>                 | <b>\$ 4.608.500</b>  |
| 1.1       | Lefrero de Obras  | U      | 1        | 650.000                          | \$ 650.000           |
| 1.2       | Instalación de Faena                                      | GL     | 1        | 2.500.000                        | \$ 2.500.000         |
| 1.3       | Señalización  | GL     | 1        | 500.000                          | \$ 500.000           |
| 1.4       | Cierre Provisorio   | ML     | 213      | 4.500                            | \$ 958.500           |
| <b>2</b>  | <b>CALZADA</b>  |        |          | <b>Sub Total</b>                 | <b>\$ 47.506.149</b> |
| 2.1       | Base Estabilizada CBR>100% e=0,15m                        | m3     | 90,3     | 37.066                           | 3.347.060            |
| 2.2       | Calzada concreto asfáltico, e = 0,04 m.                   | M3     | 602      | 20.414                           | 12.289.228           |
| 2.3       | Demolición elementos de Pavimentación y transporte        | M3     | 20,52    | 71.489                           | 1.466.955            |
| 2.4       | Escarpe   | m2     | 602,3    | 6.805                            | 4.098.652            |
| 2.5       | Impresión base para Carpeta Asfáltica                     | m2     | 602      | 2.002                            | 1.205.204            |
| 2.6       | Preparación de terreno natural (incl. Escar. Y compac.)   | M2     | 602      | 2.402                            | 1.446.004            |
| 2.7       | Soleras Tipo C (suministro y colocación)                  | ML     | 399      | 15.611                           | 6.228.789            |
| 2.8       | Soleras extracción y transporte a botadero                | ML     | 399,6    | 4.003                            | 1.599.599            |
| 2.9       | Sub-base Estabilizada. CBR ≥ 20%                          | m3     | 90,3     | 63.243                           | 5.710.843            |
| 2.10      | Mejoramiento CBR ≥ 20%                                    | m3     | 270,9    | 36.025                           | 9.759.173            |
| 2.11      | Modif. Nivel de Camara alcantarillado                     | U      | 2        | 177.321                          | 354.642              |
| <b>3</b>  | <b>VEREDAS</b>  |        |          | <b>Sub Total</b>                 | <b>\$ 241.164</b>    |
| 3.1       | Vereda de baldosa Táctil de 0.4x0.4m (rebaje vereda)      | M2     | 1,28     | 33.151                           | 42.434               |
| 3.2       | Mortero de pega 330kg.cem/m3                              | M3     | 0,0512   | 215.117                          | 11.014               |
| 3.3       | Base Estabilizada CRB>60% Suministro y Colocación e=0,08m | M3     | 0,1024   | 33.367                           | 3.417                |
| 3.4       | Vereda Hormigón e=0,10m                                   | M2     | 2,9      | 22.701                           | 65.833               |
| 3.5       | Base Estabilizada CRB>60% Suministro y Colocación e=0,10m | M3     | 0,29     | 33.367                           | 9.677                |
| 3.6       | Demolición elementos de Pavimentación y transporte        | M3     | 1,55     | 64.355                           | 99.751               |
| 3.7       | Preparación de terreno natural (incl. Escar. Y compac.)   | M2     | 4,18     | 2.162                            | 9.038                |
| <b>4</b>  | <b>LIMPIEZA Y ENTREGA DE OBRAS</b>                        |        |          | <b>Sub Total</b>                 | <b>\$ 650.000</b>    |
| 4.1       | Retiro de Escombros y Limpieza general                    | GL     | 1        | 650.000                          | 650.000              |
| <b>5</b>  |   |        |          | <b>COSTO DIRECTO</b>             | <b>\$ 53.005.813</b> |
| <b>6</b>  |   |        |          | <b>Gastos Generales</b>          | <b>15%</b>           |
|           |   |        |          |                                  | <b>\$ 7.950.872</b>  |
| <b>7</b>  |   |        |          | <b>Utilidades</b>                | <b>10%</b>           |
|           |   |        |          |                                  | <b>\$ 5.300.581</b>  |
| <b>8</b>  |   |        |          | <b>Subtotal</b>                  | <b>\$ 66.257.266</b> |
| <b>9</b>  |   |        |          | <b>Impuesto</b>                  | <b>19%</b>           |
|           |   |        |          |                                  | <b>\$ 12.588.881</b> |
| <b>10</b> |   |        |          | <b>TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA</b> | <b>\$ 78.846.147</b> |

NOTA: LOS VALORES UNITARIOS CONTENIDOS EN EL PRESENTE PRESUPUESTO SON PREESTABLECIDOS EN EL LISTADO DE PRECIOS OFICIALES DE SERVIU METROPOLITANO.

Dado el monto del presupuesto estimado, es que se considera que puede ser postulado a SUBDERE a través de un PMU, a GORE por la vía FRIL o modalidad menor a 5.000 UTM.

Adjunto las especificaciones técnicas y la planimetría del proyecto.





















SECEPLA  
Unidad de Proyectos

pavimentación y aguas lluvias" ubicado en "Manuales y Normativas" de la página <http://www.servium.cl/pavimentacion>.

#### REPARACIONES Y REPOSICIONES

Durante la ejecución de la obra el contratista deberá tomar todas las medidas necesarias para no dañar las obras existentes. Toda superficie, instalación u otro elemento existente que haya sido afectado durante el desarrollo de la obra, deberá ser reparado o repuesto y entregado al menos en las mismas condiciones en que se encontraba al inicio de las obras, sin costo para el mandante y a entero coste para el contratista.

#### INSPECCIÓN TÉCNICA DE LA OBRA

La Municipalidad designará al menos un profesional como Inspector Técnico de Obras, cuya función será la de velar por el cumplimiento de las presentes especificaciones técnicas y todos los antecedentes técnicos para el adecuado desarrollo del proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, las obras de pavimentación consideradas en el proyecto serán inspeccionadas por un inspector externo del SERVIU RM conforme a la Ley y al conjunto de normas y especificaciones que establece dicho organismo.

#### CALIDAD DE LOS MATERIALES

Las obras a ejecutar deberán ser entregadas en un perfecto acabado, por lo cual el Contratista deberá tomar todas las medidas para este efecto, aun cuando no se incluyan en las presentes Especificaciones.

Los materiales a utilizar en las diversas faenas deberán ser de primera calidad y corresponder a los especificados. En los casos de cambio o sustitución de algún material especificado, expresamente por otro similar, éstos deberán ser consultados previamente al ITO y Mandante, para contar con su aprobación.

Se considera y se exige realizar los ensayos de laboratorio indispensables y obligaciones para asegurar la resistencia y permanencia de la obra en el tiempo, los cuales serán determinados por la I.T.O. y/u otras entidades emmarcadas en el ámbito legal de la obra como son las exigencias del SERVIU.

#### MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El contratista fuera de la Carta Cantil corregida indicada en las Bases Administrativas, deberá también presentar a la I.T.O., dentro de los 5 días contados después de firmado el contrato, un Plan de Mitigación de la Obra, que considere e indique la forma de resguardar la entrada peatonal y vehicular a la obra, además del desplazamiento seguro de los peatones en el entorno de la obra, mediante balizas, mallas, barreras u otros elementos de seguridad, además de un plan de desvíos si fuese necesario.

Al intervenir un acceso vehicular se informará al afectado, debiendo coordinar el momento de hacerlo para no afectar el avance de obra y al residente. El ingreso a



SECEPLA  
Unidad de Proyectos

las propiedades debe ser asegurado de manera permanente, tomando todas las precauciones necesarias.

Sobre eventuales interferencias de las faenas con servicios eléctricos, telefónicos, de riego, sanitarios y otros similares, el contratista deberá realizar las gestiones que correspondan para la correcta ejecución del proyecto, de modo de disminuir el impacto de las obras en la población.

#### LIBRO DE OBRAS

La empresa constructora llevará un libro de obra (tipo Manifiesto triplicado), éste debe estar siempre en la obra, y en el libro de obra estarán anotadas oficialmente las intervenciones, ejecuciones y modificaciones de obra así como las multas, cuando éstas correspondan.

No se podrán modificar los planos de diseño sin la debida aprobación de la I.T.O. del Mandante y del Gobierno Regional Metropolitano de Santiago.

En caso de existir contradicciones en las presentes especificaciones o entre ellas y los planos, éstos deberán ser señaladas por el contratista en el libro de obras y resueltas por el ITO.

#### CONTROL DE CALIDAD

Todos los trabajos efectuados bajo estas Especificaciones Técnicas serán controlados en forma rigurosa por la I.T.O. Esta podrá rechazar todo trabajo que no sea ejecutado de acuerdo con los procedimientos y exigencias establecidas en estas especificaciones, normas e instrucciones señaladas.

El contratista deberá proveer facilidades razonables para que la I.T.O pueda obtener cualquier información que desee con respecto al material usado, el avance y condiciones del trabajo.

La I.T.O. exigirá al contratista la certificación de calidad de suelo, calidad de hormigones y todos aquellos certificados que puedan ser necesarios. Los ensayos respectivos son a coste de contratista y deberán ser efectuados por laboratorios oficiales.

#### PERMISOS Y DERECHOS

El Contratista se hará cargo de la tramitación y coste de todos los permisos y derechos correspondientes a la obra ante el Municipio, SERVIU RM u otro organismo que corresponda, en todos sus etapas y especificidades. Será obligación del Contratista realizar estas tramitaciones de manera oportuna y con la debida anticipación al plazo final de ejecución del proyecto y/o entrega por etapas, asumiendo todos los costos asociados para la correcta ejecución de la obra.

Será responsabilidad del contratista ante el SERVIU RM, la tramitación del proyecto de pavimentación, junto con el informe favorable y los costos asociados. Además se deberá solicitar la autorización para el inicio de las obras, solicitar su inspección técnica, obtener la recepción provisoria y definitiva sin observaciones de la obra (Incluida la presentación del proyecto AS built).

#### RETIRO DE ESCOMBROS Y ASEO

Durante la ejecución el área de trabajo deberá estar en todo momento despejada y limpia para una correcta ejecución y desarrollo de los trabajos, así como para una



óptima inspección de las obras. No podrá quedar ningún elemento, herramiento o material perteneciente a las labores fuera del cerco que corresponda a los trabajos. Los escombros generados por la demolición de elementos y/o las obras civiles, serán retirados a costos del contratista en un plazo no mayor a 24 horas de realizada la respectiva intervención, siendo responsabilidad del contratista mantener libre de escombros el sector, estos deben ser transportados a un botadero autorizado entregando sus comprobantes a la I.T.O.

## 1 OBRAS PREVIAS

### 1.1 LETRERO DE OBRAS

Se consulta la instalación de un letrero indicativo de obra, el cual se colocará a una altura adecuada con los refuerzos necesarios garantizando su estabilidad, en lugar que señale la Inspección Técnica de Obras. El letrero deberá ejecutarse según las normas gráficas vigentes del Gobierno Regional Metropolitano al momento de la ejecución, siendo las siguientes de carácter referencial.

**Dimensiones:** Largo: 5 metros, alto: 2.0 ubicado a 2,5 metros de altura.

**Materiales:** PVC con bastidor, con refuerzo, soporte. Con ojales o pasadores metálicos de 1/2" repartidos en el borde, para su fijación al bastidor con cuerdas de nylon, que se enrollara en forma espiral a través de los ojales por todo su perímetro, según formato y colores indicados por el Gobierno Regional Metropolitano (en momento oportuno al Proponente adjudicado se le entregará archivo Adobe Ilustrator para su conexión, u otro similar).

**Bastidor:** Deberá ser confeccionado en perfil cilíndrico de acero de 50 milímetros de diámetro, con refuerzos en forma de "T" del mismo material.

**Pilares de soporte:** Perfil U en acero (2), que será soldado al bastidor e irán enterrados en excavación de 0.40 x 0.40 x 0.70 metros de profundidad relleno con bolón desplazador y tierra compactada.

**Instalación:** El letrero se deberá instalar a una altura no inferior a 2.50 metros sobre la cota del terreno.

**Tipografía Slogan:** Formata Condensed.

**Cuerpo de texto:** 400 pls. Equivalentes en Altas a 10 centímetros, bajas 7 centímetros.

**Tipografía descripción:** Formata Condensed

**Cuerpo de texto:** 350 puntos, equivalentes en Altas a 5.2 centímetros, bajas 3.8 centímetros.

**Subtítulos:** En Negrita

**Logos:** Alineados en el centro.

La paleta de colores para el logo del Gobierno Regional será:

|         | C    | M   | Y   | K   |
|---------|------|-----|-----|-----|
| Azul    | 100% | 45% | 0%  | 14% |
| Verde   | 90%  | 0%  | 80% | 0%  |
| Naranja | 0%   | 45% | 95% | 0%  |
| Gris    | 0%   | 0%  | 0%  | 37% |

El cartel se imprimirá en base al diseño elaborado en programa "Adobe Illustrator R" que se entregará (u otro similar), el que contempla una fotografía a todo color y a toda resolución, además de la información de texto. En todo caso, y junto a las referencias a datos de la comuna y del proyecto, será obligatorio incluir la fuente de financiamiento, la institución Mandante -Gobierno Regional Metropolitano de Santiago- y la Unidad Técnica.



El letrero se deberá ser instalado en un plazo no superior a 2 días a contar de la fecha de inicio de los trabajos y deberá mantenerse durante toda la ejecución de las obras. Deberá instalarse a una altura no inferior a 2.50 m, sobre la cota del terreno. La estructura deberá tener tratamiento anticorrosivo. La mantención será obligación del contratista hasta la recepción definitiva de la obra completa. El contratista será el encargado de la desinstalación del letrero y lo entregará a la I.T.O. del Municipio en el momento de haber concluido las obras.

## 1.2 INSTALACIÓN DE FAENAS

El Contratista deberá considerar en su oferta, la instalación de Faenas necesaria para la ejecución de las obras, la cual debe estar conforme a lo establecido en DS N°594 del MINSAL, en relación a las condiciones sanitarias mínimas en lugares de trabajo.

En general podrán ser del tipo contenedor, oficina, vivienda u otra, instalada en los alrededores del sector de la obra, la cual deberá considerar todos los recintos, equipamientos, servicios, sistemas de comunicación y sus consumos, etc. que estime necesarios para la adecuada ejecución de las obras, cumpliendo con las disposiciones legales y normativas vigentes para este tipo de obras. En el caso que se ubiquen dentro del área de trabajo, se deberá escoger un lugar en que la presencia de esta no genere retrasos o exclusión de la ejecución de las obras contempladas.

En caso que la instalación de faenas sea en base a comedores o construidas in situ, las oficinas, talleres, bodegas, plantas, iluminación, etc., serán diseñadas, construidas, operadas, mantenidas y retiradas por el propio contratista bajo su responsabilidad, a su cargo y costo.

Además, será el único responsable por el suministro, transporte, instalación, conservación y suficiencia de las instalaciones de faenas requeridas para el normal desarrollo de las obras.

Al término de las obras el contratista deberá desarmar y retirar todas las instalaciones provisionales construidas en terreno dejando totalmente restituidas las condiciones originales del lugar.

## 1.3 SEÑALIZACIÓN

Será de responsabilidad del contratista la provisión e instalación de la Señalética Transitoria de Seguridad de acuerdo al Capítulo 5 "Señalización Transitoria y Medios de Seguridad para Trabajos en la Vía" del Manual de Señalización de la CONASEI; con el fin de indicar y aislar las zonas de trabajo además de proteger la integridad física de los trabajadores, transeúntes y vehículos.

## 1.4 CIERRE PROVISORIO

Previo a las obras de construcción la Empresa Constructora instalará los cierros necesarios, que aseguren durante el periodo de construcción la debida protección y acceso a las obras, aislando o cerrando el terreno en todo su perímetro, debiendo dar garantías de seguridad y resistencia.

El contratista deberá presentar a la I.T.O., hasta en un plazo máximo de 5 días corridos después de firmado el contrato, un plan de mitigación de la obra considerando entre otros puntos, un esquema de los desvíos y las medidas pertinentes para reducir y evitar los efectos de contaminación al aire, de ruido y subsuelo que se implementarán durante el transcurso de la obra.

El Contratista tiene la obligación de mantener cercados los frentes de trabajo, cualquiera sea el programa para abordar las obras, durante todo el periodo de construcción. Solamente se permitirá el retiro de los cierros cuando el trabajo esté



totalmente concluido y en el caso de calzada, cuando estén listos para ser entregados al tránsito.

El cierre será conformado por malla de seguridad reticulada naranja. Estos cierres deberán mantenerse permanentemente alzados al terreno de manera de asegurar su estabilidad y seguridad. Deberán quedar alineados. Se deberán efectuar las reparaciones necesarias para mantener los cierres en buenas condiciones durante el periodo que duren los cierres.

## 2 CALZADA

### 2.1 BASE ESTABILIZADA CBR>100% E=0.15M

La capa de base estabilizada de e=0.15m deberá cumplir las siguientes especificaciones:

#### MATERIALES

El material a utilizar deberá estar constituido por un suelo del tipo grava arena, homogéneamente revuelto, libre de grumos o terrones de arcilla, de materiales vegetales o de cualquier otro material perjudicial.

Deberá contener un porcentaje de partículas chocadas para lograr el CBR especificado y el 60 % o más de las partículas retenidas en el tamiz N° 4 ASTM (American Society for Testing and Materials), tendrán a lo menos 2 caras fracturadas. La base debe estar constituida por mezclas de agregados granulados y finos, realizados en una planta mecanizada de chocada y selección, de tal manera que la granulometría este comprendida en cualquiera de las bandas de la siguiente tabla:

| TABLA<br>GRANULOMETRÍA DE LA BASE ESTABILIZADA |            |                |                |                |                |
|--|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Tamiz (mm)                                     | Tamiz ASTM | % Pasa en peso | % Pasa en peso | % Pasa en peso | % Pasa en peso |
|  |            | BANDA 0        | BANDA 1        | BANDA 2        | BANDA 3        |
| 50   | 2"         | 100            |                |                |                |
| 40   | 1 1/2"     | 70-100         | 100            | 100            | 100            |
| 25   | 1"         | 55-85          | 55-85          | 100            | 70-100         |
| 20   | 3/4"       | 45-75          | 45-75          | 75-100         | 60-90          |
| 10   | 3/8"       | 35-65          | 35-65          | 50-80          | 40-75          |
| 5  | N°4        | 22-55          | 25-55          | 35-60          | 30-60          |
| 2  | N°10       | 15-45          | 15-45          | 20-40          | 15-45          |
| 0.5  | N°40       | 5-25           | 5-25           | 8-22           | 10-30          |
| 0.08   | N°200      | 0-8            | 0-5            | 0-10           | 0-15           |
|  |            |                |                |                | 5-15           |

La fracción que pasa por la malla N° 200 no deberá ser mayor a los 2/3 de la fracción del agregado grueso que pasa por la malla N° 40.

La fracción que pasa la malla N° 4 deberá estar constituida por arenas naturales o filtradas.

Se fija como tolerancia de la banda, ±7 para los gruesos y ±3 para el fino con límite en la malla 200.

El uso de bases obtenidas del reciclaje de hormigón estará permitido, siempre que se cumpla con las características especificadas en este manual, o se demuestre técnicamente que es satisfactorio de acuerdo a experiencias nacionales o



internacionales y se tomen las precauciones correspondientes para el riego de liga, de haberlas; las salvedades pertinentes podrán ser evaluados por la I.T.O. correspondiente a las obras

#### Límites de Atterberg

La fracción del material que pasa la malla N° 40 deberá tener un límite líquido inferior a 25% y un índice de plasticidad inferior a 6 o No Plástico (NP).

#### Desgaste Los Angeles

El agregado grueso deberá tener un desgaste inferior a un 35% de acuerdo al ensayo de desgaste "Los Angeles", NCh 1369.

#### Poder de Soporte California (CBR)

##### Base CBR ≥ 100%

El CBR se medirá a 0.2" de penetración, en muestra saturada y previamente compactada a una densidad mayor o igual al 95% de la D.M.C.S. obtenida en el ensayo Proctor Modificado, NCh 1534 II – D, o el 80% de la densidad relativa, NCh 1726, según corresponda.

#### Equivalente de arena

Debe tener un valor mínimo de 50%, según NCh 1325.

#### Porcentaje de sales solubles totales

Este porcentaje no debe superar un 4%, según NCh 1444/I

#### Compactación

Densidad  
La base estabilizada deberá compactarse hasta obtener una densidad no inferior al 95% de la D.M.C.S. obtenida en el ensayo Proctor Modificado, NCh 1534 II – D, o al 80% de la densidad relativa, NCh 1726, según corresponda.

#### Tolerancia de espesor y terminación superficial

Se acepta una tolerancia de terminación máxima de +0 y -8 [mm]. En puntos aislados, se acepta hasta un 5% menos del espesor de diseño.

#### Controles

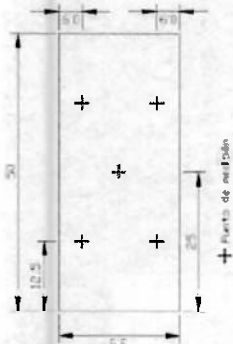
a) **Compactación:** En la capa de base estabilizada, se efectuarán un ensayo de densidad "in - situ" cada 350 m<sup>2</sup> como máximo.

Alternativa: cada 50 ml de Calle o Pasaje.

Se controlará la compactación preferentemente a través del ensayo del cono de arena, sin perjuicio del uso del densímetro nuclear.

La I.T.O. verificará que el densímetro nuclear se encuentre debidamente calibrado usando como referencia el ensayo del cono de arena. Se aceptará como límite la certificación cada 12 meses.

b) **Uniformidad de compactación:** En caso que la I.T.O. encuentre poco homogénea la uniformidad de la compactación de la "capa granular", se solicitará el autocontrol de la Empresa Contratista un control de uniformidad de la compactación realizada a través del cono de arena o equipo Geogauge.



- c) **CBR:** Un ensayo por obra si el material a colocar proviene de una planta de áridos fija o uno por planta de procedencia. Un ensayo cada 300 m<sup>3</sup> si se prepara "in-situ".

**Equivalente de arena**

Se debe ejecutar un ensayo (NCh 1325) por obra si el material a colocar proviene de una planta de áridos fija o uno por lugar de procedencia.

**Sales solubles**

Se debe realizar un ensayo (NCh 1444) por obra si el material a colocar proviene de una planta de áridos fija o uno por lugar de procedencia.

**Desintegración por sulfatos**

Se debe realizar un ensayo (NCh 1328) por obra si el material a colocar proviene de una planta de áridos fija o uno por lugar de procedencia.

- d) **Gradación y límites de Atterberg** Un ensayo por obra si el material proviene de una planta de áridos fija o uno por planta de procedencia. Un ensayo cada 150 m<sup>3</sup> si se prepara "in-situ".

Los ensayos se realizan según corresponda con las normas NCh 1533, NCh 1517 y NCh 1517/2.

- e) **Desgaste "Los Angeles"** Un ensayo por obra si el material a colocar proviene de una planta de áridos fija o uno por planta de procedencia, NCh 1369. Un ensayo cada 300 m<sup>3</sup> si se prepara "in-situ".

- f) **Tolerancia de espesor y terminación superficial** Se aceptará una tolerancia de terminación máxima de +0 y -8 mm. En puntos aislados, se aceptará hasta un 5% menos del espesor de diseño.

- g) **Las acciones de control serán realizadas por el laboratorio del Contratista.** Este laboratorio deberá encontrarse con inscripción vigente en los registros del Minvu. Del 100% de los controles exigidos, el 70% los realizará el laboratorio seleccionado por el Contratista de entre la lista de laboratorios inscrito en el MINVU y el 30% restante será realizado por el laboratorio de contramuestra (del registro MINVU) visado por la IFO.

**2.2 CALZADA CONCRETO ASFALTICO, E=0.04 M  
MEZCLAS ASFALTICAS EN CALIENTE**

En esta Sección se definen los trabajos de construcción de concretos asfálticos mezclados en planta y en caliente, incluyendo la provisión de materiales, la fabricación, los transportes, la distribución y la compactación de la mezcla. Las mezclas de áridos cumplirán las bandas granulométricas que dispongan las



presentes especificaciones. En el caso de emplearse mezclas recicladas en planta o in situ, podrá atenderse a lo señalado en el código de Normas MINVU en su última Versión, debiendo informarse de sus características a SERVU.

**MATERIALES**

Áridos Los áridos deberán clasificarse y acopiarse separados en el menos cuatro fracciones: gruesa, intermedia y fina. Los materiales deberán acopiarse en conchas habilitadas especialmente para este efecto, de manera que no se produzca contaminación ni segregación de los materiales. Las distintas fracciones deberán ajustarse a los siguientes requisitos:

Fracción Gruesa e Intermedia

Deberá estar constituida por partículas chancadas, limpias y tenaces que se ajusten a los requisitos que se indican en la siguiente Tabla, según el tipo de mezcla que se especifique en el proyecto.

Requisitos para la Fracción Gruesa e Intermedia

| ENSAYO   | TIPO DE MEZCLA ASFALTICA |                       | METODO                  |
|--|--------------------------|-----------------------|-------------------------|
|  | Capa Superior            | Capa Base/ Intermedia |                         |
| Desgaste "Los Angeles" (Máx.)                                | 35%                      | 40%                   | NCh 1369                |
| Partículas Chancada (Min.)<br>(al menos 2 caras fracturadas) | 90%                      | 70%                   | MC Vol8. Título 8.202.6 |
| Partículas Lajeadas (Máx.)                                   | 10%                      | 10%                   | MC Vol8. Título 8.202.6 |
| Adherencia Método Estático (Min.)                            | 95%                      | 95%                   | MC Vol 8.8.302.29       |

**Fracción Fina**

La fracción que pasa por tamiz 2.5mm (ASTM N° 8), deberá estar constituida por arenas naturales o provenientes de la trituración de rocas o gravas. Sus partículas deberán ser duras, tenaces y libres de arcilla o sustancias perjudiciales, debiendo cumplir con los requisitos indicados en la Tabla siguiente.

Para tránsito mayor de 10A6 EE el % de arenas naturales se limita a 15%. Para tránsitos menores de 10A6 EE el porcentaje se limita a un 25%. Estos porcentajes son referidos al total del agregado.

Requisitos para la Fracción Fina

| ENSAYO                    | TIPO DE MEZCLA ASFALTICA |                       | METODO            |
|---------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------|
|                           | Capa Superior            | Capa Base/ Intermedia |                   |
| Índice de Plasticidad     | NP                       | NP                    | NCh 1517 II       |
| Adherencia Bladel - Weber | Min. 0 - 5               | Min. 0 - 5            | MC Vol8. 8.302.30 |



SECELA  
Unidad de Proyectos



SECELA  
Unidad de Proyectos

### Polvo Mineral (filler)

Si se requiere adicionar filler este deberá estar constituido por polvo mineral fino tal como cemento hidráulico cal u otro material inerte, o de prelatencia polvo de roca, libre de materia orgánica y particulados de arcilla, debiendo ser NP. Se deberá utilizar según se requiera en la confección de las mezclas, debiendo ajustarse a la granulometría que se señala en la siguiente tabla:

| Granulometría del Filler |            |                    |
|--------------------------|------------|--------------------|
| Tamiz NCH                | Tamiz ASTM | % que pasa en peso |
| 0.630 mm                 | N° 30      | 100                |
| 0.315 mm                 | N° 50      | 95-100             |
| 0.08 mm                  | N° 200     | 70-100             |

### Mezcla de Áridos

Los áridos combinados deberán cumplir con los requisitos indicados en la tabla siguiente. Las distintas fracciones de áridos deberán combinarse en proporciones tales que la mezcla resultante cumpla con alguna de las bandas granulométricas especificadas en las siguientes tablas; para el tipo de mezcla a emplear de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

Requisito para Áridos Combinados

| ENLACE                                       | TIPO DE MEZCLA AGREGADA      |                        | MÉTRICO                     |
|--|------------------------------|------------------------|-----------------------------|
|  | Superficie (m <sup>2</sup> ) | Vol. (m <sup>3</sup> ) |                             |
| Sales Solubles (Mezcla)                      | 2%                           | 3%                     | NCH 1444 (MC Vol. 8.202.14) |
| Equivalente de Arena (Mezcla)                | 45%                          | 45%                    | NCH 1229 (MC Vol. 8.202.9)  |
| Definitivo por Sustitución de Suelo (Mezcla) | 12%                          | 15%                    | NCH 1228 (MC Vol. 8.202.17) |

En caso de realizar ensayo Equivalente de Arena y no cumplirse, se podrá verificar con otro ensayo que permita determinar presencia de arcilla o así de melilleno, el que no deberá ser superior a 2%.

Banda Granulométrica de Áridos Granulometría Densa

| NCH      | Tamiz (ASTM) | Banda Granulométrica de Áridos Granulometría Densa      |   |
|----------|--------------|---|---|
|          |              | II - 20(1) (Ingenier Capa 40 a 75mm) % QUE PASA EN PESO | IV - 8(1) (Ingenier Capa 4 a 10mm) % QUE PASA EN PESO |
| 40 mm    | 1 1/2"       | 100   | 100   |
| 25 mm    | 1"           | 80-100  | 100   |
| 20 mm    | 3/4"         | ...   | 80-100  |
| 12.5 mm  | 1/2"         | 60-80   | 70-95   |
| 10 mm    | 3/8"         | 48-65   | 50-70   |
| 5 mm     | N° 4         | 35-50   | 18-20   |
| 2.5 mm   | N° 8         | 19-30   | 11-21   |
| 0.63 mm  | N° 30        | 7-15  | 4-10  |
| 0.315 mm | N° 50        | ...   | ...   |
| 0.16 mm  | N° 100       | ...   | ...   |
| 0.08 mm  | N° 200       | ...   | ...   |

(\*) Calles del Tipo Sección Local y Pante

| Banda Granulométrica de Áridos Granulometría Semi densa |              |  |
|---|--------------|--|
| NCH   | Tamiz (ASTM) | IV - A-12 (Ingenier Capa 40 a 75mm) % QUE PASA EN PESO |
| 40 mm   | 1 1/2"       | 100  |
| 25 mm   | 1"           | 80-95  |
| 20 mm   | 3/4"         | 70-85  |
| 12.5 mm   | 1/2"         | 43-58  |
| 10 mm   | 3/8"         | 28-42  |
| 5 mm  | N° 4         | 13-24  |
| 2.5 mm  | N° 8         | 8-17   |
| 0.63 mm   | N° 30        | 6-12   |
| 0.315 mm  | N° 50        | 4-8  |
| 0.16 mm   | N° 100       | ...  |
| 0.08 mm   | N° 200       | ...  |

Banda Granulométrica de Áridos Granulometría Gruesa

| NCH      | Tamiz (ASTM) | Banda Granulométrica de Áridos Granulometría Gruesa     |   |
|----------|--------------|---|---|
|          |              | III - 20 (Ingenier Capa 50 a 100 mm) % QUE PASA EN PESO | III - 12 a (Ingenier Capa 50 a 100 mm) % QUE PASA EN PESO |
| 40 mm    | 1 1/2"       | 100   | 100   |
| 25 mm    | 1"           | 75-100  | 75-100  |
| 20 mm    | 3/4"         | ...   | 60-85   |
| 12.5 mm  | 1/2"         | 45-70   | 35-55   |
| 10 mm    | 3/8"         | 30-50   | 10-22   |
| 5 mm     | N° 4         | 20-35   | 6-15  |
| 2.5 mm   | N° 8         | 5-20  | ...   |
| 0.63 mm  | N° 30        | 3-12  | ...   |
| 0.315 mm | N° 50        | 2-8   | ...   |
| 0.16 mm  | N° 100       | 0-4   | ...   |
| 0.08 mm  | N° 200       | ...   | ...   |

Observaciones:

1- En banda la banda III - 12 a y III-20 se pueden usar como capa binder

Las bandas a emplearse deben verificar requisitos de estabilidad tanto como de espesores mínimos y máximos acordes a las cartillas de pavimento.





Incluyendo los ciclos programados para cada fase y los resultados de los procesos de calibración de los mismos.

- Personal de Faenas: Se deberá presentar un organigrama detallando las áreas de competencia y las responsabilidades de los jefes de faenas o faenas, así como el número de personas que se asignará a las diversas operaciones.
- Programación: Se deberá incluir el programa a que se ajustarán las faenas de manera de asegurar la continuidad y secuencia de las operaciones. Y la disposición del tránsito usuario de la vía de acuerdo a la normativa vigente del Manual de Señalización de Tránsito y sus complementos, si corresponde, los controles de rendimientos y las características de la producción.
- Procesos de Producción: se deberá entregar un documento en el cual se detallan los procesos de producción tanto de los áridos como el de la Mezcla Asfáltica.

#### **TRANSPORTE Y COLOCACIÓN**

Requisitos Generales: Las mezclas deberán transportarse a los lugares de colocación en camiones tolva convenientemente preparados para ese objetivo, cubiertos con carpas térmica y distribuirse mediante una terminaladora autoproпульsada.

La superficie sobre la cual se colocará la mezcla deberá estar seca. En ningún caso se pavimentará sobre superficies congeladas, con tiempo brumoso, lluvioso, o cuando la temperatura atmosférica sea inferior a 5°C. Cuando la temperatura ambiente descendida de 10°C o existan vientos fuertes deberá tomarse precauciones especiales para mantener la temperatura de compactación.

La temperatura de la mezcla al inicio del proceso de compactación no podrá ser inferior a la informada como temperatura óptima de compactación por el proveedor del cemento asfáltico. El equipo mínimo que se deberá disponer para colocar la mezcla asfáltica será el siguiente:

- Terminaladora autoproпульsada.
- Rodillo vibratorio fijo, de antigüedad máxima el año 2007, con frecuencia, polin y peso adecuado al espesor de la capa a compactar.
- Rodillo neumático, con control automático de la presión de inflado.
- Equipos menores, medidor manual de espesor, rosillos, palas, termómetros y otros.

Este listado de equipos puede ser modificado por SERVU, sólo estima pertinentemente, con motivo de las densidades mínimas de compactación y terminaciones.

#### **Colocación de la Mezcla**

En la colocación de la mezcla se deberán tener en cuenta todos los puntos planteados en el apartado de "Replanteo Geométrico", debiendo considerar eventuales sobre espesores, si fuese necesario, para cumplir con los requerimientos geométricos planteados, incluyendo también en estos, eventuales irregularidades presentes en el pavimento base, los cuales deben ser descritos por la mezcla.

#### **COMPACTACIÓN**

Una vez esparcidos, empujados y alisados las irregularidades de la superficie, la mezcla deberá compactarse hasta que alcance una densidad no inferior al 97% ni superior al 102% de la densidad Marshall de la mezcla visada por la I.I.O.



La cantidad, peso y tipo de rodillos que se empleen deberá ser el adecuado para alcanzar la densidad requerida dentro del lapso durante el cual la mezcla es trabajable.

Salvo que la I.I.O. ordene otro caso, la compactación deberá comenzar por los bordes más bajos para proseguir longitudinalmente en dirección paralela con el eje de la vía, frostapando cada pasada en un mínimo de 15 cm, avanzando gradualmente hacia la parte más alta del perfil transversal. Cuando se pavimente una pista adyacente a otra colocada previamente, la junta longitudinal deberá compactarse en primer lugar para asegurarla con el proceso de compactación antes descrito. En las curvas con peralte la compactación deberá comenzar por la parte baja y progresar hacia la parte alta con pasadas longitudinales paralelas al eje.

Los rodillos deberán desplazarse lenta y uniformemente con la rueda motriz hacia el lado de la terminaladora. La compactación deberá continuar hasta eliminar toda marca de rodillo y alcanzar la densidad especificada. Las maniobras de cambios de velocidad o de dirección de los rodillos no deberán realizarse sobre la capa que se está compactando.

El concreto asfáltico que quede suelto, está frío, contaminado con polvo, tierra o que en alguna forma se presente defectuoso, deberá retirarse y sustituirse por mezcla nueva caliente, la que deberá compactarse ajustándose al área circundante. Deberá eliminarse toda mezcla colocada en exceso y agregarse en los lugares donde falte.

En las superficies cercanas a aceras, cobertizos, muros y otros lugares no accesibles por los rodillos descriptos, la compactación se deberá realizar por medio de rodillos de operación manual, y de peso estático mínimo 2 ton, asegurando el número de pasadas que correspondan para alcanzar los requisitos de densidad exigidos, en su defecto podrá usarse otro tipo de compactadores que aseguren la misma energía de compactación entregada.

Durante la colocación y compactación de la mezcla, se deberá verificar el cumplimiento de las siguientes condiciones:

- Los requisitos estipulados anteriormente deberán considerar los aspectos climáticos y no se aplicarán si ellos no se cumplen.
- La superficie a cubrir deberá estar limpia, seca y libre de materiales extraños; se recomienda que la compactación se realice entre las temperaturas que indique el diseño
- La mezcla deberá alcanzar el nivel de compactación especificado, control que hará el contratista mediante densímetro nuclear. No se permitirá la extracción de testigos excepto lo de recepción, sin embargo, la IIO podrá autorizar la extracción de no más de cinco testigos por dosificación para la calibración del equipo nuclear. Alternativamente podrá emplearse densímetro no nuclear previa calibración y aprobación de la IIO
- La superficie terminada no deberá presentar segregación de material finos, fisuras, grietas, chuecamientos, deformaciones, exudaciones ni otros defectos.

Además, la terminaladora será autoproпульsada de última generación, con helices que reporten el momento en todo el ancho del esparcido que se adopte. Contará con sensores de autocalibración electrónicos. La placa compactadora debe tener la posibilidad de ajustar en forma automática su temperatura de trabajo.

Las tolerancias serán las indicadas en el Manual de pavimentación de SERVU Metropolitano.



### 2.3 DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS DE PAVIMENTACIÓN Y TRANSPORTE

Se procederá a retirar la superficie del pavimento asfáltico. El escombros generado en esta partida deberá ser retirado a la brevedad. En ningún caso se podrá abstraculizar aceras, accesos o áreas de pavimentos fuera del área de repavimentación.

### 2.4 ESCARPE

### 2.5 IMPRIMACION BASE PARA CARPETA ASFALTICA

En esta Sección se delinen las operaciones requeridas para aplicar un riego de asfalto de baja viscosidad, con el objeto de impermeabilizar, evitar la capilaridad, cubrir y ligar las partículas sueltas y proveer adhesión entre la base y la capa inmediatamente superior.

### Materiales

#### Asfaltos

Usará productos en base a emulsiones especialmente diseñadas y debidamente aprobadas por SERVIU para ser utilizadas como imprimante, con una dosis que dependerá de la textura y humedad de la base fijándose ésta entre 0.8 y 1.2 l/m<sup>2</sup>. El asfalto deberá cumplir con los requisitos estipulados en la Norma NCh 2440 o Volumen 5 del Manual de Carreteras.

#### Arenas

Cuando se autorice el uso de arena para corregir sectores con exceso de asfalto, ésta será no plástica y estará libre de materias orgánicas. La granulometría podrá ajustarse a la banda granulométrica indicada en la Tabla siguiente, alternativamente se puede usar el fino de la base granular, previo hormado bajo 5 mm y autorizado por el ITC, debiendo retirarse completamente tras su utilización.

Granulometría Arenas Imprimación

| Tamaño N°4 | Tamaño N°10 | % que pasa en cada |
|------------|-------------|--------------------|
| 10 mm      | 3/8"        | 100                |
| 5 mm       | N°4         | 85-100             |
| 0.08 mm    | N°200       | 0-5                |

### Procedimiento de Trabajo

#### Instalaciones y Equipos

El asfalto deberá almacenarse en estanques cerrados metálicos, de hormigón armado o de fibra de vidrio (en ningún caso del tipo aliques) los que, en todo momento, deberán mantenerse limpios y en buenas condiciones de funcionamiento. El manejo del asfalto deberá efectuarse de manera de evitar cualquier contaminación con materiales extraños.

El equipo de limpieza deberá incluir barredoras autopropulsadas.

#### Limitaciones Meteorológicas

No se deberá efectuar imprimaciones si el tiempo se presenta neblinoso o lluvioso. Las aplicaciones se efectuarán únicamente cuando la temperatura atmosférica sea



de por lo menos 10°C y subiendo, y la temperatura de la superficie a tratar no sea inferior a 10°C. Podrá aceptarse su aplicación a partir de los 5°C y subiendo siempre que la ficha técnica del producto así lo establezca.

#### Distribuidores de Asfalto

Los distribuidores de asfalto consistirán en depósitos montados sobre camiones o unidades similares, aislados y provistos de un sistema de calentamiento, que generalmente calienta el asfalto haciendo pasar gases a través de tuberías situadas en su interior. Deberán disponer de un grupo de motobombas adecuadas para manejar productos con viscosidad entre 20 y 120 Centistokes.

En zonas singulares como cunetas, pasajes, etc., se podrá utilizar equipos distribuidores manuales, cuidando de que la aplicación sea uniforme.

Antes de comenzar los trabajos de imprimación, el Contratista deberá revisar sus equipos, los que para asegurar un riego uniforme deberán cumplir al menos con los siguientes requisitos:

- El equipo distribuidor mantendrá continua y uniformemente la presión requerida a lo largo de toda la longitud de la barra regadora.
- Antes de comenzar el riego, la barra y las boquillas deberán ser calentadas a la temperatura requerida.
- La disposición de las boquillas será la adecuada; el ancho del abanico será igual en todas ellas y formará con la barra un ángulo apropiado, normalmente de 17° a 33°, en tanto que las extremas deben ser contenidas con una pantalla flexible, dispuesta en 90° respecto a la barra de riego.
- El ángulo de incidencia del riego con la superficie del camino será de 90° +/- 5°.
- La altura de las boquillas deberá asegurar un adecuado irastape de los abanicos de distribución.
- El distribuidor se desplazará a una velocidad tal que mantenga un riego homogéneo. La velocidad del distribuidor y la bomba de asfalto se controlarán mediante dispositivos incorporados al equipo.
- La temperatura del asfalto en el estanque se controlará con termómetros que permitan medirlo en forma rápida.

#### Preparación de la Superficie a Imprimir

Antes de imprimir se deberá retirar de la superficie todo material suelto, polvo, suciedad o cualquier otro material extraño. Cuando la superficie presente partículas finas sueltas, como consecuencia de una excesiva sequedad superficial, se podrá rociar ligeramente con agua, antes de imprimir, en todo caso, no se deberá imprimir hasta que toda el agua de la superficie haya desaparecido.

#### Aplicación del Asfalto

El asfalto deberá aplicarse mediante distribuidores a presión que cumplan con lo dispuesto en el acápite "Distribuidores de Asfalto". En los lugares de comienzo y término de los riegos asfálticos, se deberá colocar un papel o cartón de un ancho no inferior a 0.80 m una vez utilizado, éste deberá ser desechado de inmediato.

Cuando se deba mantener el tránsito, la imprimación deberá efectuarse primeramente en la mitad del ancho de la calzada. En tales circunstancias la imprimación de la segunda mitad deberá iniciarse sólo cuando la superficie de la



primera mitad se encuentre cubierta con la capa superior y transitable, no permitiéndose el tránsito sobre superficies imprimadas.

Los astillos cortados no podrán ser calentados a una temperatura superior a la correspondiente al punto de inflamación. La temperatura de aplicación deberá ser aquella que permita trabajar con viscosidades comprendidas entre 20 y 120 centistokes.

Dependiendo de la textura de la superficie a imprimir, la cantidad de astillo a colocar se determinará en terreno debiéndose establecer la cantidad definitiva considerando obtener una penetración mínima de 3 mm después de un tiempo de absorción y secado de 6 a 12 horas en ambientes calurosos; de 12 a 24 horas en ambientes frescos y de 24 a 48 horas en ambientes fríos, húmedos o húmedos. Si la imprimación seca antes de 6 horas, salvo en épocas muy calurosas y secas, se deberá verificar la dosis y las características del imprimante y de la superficie que se está imprimando. El material asfáltico deberá distribuirse uniformemente por toda la superficie, aplicando la dosis establecida con una tolerancia de  $\pm$  15%. Se deberá verificar la tasa de aplicación resultante cada 3.000 m de imprimación o como mínimo, una vez por día.

Si después de transcurrido el tiempo de absorción y secado establecido, aún quedaran áreas con astillo sin penetrar, la I.T.O. podrá autorizar el recubrimiento con arena, la que cumplirá con lo especificado en 8.7.1.2. Por otra parte, toda área que no haya quedado satisfactoriamente cubierta con la aplicación del riego, deberá tratarse en forma adicional mediante riego manual. Si estas reparaciones no resultan satisfactorias a juicio de la I.T.O., se procederá a escarificar en 10 cm la superficie afectada, para volver a recomponer e imprimir.

Las estructuras, la vegetación y todas las instalaciones públicas o privadas ubicadas en el área de trabajo, deberán protegerse cubriéndolas adecuadamente para evitar ensuciarlos. Las protecciones deberán mantenerse hasta que el asfalto haya curado completamente.

Las superficies imprimadas deberán conservarse sin deformaciones, saltaduras, baches o suciedad, hasta el momento de colocar la capa siguiente. Esta solo podrá colocarse, una vez que se verifique que el imprimante haya curado totalmente.

## 2.6. PREPARACIÓN DE TERRENO NATURAL (INCL. ESCAR. Y COMPACT.)

**Relleño**  
Se formará con el mejor material proveniente de la excavación o empréstito si se requiere. El CBR mínimo exigible del material será el CBR de diseño.

Todos los materiales que se integran al relleno deberán estar libres de materias orgánicas pajas, hojas, raíces u otro material objetable. El material de relleno deberá contar con visto bueno de la I.T.O.

El material de relleno colocado en capas deberá corresponder al tipo de suela y al equipo de compactación a emplear. En todo caso, el espesor máximo de la capa compactada será de 0,15m para suela fino (arcilla-limo); de 0,20m para suelas finos con granuladas. Y de 0,30m para suelas granuladas.

Podrá aumentarse el espesor de la capa a compactar, si se dispone de equipos modernos y se presenta la debida justificación comprobada en una cancha de prueba, lo que será verificado en terreno por la I.T.O. y contar con el visto bueno del Departamento. Proyectos de pavimentación: En esas condiciones la I.T.O. podrá autorizar el aumento de espesor.



En la formación de las diferentes capas de relleno se podrán aceptar bolones de tamaño máximo igual a los 2/3 del espesor compactado de la capa y en una proporción tal que quede uniformemente distribuido, sin formar nidos ni zonas resables. Las capas de relleno deberán ser compactadas al 95% de la D.M.C.S. del Proctor Modificado, NCh 1534 II - D, o al 80% de la densidad relativa, NCh 1725, según correspondo.

### Sub-rosante

Una vez ejecutados los trabajos necesarios para los niveles de sub-rosante se deberá proceder como se indica:

-El suelo se escarificará 0,20m y se compactará a objeto de proporcionar una superficie de apoyo homogénea, con la excepción de suelos finos del tipo CH y MH, en que se cuidará de no alterar la estructura original del suelo.

-La compactación se realizará hasta obtener una densidad mayor o igual al 95% de la D.M.C.S. del Proctor Modificado, NCh 1534 II-Dm al 80% de la densidad relativa, NCh 1726, según correspondo.

-El contratista deberá solicitar la recepción de esta partida antes de proceder a la colocación de la capa estructural siguiente. Para este efecto deberá presentar los resultados obtenidos por el laboratorio de terreno.

La sub-rosante terminada deberá cumplir, además de la compactación especificada, con las pendientes y dimensiones establecidas en el proyecto.

### Control de sub-rosante y rellenos

a) De compactación: Un ensayo de densidad "in-situ" cada 350m<sup>2</sup> como máximo por capa.

Alternativa: cada 50 ml de Calle o Pasaje.

Se controlará la compactación preferentemente a través del ensayo del cono de arena, sin perjuicio del uso del densímetro nuclear.

La I.T.O. verificará que el densímetro nuclear se encuentre debidamente calibrado usando como referencia el ensayo del cono de arena. Se aceptará como límite la certificación cada 12 meses.

b) De Uniformidad de compactación: En caso que la I.T.O. encuentre poco homogénea la uniformidad de la compactación del material de sub-rosante, solicitará el autocontrol de la Empresa Contratista un control de uniformidad de la compactación realizada a través del Martillo de Clegg y/o densímetro nuclear. En el caso del Martillo de Clegg, se generará una cuadrícula uniforme de puntos de sondeo con un mínimo de 50 puntos por cuadro (cuadra de +/- 110m de longitud) distribuidos uniformemente cuidando de que alguno de los sondeos se encuentre aproximadamente a 50cm de un punto de control de densidad, que cumpla con el estándar de compactación especificado al que se denominará valor de impacto Clegg de referencia (VICR).  
En todas aquellas zonas que se registre un VIC inferior al de referencia, se deberá reponer localmente la compactación hasta que se verifique que VIC>VICR.

c) De graduación de la mezcla (sub-rosante mejorada): Un ensayo cada 150 m<sup>3</sup> o 1 ensayo cada 300 ml de calzada.



d) CBR: Un ensayo por calle o pasaje como mínimo. De detectarse heterogeneidad del suelo de sub-casante o de rellenos, se tomarán otros CBR complementarios.

e) Las acciones de control serán realizadas por el laboratorio del Contratista. Este laboratorio deberá encontrarse con inscripción vigente en los registros del MINVU.

Del 100% de los controles exigidos, el 70% los realizará el laboratorio seleccionado por el Contratista de entre la lista de laboratorios inscrito en el MINVU y el 30% restante será realizado por el laboratorio de contra muestra (del registro MINVU) designado por el Departamento Obras de Pavimentación.

## 2.7 SOLERA TIPO C (SUMINISTRO Y COLOCACIÓN)

### Dimensiones.

Longitud: 0.50 m. Sección transversal: la de un rectángulo de 10 cm. de base y 25 cm. de altura, recortando en una de sus esquinas superiores un triángulo de 2 cm. de base y 12 cm. de altura.

### Dosificación.

La dosificación mínima será de 297.5 kg. de cemento por m<sup>3</sup>. de hormigón elaborado y vibrado.

### Controles.

La fabricación de las soleras será controlada de acuerdo al ensayo de muestras obtenidas del proveedor o del contratista. Se exigirá como mínimo tres certificados de ensayo del proveedor, correspondientes a un período no superior a los seis últimos meses y, además, el laboratorio efectuará otros ensayos sobre muestras tomadas de la partida comprada para la obra. El número mínimo de muestras será igual a 5. Se tomarán una muestra por cada 600 unidades de soleras hechas en fábrica como máximo y, cada muestra estará compuesta por tres soleras, de las cuales una unidad se ensayará a la flexión y 2 unidades se ensayarán al impacto. Para las soleras tipo "C", los ensayos se efectuarán en la siguiente forma:

Ensayo de flexión: Se aplicará una carga central de 1.000 Kg. sobre la solera colocada de modo que su cara posterior descansa sobre los apoyos paralelos ubicados en una distancia libre de 30 cm. entre sí. Esta carga se irá aumentando sucesivamente hasta alcanzar la ruptura.

Ensayo de impacto: Colocando la solera en la misma posición que en el ensayo de flexión, se dejará caer en su centro un peso de 3.300 gramos. Se empleará una altura de caída de 5 cm., la que se irá aumentando sucesivamente de 5 en 5 cm. hasta los 40 cm. Desde esta altura, el aumento sucesivo será de un centímetro cada vez, hasta alcanzar la ruptura.

Los valores mínimos aceptables que se obtengan de estos ensayos serán los siguientes:

- a) Resistencia a la flexión:  
Valor promedio: 1.100 Kg.  
Mínimo individual: 1.000 Kg



b) Resistencia al impacto:  
Valor promedio: 45 cm.  
Mínimo individual: 40 cm.

### Colocación.

Para la colocación (emplantillado) se empleará como mínimo hormigón de 170 Kgs. de cemento por m<sup>3</sup> de hormigón elaborado. Dimensiones Del Emplantillado Espesor de 0.10 m. en que la envolverá con el mismo espesor hasta la altura de 0.15 m. desde su base. - La separación entre soleras será de 10 mm como máximo. - El emboquitado se hará con mortero de 425 Kgs. de cemento por m<sup>3</sup> de mortero elaborado. - En las intersecciones se utilizará soleras curvas quedando prohibido quebrar soleras para genera los radios de las intersecciones.

### Aceptación y rechazo.

Luego de obtenerse los valores individuales y promedios de las resistencias, se procederá en la siguiente forma:

a) Se comprobará si estos valores están de acuerdo con los mínimos individuales señalados anteriormente; en tal caso se aceptará la partida.

b) Si en uno o más de los ensayos se hubiese obtenido valores insuficientes, ya sea individuales o promedios, se repelerá dicho(s) ensayo(s), tomando el doble número de muestras.

c) Se comprobará nuevamente los valores obtenidos en los ensayos.

d) Si estos valores cumplen con lo indicado en a), se aceptará la partida; en caso contrario se rechazará.

## 2.8 EXTRACCIÓN DE SOLERAS Y TRANSPORTE A BOTADERO

Esta partida considera la extracción de todas las soleras de los pasajes a intervenir, todos los excedentes que se generen en esta partida deberán ser llevados a un botadero autorizado.

## 2.9 SUB-BASE ESTABILIZADA, CBR $\geq$ 20%

## 2.10 MEJORAMIENTO CBR $\geq$ 20%

## 2.11 MODIF. NIVEL DE CAMARA

### Descripción y Alcances

Este ítem se refiere a las modificaciones que sean necesarias de efectuar a los niveles de las cámaras de inspección y rejillas de sumideros existentes y adecuadas a la nueva rasante del proyecto. Los trabajos se ejecutarán en los lugares indicados en los documentos del proyecto y donde lo determine la I.T.O.

Las tapas de cámara que sean reutilizables serán recolocadas, salvo en los casos donde el Proyecto determine que deba reponerse por una tapa nueva. En caso de deterioro, durante el proceso de retiro de la tapa y/o modificación de la cola de anillo, esta será repuesta por una nueva o en su defecto en las mismas condiciones de la tapa original conforme a NCh 2080 y a cuenta del Contratista.

### Materiales

El hormigón a emplear en la elevación de las cámaras de inspección será Grado H-



30 de alta resistencia. Se considerará puente de adherencia con material epóxico en la unión con el hormigón existente.

#### Procedimiento de Trabajo

Previo a la ejecución de los trabajos que implica la modificación de cotas de anillo de cámaras de alcantarillado se deben tomar las medidas necesarias para impedir la caída de escombros al interior de los colectores. Para ello se confeccionará una bandeja circular de recolección de escombros y basuras (de diámetro igual al diámetro interior de la cámara) el que se apoyará en la banqueta de la cámara de modo que no se interrumpa el flujo normal de la canalista. Una vez finalizadas las obras los escombros retenidos deberán ser minuciosamente retirados de esta plataforma para luego proceder al retiro de la "bandeja". Una vez que se efectúe la demolición de la chimeresa de la cámara (mínimo 5 cm), el hormigón antiguo será previamente escobillado con escobilla de acero, hasta eliminar todo el material suelto.

El peraltamiento de las cámaras y rejillas será efectuado de tal manera que la cota superior de la tapa coincida con la cota definitiva de rasante del Proyecto.

La modificación de altura deberá considerarse la confección de un salfite de refuerzo de hormigón armado construido en conformidad con el plano tipo HG-e-1 de Aguas Andinas. Para el caso de sumideros, el procedimiento de modificación de altura de la rejilla debe considerarse además dejar la totalidad de los sumideros en óptimas condiciones de funcionamiento, libres de basura, hojas y/o escombros asociados o no a las obras efectuadas por el Contratista.

Por ningún motivo se permitirá el tránsito de vehículos sobre las cámaras y/o rejillas recién intervenidas, durante un periodo de 72 horas como mínimo.

El Contratista tomará todas las medidas pertinentes con respecto a señalización, barreras provisionales y otras que sean necesarias para la seguridad de tránsito y del personal de la obra.

### 3 VEREDAS

#### 3.1 VEREDA DE BALDOSA TÁCTIL DE 0.40 X 0.40M.

Para los dispositivos de rodados en los encuentros de veredas con la calzada del posble, serán de baldosas microvibradas de 0.40x0.40 m.

Se consultan dos rampas para minuvibrados y rodados en general, a ubicarse en los encuentros, que deberán considerarse el rebaje de las soleras.

#### 3.2 MORTERO DE PEGA 330 KG. CEM/M3. E = 0.04M

Para adheirir las baldosas micro vibradas se considerará un mortero de pega de 330 Kg. cem/m<sup>3</sup>.

#### 3.3 BASE ESTABILIZADA CBR>40% SUMINISTRO Y COLOCACION E=0.08 M

Este ítem considera la confección de la base granular estabilizada que recibirá el dispositivo de rodado. Los trabajos de colocación de la base solo podrán ser indicados una vez recibida conforme la subrasante por parte de la L.T.O.

Donde sea necesario, en la forma, lugar y de acuerdo a los cotas del proyecto, se aplicará una base de pavimento con material estabilizado en capas de espesor suelto no superior a 5 cm., regadas y compactadas con placa o rodillo, de manera de lograr un alto nivel de compactación.

La capa de la base deberá cumplir con las siguientes especificaciones:



#### Material:

El material a utilizar deberá estar constituido por un suelo de grava arenosa, homogéneamente revuelto, libre de grumos o terrones de arcilla, molientes vegetales o cualquier otro tipo de material perjudicial. Deberá si es necesario, contener un porcentaje de partículas chancadas para lograr el C.B.R. especificado

#### Características de material:

En la confección de la base granular se emplearán mezclas de gravas naturales o trituradas que cumplan con las siguientes características.

#### e) Granulometría:

| Tamiz (mm) | % que pasa en peso |
|------------|--------------------|
| 50         | 100                |
| 25         | 55-100             |
| 10         | 30-75              |
| 5          | 20-65              |
| 2          | 10-50              |
| 0.5        | 5-30               |
| 0.075      | 0-20               |

#### b) Plasticidad

Para la fracción fina de los agregados (que pasa por el tamiz 5 mm) deberá tener un límite líquido inferior a 35 y un índice de plasticidad inferior a 8. De más para la fracción gruesa de los agregados (retenida en el tamiz 5 mm) deberá tener un desgaste inferior a un 40%

#### c) Poder de soporte californioma C.B.R.

El C.B.R. a 2<sup>o</sup> de penetración, en muestra saturada y previamente compactada a una densidad seca e igual a 95% de la dada por el Ensayo Proctor Modificado o una densidad relativa del 80%, según corresponda, deberá ser superior a 40%

#### d) Condición general

La fracción de material que pasa por el tamiz 0.08 mm no deberá ser mayor a los 2/3 de la fracción del agregado grueso que pasa por el tamiz 0.5 mm.

#### e) Compactación.

La base granular estabilizada deberá compactarse con la humedad óptima de compactación, hasta obtener una densidad seca no inferior a un 95% de la densidad seca máxima dada por el Ensayo Proctor Modificado, o una densidad relativa no menor a un 80% según corresponda.

La compactación se hará con rodillo vibratorio o rodillo liso de un peso mínimo de 4 toneladas.

El poso del rodillo se hará desde las bases hacia la línea central, en franjas longitudinales traslapando cada vez 1/3 del ancho del rodillo. Se continuará la compactación hasta lograr la densidad antes especificada.

#### f) Controles.



Se sugiere que la ITO efectúe los siguientes controles:

- De compactación.
- Un ensayo de densidad "in situ" cada 500 m<sup>2</sup> como máximo.
- De C.B.R.
- Un ensayo para esta obra, si es planta conocida, o un ensayo cada 300 m<sup>2</sup> si se prepara "in-situ"
- De granulación y límite de consistencias.
- Un ensayo para la obra, si es planta conocida; o un ensayo cada 300 m<sup>2</sup> si se prepara "in-situ"
- De desgaste.
- Exento de ensayo, si es de plantar, o uno por obra, según procedencia, si no es de planta.

Tolerancia de espesores de la base granular estabilizada.

Se aceptará tolerancia en los puntos aislados de un 5% del espesor especificado.

Se aceptará tolerancia de terminación de 10 mm.

La terminación superficial será tal que permita colocar y nivelar los moldes de pavimento, sin picar o rellenar en forma excesiva.

#### 3.4 VEREDA DE HORMIGÓN CEM E=0,10 M

Se construirán en los lugares que señalan los planos del proyecto. Consistirán en una losa de ancho igual a la distancia comprendida entre las líneas de soleras y de edificación. Tendrán un espesor mínimo de 10 cm., con espesor de base de 10 cm. La dosificación del hormigón considerará una dosis de cemento mínima de 297,5 Kg./cm<sup>3</sup> de hormigón elaborado y el árido grueso será del tipo gravilla, es decir, de tamaño máximo 3/4".

La vereda se platará con energía oportunamente hasta obtener una superficie uniforme y sin poros.

La resistencia cúbica a los 28 días será de 280 Kg/cm<sup>2</sup> a la compresión y la resistencia mínima individual no podrá ser inferior a 250 Kg/cm<sup>2</sup>. La base para las veredas será de 0,05 m. de espesor convenientemente compactada con placa vibradora.

#### Tolerancias y Muftas

Si una vez terminado el pavimento de hormigón, presenta deficiencias en la resistencia mecánica o en el espesor, las áreas involucradas estarán afectas a las muftas que se señalan más adelante. Cuando a un determinado sector del pavimento de hormigón corresponda aplicar mufta por más de una deficiencia, la mufta a aplicar será la suma de las muftas individuales con un máximo de 100% sobre la cantidad de pavimento afectado.

Para establecer el valor del pavimento afectado, se considerarán los metros cuadrados con deficiencias y el precio unitario correspondiente del Presupuesto Compensado. El área afectada comprenderá la longitud de la irregularidad más 2 m en cada extremo, multiplicada por el ancho de la vereda afectada. Las resistencias mecánicas y los espesores serán establecidos a partir de testigos, los cuales se extraerán a razón de uno por cada 500 m<sup>2</sup> o fracción de pavimento. Una obra deberá contar como mínimo con dos extracciones y ensayo de testigos salvo que la obra tenga una superficie inferior a 100 m<sup>2</sup> en cuyo caso se efectuará una extracción de testigo y su correspondiente ensayo. Para los proyectos que no sean



ejecutados con el financiamiento Sectorial, no serán aplicables las muftas, pero no se recibirán los pavimentos que cumplan con los criterios de rechazo. Para el caso de las veredas de hormigón, la mufta se cobrará sobre la resistencia a la compresión y/o espesor, de acuerdo a las relaciones siguientes:

a) Resistencia Mecánica La resistencia mecánica de las veredas de hormigón, será evaluada mediante compresión, de acuerdo a lo siguiente:

$$\text{Mufta} = \left(1 - \frac{R_{kc} \text{ de obra}}{R_{kc} \text{ del proyecto}}\right)^4 \cdot A \cdot P_u$$

R<sub>kc</sub> = Resistencia característica a la compresión obtenida y reducida a 28 días, en kg/cm<sup>2</sup>. La resistencia característica obtenida en obra se estima a través de la siguiente expresión: R<sub>kc</sub> = R<sub>m</sub> (1 - tv).

R<sub>m</sub> = Resistencia media en kg/cm<sup>2</sup>, de los resultados obtenidos a través del ensayo de testigos cilíndricos de 0,05 m. de diámetro, convertidas a probeta normal, a los 28 días. v = Coeficiente de variación v = s/R<sub>m</sub> s = Desviación estándar de los resultados.

t = Coeficiente de Student para una fracción defectuosa de un 20% en función del N° de mediciones o ensayos. A = Área total del pavimento defectuoso (m<sup>2</sup>) P<sub>u</sub> = Precio por m<sup>2</sup> de la vereda de H.C., de acuerdo al presupuesto oficial elaborado por el Serviu. Cuando R<sub>ci</sub> (resistencia individual de un testigo cilíndrico ensayado a compresión a los 28 días) sea menor o igual a 285 kg/cm<sup>2</sup>; el sector de pavimento será rechazado, y por tanto, se deberá rehacer según el proyecto. Los términos de estas fórmulas obedecen a las definiciones usadas en las muftas de calzada de hormigón, teniendo en este caso, salvo indicación contraria en el proyecto, la resistencia característica a la compresión especificada, un valor de 300 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.

b) Espesores Las muftas por espesor de las veredas de hormigón, será evaluada de acuerdo a lo siguiente

$$\text{Mufta} = \left(1 - \frac{l_{ke}}{ep}\right)^2 \cdot A \cdot P_u$$

l<sub>ke</sub> = Índice característico del espesor de la capa en análisis del pavimento, calculado de acuerdo a la siguiente expresión.

$$l_{ke} = (1 - N) \cdot em$$

v = s/em, coeficiente de variación

em = Espesor medio del pavimento

ep = Espesor de proyecto de la capa de pavimento en análisis.

A = Área total del pavimento defectuoso (m<sup>2</sup>)

P<sub>u</sub> = Precio por m<sup>2</sup> de la vereda de H.C., de acuerdo al presupuesto oficial elaborado por el Serviu.

Cuando ep/l<sub>ke</sub> sea menor a 0,85, el sector de pavimento será rechazado, y por tanto, se deberá rehacer según el proyecto.

### 3.5 BASE ESTABILIZADA CBR>60% SUMINISTRO Y COLOCACION E=0,10M

La capa de base estabilizada de e=0,10m deberá cumplir las siguientes especificaciones:



#### MATERIALES

El material a utilizar deberá estar constituido por un suelo del tipo grava arenosa, homogéneamente revuelto, libre de grumos o terrones de arcilla, de molendones vegetales o de cualquier otro material perjudicial.

Deberá contener un porcentaje de partículas charracadas para lograr el CIR especificado y el 50 % o más de las partículas retenidas en el tamiz N° 4 ASTM (American Society for Testing and Materials), tendrán a lo menos 2 caras fracturadas.

Deberá estar comprendida dentro de la siguiente banda granulométrica:

| TABLA  |                |
|--|----------------|
| BANDA GRANULOMÉTRICA DE LA BASE ESTABILIZADA |                |
| Tamiz ASTM                                   | % Pasa en peso |
| 2"   | 100            |
| 1"   | 90-70          |
| 2/8"   | 60-65          |
| N°4  | 25-55          |
| N°10   | 15-40          |
| N°40   | 8-20           |
| N°200  | 2-8            |

La fracción que pasa por la malla N° 200 no deberá ser mayor a los 2/3 de la fracción del agregado grueso que pasa por la malla N° 40.

La fracción que pasa la malla N° 4 deberá estar constituida por arenas naturales o trituradas.

#### Límites de Aterberg

La fracción del material que pasa la malla N° 40 deberá tener un límite líquido inferior a 25% y un índice de plasticidad inferior a 6 o No Plástico (NP).

#### Desgaste Los Ángeles

El agregado grueso deberá tener un desgaste inferior a un 50% de acuerdo al ensayo de desgaste "Los Ángeles", NCh 1369.

#### Poder de Sopleo California (CBR)

Base CBR  $\geq$  40%

El CBR se medirá a 0,2" de penetración, en muestra saturada y previamente compactada a una densidad mayor o igual al 95% de la D.M.C.S. obtenida en el ensayo Proctor Modificado, NCh 1534 II - D, o al 80% de la densidad relativa, NCh 1726, según corresponda.

#### Compactación

Base CBR  $\geq$  40%

La base estabilizada deberá compactarse hasta obtener una densidad no inferior al 95% de la D.M.C.S. obtenida en el ensayo Proctor Modificado, NCh 1534 II - D, o al 80% de la densidad relativa, NCh 1726, según corresponda.

#### Control

d) **Compactación:** En la capa de base estabilizada, se efectuarán un ensayo de densidad "In - situ" cada 350 m<sup>2</sup> como máximo. Alternativa: cada 50 ml de Calle o Pasaje.



Se controlará la compactación preferentemente a través del ensayo del cono de arena sin perjuicio del uso del densímetro nuclear.

La L.T.O. verificará que el densímetro nuclear se encuentre debidamente calibrado usando como referencia el ensayo del cono de arena. Se aceptará como límite la certificación cada 12 meses.

b) **Uniformidad de compactación:** En caso que la L.T.O. encuentre poco homogénea la uniformidad de la compactación del material granular, solicitará al autocontrol de la Empresa Contratista un control de uniformidad de la compactación realizada a través del Martillo Clegg y/o densímetro nuclear. En el caso del Martillo Clegg, se generará una cuadrícula uniforme de puntos de sondeo con un mínimo de 50 puntos por cuadrada (Cuadradas de  $\pm$  110 m de longitud) uniformemente cuidando de que alguno de los sondeos se encuentre aproximadamente a 50 cm de un punto de control de densidad, que cumpla con el estándar de compactación especificado, el que se denominará valor de impacto Clegg de referencia (VICr). En todas aquellas zonas que se registre un VIC inferior al de referencia, se deberá reponer localmente la compactación hasta que se verifique que VIC  $\geq$  VICr.

c) **CBR:** Un ensayo por obra si el material a colocar proviene de una planta de grados fija o uno por planta de procedencia. Un ensayo cada 300 m<sup>3</sup> si se prepara "In - situ".

d) **Graduación y Límites de Aterberg** Un ensayo por obra si el material proviene de una planta de grados fija o uno por planta de procedencia. Un ensayo cada 150 m<sup>3</sup> si se prepara "In - situ".

e) **Desgaste "Los Ángeles"** Un ensayo por obra si el material a colocar proviene de una planta de grados fija o uno por planta de procedencia, NCh 1369. Un ensayo cada 300 m<sup>3</sup> si se prepara "In - situ".

f) **Tolerancia de espesor y terminación superficial** Se aceptará una tolerancia de terminación máxima de +0 y -8 mm. En puntos aislados, se aceptará hasta un 5% menos del espesor de diseño.

g) **Las acciones de control serán realizadas por el laboratorio del Contratista.** Este laboratorio deberá encontrarse con inscripción vigente en los registros del Minvu. Del 100% de los controles exigidos, el 70% los realizará el laboratorio seleccionado por el Contratista de entre la lista de laboratorios inscrito en el MINVU y el 30% restante será realizado por el laboratorio de control muestra (del registro MINVU) designado por el Departamento Obras de Pavimentación.

#### 3.6 DEMOLICIÓN ELEMENTOS DE PAVIMENTO Y TRANSPORTE

Se considera el riego de la superficie de pavimento asfáltico existente, según plano de arquitectura.

En este procedimiento se debe utilizar las máquinas y herramientas más apropiadas para minimizar daños colaterales, así como vibraciones excesivas.

Este trabajo deberá ser recibido por la L.T.O. cuando este conforme con los niveles y profundidades establecidas, tomando las precauciones de no dañar las redes existentes en funcionamiento, caso contrario deberán repararse inmediatamente. En ni un caso se podrá obstaculizar accesos, accesos o áreas de pavimentos fuera del área a intervenir.

#### 3.7 PREPARACION TERRENO NATURAL (INCLUIVE ESCARIFICADO Y COMPACTACION)

Relevo



