

CONCURSO DE PROYECTO, PRECIO Y PLAZO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE SERVICIOS Y ESPACIO PÚBLICO

SECCION II

PARÁMETROS Y CRITERIOS DE DISEÑO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

Banco Hipotecario S.A.
como Fiduciario del Fideicomiso PRO.CRE.AR
Fondo Fiduciario Público
Programa Crédito Argentino del Bicentenario para la vivienda única familiar

INDICE GENERAL DE LA SECCION II

- 1. OBJETO DE LA SECCIÓN II**
- 2. URBANIZACIÓN**
- 3. DOCUMENTACION QUE INTEGRARÁ LA PROPUESTA A PRESENTAR
EN EL SOBRE Nº 2.**
- 4. DISPOSICIONES GENERALES PARA LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA.**
- 5. INFRAESTRUCTURA SANITARIA - DRENAJES URBANOS.**
- 8. INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA.**
- 10. CONSIDERACIONES PARA EL DESARROLLO DE ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS.**

INDICE PARTICULAR DE LA SECCION II

1. OBJETO DE LA SECCIÓN II

2. URBANIZACIÓN

2.1 OBRA CIVIL

2.2 INFRAESTRUCTURA

3. DOCUMENTACION QUE INTEGRARÁ LA PROPUESTA A PRESENTAR EN EL SOBRE Nº 2.

4. DISPOSICIONES GENERALES PARA LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

4.1 PREDIO DONDE SE EJECUTARÁN LAS OBRAS

4.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

4.3. ALCANCE DE LAS OFERTAS.

4.4. NIVELES Y PUNTOS FIJOS DE REFERENCIA

4.5 PUNTOS DE CONEXIÓN DE LAS OBRAS

4.6. PERMISOS Y GESTIONES ANTE ENTES PRESTATARIOS DE SERVICIOS

4.7. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE OBRA

4.8. CONEXIONES DE SERVICIOS DOMICILIARIOS

4.9. REPLANTEO

4.10. MODIFICACIONES

4.11. INTERFERENCIAS

4.12. PRUEBAS Y ENSAYOS

4.13. INSPECCIONES OBLIGATORIAS

4.14. PLANOS CONFORME A OBRA

5. INFRAESTRUCTURA SANITARIA – DRENAJES URBANOS

5.1 OBJETO

5.2 CONSIDERACIONES GENERALES

5.3 POBLACIÓN

5.5 RED DE DESAGÜES CLOACALES

a. Parámetros de Cálculo

b. Punto de Vuelco de los Desagües Cloacales

c. Obras Especiales

d. Diseño de la Red

e. Bocas de Registro

f. Bocas de Acceso y Ventilación

g. Conexiones Domiciliarias

5.6 RED DE DESAGÜES PLUVIALES

a. Parámetros de Cálculo de Red Pluvial

b. Diseño de la Red Pluvial

c. Sumideros

d. Cámaras de Inspección (C.I.)

8. INFRAESTRUCTURA VIAL

8.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

8.2 MARCO NORMATIVO

8.3 DEFINICION DE LAS FASES DEL PROYECTO

- 8.4 TEMPLADO DEL TRÁNSITO
- 8.5 ESTUDIO DE TRÁNSITO
- 8.6 CONSIDERACIONES GENERALES DEL DISEÑO. CONCLUSIONES
- 8.7 DISEÑO DE PAVIMENTOS.
- 8.8 LISTADO DE ITEMS A CONSIDERAR EN LA INGENIERIA BASICA.

**10. CONSIDERACIONES PARA EL DESARROLLO DE ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS.**

1. OBJETO DE LA SECCIÓN II

El objeto de la presente sección es establecer:

- a. Parámetros y criterios de diseño a los que deberán ajustarse las propuestas técnicas de redes y el proyecto de espacio público de los oferentes para cada una de las obras que se concursa.
- b. Establecer condiciones de cálculo y diseño.
- c. Establecer las calidades y condiciones mínimas de proyecto, construcción y ejecución a las que deben adecuarse las ofertas.
- d. Definir lineamientos generales sobre la forma en que deben realizarse las especificaciones técnicas particulares de cada uno de los rubros e ítems de las Obras.

El Oferente deberá considerar en su Oferta todas las condiciones y calidades expresadas en esta Sección, además de especificar los requerimientos técnicos de materiales, productos, estructuras e instalaciones que cotiza en su Oferta.

Asimismo, deberá definir en forma precisa y clara los procesos constructivos, controles de calidad y ensayos que deben realizarse para garantizar la calidad de los trabajos.

Todas las propuestas deberán cumplir los requerimientos y recomendaciones de los entes reguladores y/o prestatarios de cada uno de los servicios, como así también todas las disposiciones emanadas de la autoridad de la jurisdicción, en que se halla situado el Predio y toda norma y/o reglamentación técnica vigente, considerando criterios de racionalidad general en la toma de decisiones de diseño, y observando procedimientos de aceptación y validación reconocida, de manera de asegurar una propuesta eficaz, sustentable y de buena calidad.

En ese sentido, la propuesta, tanto en su faz constructiva como operativa, deberá considerar como premisas:

- a. La no utilización de materiales contaminantes.
- b. El uso racional de la energía en todas sus fuentes.
- c. El uso de materiales, equipos e insumos, que incorporen el etiquetado en materia de eficiencia energética.

Es primordial que cada propuesta de diseño sea analizada teniendo en cuenta no solamente su valor de ejecución sino también la vida útil de sus componentes, las características del mantenimiento y la operación del servicio o equipamiento.

Siempre que corresponda, se deberán aplicar criterios racionales de economía de valor, en orden de asegurar razonabilidad en los plazos y costos de ejecución, mantenimiento y operación del servicio o equipamiento.

2. URBANIZACIÓN

El plan de urbanización está dividido en varios sectores de obra civil y un restante sector que abarca la infraestructura. Lo que se licita en este concurso son obras complementarias.

2.1 OBRA CIVIL

Se entiende por obra civil lo comprendido en cada parcela, es decir, lo incluido de la línea municipal hacia el interior de la misma, con excepción de las conexiones domiciliarias, que están incluidas en el presente concurso

Tipología de viviendas:

Las tipologías de viviendas se organizan en tres grupos según las características de cada proyecto de urbanización específico:

- a. Individuales (I): viviendas de dos dormitorios, ampliables, desarrolladas en una planta. La ejecución de las obras de viviendas contemplan la colocación de tanques de reserva elevados de 1000 (mil) litros de capacidad en cada una de ellas.
- b. Dúplex (D): viviendas de dos dormitorios, desarrolladas en dos plantas. La ejecución de las obras de viviendas contemplan la colocación de tanques de reserva elevados de 1000 (mil) litros de capacidad en cada una de ella y prevén la instalación para posibilitar la futura colocación de tanque de bombeo o cisterna, y bomba de impulsión.
- c. Multifamiliares (M): cada una de ellas se componen de unidades de vivienda de uno, dos y tres dormitorios, desarrolladas en planta baja y uno o más niveles altos, pudiendo incluir usos no residenciales compatibles con la vivienda en Planta Baja (locales). La ejecución de las obras de viviendas contempla la colocación de

tanques de reserva elevados, tanques de bombeo o cisternas, y bombas de impulsión para cada conjunto de departamentos que comparten áreas comunes de acceso.

2.2 INFRAESTRUCTURA

Se entiende por infraestructura a todo aquello que está por fuera de la línea municipal, comprendiendo los siguientes rubros:

- a. Red de agua potable.
- b. Red de desagües cloacales.
- c. Red de desagües pluviales.
- d. Red de Riego.
- e. Red de distribución de gas natural.
- f. Red de distribución de energía eléctrica
- g. Red de alumbrado público.
- h. Infraestructura Vial Urbana.
- i. Espacio público. Parquización, forestación, mobiliario urbano y señalética.

3. DOCUMENTACION QUE INTEGRARÁ LA PROPUESTA A PRESENTAR EN EL SOBRE N° 2.

En cada uno de los puntos del presente pliego correspondientes a los Proyectos de las Especialidades se detallan los contenidos a presentar en el Sobre N° 2, según lo requerido en el Pliego en la Sección I punto 3.7.

En cada una de las carpetas correspondientes a cada uno de los proyectos de las especialidades, la presentación de los cómputos métricos detallados por ítem por unidad de medida deberá realizarse en formularios similares -en cuanto a estructura, formato, y definición de ítems- a las planillas de cotización, omitiendo en ellas las columnas referentes a la valorización, tanto de los ítems en particular como del proyecto de especialidad en general.

El Oferente deberá entregar la documentación requerida, subdividida en las siguientes carpetas:

CARPETA 2: RED DE DESAGÜES CLOACALES

- a. Índice.
- b. Resumen y detalle de la información complementaria específica recopilada.
- c. Respuesta de la nota de factibilidad de vuelco.
- d. Memoria descriptiva del Anteproyecto.
- e. Memoria técnica o de cálculo, deberá incluir:
 1. Los parámetros de cálculo utilizados.
 2. Estudio de demanda (cálculo de poblaciones).
 3. Descripción del proceso de cálculo del software o Método Tradicional.
 4. Planillas de cálculo que incluirán: material, coeficiente de rugosidad de Manning, número de tramo, número de las bocas de registro aguas arriba y abajo de cada tramo, longitud, cotas de terreno aguas arriba y abajo, pendiente del terreno, caudal aguas arriba (en cada arranque será 0), caudal del tramo, caudal acumulado, pendiente mínima, pendiente adoptada, diámetro de cálculo, diámetro adoptado (nominal e interno), cota de intradós aguas arriba y abajo, tapadas aguas arriba y abajo, caudal lleno, relación caudal lleno vs caudal acumulado, relación tirante diámetro, relación radio hidráulico diámetro, velocidad, velocidad de autolimpieza equivalente (solo para colectores), verificaciones (autolimpieza, velocidad máxima, relación tirante diámetro y

- pendiente mínima).
5. Dimensionamiento de estaciones de bombeo internas de la red (si corresponde).
 6. Dimensionamiento de las obras especiales (si las hubiere): cañerías o nexos, estaciones de bombeo, cañerías de impulsión, etc.
- f. Documentación gráfica (Planos):
1. Plano de la red de cálculo incluyendo: numeración de B.R. o B.A.V., tramos y sentidos de escurrimiento.
 2. Planimetría en escala adecuada incluyendo los elementos integrantes de la red y la siguiente información: norte, vías de comunicación cercanas (rutas nacionales y/o provinciales), puntos fijos de nivelación, cotas de esquina (correspondientes al proyecto de pavimentos), características de las cañerías: material, tipo de junta, diámetro nominal, pendiente, cotas de intradós aguas arriba y abajo. Ubicación de bocas de registro, bocas de acceso y ventilación, estaciones de bombeo e impulsiones. Indicación del punto de vuelco y redes existentes.
 3. Planos de detalle (cuando corresponda):
 - Bocas de Registro menores y mayores a 2,50 metros con dispositivos de caída.
 - Estaciones de bombeo.
 - Conexiones domiciliarias.
- g. Cómputo detallado por ítems por unidad de medida.
- h. Especificaciones técnicas particulares detalladas de todos los elementos y materiales a incluir en el Anteproyecto indicando la calidad de cada uno de ellos.

CARPETA 3: RED DE DESAGÜES PLUVIALES

- a. Índice.
- b. Resumen y detalle de la información complementaria específica recopilada.
- c. Respuesta de la nota de factibilidad de vuelco.
- d. Memoria descriptiva del Anteproyecto.
- e. Memoria técnica o de cálculo, deberá incluir:
 1. Los parámetros de cálculo utilizados.
 2. Delimitación de la cuenca y subcuencas.
 3. Descripción del proceso de cálculo del software (modelación de la lluvia,

- determinación de la tormenta de proyecto, cálculos hidrológicos, etc.) o Método Racional (determinación de los tiempos de concentración, coeficientes de escorrentía de cada subcuenca, cálculo de intensidades máximas, etc.).
4. Cálculo y verificaciones en cordón cuneta, cálculo de las estructuras de captación (sumideros).
 5. Planillas de cálculo con el diseño de la red interior de drenaje que deberá incluir: material, coeficiente de rugosidad de Manning, número de tramo, número de las cámaras de inspección aguas arriba y abajo de cada tramo, longitud, cotas de terreno aguas arriba y abajo, pendiente del terreno, caudal aguas arriba (en cada arranque será 0), caudal del tramo, caudal acumulado, pendiente adoptada, diámetro de cálculo, diámetro adoptado (nominal e interno), cota de extradós aguas arriba y abajo, tapadas aguas arriba y abajo, caudal lleno, relación tirante diámetro, relación radio hidráulico diámetro, velocidad.
 6. Dimensionamiento de estaciones de bombeo internas de la red (si corresponde).
 7. Dimensionamiento de las obras especiales (si las hubiere): cañerías o nexos, estaciones de bombeo, cañerías de impulsión, etc.
- f. Documentación gráfica (Planos):
1. Plano de la red de cálculo incluyendo: numeración de las cámaras de inspección, tramos y sentidos de escurrimiento.
 2. Planimetría en escala adecuada incluyendo los elementos integrantes de la red y la siguiente información: norte, vías de comunicación cercanas (rutas nacionales y/o provinciales), puntos fijos de nivelación, cotas de esquina (correspondientes al proyecto de pavimentos), características de las cañerías: material, tipo de junta, diámetro nominal, pendiente, cotas de extradós aguas arriba y abajo. Ubicación de badenes, cordones cuneta, sumideros, cámaras de inspección, estaciones de bombeo e impulsiones. Indicación del punto de vuelco y redes existentes.
 3. Planos de detalle (cuando corresponda):
 - Badenes y cordones cuneta.
 - Sumideros para calles pavimentadas o de tierra.
 - Cámaras de inspección para conductos circulares y rectangulares.
 - Estaciones de bombeo.
- g. Cómputo detallado por ítems por unidad de medida.
- h. Especificaciones técnicas particulares detalladas de todos los elementos y

materiales a incluir en el Anteproyecto indicando la calidad de cada uno de ellos.

CARPETA 8: RED DE INFRAESTRUCTURA VIAL

- a. Índice
- b. Resumen y detalle de la información complementaria específica recopilada.
- c. Memoria Descriptiva del Anteproyecto cotizado.
- d. Memoria Técnica conteniendo los principales parámetros de diseño utilizados en los cálculos.
 - 1. Caracterización de las cuencas de drenaje, delimitación.
 - 2. Modelación de la lluvia
 - 3. Determinación de la tormenta de proyecto
 - 4. Gasto de cálculo
 - 5. Cálculos hidrológicos
 - 6. Diseño de la red interior de drenaje
 - 7. Se deberá incluir la descripción del procedimiento de los cálculos y software utilizado.
 - 8. Los cálculos deberán ser presentados en planillas adecuadas para realizar su análisis y evaluación. Las mismas deben incluir designación de los tramos, longitud, áreas tributarias, tiempos de concentración, intensidad, gasto pluvial, gasto de diseño, cotas de terreno aguas abajo y aguas arriba, pendiente del terreno, diámetro, velocidades.
- e. Cómputo detallado por ítems por unidad de medida.
- f. Sumideros: Método constructivo
- g. Bocas de inspección: Escaleras de Acceso a las Bocas de Inspección
- h. Croquis y Planos
 - 1. Esquema de la red de drenaje y cuencas.
 - 2. Planimetría en escala conveniente para la clara comprensión de los elementos componentes de la propuesta
- i. Especificaciones técnicas generales y particulares detalladas de todos los trabajos, obras, elementos y materiales a incluir en la obra, así como la indicación de la calidad de éstos.

4. DISPOSICIONES GENERALES PARA LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

4.1 - PREDIO DONDE SE EJECUTARÁN LAS OBRAS

El Predio donde se ejecutarán las obras es el indicado en la Sección VI del Pliego.

4.2 - NORMATIVA DE APLICACIÓN

Las Especificaciones Técnicas dispuestas en la presente Sección, prevalecerán por sobre las restantes disposiciones contempladas en otras Secciones del Pliego.

Lo no incluido en las Especificaciones Técnicas contenidas en el Pliego, se regirá por la normativa técnica aplicable y/o indicaciones de los Entes Reguladores y/o prestatarios de los servicios de infraestructuras y del Municipio de la localidad asiento de las obras.

Supletoriamente se aplicará en lo pertinente la normativa e indicaciones de ENHOSa, AySA, CoFAPyS, ENRE, EDENOR, EDESUR, ENARGAS, VIALIDAD NACIONAL, CIRSOC, IRAM u otros Organismos de similar alcance.

4.3. ALCANCE DE LAS OFERTAS.

La Oferta incluye provisión de materiales, mano de obra, equipos, pago de derechos y toda gestión o tarea necesaria para cumplir con el objeto del Contrato, no admitiéndose reclamo adicional alguno por ningún concepto.

4.4. NIVELES Y PUNTOS FIJOS DE REFERENCIA

La Dirección de Obra procederá a establecer los puntos fijos de nivelación de acuerdo a lo dispuesto en el punto 6.8 de la Sección I

Se deberá solicitar a la Dirección de Obra el nivel definitivo de veredas y de pavimento proyectado para cada una de la calles.

4.5 PUNTOS DE CONEXIÓN DE LAS OBRAS

El predio en el cual se desarrollarán las obras cuenta o contará con las prefactibilidades correspondientes de los entes prestatarios de los servicios.

El Oferente deberá considerar la ejecución de la totalidad de la extensión requerida para cada una de las infraestructuras que se concursan, incluyendo su conexión en los puntos de nexo, sin considerar, salvo expresa indicación en contrario, las obras de nexo localizadas fuera de los límites del predio, que eventualmente sean requeridas dentro de los informes de prefactibilidad de servicios.

4.6. PERMISOS Y GESTIONES ANTE ENTES PRESTATARIOS DE SERVICIOS

Los trámites, presentaciones, aprobaciones y demás requisitos que deban realizarse ante los Organismos que correspondan, necesarios a los efectos de cumplir con el objetivo de este Pliego, en los órdenes Municipales, Provincial y Nacional, serán realizados por el Contratista.

Los pagos de derechos y aportes que la habilitación de los trabajos implique en los órdenes Municipal, Provincial y Nacional, serán abonados por el Contratista.

Todos los trabajos en la vía pública estarán regidos por las disposiciones particulares del Municipio y/o de los Entes o Empresas correspondientes.

El Contratista será responsable de la correcta ejecución de los trabajos que demande el ente prestatario del servicio o la autoridad jurisdiccional.

4.7. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE OBRA

Todos los cálculos, verificaciones, modificaciones y/o adaptaciones que deba efectuar el Contratista necesarios para efectuar el montaje, instalación de cañerías, terminación de las obras, etc., de acuerdo con las necesidades especificadas por el Contratista de los mismos, deberán ser incluidos en la oferta, sin derecho a reclamar suma alguna por ello.

El Contratista tendrá a su cargo y costo la ejecución de toda la documentación adicional de ingeniería que complemente la documentación recibida (plano de taller y de detalles constructivos, cálculos definitivos, detalles especiales, especificaciones especiales, etc.), ya sea que se solicite expresamente o que resulte necesaria para la elaboración y terminación de los trabajos. La misma será presentada a la Dirección de Obra para su aprobación previamente a la ejecución de los trabajos y de acuerdo con las fechas

indicadas en el cronograma. El Contratista nombrará una persona de nivel adecuado para actuar como su coordinador de ingeniería frente a la Dirección de Obra.

También estará a cargo del Contratista y sufrirá el mismo tratamiento, toda la documentación o cálculo que se requiera para realizar instalaciones y/o construcciones provisionales.

El Contratista deberá ejecutar en base a los planos de proyecto, los planos reglamentarios que deberá presentar para su visado por la Dirección de Obra, bajo responsabilidad de su firma o de un representante técnico habilitado.

Asimismo preparará los planos de detalle, de modificaciones que fuere menester y los planos conforme a obra.

El Contratista deberá considerar estos tiempos de aprobación de la documentación de ingeniería de detalle adicional al momento de confeccionar el Cronograma de Obra, no pudiendo solicitar posteriormente prórrogas en los plazos de entrega basados en demoras de aprobación de los documentos debidas a presentaciones incompletas, con errores o falta de chequeo.

La aprobación por parte de la Dirección de Obra de la documentación técnica elaborada por el Contratista no lo relevará de responsabilidad en caso de desviación de los planos y especificaciones del proyecto, salvo cuando haya solicitado taxativamente por escrito la aprobación de tal apartado y el mismo haya sido aprobado. Tampoco estará relevado de las responsabilidades por errores de cualquier tipo en planos de construcción o programas de las obras realizadas por él.

Durante la realización de los trabajos deberá registrarse en forma continua toda información o dato importante relacionado con la ejecución del proyecto. Estos registros deberán encontrarse permanentemente en obra a disposición del personal encargado de la construcción y de la Dirección de Obra

4.8. CONEXIONES DE SERVICIOS DOMICILIARIOS

Las conexiones domiciliarias serán ejecutadas por el Contratista siguiendo las indicaciones del Director de Obra.

4.9. REPLANTEO

No podrán comenzarse las obras en ningún sector que no haya sido previamente

replanteado. El atraso motivado por esta causa no implicará reconocimiento de ninguna índole al Contratista.

El replanteo se efectuará conjuntamente con el personal de la Dirección de Obra a la que se deberá notificar con anticipación.

Las modificaciones que surgieran del replanteo se asentarán en el mismo plano del Contratista y deberá estar firmado por quien haya aprobado la documentación. Todos los elementos y personal necesarios para la operación de replanteo serán provistos por el Contratista.

El Contratista es responsable del replanteo y cualquier trabajo realizado con una mala ubicación por errores de aquel, cualquiera sea su origen, será corregido si es posible o en caso contrario, demolido y reconstruido.

La corrección, demolición y reconstrucción se ejecutará cuando se advierta el error, cualquiera sea el estado de obra, e irá totalmente por cuenta del Contratista.

4.10 MODIFICACIONES

El Contratista deberá ajustarse a lo indicado en planos y especificaciones del proyecto aprobado antes de comenzar las obras.

En caso que se produzcan modificaciones y/o trabajos adicionales, el precio se fijará en lo posible con ajuste a los precios unitarios del presupuesto aceptado y en caso de no existir el Ítem correspondiente, por medio de un presupuesto previo debidamente subdividido en precios unitarios. En ambos casos la Dirección de Obra deberá aprobar el presupuesto antes de la ejecución del adicional. De no llegar a un acuerdo, la Dirección de Obra los podrá hacer ejecutar por terceros.

Si la modificación o ampliación implicara para su ejecución un plazo mayor que el estipulado en el Documento Contractual, se establecerá la prórroga correspondiente a criterio del Director de Obra.

El Contratista no podrá, en manera alguna, llevar a cabo trabajos adicionales, obras nuevas, reformas o simplificaciones de cualquier naturaleza, sea que implique o no una variación del precio contractual, si no ha mediado previamente la autorización escrita de la Dirección de Obra.

Los trabajos no ejecutados total o parcialmente por cambios establecidos durante el desarrollo de la Obra no serán certificados, no pudiendo el Contratista por esta causa reclamar reconocimiento ni pago alguno.

Sin perjuicio de lo estipulado precedentemente, la Dirección de Obra podrá disponer que los trabajos de que se trata se lleven a cabo por la vía o sistema que considere más conveniente, aun encomendándoselos directamente a terceros, sin derecho a reclamo alguno por parte del Contratista.

El Contratista deberá en cada caso, establecer el importe de la modificación y si además se requiere la confección de planos u otra documentación técnica, éstos serán confeccionados por el Contratista, quien deberá tener la conformidad de la Dirección de Obra antes de la aprobación de cualquier otra institución u organismo.

4.11 INTERFERENCIAS

El Contratista deberá consultar los planos de las demás instalaciones existentes en la traza de los trabajos.

En el caso de que las demás instalaciones existentes y/o a realizar impidan cumplir con las ubicaciones indicadas en los planos, y obliguen a modificaciones sustanciales la Dirección de Obra determinará las desviaciones, o modificaciones que correspondan. Tales modificaciones o arreglos que eventualmente resulten necesarios, se plantearán y resolverán de igual manera a lo indicado en el punto anterior.

En caso de falta de información, el contratista deberá realizar a su costo los relevamientos o sondeos, para verificar las instalaciones existentes.

Durante la ejecución de las obras se mantendrá funcionando la totalidad de los servicios existentes.

Cuando por causa de los trabajos se afectaran parte de las instalaciones, cañerías tendidas en las proximidades u otras instalaciones de cualquier tipo, el Contratista procederá a realizar las reparaciones emergentes por su exclusiva cuenta y cargo en el menor tiempo posible de producido el hecho. Con el mismo procedimiento se trabajará cuando se produzcan roturas de pisos, revestimientos, paredes, pavimentos, techos, etc., debiendo en todos los casos y sin excepción darles la misma terminación que la previamente existente.

4.12. PRUEBAS Y ENSAYOS

Se realizarán en su totalidad a costo exclusivo del Contratista, con su personal e instrumental, pudiendo la Dirección de Obra realizar verificaciones con sus propios instrumentos.

En la oferta se deberá enumerar los ensayos y pruebas que se realizarán en ocasión de efectuarse la recepción de las instalaciones, pero como mínimo se cumplirá con el listado y características de las pruebas y ensayos detallados en las cláusulas particulares.

Los ensayos se realizarán en presencia de la Dirección de Obra la que verificará el estricto cumplimiento en lo que se refiere a la obtención de los valores de los parámetros especificados en la presente, como en lo referente a la calidad de los componentes que integran la instalación, y a la calidad de los montajes. El Contratista deberá avisar a la Dirección de Obra con la debida antelación.

Prevía a la realización de las pruebas y ensayos, deberá comprobarse que:

- Las instalaciones o las partes de las instalaciones a ensayar estén completas en cada detalle, material y /o equipo.
- La ejecución de los trabajos y /o fabricación de los equipos, cuando corresponda, esté en un todo de acuerdo con lo especificado, ofrecido y contratado.
- Se hayan realizado, con buen resultado, las pruebas y ensayos prescritos para los componentes individuales de la instalación o parte de la instalación a ensayar, si ello fuera exigible de acuerdo a la presente.

También será a cargo del Contratista la realización de todas las inspecciones y pruebas reglamentarias que deban practicarse para cumplir con las exigencias de las normas y reglamentaciones vigentes de aplicación, como así también cualquier otra inspección, ensayo o prueba que la Dirección de Obra, estime conveniente, sin otro adicional para el Comitente.

La aprobación de cualquiera de estas pruebas, no exime al contratista de la responsabilidad por el buen funcionamiento posterior de las instalaciones.

4.13 INSPECCIONES OBLIGATORIAS

El Contratista deberá solicitar durante la ejecución de los trabajos y con la debida

anticipación las siguientes inspecciones de carácter obligatorio:

- Para los replanteos de obra y modificación de instalaciones.
- Luego de haber sido colocadas las cañerías y antes de realizar el cierre de las zanjas.
- Durante la realización de las pruebas funcionales detalladas en las Especificaciones Técnicas Particulares.
- En general para todos aquellos trabajos que una vez ejecutados queden ocultos o que determinen la necesidad de apertura de la vía pública.

Estas inspecciones pueden ser solicitadas por tramos parciales, a medida que avance la ejecución de los trabajos.

En el caso de que el Contratista no las solicitara oportunamente, la Dirección de Obra podrá hacer demoler o destapar lo que fuere necesario para inspeccionar los trabajos ejecutados y los gastos que estos originen serán por cuenta exclusiva del Contratista, aún cuando no se comprobare vicios de construcción.

Las inspecciones se solicitarán siempre en forma escrita.

4.14 PLANOS CONFORME A OBRA

Terminada la obra y en el momento en que se proceda a la recepción provisoria de la misma, el Contratista entregará a la Dirección de Obra los planos originales conforme a obra, los que se entregaran en archivos electrónicos y 2 (dos) copias en papel.

Se utilizarán los signos convencionales adoptados para este tipo de instalaciones, en las escalas a indicar en su oportunidad, y se indicará exactamente la ubicación de todos los elementos, debidamente aprobados.

5. INFRAESTRUCTURA SANITARIA – DRENAJES URBANOS

5.1 OBJETO

El objeto del presente documento es resumir los requerimientos principales, recomendaciones y criterios de diseño para desarrollar los cálculos dimensionales y los

respectivos Anteproyectos correspondientes a:

- a. Red de Agua Potable
- b. Red de Desagües Cloacales
- c. Red de Desagües Pluviales
- d. Red de Riego

5.2 CONSIDERACIONES GENERALES

Las nuevas urbanizaciones que se desarrollarán en todo el país presentan en sus respectivos proyectos de arquitectura un anexo a tener en cuenta denominado “Planilla General” donde se detalla para cada barrio las principales características de las distintas tipologías, usos, superficies y cantidad de unidades a contemplar.

Por lo tanto, la población total deberá estimarse en función de los datos suministrados por la “Planilla General”.

Complementariamente para el cálculo de la misma, deberá considerarse la población no residencial en el caso de que los barrios dispongan en la trama urbana de locales, centros comerciales, hipermercados, locales gastronómicos, escuelas primarias y secundarias, universidades y centros de posgrado, hospitales, estación de pasajeros, etc.

Las poblaciones no residenciales adoptadas deberán ser debidamente justificadas de acuerdo a las tipologías mencionadas en las páginas 7 y 8 del presente pliego.

Las tipologías correspondientes a las viviendas para la población residencial son:

- a. INDIVIDUALES (I):
- b. DÚPLEX (D):
- c. MULTIFAMILIARIES (M):

Por último, los oferentes que desarrollen los Anteproyectos de infraestructura deberán identificar a los entes o empresas estatales y/o privadas encargadas de brindar los servicios de agua potable, desagües cloacales, desagües pluviales y riego en el área de proyecto para analizar a través de las notas de factibilidad los puntos de conexión y vuelco, y las exigencias solicitadas en las distintas infraestructuras.

5.3 POBLACIÓN

SECCION II – PARÁMETROS Y CRITERIOS DE DISEÑO, Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

La determinación de la población total se hará de acuerdo a lo establecido en el punto anterior, considerando siempre dos habitantes por dormitorio. Por lo tanto, la población para las viviendas de tipo “individual” y “dúplex” será de 4 habitantes por unidad y en las del tipo “multifamiliares” será determinada en función de la cantidad de unidades y dormitorios que cada una disponga.

En resumen:

TIPOLOGÍA	Población por unidad
Individual (I)	4
Dúplex (D)	4
Multifamiliares (M)	*

* A calcular en función de la cantidad de unidades y dormitorios considerando 2 habitantes por dormitorio.

5.5 RED DE DESAGÜES CLOACALES

El oferente que desarrollará el Anteproyecto de la presente infraestructura deberá identificar al ente o empresa prestadora del servicio en la zona del proyecto para diseñar la red de desagües cloacales de acuerdo a lo establecido en las normas de aplicación vigentes de dicho ente o conforme a las exigencias que se encuentren detalladas en la respuesta al pedido de factibilidad de vuelco.

A continuación se detallaran aspectos y recomendaciones generales a considerar para desarrollar el Anteproyecto de la red de desagües cloacales teniendo en cuenta como guía los parámetros de cálculo del Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento (ENOHSa), Aguas y Saneamientos Argentinos S.A. (AySA) y Consejo Federal de Agua Potable y Saneamiento (CoFAPyS).

Los mismos podrán diferir de los exigidos por el ente o empresa local salvo que el prestador del servicio sea AySA en la respuesta al pedido de factibilidad, por lo tanto los oferentes deberán adecuar los proyectos de acuerdo a dichas exigencias locales.

a. Parámetros de Cálculo

1. Población de Diseño

Corresponde aplicar lo indicado en 5.4.a.1 Población de Diseño

2. Dotación

Corresponde aplicar lo indicado en 5.4.a.2 Dotación

3. Coeficientes Pico

Corresponde aplicar lo indicado en 5.4.a.3 Coeficientes Pico

4. Coeficiente de Retorno

Se considerará un coeficiente de retorno entre 0,7 y 0,8.

b. Punto de Vuelco de los Desagües Cloacales

El punto de vuelco de la red de desagües cloacales será establecido por el ente o empresa local a través de la respuesta a la nota de factibilidad.

c. Obras Especiales

Para llevar a cabo el vuelco de los efluentes cloacales el ente o empresa local podrá exigir o no en la respuesta de la nota de factibilidad la ejecución de obras especiales para poder evacuar los nuevos efluentes.

Las mismas podrán ser cañerías o nexos nuevos para conectar la nueva red con la red existente, estaciones de bombeo, impulsiones, etc.

Por lo tanto, estas obras deberán estar correctamente dimensionadas según los lineamientos y exigencias del ente o empresa local, debiéndose a posterior considerarse en el presupuesto del proyecto como obras especiales.

d. Diseño de la Red

El diseño de la red deberá desarrollarse de manera de cumplir con los siguientes objetivos:

- Poseer la capacidad para recibir y conducir el caudal máximo horario.
- Transportar sólidos suspendidos en el efluente, evitando sedimentos y olores.

Para esto la red estará conformada por un conjunto de cañerías de diversos diámetros y materiales, elementos y accesorios especiales, situados preferentemente bajo vereda o calles públicas que permitan cumplir con los objetivos descriptos anteriormente.

1. Trazado de la Red de Cloacal

El trazado de la red de desagües cloacales de los distintos proyectos se desarrollará teniendo en cuenta las cotas y niveles de las veredas y calzadas definidos en el proyecto de pavimentos.

La disposición de las cañerías se llevará a cabo considerando las cuencas en la zona de proyecto y las mismas en la medida de lo posible deberán acompañar la pendiente natural del terreno o pavimento, de esta manera se evitarán costos innecesarios en el ítem movimiento de suelos (excavación y relleno).

Por otra parte, el conjunto de cañerías denominado colectoras será el sistema que recibirá el desagüe de los frentistas mientras que el sistema de colectores y cloacas máximas recibirá el caudal de las colectoras

2. Materiales

Todas las cañerías y elementos complementarios que se incorporen al proyecto deberán cumplir con las normas IRAM.

En el caso de no existir un cuerpo normativo IRAM deberán cumplir con las especificaciones de un organismo internacional o extranjero de reconocido prestigio, el que deberá ser aceptado por el ente o empresa local.

Se recomienda el uso de cañerías plásticas para la red como Policloruro de Vinilo No Plastificado (PVC) ó Polietileno de Alta Densidad (PEAD). En el caso particular de las impulsiones se recomienda el empleo de Acero.

3. Coeficientes de Rugosidad

Los mismos deberán definirse de acuerdo al tipo de material a emplear. Por otra parte, deberán especificarse para el tipo de fórmula o ecuación aplicada para el diseño de la red (Chezy-Manning, Ganguillet y Kutter).

4. Cálculo de Caudales

Los caudales serán determinados teniendo en cuenta los “Parámetros de Cálculo” 5.5a

5. Dimensionamiento de la Red

Previamente al dimensionamiento de la red, deberá incluirse en la Memoria de Técnica o de Cálculo una descripción del procedimiento de cálculo en función de la metodología a emplear.

La resolución de la red podrá llevarse a cabo con cualquier software de cálculo debiéndose presentar de manera ordenada y prolija la documentación en planillas y esquemas donde se pueda interpretar sencillamente todos los parámetros relacionados con los nodos (Bocas de Registro – B.R.), tramos y esquemas que surjan de la modelación con software.

En el caso de emplear el Método Tradicional deberá presentarse la misma

documentación detalla en planillas y esquemas de los nodos (B.R.) y tramos de toda la red. Es importante destacar que no se podrá emplear el Método de Esfuerzo Tractriz dado que en este caso particular no aplica el concepto del período de diseño y por lo tanto, no se podrán calcular los caudales que el método requiere para llevar a cabo el dimensionamiento de los diámetros de la red y sus respectivas verificaciones.

Por último, se deberán entregar las verificaciones que el Método Tradicional exige, independientemente del empleo de software de cálculo.

6. Asignación de Caudales

Se deberá detallar la asignación de los caudales a los nodos (B.R.) o tramos de la red en función de la tipología, ubicación y cantidad de viviendas que se encuentren en las cercanías de cada uno de ellos de acuerdo con su superficie de influencia.

No se podrá emplear el concepto de gasto hectométrico dado que las urbanizaciones poseen definida la ubicación de todas las viviendas individuales, dúplex, multifamiliares y otros.

7. Pendientes

Las pendientes de las cañerías deben ser aproximadamente las del terreno con el objeto de obtener una mínima excavación, teniendo en cuenta los valores mínimos que se indican a continuación:

Diámetro Nominal [mm]	Pendiente Mínima [‰]
200	3,00 ‰
300	2,00 ‰
400	1,50 ‰
500 – 1000	1,00 ‰
> 1000	0,80 ‰

8. Diámetro Mínimo

El diámetro mínimo será de DN 160 mm.

9. Tapadas Mínimas / Máximas

La tapada mínima para colectora simple atendiendo dos frentes es de 1,20 m y para doble colectora o colectora simple atendiendo un frente es de 0,80 m.

En aquellos casos en que la tapada no cumpla con la tapada mínima debido a interferencias o a otras causas se deberá ejecutar una losa de hormigón (H13) de espesor 0,10 m.

La tapada máxima responderá a las características del suelo y los métodos constructivos a emplear, en caso de superarla deberá emplearse una estación de bombeo (EEBB).

10. Anchos de Zanja

Se deberán considerar los anchos de zanja indicados en la siguiente tabla:

Diámetro Nominal [mm]	Ancho de Zanja [m]
200	0,50
250	0,60
315	0,70
355	0,70
400	0,80

11. Verificaciones Método Tradicional

Las verificaciones que deben llevarse a cabo en el sistema de colectoras y colectores para el caudal máximo horario, son:

- Velocidad máxima < 3 m/s
- $h/D < 0,85$
- Pendiente adoptada \geq Pendiente mínima

Adicionalmente, en el caso del sistema de colectores deberá verificarse que la velocidad de escurrimiento, sea:

- Velocidad de escurrimiento \geq Velocidad de autolimpieza equivalente

12. Ventilaciones

En las bocas de registro, la cota de intradós de la cañería de arranque deberá estar como mínimo un diámetro por encima de la cota de intradós de la cañería de egreso.

e. Bocas de Registro

Las bocas de registro se ubicarán en cada bocacalle, en todas las nacientes de cañerías, en la unión entre colectoras y colectores, en cambio de pendiente, de diámetro, de dirección, de material, donde deben realizarse saltos y donde las razones de proyecto así lo requieran.

Se recomiendan las siguientes distancias máximas entre bocas de registro:

Diámetro Nominal [mm]	Distancia entre B.R. [m]
150 - 500	120
600 – 1000	150
> 1000	a estudiar

En caso de utilizar B.R. no ejecutadas in situ, deberán estar autorizadas por el ente o empresa local.

En las B.R. con desniveles entre cañerías de acometida a las mismas mayores de 2,50 m se deberán colocar dispositivos de caída.

f. Bocas de Acceso y Ventilación

Las BAV se utilizaran específicamente donde haya arranque de una sola colectoras y la tapada no exceda 1,20 m. De no darse estas condiciones se instalaran bocas de registro.

g. Conexiones Domiciliarias

La cañería de la conexión domiciliaria es de DN 110 mm. El empalme de la conexión con la colectoras es mediante un ramal a 45°, que desemboca con el mismo sentido que el flujo de la colectoras.

Para el mantenimiento posterior de la conexión, se puede instalar los Tubos de Inspección y Limpieza en vereda (T.I.L.).

5.6 RED DE DESAGÜES PLUVIALES

El oferente que desarrollará el Anteproyecto de la presente infraestructura deberá identificar al ente o empresa prestadora del servicio en la zona del proyecto para diseñar la red de desagües pluviales de acuerdo a lo establecido en las normas de aplicación vigentes de dicho ente o conforme a las exigencias que se encuentren detalladas en la respuesta al pedido de factibilidad de vuelco.

A continuación se detallarán aspectos a considerar para desarrollar el Anteproyecto de la red de desagües pluviales recomendados por las bibliografías nacionales. Los mismos podrán diferir de los exigidos por el ente o empresa local en la respuesta al pedido de factibilidad, por lo tanto los oferentes deberán adecuar los Anteproyectos de acuerdo a dichas exigencias.

a. Parámetros de Cálculo de Red Pluvial

1. Curvas de pavimento

Las pendientes recomendados para pavimentos son:

- Pendientes transversales: 1 – 2 %.
- Pendientes longitudinales > 0,30 %.

En caso de adoptar pendientes distintas a las recomendadas deberán justificarse indicándolas en todas las calles.

2. Período de Retorno

El período de retorno a utilizar será de 5 años.

3. Curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF)

Se recomienda utilizar las curvas IDF correspondientes a la zona de proyecto o zonas cuyas cuencas presentes características similares. La IDF utilizada deberá estar justificada.

4. Coeficientes de Escorrentía

Los coeficientes de escorrentía recomendados por Ven Te Chow en el libro “Hidrología Aplicada” (Capítulo 15 – Página 511 – tabla 15.1.1) de acuerdo a las características de las superficies y el período de retorno, se detallan en la siguiente tabla:

Característica de la Superficie	Período de Retorno [años]	
	5	
Asfalto	0,77	
Concreto / Techo	0,80	
Zonas Verdes (jardines, parques)		
Condición pobre	0,40	
Condición promedio	0,36	
Condición buena	0,32	

NOTA: los coeficientes para las zonas verdes corresponden a terrenos con pendientes entre 2 al 7%. Por otra parte, se considera condición pobre cuando la cubierta de pasto es menor del 50% del área, condición promedio cuando la cubierta de pasto se encuentra entre el 50 – 75% del área y condición buena cuando la cubierta de pasto es mayor al 75% del área.

5. Punto de Vuelco de los Desagües Pluviales

El punto de vuelco de la red de desagües pluviales será establecido por el ente o empresa local a través de la respuesta a la nota de factibilidad.

6. Obras Especiales

Para llevar a cabo el vuelco de los caudales de lluvia de la nueva red a las redes existentes el ente o empresa local que opera el servicio podrá exigir o no en la respuesta de la nota de factibilidad la ejecución de obras especiales para poder evacuar los nuevos caudales.

Las mismas podrán ser cañerías o nexos nuevos para conectar la nueva red con la red existente, estaciones de bombeo, impulsiones, etc.

Por lo tanto, estas obras deberán estar correctamente dimensionadas según los lineamientos y exigencias del ente o empresa local, debiéndose a posterior considerarse en el presupuesto del proyecto como obras especiales.

b. Diseño de la Red Pluvial

El diseño de la red deberá desarrollarse de manera de cumplir con los siguientes objetivos:

- Poseer la capacidad de captar las aguas de lluvia y conducirlas hasta los cauces naturales.
- No provocar daños a las propiedades existentes de la zona del proyecto ni en zonas ubicadas aguas abajo.
- Mitigar el impacto de lluvias con períodos de retorno mayores a los adoptados para el dimensionamiento.

Para esto la red estará conformada por un conjunto de cañerías de diversos diámetros y materiales, elementos y accesorios especiales, situados preferentemente sobre y bajo las calles públicas que permitan cumplir con los objetivos descriptos anteriormente.

1. Trazado de la Red Pluvial

El trazado de la red de desagües pluviales de los distintos proyectos se desarrollará teniendo en cuenta las cotas y niveles de las veredas y calzadas definidos en el proyecto de pavimentos como así también sus características más importantes como ser: pendientes longitudinales y transversales, badenes, cordones cuneta, etc.

La disposición de las cañerías se llevará a cabo considerando los límites de la cuenca del proyecto y sus respectivas sub-cuencas, donde las mismas deberán acompañar en la medida de lo posible la pendiente natural del terreno o pavimento, de esta manera se evitarán costos innecesarios en el ítem movimiento de suelos (excavación y relleno).

Por otra parte, se recomienda que gran parte del escurrimiento superficial se lleve a cabo a través de la calzada y sus respectivos cordones cuneta, hasta alcanzar las estructuras de captación (sumideros) para luego ingresar en la red de desagües.

2. Materiales

Todas las cañerías y elementos complementarios que se incorporen al proyecto deberán cumplir con las normas IRAM.

En el caso de no existir un cuerpo normativo IRAM deberán cumplir con las especificaciones de un organismo internacional o extranjero de reconocido prestigio, el que deberá ser aceptado por el ente o empresa local.

a. Cordones Cuneta

Se recomienda que los mismos sean diseñados y construidos en hormigón.

b. Conductos Circulares

Se recomienda el uso de cañerías plásticas como el Policloruro de Vinilo No Plastificado (PVC) o Polietileno de Alta Densidad (PEAD), también el uso de cañerías de hormigón armado premoldeado dependiendo del diámetro de las mismas en la red.

c. Conductos Rectangulares (Canales)

Los mismos se ejecutarán in situ, por lo tanto deberán ser de hormigón armado.

3. Coeficientes de Rugosidad

Los mismos deberán definirse de acuerdo al tipo de material a emplear.

Por otra parte, deberán especificarse para el tipo de fórmula o ecuación aplicada para el diseño de la red (Chezy-Manning).

En general para hormigón el coeficiente de Manning empleado es 0,013 y para PEAD 0,011.

4. Dimensionamiento de la Red

Previamente al dimensionamiento de la red, deberá incluirse en la Memoria de Técnica o de Cálculo una descripción del procedimiento de cálculo en función de la metodología a emplear.

La resolución de la red consta de 2 etapas:

- Hidrológica: limitación de cuencas, subcuencas y cálculo de caudales.
- Hidráulica: dimensionamiento de la red.

Respecto a la etapa hidrológica podrá emplearse cualquier software de cálculo (HEC-HMS) debiéndose presentar de manera ordenada y prolija la documentación en planillas y esquemas donde se pueda interpretar sencillamente todos los parámetros relacionados con la obtención de los hidrogramas en cada una de las subcuencas. Otra opción, es la aplicación de métodos convencionales como el Método Racional. En cualquiera de las opciones empleadas deberán justificarse los parámetros de cálculos adoptados.

Respecto a la etapa del dimensionamiento hidráulico de la red se podrá resolver con cualquier expresión como por ejemplo Chezy-Manning, teniendo en cuenta que estos desagües funcionan siempre a superficie libre y por la acción de la gravedad, por lo tanto el escurrimiento dentro de la red no podrá ocupar nunca toda la sección del conducto. Por otra parte, será importante verificar que todos los tramos funcionen en régimen lento para evitar alteraciones en el comportamiento del escurrimiento.

La documentación deberá presentarse en planillas y esquemas de los nodos (Cámaras de inspección C.I.) y tramos de toda la red.

a. Delimitación de Cuencas y Subcuencas

La delimitación de la cuenca del proyecto y sus respectivas subcuencas se llevará a cabo en función de los niveles correspondientes al proyecto de pavimentos.

b. Tiempo de Concentración

Para el cálculo del tiempo de concentración se estudiarán distintos trayectos que pueda recorrer el agua de lluvia desde los límites superiores de la cuenca hasta el punto de desembocadura de la misma.

Las expresiones utilizadas para el cálculo de los mismos tanto en escurrimiento superficial como en conductos deberán estar adecuadamente justificadas.

c. Cálculo de Caudales

Se podrán emplear como se mencionó en este punto, software de cálculo o métodos convencionales.

Cualquiera sea el método que se emplee deberá detallarse los valores de las áreas de las subcuenca, el cálculo del coeficiente de escorrentía ponderado de cada subcuenca en función de las características de las superficies y la intensidad de lluvia que estará relacionada con la tormenta de proyecto, período de retorno, curvas IDF y tiempo de concentración.

d. Cálculo del Cordón Cuneta

El cálculo del cordón cuneta se desarrollará con la finalidad de ubicar criteriosamente las estructuras de captación (sumideros) cuando la capacidad de conducción de los mismos sea insuficiente o perjudique las actividades en la calzada tanto para peatones o automovilistas.

e. Cálculo de Sumideros

Se calculará el ancho de la ventana o rejilla de acuerdo a la capacidad y características de cada uno de ellos, pudiendo ser del tipo:

- Ventana.
- Rejilla en cuneta.
- Rejilla en calzada.
- Para calle de tierra.

f. Tapadas Mínimas / Máximas

La tapada mínima para todos los tramos de la red será de 1,20 m.

En aquellos casos en que la tapada no cumpla con la tapada mínima debido a interferencias o a otras causas se deberá ejecutar una losa de hormigón (H13) de espesor 0,10 m.

La tapada máxima responderá a las características del suelo y los métodos

constructivos a emplear, en caso de superarla deberá emplearse una estación de bombeo (EEBB).

g. Anchos de Zanja

Se deberán considerar los anchos de zanja indicados en la siguiente tabla:

Diámetro Nominal [mm]	Ancho de Zanja [m]	
	Hormigón	PEAD
400	0,70	0,90
500	0,85	1,00
600	1,00	1,10
700	1,15	1,20
800	1,30	1,30
1000	1,60	1,60
1200	1,80	-
1500	2,10	-

En caso de conductos rectangulares (canales) el ancho de zanja se calculará como la luz interior + 0,60 m.

h. Verificaciones

Deberá verificarse que la velocidad mínima para las condiciones de diseño supere los 0,8 m/s mientras que la velocidad máxima se recomienda en 3 m/s. Por otra parte, deberá verificarse el tipo de escurrimiento.

c. Sumideros

El diseño de la red deberá desarrollarse de manera de cumplir con los siguientes objetivos:

Los mismos serán ubicados en:

- Puntos bajos.
- Aguas arriba de las intersecciones.
- Cambios de pendiente.
- Accesos a puente y terraplenes.
- Calles donde la acumulación de agua moleste al tránsito.

Los mismos deberán seleccionarse de acuerdo a su grado de eficiencia, características topográficas, importancia de la vía y posibilidad de arrastre y acumulación de sedimentos, pudiendo ser del tipo:

- Ventana.
- Rejilla en cuneta.
- Rejilla en calzada.
- Para calle de tierra.

d. Cámaras de Inspección (C.I.)

Las cámaras de inspección se ubicarán en cada bocacalle, en todas las nacientes de cañerías, en la unión entre cañerías que vinculan sumideros con los conductos principales, en cambios de pendiente, de diámetro, de dirección, de material, donde deben realizarse saltos y donde las razones de proyecto así lo requieran.

La distancia máxima será de 120 m y el empleo de saltos deberá estar adecuadamente justificado. Se ejecutarán in situ en hormigón armado.

8 INFRAESTRUCTURA VIAL URBANA

8.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

El diseño de vías urbanas es un complejo campo de acción, puesto que demanda tener en cuenta no sólo los factores propios matemáticos de dicho diseño, sino también el impacto social y ambiental que se pueda generar mediante la alteración del espacio público.

El objeto del diseño es mejorar el entorno y las condiciones de circulación vehicular de acuerdo a las necesidades viales proyectadas, considerando a su vez el cumplimiento de las Normas de Diseño..

8.2 MARCO NORMATIVO

La principal norma atendida por este documento es la Ley de Tránsito y Seguridad Vial N° 24.449 y Decreto reglamentario N° 779/95.

En el caso en que se observaran discrepancias en cuanto a parámetros cuantitativos o especificaciones técnicas, prevalecerán los valores establecidos en las Normas referentes al Diseño Vial vigentes.

8.3 DEFINICIÓN DE LAS FASES DE PROYECTO:

El proyectista deberá considerar dos (2) aspectos principales dentro de su proyecto:

a. Fase de Planificación

1. Clasificación de los elementos de la vía pública:

El Proyectista deberá definir claramente dentro de su propuesta los siguientes conceptos:

Red vial: Constituida por aquellos espacios de la vía pública dedicados a la circulación de personas y vehículos y al estacionamiento de estos últimos, así como sus elementos funcionales.

El proyectista deberá clasificar las redes en función del TMDA en función de estudios específicos considerando si trata de una red vial principal o secundaria.

Se deberá tener especialmente en cuenta la influencia que generen los volúmenes de las redes viales secundarias (Vías locales colectoras y/o de acceso de los complejos en análisis) con TMDA entre 2000 / 4000 Vehículos / día en las redes viales principales.

Área estancial: Constituida por aquellos espacios públicos libres de edificación, adyacentes a la red viaria, cuya función principal es facilitar la permanencia temporal de los peatones en la vía pública, constituyendo elementos calificadores del espacio urbano por dotar al mismo de mayores oportunidades de relación e intercambio social.

En este caso se deberán analizar específicamente los siguientes elementos:

- Veredas con ancho superior a seis metros que se sitúen el acceso a equipamientos comunitarios (para el casos de edificios residenciales de

más de 100 viviendas o 10.000 m² o edificios terciarios con más de 2.500 m² de superficie construida y, en general, el entorno de cualquier actividad que genere una importante afluencia peatonal.

- Bulevares, con ancho superiores a ocho metros: recomendados para calificar los ejes viarios con importante presencia peatonal y, en particular, la red viaria primaria municipal y las vías colectoras locales.
- Calles, sendas, plazas y otros espacios peatonales: constituidos por aquellos espacios prohibidos al tránsito rodado, salvo, en casos especiales, a los vehículos de servicio y emergencia.
- Calles de prioridad peatonal: que incluye a aquellas calles de uso peatonal, en las que se permite el paso de automóviles, siempre que éstos se muevan a velocidades compatibles con el tránsito y la estancia de los peatones.

Plataforma reservada: Constituida por aquellas bandas, pertenecientes a la vía pública, destinadas a ser utilizadas por un determinado modo de transporte o tipo de vehículo, que están diseñadas específicamente para tal fin, y operan de manera integrada con el conjunto del sistema de transporte.

2. Criterios generales de planificación y diseño de la vía pública

a. Funciones y objetivos de la red vial:

Los criterios a definir en la propuesta deberán comprender los siguientes aspectos:

- Servir de cauce al tránsito rodado de conexión intraurbana.
- Constituir itinerarios de contemplación de panoramas generales de la ciudad.
- Calificar la trama y el espacio urbano.
- Contribuir a formalizar el paisaje y el ambiente al que se abren los edificios.
- Acoger la circulación peatonal.
- Dotar de acceso rodado y peatonal a edificios e instalaciones.
- Servir de espacio de estancia y relación social.

- Servir de referencia a la parcelación y la disposición de la edificación.
- Acoger el estacionamiento de vehículos.

b. Principios generales del diseño:

- Eficacia:
- Seguridad:
- Calidad ambiental:
- Economía:
- Accesibilidad urbana:

b. Criterios generales de composición y diseño

1. Velocidad de diseño: Velocidad directriz.

Teniendo en cuenta la legislación vigente en materia de velocidad máxima en áreas urbanas y la necesidad de compatibilizar el tránsito rodado y el peatonal en ciertos ámbitos, se establecen las siguientes velocidades de referencia para el diseño de las distintas vías:

Con Colectoras:

Calzada central $V_d = 60 \text{ km/h}$

Calzadas laterales $V_d \geq 30 \text{ km/h}$ en áreas residenciales o terciarias

$V_d \geq 50 \text{ km/h}$ en áreas industriales

Sin colectoras $V_d = 60 \text{ km/h}$

Vías Primarias Municipales $V_d = 60 \text{ km/h}$

Vías Locales Colectoras $V_d \geq 50 \text{ km/h}$

Vías Locales de Acceso $V_d \geq 30 \text{ km/h}$

Las velocidades directrices condicionarán la adopción de los diferentes parámetros de diseño del perfil longitudinal (radios de giro, pendientes, etc.). En función del tipo de vía, si bien la consecución de la velocidad máxima permitida en medio urbano es de 60 km/h, deberá garantizarse no sólo con el diseño de tramos entre intersecciones, sino con la disposición y diseño de las mismas.

En nuevos elementos de la red local, el mantenimiento de la velocidad por debajo del límite indicado no podrá remitirse a una regulación posterior de la red, sino que deberá garantizarse mediante su composición y geometría o por la incorporación en el proyecto de las adecuadas medidas de templado del tránsito.

2. Composición y diseño.

El diseño deberá considerar modelos de trama que contemplen:

- Minimización de los recorridos vehiculares.
- Dotar a la misma de ordenación lógica y comprensible que se adapte a la topografía, evitando la aparición de cortes en desmontes y terraplenes, o absorbiéndolos mediante separadores ajardinados; incorporando sus hitos y utilizando sus directrices geométricas, para facilitar así su comprensión por los usuarios.
- Evitar un excesivo número de intersecciones o accesos y tratar de que su funcionamiento no requiera regulación especial (semáforos).
- Evitar que las áreas residenciales sean atravesadas por vías de la red principal o, en su caso, diseñarlas de forma que solucionen el conflicto entre el tránsito de paso y el resto de las funciones de la calle, por ejemplo, mediante la incorporación de vías colectoras separadas del tronco principal.
- Localizar preferentemente las actividades generadoras de tránsito rodado y peatonal sobre vías locales colectoras.
- Dar continuidad visual a las calles existentes en el interior de la nueva red: con el fin de fomentar la integración peatonal y ambiental con el entorno.
- Constituir una adecuada red de espacios peatonales: que podrá diseñarse asociada a las calzadas de circulación rodada, mediante los adecuados acondicionamientos, o seguir trazados específicos.

- Constituir una red de itinerarios ciclistas: que conecten puntos de generación de este tipo de tránsito entre sí y con el exterior y, en particular, con los carriles ciclistas existentes

3. Regulación de la red vial.

Los proyectos que definan la red vial deberán incluir su completa regulación, en lo referente a velocidades, sentidos de circulación, movimientos permitidos en intersecciones, preferencias de paso o giro, carriles de estacionamiento autorizado y prohibido, etc.

a. Vehículos Tipo.

El conjunto de la red vial principal, y particularmente las intersecciones, debe diseñarse para una circulación fluida de todo tipo de vehículos, ligeros y pesados.

Para su diseño se adopta, por tanto, como vehículo tipo para regular los parámetros geométricos mínimos a garantizar en todos los elementos, el vehículo pesado articulado.

Las vías locales colectoras deberán permitir un movimiento fluido de colectivos, por lo que en su diseño se adopta como vehículo tipo para regular los parámetros geométricos mínimos a garantizar en todos los elementos, el camión rígido de tres ejes o colectivo.

El resto de la red local, y particularmente las intersecciones, así como en la red de prioridad peatonal debe diseñarse para una circulación fluida de los vehículos ligeros y para permitir una confortable maniobrabilidad de los vehículos de los servicios urbanos (basuras, bomberos, mudanzas, etc). En ese sentido, se adopta como vehículo tipo para regular los parámetros geométricos mínimos a garantizar en todos los elementos el vehículo ligero, debiendo preverse la circulación a baja velocidad de los vehículos de servicio citados.

Para el cálculo de distancias de visibilidad de frenado y de sobrepaso, se requiere definir diversas alturas, asociadas a los vehículos ligeros, que cubran las situaciones más favorables en cuanto a visibilidad.

h: Altura faros delanteros: 0,60 m.

h1: Altura ojos del conductor: 1,07 m.

h2: Altura obstáculo fijo en la carretera: 0,15 m.

h3: Corresponde a altura de ojos de un conductor de camión o colectivo, necesaria para la verificación de visibilidad en curvas verticales cóncavas bajo estructuras (2,50 m).

h4: Altura luces traseras de un automóvil o menor altura perceptible de carrocería: 0,45 m.

h5: Altura del techo de un automóvil: 1,30 m.

c. Parámetros de diseño planimétrico y del perfil longitudinal

1. Criterios generales.

Dado que la mayor parte de la red vial discurre por ambientes urbanos o suburbanos, en la determinación del trazado en planta y del perfil longitudinal debe procurarse una óptima integración de sus elementos en ese entorno, tanto desde un punto de vista funcional, económico, como estético o ambiental.

Además se atenderán especialmente los siguientes aspectos:

- Reducción de la contaminación acústica: A este respecto, se considera que la mejor manera de garantizar el cumplimiento de los niveles sonoros que normativa específica exige en las diversas áreas urbanas es utilizar trazados y perfiles longitudinales que sean capaces, por sí solos, de reducir significativamente el impacto sonoro de la vía, lo que implica considerar esta reducción como un objetivo concreto del proyecto.
- Diseño en planta: En general, en las vías urbanas, se tenderá a diseñar trazados compuestos básicamente por tramos rectos, articulados por las intersecciones, en las que se resolverán, en su caso, los cambios de alineación, evitándose así las curvas. No obstante, una buena integración paisajística de la vía y la reducción del costo de movimiento de suelos.

SECCION II – PARÁMETROS Y CRITERIOS DE DISEÑO, Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

- Pendientes: Debe ser objetivo del proyectista reducir las pendientes al mínimo. Particularmente en la vialidad local deberá evaluarse expresamente sus posibles impactos negativos y aplicarse sólo excepcionalmente.

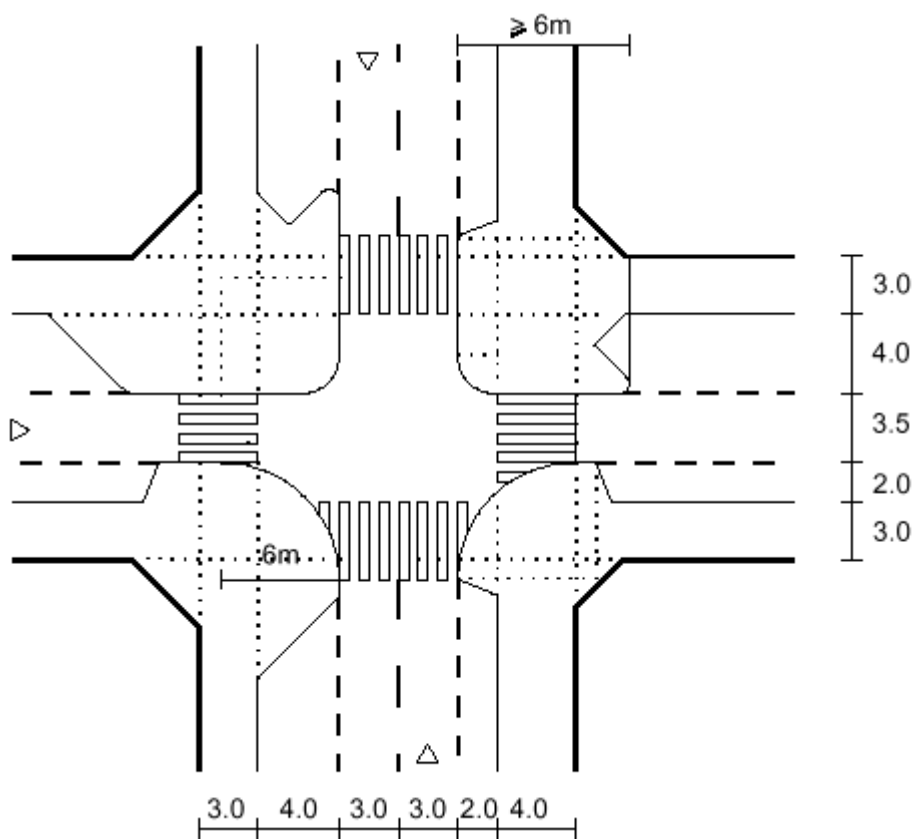
2. Parámetros de diseño.

Radios de giro: Se establecen los siguientes radios mínimos en curvas horizontales:

Para vías urbanas / urbanizables – Velocidad directriz = 60 (km/h)

Radio Mínimo Deseable = 120 (m)

Radio Mínimo Absoluto = 60 (m)



RADIOS Y DIMENSIONES EN UN CRUCE TIPO DE VÍAS LOCALES DE ACCESO

Pendientes: Se establecen los siguientes radios mínimos en curvas horizontales:

Para vías multicarriles sin colectoras y primarias municipales:

Velocidad directriz = 60 (km/h) – Pendiente máxima = 10 %

Para vías locales colectoras y de acceso: Pendiente máxima = 8 %

Cul de Sac: Son recomendables en vías locales de acceso y en vías locales colectoras. Para su diseño se respetarán las siguientes dimensiones mínimas:

RADIOS MÍNIMOS EN CORDÓN EXTERIOR DE CUL DE SAC

Áreas residenciales 9 m

Áreas industriales y comerciales 12 m

d. Parámetros de diseño de la sección transversal

1. Criterios generales.

La elección de la sección transversal constituye la principal decisión en el proceso de proyecto de vías en áreas urbanizadas. La sección transversal de una vía en un determinado punto debe responder, simultáneamente, a dos tipos de solicitudes. Por una parte, a las que derivan del entorno concreto en que se ubica, por otra, a las que provienen de su pertenencia a un determinado itinerario.

Como factores a tener en cuenta en la elección de la sección transversal deberán considerarse, al menos:

La clase de vía, el itinerario al que pertenece y su velocidad de diseño.

Las intensidades de tránsito rodado y peatonal previstas.

La configuración física, los usos del suelo y la edificación en su entorno.

El trazado de los servicios infraestructurales a disponer.

La posible necesidad de ampliación o modificación en el futuro.

2. Elementos de la sección transversal.

Los elementos de la sección transversal en vías en áreas urbanizadas, a verificar son:

a. Carriles de circulación rodada:

Son bandas longitudinales previstas para la circulación de una fila de vehículos. Pueden ser de uso general o reservarse para el movimiento exclusivo de cierto tipo de vehículos (colectivos, bicicletas, vehículos de alta ocupación), lo que los convierte en calzadas o plataformas reservadas. Los factores a definir serán:

- Ancho del carril: Con objeto de dotar de homogeneidad a la red vial, se establecen los siguientes anchos de carril, medidas entre ejes de marcas viales o entre éstas y el cordón:

Local Colectora : Residencial = 3,00 m / Industrial = 3,25 m

Local de Acceso: Residencial = 2,75 m / Industrial = 3,25 m

Número de carriles: El número de carriles en una vía es función básicamente de la capacidad con que se quiere dotar a la misma.

Aunque, normalmente, el número de carriles de una calzada de circulación es par, con idéntico número de carriles en un sentido y otro de circulación, en áreas urbanas o suburbanas, puede haber dos excepciones a esta práctica que deben considerarse en todo proyecto:

En vías de la red principal con uso pendular e intensidades de circulación descompensadas en los dos sentidos de circulación, en las que puede ser conveniente disponer de un carril central reversible para aumentar la capacidad del sentido mayoritario en cada período punta.

En vías locales de acceso o de prioridad peatonal, en las que puede preverse un único carril de circulación. En estos casos el ancho deberá cumplir con el mínimo de 4,5 m. para garantizar el acceso de los servicios de emergencia para incendios.

- Pendiente transversal: La calzada se dispondrá con una inclinación transversal mínima del 2 % hacia cada lado a partir del eje de la calzada.

b. Veredas:

Las veredas deben diseñarse para cumplir algunas de las siguientes funciones:

- Encauzar el movimiento y estancia de los peatones.
- Servir de punto de acceso de los peatones a los diversos medios de transporte (vehículos, taxis, colectivos, estacionamientos subterráneos, etc).
- Servir de soporte al alumbrado, la señalización y otros servicios públicos (correos, teléfonos).
- Albergar actividades comerciales, como quioscos (prensa, lotería), terrazas de cafés, etc.
- Alojar la vegetación urbana, árboles y arbustos, que humanizan y califican la ciudad.
- Acoger manifestaciones colectivas (exposiciones, ventas especiales, ferias, etc).
- Servir de cobertura a diversas infraestructuras urbanas.

En el diseño de las veredas, deberá por tanto atenderse:

Al conjunto de exigencias que derivan de las funciones concretas que cumple cada tramo.

A la continuidad de los itinerarios peatonales, en especial, a los itinerarios peatonales principales.

A la variedad de sus usuarios y a sus capacidades y necesidades respectivas: Niños, adultos, ancianos, personas con discapacidades motoras, personas con coches de niño, bultos o maletas, etc.

Los factores a definir serán:

Ancho de veredas:

En suelo urbano, cuando se trate de planes o proyectos de remodelación o adaptación de la vía existente, el ancho mínimo de una de las veredas podrá reducirse a 2 m, manteniéndose la otra en un mínimo de 2,50 m.

En veredas que pertenezcan a la red de itinerarios peatonales principales, el ancho mínimo será de 6 m.

En caso de disponerse sendas ciclistas sobre las veredas, el ancho de éstas deberá incrementarse.

Por último, deberán tenerse en cuenta aquellos casos en que el emplazamiento de los vehículos de emergencia deba ubicarse en la vía pública se garantice el parámetro de separación máxima al edificio.

- **Pendiente longitudinal:**

Se recomienda evitar pendientes superiores al 5 %, siendo obligatoria la construcción de sendas especiales para peatones, con pendientes inferiores al 8 %, cuando la pendiente de la calzada supere el 8 %.

- **Pendiente transversal:** Mínima = 1 % – Máxima = 2 %

- **Altura de veredas:**

Las veredas deberán ir siempre delimitadas con cordones. Como norma general, los cordones tendrán la altura necesaria para no ser montables por los vehículos ligeros.

Para ello se establece una altura mínima de 14 cm, no recomendándose alturas superiores a los 16 cm.

Transitabilidad del predio:

En todos los casos se deberá prever la ejecución de vados, rampas y/o rebajes de acera, destinadas a facilitar el libre desplazamiento de personas con movilidad reducida, dentro de los límites del Predio. Los mismos se posicionarán en coincidencia con el sendero de cruce peatonal, coincidiendo su ancho con el ancho de dicha senda.

Entre la zona central del vado y la Línea de Edificación de los edificios, se materializará una banda de textura en forma botones en relieve colocados en tresbolillo, de ancho mínimo de 0,80 m de baldosas de color y textura contrastante que advertirán a personas con discapacidad visual, de la proximidad del cruce peatonal. La misma banda de textura y color acompañará el perímetro del vado sobre la acera. A lo ancho de la rampa, en su 1/3 distal, se materializará la textura de "espina de pez" para advertir la cercanía de la calzada.

La rampa, área central de tránsito del vado, tendrá un ancho mínimo de 1,50 m y su longitud dependerá de la altura del cordón y la pendiente transversal de la acera, siendo su pendiente máxima del 8,33 % (1:12). Entre los planos de las superficies laterales del vado y el plano de la rampa se conformará una superficie cóncava continua.

El desnivel máximo admisible entre el piso terminado de calzada y el piso terminado de cordón, será de 0,01m.

La superficie de terminación será antideslizante y resistente al tránsito intenso.

c. Separadores:

Los separadores son bandas longitudinales de la calzada, cerradas a la circulación rodada, que separan distintas corrientes de tránsito.

El ancho, localización y configuración (elevada, a nivel, deprimida) de los separadores son los principales condicionantes de su funcionalidad. Los factores a definir serán:

- Ancho de separadores:

Tipo de Vía	Recomendada (m)	Mínimo (m)
Urbana		1,5
Protección giros a la izquierda	5,0	3,0
Tránsito peatonal	10,0	6,0
Refugio al cruce de peatones	3,0	1,2

En vías colectoras locales y primarias municipales de dos carriles por sentido se recomiendan separadores que permitan el tránsito peatonal y su acondicionamiento como bulevares. Para que los bulevares sean fácilmente accesibles a los peatones se recomienda que el ancho de las calzadas laterales no supere los 7 metros.

En vías multicarril, primarias municipales, locales colectoras y locales de acceso, se utilizará el tipo de separador elevado.

Será obligatoria la construcción de un separador capaz de ofrecer refugio al cruce de peatones en todas las nuevas vías con anchos de calzadas superiores a 14 metros, considerándose recomendable a partir de los 12 m.

d. Carriles especiales:

Los carriles o calzadas especiales son bandas de la sección transversal reservadas para la circulación exclusiva de ciertos tipos de vehículos.

Pueden integrarse en la calzada general, discurrir por una calzada independiente o sobre las veredas y constituyen uno de los instrumentos más eficaces para promover la utilización de ciertos vehículos, en particular los que permiten una menor ocupación de vía pública por viajero (colectivos, tranvías, bicicletas, etc.), y potenciar el cambio modal hacia los mismos.

e. Intersecciones. Localización y tipos.

1. Definición y funciones

La intersección es el área en que dos o más vías se encuentran o se cruzan y al conjunto de plataformas y acondicionamientos que pueden ser necesarios para el desarrollo de todos los movimientos posibles o permitidos de vehículos y peatones.

Las intersecciones son elementos de discontinuidad en cualquier red vial, por lo que representan situaciones críticas que el proyectista debe tratar específicamente, ya que las maniobras de convergencia, divergencia o cruce no son usuales en la mayor parte de los recorridos.

Tanto en las intersecciones como en las vías, pero con mayor razón en las intersecciones, se trata de obtener condiciones óptimas de seguridad y capacidad, dentro de posibilidades físicas y económicas limitadas.

Se deberá garantizar que en áreas urbanas, las intersecciones puedan servir de soporte a la formación de espacios de calidad estética y ambiental.

Los objetivos a satisfacer por el proyectista en cuanto a diseño de intersecciones deben ser:

- Mejorar la circulación del tránsito vehicular, contribuyendo a la definición de los niveles jerárquicos de la vía.
- Reducir la severidad de los conflictos potenciales entre automóviles, colectivos, camiones, peatones y ciclistas, facilitando simultáneamente la comodidad y confort de su travesía por los usuarios.
- Controlar las condiciones de circulación (intensidad, velocidad) y, en particular, el templado del tránsito automóvil.

2. Tipos

El proyectista deberá contemplar dentro de su diseño de los siguientes tipos:

a) Atendiendo a la solución del encuentro de los diferentes flujos de tránsito vehicular:

Intersecciones a nivel, entre las que se distinguen:

- Intersecciones convencionales, las que solucionan a nivel el encuentro o cruce de calles sin regulación semafórica o circulación circular. Pueden ser canalizadas o sin canalizar.
- Intersecciones semaforizadas, las que están reguladas permanente o mayoritariamente mediante sistemas de luces que establecen las prioridad del paso por la intersección.
- Intersecciones giratorias, en las que el encuentro de las vías se resuelve mediante una calzada de circulación giratoria única en torno a un islote central.
- Intersecciones a nivel mixtas, las que combinan algunas de las anteriores.

b) Atendiendo a la solución del encuentro entre tránsito peatonal y vehicular, se distinguen los siguientes pasos de peatones:

- Cebra, que conceden prioridad permanente a los peatones que lo utilizan.
- Semaforizados, que establecen la prioridad de peatones o vehículos según las distintas fases del ciclo.

- A distinto nivel, que realizan a desnivel, deprimido o elevado, el cruce de la calzada.
- Integrados en reductores de velocidad, que discurren, en general, sobre badenes o elevaciones de calzada utilizadas para templar el tránsito.

3. Localización de las intersecciones

La localización de intersecciones se establecerá de forma justificada, atendiendo al menos a los siguientes aspectos:

- El tipo de itinerario o nivel jerárquico de las vías confluyentes, que puede recomendar mantener una distancia mínima entre intersecciones consecutivas para garantizar su nivel de servicio y capacidad.
- Los objetivos de reducción de la velocidad y la intensidad en las vías confluyentes, que pueden animar a establecer distancias máximas entre intersecciones, para que actúen directamente como instrumentos de templado de tránsito. Con carácter general, se establecen las siguientes distancias mínimas y máximas a observar entre intersecciones:

Para vías de red primaria municipal – Distancia mínima = 150 m.

Para vías de red de acceso – Distancia máxima = 100 m. (La intersección puede ser reemplazada por reductores de velocidad).

- La utilización de ondas verdes como instrumento de regulación del tránsito implica el mantenimiento de una cierta distancia entre intersecciones. En ese sentido el diseño mediante agrupaciones de manzanas de edificación servidas por vías sólo de acceso, vías de prioridad peatonal o calles peatonales, siempre con intersecciones que no impliquen cruce de trayectorias, puede servir para conseguir las distancias mínimas indicadas.
- La visibilidad potencial que el lugar ofrezca a los ramales confluyentes, en la medida en que una buena percepción y comprensión de la intersección es fundamental para la seguridad de sus usuarios (las intersecciones concentran más de las dos terceras partes de los accidentes que se producen en las calles).

- La disponibilidad de suelo para el desarrollo adecuado de la intersección constituye otro factor a tener en cuenta en la elección de la localización de la misma.
- Las características topográficas, que pueden facilitar o dificultar la realización de algunos tipos de intersecciones, influyendo decisivamente en su costo y en el impacto visual que provocan. En general, no se recomienda situar intersecciones en puntos altos o bajos que obliguen a agudas curvas verticales a alguno de los ramales.
- La edificación y usos del entorno, en la medida en que, pueden afectar significativamente a la eficacia de la misma y, recíprocamente, recibir los impactos derivados de su funcionamiento.

4. Criterios para la elección del tipo de intersección

a. Criterios generales de implantación de los tipos básicos

Los tipos básicos de intersección entre vías rodadas presentan, en general, las siguientes ventajas e inconvenientes:

Intersecciones convencionales a nivel

Ventajas:

Sencillez de diseño, que puede complicarse en el caso de las canalizadas.

Baja ocupación de suelo.

Bajo costo de construcción y mantenimiento.

Inconvenientes:

Peligrosidad, que puede reducirse mediante canalización y señalización.

Ámbito recomendado de implantación:

Cruces de vías de escaso tránsito, de la red secundaria o local, en áreas urbanas y, canalizadas, en áreas no urbanizables o rurales.

Intersecciones semaforizadas

Ventajas:

Regulan con precisión las prioridades de paso en cada

No implican mayor ocupación de suelo.

Permiten controlar la velocidad de los vehículos (ondas verdes).

Inconvenientes:

Aumentan el costo de construcción y de mantenimiento.

De no estar correctamente reguladas, pueden obligar a paradas innecesarias.

Resultan complicadas para más de dos vías o si deben resolver los giros a la izquierda.

Ámbito recomendado de implantación:

Intersecciones urbanas en vías de la red principal y, en menor medida, en las locales colectoras.

Intersecciones giratorias

Ventajas:

Resuelven todos los movimientos, incluido el cambio de sentido.

Reducen la peligrosidad, al disminuir la velocidad y el ángulo de intersección de los vehículos.

Son fáciles de comprender ("vista una, vistas todas").

Permiten controlar la velocidad de los vehículos.

Inconvenientes:

Aumentan los recorridos de los peatones y funcionan mal con presencia importante de estos.

Son peligrosas para ciclistas, si no existe itinerario especial para ellos.

Requieren mayor ocupación de suelo.

Ámbito recomendado de aplicación:

Intersecciones de vías suburbanas y puntos de entrada áreas urbanas y urbanizaciones.

Las minirotondas pueden ser adecuadas en vías locales colectoras.

b. Datos necesarios para elegir el tipo de intersección

El tipo de intersección se establecerá en función de:

1) El carácter de los itinerarios confluyentes y tipo de intersecciones existentes o previstas en los mismos:

- El nivel jerárquico de las vías.
- La velocidad de proyecto y otras características funcionales del itinerario.
- El número de vías confluyentes.
- El papel de la intersección en el itinerario: continuación de una serie homogénea, principio o final de un itinerario, cambio de régimen de circulación o de entorno, etc.

2) Los datos o estimaciones de tránsito:

- Las intensidades de tránsito rodado en cada vía y su composición.
- El porcentaje de giros y, en particular, el de los giros a la izquierda.
- La intensidad del tránsito peatonal, y ciclista.

3) Características del entorno y función urbana

- La disponibilidad de suelo.
- La topografía.
- La visibilidad.
- Las características ambientales y la función urbana del entorno.

4) En su caso, el presupuesto disponible.

5. Criterios generales de diseño

Con independencia de las recomendaciones específicas de cada tipo, el proyectista deberá considerar los siguientes criterios de diseño en el proyecto de intersecciones:

- Con objeto de mejorar su seguridad, el diseño de las intersecciones debe favorecer su fácil comprensión por conductores y peatones, utilizando formas sencillas y dotando de coherencia al conjunto de sus elementos. Una cierta homogeneización de las intersecciones en un itinerario facilita su comprensión. Automovilistas, ciclistas y peatones deben poder comprender

rápidamente los itinerarios que deben seguir para realizar los movimientos deseados y el sistema de prioridades que rige en la intersección.

- Se tratará de reducir la complejidad de las intersecciones, descomponiendo las operaciones, separando espacialmente los conflictos, identificando claramente los puntos en que estos pueden producirse e, incluso, imposibilitando los movimientos indeseables.

En todas las intersecciones urbanas, se debe estudiar la ubicación de pasos de peatones, señalizados y acondicionados para minusválidos.

Se tratará de sustituir, en lo posible, cruces de trayectorias por incorporaciones con ángulos reducidos. No obstante, cuando las trayectorias de los vehículos deban obligatoriamente cruzarse, el ángulo será preferentemente recto o lo más próximo a éste, con objeto de reducir la longitud del cruce.

La disposición de la intersección, así como su acondicionamiento, debe garantizar la visibilidad de parada en todos los ramales de acceso.

La velocidad de la circulación en intersecciones vendrá determinada por su propia geometría y se acompañará de una señalización adecuada. Asimismo, se ajustarán las medidas de las calzadas de circulación al ancho realmente utilizado por los vehículos, evitando espacios muertos, que encarecen la obra, alargan los recorridos peatonales y pueden ser utilizados como áreas de estacionamiento.

En intersecciones urbanas y suburbanas de las vías principales, se prestará especial atención a la señalización informativa sobre destinos, por lo que una buena preseñalización resulta imprescindible.

Todas las intersecciones contarán con el drenaje adecuado, tanto en superficie, como subterráneo, para evitar la formación de charcos y bolsas de agua.

8.4 TEMPLADO DEL TRÁNSITO

a. Definición:

Se entiende por templado del tránsito el conjunto de medidas encaminadas a reducir la intensidad y velocidad de los vehículos hasta hacerlos plenamente compatibles con las actividades que se desarrollan en la vía sobre la que se aplica.

La utilización del proyectista de medidas de templado del tránsito tiene por objeto la mejora de la calidad de vida de las áreas residenciales, al reducir sustancialmente el número de accidentes, mejorar las condiciones ambientales del entorno y facilitar el uso en condiciones de seguridad de los espacios públicos.

b. Ámbito de aplicación

En los planes y proyectos de vías locales de acceso y en el de prioridad peatonal deberán explicitarse las medidas de templado previstas para garantizar las condiciones requeridas de tránsito y su localización precisa.

c. Recomendaciones generales sobre su utilización

Existe una gran variedad de medidas para adecuar el tránsito a las condiciones del entorno. En general, las que suelen considerarse propiamente de templado de tránsito consisten en actuaciones sobre el trazado (cambios de alineación), la sección transversal (estrechamientos, introducción de isletas) el perfil longitudinal (badenes, elevaciones de la calzada), las intersecciones (obstáculos que impiden ciertos movimientos), el ancho de calzada y carriles, la pavimentación (cambios de materiales, color), la incorporación de hitos, masas vegetales, etc, que disminuyan las perspectivas lineales de las vías, etc.

Debe tenerse en cuenta que el efecto individual de una medida de templado sobre la velocidad de los vehículos se mantiene durante un limitado tramo de calle, por lo que éstas deben sucederse a un cierto ritmo si se pretende limitar eficazmente la velocidad a lo largo de un itinerario o área.

Como criterio general, se recomienda la utilización combinada de diversas medidas, articuladas en una concepción de conjunto, que permita elegir la más adecuada a cada localización y aproveche el efecto de su utilización conjunta. En estos casos, debe

cuidarse especialmente la armonía del conjunto de los elementos de la vía (pavimentación, vegetación, alumbrado, etc).

De ahí que sea conveniente reforzar la visibilidad de todos aquellos elementos que caracterizan el ambiente atravesado: intersecciones, puntos de generación de tránsito, accesos, etc.

En calles con presencia de líneas regulares de transporte público, o con una apreciable circulación ciclista, debe estudiarse cuidadosamente la utilización de ciertas técnicas de templado del tránsito, por las incomodidades y peligros que les puede acarrear. En esos casos, debe considerarse la utilización de diseños especiales que eviten los efectos negativos sobre autobuses o bicicletas.

Las medidas de templado del tránsito deben, en cualquier caso, respetar las funciones y elementos de la vía, tales como los pasos de peatones, las paradas de autobús, el drenaje, los accesos a edificios y parcelas, etc, y garantizar el acceso fácil de los servicios de emergencia.

Al proyectar medidas de templado del tránsito debe tenerse en cuenta que, en algunos casos, llevan aparejada una reducción en la disponibilidad de plazas de estacionamiento en superficie. Su implantación, por tanto, en áreas donde exista déficit de estacionamiento deberá estudiarse detalladamente o completarse con medidas complementarias al respecto. Además se debe garantizar el acceso fácil de los vehículos de emergencia. En este sentido deberán respetarse las condiciones requeridas para el acceso y maniobrabilidad de los vehículos del Cuerpo de Bomberos.

Al seleccionar las medidas de templado del tránsito más adecuadas a cada situación, debe valorarse el aumento del ruido de circulación que algunas de ellas pueden provocar. Dado que este en general aumenta con los cambios en la velocidad y régimen de circulación, se recomienda garantizar en lo posible la uniformidad de estos.

d. Tipos de medidas

El proyectista deberá contemplar diversas para el templado del tránsito dentro del listado que sigue, sin perjuicio de otras que pudieran proponerse y que precisarán una justificación de la experiencia existente sobre ellas.

Badenes y elevaciones de la calzada

Estrechamientos

Cambios de alineación

Franjas transversales de alerta

Obstáculos en intersecciones

Puertas

Cambios en el pavimento

Introducción de vegetación

1. Badenes y elevaciones de la calzada

Consisten en elevaciones puntuales de la calzada, que animan a mantener velocidades reducidas a los conductores, si quieren evitar la incomodidad del escalón que suponen o, incluso, el daño que pueden causar en el automóvil.

Tipos

En función de su longitud y función específica pueden distinguirse:

- Badenes, caracterizados por extenderse a todo lo ancho de la calle y por su pequeña longitud, en general, inferior a 5 metros.
- Almohadas, caracterizarse por no afectar a todo el ancho de la calzada.
- Otras elevaciones de calzada, que se aplican por ejemplo, al conjunto de una intersección, un tramo de calle, un paso de peatones, etc, creando una plataforma elevada, que puede coincidir o no con la cota de las veredas.

Especificaciones

Badenes de sección trapezoidal

Se recomiendan los siguientes parámetros:

Pendiente de la rampa: 4% para una velocidad de 50 km/h

10% para una velocidad de 30 km/h - 14% para una velocidad de 20 km/h

Elevación: De 75 a 100 mm - Longitud: 4-5 m - Ancho: de la calzada.

Badenes y almohadas de sección circular

Dimensiones de la sección:

Dimensiones de Badenes y Almohadas de sección circular

Velocidad de diseño = 30 (km/h)

Cuerda "d" = 5 m - Radio "r" = 25 m - Altura "h" = 12,5 mm

Ancho: de la calzada en badenes y de 1,8 a 2,0 metros, incluidas las rampas transversales, en almohadas para que, sin afectar a la circulación de autobuses, obstaculice la de los vehículos convencionales.

Otras elevaciones de la calzada

En el resto de las elevaciones de la calzada, se recomienda utilizar las pendientes y elevaciones establecidas para los badenes de sección trapezoidal. En este tipo de elevaciones, la rampa de bajada, puede hacerse más tendida.

Campo de utilización

Se considera una de las medidas más eficaces y cuenta con una amplia experiencia.

Pueden utilizarse para cualquier anchura de calles, en sentido único o doble circulación y velocidades de 50 km/h o menores.

Las aplicaciones de cada tipo serán las siguientes:

- Se utilizarán badenes de sección trapezoidal y otras elevaciones de calzada para marcar la entrada a un área o calle de velocidad reducida, proteger un paso de peatones, una intersección o un tramo de calle con especial afluencia peatonal.
- Las almohadas son indicadas para calles con rutas de colectivos o tránsito de ciclistas, vehículos a los que la travesía de un badén resulta especialmente molesta.
- En el resto de casos se utilizarán badenes de sección circular.

Debido a sus efectos sonoros no son indicados en áreas especialmente sensibles al ruido, excepto en casos en que se garantice su inocuidad al respecto, por el empleo de materiales o medidas especiales.

Estas medidas deben ir siempre acompañados de señalización horizontal y vertical.

2. Estrechamientos de la calzada

Consisten en reducciones puntuales de la anchura de la calzada, con objeto de reducir simultáneamente la velocidad e intensidad del tránsito que circula por ella.

Tipos

Se consideran dos tipos principales

- Reducción de una calle de doble sentido a un carril único, imposibilitando con ello el paso simultáneo de dos vehículos y obligando, por tanto, a la cesión del paso por uno de ellos, lo que implica una reducción sensible de la velocidad.
- Reducción del ancho de los carriles de una calzada, mediante bordillos, medianas, isletas, bolardos, etc.

Especificaciones

Ancho

Tipo de vías	Objetivo	Ancho total (m)
De doble sentido	Paso de un solo vehículo	3,25
De doble sentido	Paso lento de dos vehículos	4
Un sentido o dos	Paso lento de dos vehículos	2,5 - 2,75, por carril

Longitud

Se recomienda una longitud para el estrechamiento entre 5 y 10 metros.

Campo de utilización

La reducción de una calle de doble sentido de circulación a un solo carril sólo debe aplicarse por debajo de un cierto umbral de intensidad de tránsito, que se estima entre 300-600 vehículos en hora pico. Por encima de 600 es poco recomendable y resulta preferible mantener los carriles, reduciendo el ancho de cada uno.

Recomendables para marcar la entrada a un área o calle de velocidad reducida y muy indicada para marcar y facilitar los pasos de peatones.

No son, sin embargo, recomendables en las proximidades de intersecciones o en vías con apreciable tránsito ciclista, excepto si se adoptan medidas específicas para reducir su peligrosidad para este tipo de usuarios.

3. Cambios de alineación

Consisten en reducir artificialmente la longitud de los tramos rectos introduciendo cambios en la alineación de la calzada, mediante dos curvas enlazadas que trasladan el eje de la misma paralelamente al tramo anterior.

Posibles secciones en la
Reducción continuada

Tipos

Se distinguen dos tipos básicos:

Cambios de alineación mediante la introducción de obstáculos centrales, normalmente en calles de doble sentido.

Cambios de alineación interponiendo obstáculos laterales alternados.

Especificaciones

Para su dimensionamiento, se recomiendan considerar parámetros correspondientes a la velocidad de diseño deseada y del ancho de la banda de vía pública disponible para intervenir.

Campo de utilización

Los cambios de alineación deben ser claramente visibles con la adecuada antelación.

Combinan eficazmente con estrechamientos de la calzada, potenciando su efecto reductor de la velocidad.

Pueden coincidir y enfatizarse con cambios en las bandas de estacionamiento, arbolado, etc.

La introducción de tramos con separador sobre una vía sin él, produce cambios de alineación en ambos sentidos de la circulación.

No se consideran recomendables para calles con más de una cierta intensidad de tránsito, estimada en 500 vehículos en hora pico, así como tampoco en vías rápidas, en las que pueden resultar netamente peligrosos.

4. Franjas transversales de alerta

Consisten en grupos de bandas trasversales a la calzada que, mediante pequeñas elevaciones o cambios en el color o textura del pavimento sirven para alertar a los conductores y reducir su velocidad.

Tipos

Por la función que cumplen, se distinguen:

De preaviso, cuyo objetivo es avisar con antelación al conductor de la proximidad de un cambio de régimen de circulación (Llegada a una intersección, entrada a un recinto, etc). En estos casos, suele utilizarse un grupo de franjas, cuya separación va decreciendo a medida que se acercan al obstáculo sobre el que avisan.

De mantenimiento de una determinada velocidad, en un ámbito específico. En este caso el intervalo de espaciamiento es regular.

Especificaciones

Resalte en vías locales, puede llegarse hasta 30 mm y, excepcionalmente, con una sección tendida, hasta 50.

Ancho y separación

Existe una gran variedad de experiencias en cuanto a la disposición, ancho y espaciamiento, de las franjas transversales de alerta. No obstante, pueden distinguirse dos tipos básicos:

- Bandas estrechas, de hasta 1 m de ancho, que suelen concentrarse en grupos en una corta longitud de calle, excepto en las de preaviso, en que pueden ocupar una longitud considerable.
- Bandas anchas aisladas, de 3 a 6 m de ancho, separadas por amplios tramos de calle, de 20 a 30 m de longitud.

Materiales

Pueden construirse en varios materiales: asfálticos, termoplásticos, con recubrimiento metálico, adoquines de hormigón o ladrillo, etc.

Campo de utilización

Se considera una medida complementaria de otras medidas de templado.

Las franjas de preaviso son útiles para advertir de la necesidad de reducciones inmediatas de velocidad en vías de la red principal, es decir para el paso de altas velocidades a velocidades moderadas.

Pueden coincidir con entradas a intersecciones, cambios de sección, etc.

Debido a sus efectos sonoros no son indicadas en áreas especialmente sensibles al ruido, excepto en casos en que se garantice su inocuidad al respecto por el empleo de materiales o medidas especiales.

En la elección de materiales y colores para las franjas transversales de alerta, debe tenerse en cuenta su posible confusión con la disposición de algunas formas de señalización horizontal.

5. Obstáculos en intersección.

Consisten en la introducción de obstáculos en intersecciones convencionales para moderar la velocidad o restringir los movimientos posibles. Dichos objetivos se pueden conseguir utilizando estrechamientos, desvíos de trayectoria, elevación del pavimento, medianas, isletas y cambios de color y textura.

Tipos

Se distinguen los siguientes tipos:

Elevación del conjunto de la intersección al nivel de los pasos de peatones, para situar en un mismo plano ambos tránsitos e incitar a los conductores a moderar la velocidad.

Diseño de "orejas" en las esquinas de las veredas, mediante la ampliación del espacio del peatón y reducción de la anchura de la calzada, lo que obliga a una reducción de la velocidad de los vehículos entrantes, además de reducir la longitud de los pasos de peatones.

Introducción de obstáculos tipo isleta en la intersección, que restringen alguno de los movimientos posibles. Los diseños más utilizados son los de isleta diagonal, que impiden atravesar la intersección en línea recta, y los de isleta central, que además obligan a un giro a la derecha a todos los vehículos.

Introducción de un obstáculo central que obliga a una circulación giratoria, es decir, formación de una glorieta de pequeño tamaño o miniglorieta.

Cambios de textura y coloración en la intersección.

Campo de utilización

Las intersecciones elevadas y la utilización de "orejas" son especialmente útiles en puntos con tránsito peatonal intenso. Por otra parte, las intersecciones elevadas se consideran poco adecuadas en presencia de tránsito de colectivos.

Las miniglorietas y, en general, todas las giratorias son poco recomendables en intersecciones con tránsito peatonal o ciclista apreciable.

Todas las medidas definidas en esta ficha pueden utilizarse en intersecciones con vías de uno o dos sentidos de circulación. Sin embargo, la eficacia de la construcción de "orejas" es muy superior en vías de sentido y carril único.

La construcción de "orejas" es positiva en cualquier tipo de intersecciones, con o sin objetivo de templado, ya que reducen la longitud de los pasos de peatones, crean áreas peatonales y delimitan los carriles de estacionamiento, al mismo tiempo que impiden la ocupación por vehículos de los pasos de peatones.

6. Puertas

Consisten en subrayar los puntos de entrada a un recinto o calle en los que desea mantenerse un cierto régimen y velocidad de circulación, mediante diversos procedimientos de diseño vial y medidas de templado.

Tipos

Por su localización pueden distinguirse:

Puertas localizadas sobre un tramo recto de una vía convencional (sin limitación específica de velocidad), en la que marcan un cambio de régimen de circulación y una reducción de la velocidad, manteniendo la dirección de la calle.

Puertas situadas en el acceso desde una calle convencional a una calle lateral, de velocidad reducida.

Puertas situadas en intersecciones, que pueden combinar algunas de las características de las dos anteriores.

Especificaciones y campo de utilización

Para provocar el efecto de una puerta, es decir el cambio a otro régimen de circulación, se utilizará una combinación de las medidas de templado ya descritas en esta sección. Debido a ello no se dan especificaciones concretas de diseño, no obstante, y con carácter general, resulta recomendable:

- Asegurar una buena visibilidad de la puerta desde la vía de la red principal de acceso a la misma.
- Señalar claramente en la puerta el límite de velocidad del recinto al que se accede.
- En puertas situadas en una intersección, establecer claramente la prioridad de paso de los diferentes ramales.
- Disponer franjas transversales de alerta para las puertas situadas sobre tramos rectos, distanciándolas de 30 a 50 metros del reductor de velocidad.
- Acompañar el reductor de velocidad de vegetación, fuentes, elementos escultóricos o mobiliario, para enfatizar el cambio de régimen y subrayar la puerta.

Se recomiendan los siguientes diseños para señalar una puerta de entrada a un recinto de velocidad reducida:

Situar una glorieta o miniglorieta en la intersección de acceso.

Combinar un estrechamiento con elevación de la calzada o badén.

Cambiar el pavimento.

7. Cambios en el pavimento

Se engloban en esta denominación todo tipo de cambio en la textura o color del pavimento cuyo objetivo es conseguir una reducción de la velocidad de circulación de los vehículos. En general, por si solos, los cambios en el pavimento no provocan cambios significativos en el régimen de circulación, pero son útiles para alertar, enfatizar y subrayar la acción de otros reductores de velocidad.

Tipos

Se distinguen los siguientes:

Franjas de diferente pavimento que se colocan transversalmente a la calzada, normalmente con objeto de alertar sobre la proximidad de ámbitos específicos o cambio en las condiciones de la calle.

Cambio de pavimento a lo largo de un tramo de calle, para mejorar la estética del entorno, enfatizar la reducción de velocidad y resaltar el carácter peatonal del área.

- Cambios de pavimento asociados a otros reductores de velocidad.

Campo de utilización

Los cambios de textura a lo largo de un tramo de calle se utilizan a menudo en centros históricos o comerciales, para subrayar su carácter.

Tanto los badenes, como el inicio de estrechamientos, cambios de alineación o elevaciones de calzada, suelen incluir cambios en el pavimento que aumentan su efecto visual.

En la utilización de cambios en el pavimento debe tenerse especialmente en cuenta el aumento de emisión sonora que puede provocarse, sobre todo, en áreas especialmente sensibles al ruido.

8. Introducción de vegetación

La vegetación se utiliza como elemento complementario a otras medidas de templado de tránsito, con el objetivo principal de subrayarlas visualmente.

Campo de utilización

La disposición de árboles de cierto porte a ambos lados del punto de acceso es útil para marcar la puerta de entrada a un recinto de velocidad reducida.

Las hileras de arbolado provocan un efecto visual de estrechamiento, tanto en separadores como en bulevares.

Grupos de árboles o arbustos se utilizarán para señalar la presencia de pasos de peatones, estrechamientos de calzada, badenes, etc.

En la localización de árboles y arbustos para enfatizar las medidas de templado, debe prestarse especial atención a los problemas de visibilidad que puedan introducir tanto para vehículos como para peatones. Su altura debería limitarse a la necesaria para hacerse visibles a los conductores, es decir, en torno a los 50 cm. La utilización de la vegetación puede contribuir a mejorar estéticamente la presencia física de algunas medidas de templado.

8.5. ESTUDIO DE TRÁNSITO

a. Definición:

La inclusión de un Estudio de Tránsito en planes parciales, planes especiales y proyectos de edificación tiene como objetivos principales:

Garantizar la fundamentación técnica de las decisiones relativas a transporte y diseño de la vía pública en el planeamiento de desarrollo.

Impedir que el aumento de la congestión circulatoria en la red principal supere ciertos niveles.

b. Niveles de congestión circulatoria

Se establecen los siguientes niveles de congestión circulatoria en hora pico:

Nivel 1, cuando la relación Intensidad/Capacidad sea igual o inferior a 0,6.

Nivel 2, cuando la relación Intensidad/Capacidad sea superior a 0,6 e inferior a 0,7.

Nivel 3, cuando la relación Intensidad/Capacidad sea superior a 0,7.

Mediante la adecuada localización y diseño de sus conexiones con la red principal o de su trama interna, los planes y proyectos tratarán de mantener la congestión circulatoria en el nivel 1, en todos y cada uno de los elementos de la red principal.

En los casos en que, agotadas las opciones de disposición y diseño, la congestión alcance el nivel 2, los planes y proyectos incluirán la previsión de medidas complementarias dirigidas a desincentivar el uso del vehículo privado ocupado por una sola persona y potenciar la utilización de medios de transporte alternativos.

Los servicios municipales competentes valorarán si las medidas complementarias propuestas se consideran suficientemente eficaces para paliar el nivel de congestión estimado.

En cualquier caso, no se dará la aprobación a aquellos planes y proyectos por cuyo efecto la congestión en cualquier elemento de la red principal alcance el nivel 3.

c. Contenido de los Estudios de Tránsito

El proyectista debe conocer las características del tránsito, ya que esto le será útil durante el desarrollo de las vías urbanas, en el análisis del comportamiento económico, en el establecimiento de criterios de diseño geométrico, en la selección e implantación de medidas de control de tránsito y en la evaluación del desempeño de las instalaciones de transportes.

Conjuntamente con la selección del vehículo de diseño, se debe tomar en cuenta la composición del tránsito que utiliza o utilizará la vía, obtenida sobre la base de conteos del tránsito o de proyecciones que consideren el desarrollo futuro de la zona tributaria de la vía y la utilización que tendrá cada tramo del proyecto vial.

El Estudio de Tránsito que tendrán el siguiente contenido mínimo:

A. Descripción del emplazamiento, entorno y ámbito del plan o proyecto

- Situación y características generales.
- Descripción general de los sistemas de transporte y red vial de su entorno.

B. Programa de usos del plan o proyecto

- N° de viviendas, por clases. Superficie edificable (por uso: industrial, garaje-aparcamiento, terciario y dotacional, en sus distintos tipos). Estimación del número de empleos en cada sector.
- Programa de desarrollo y fases.
- .

C. Condiciones de tránsito y transporte existentes y previsibles en puntos de acceso a la red vial principal

- Tipo, regulación, geometría y capacidad de cada intersección o tramo, potencialmente utilizable para la conexión del plan o proyecto.
- Intensidades de tránsito en todos los ramales referidas a:
 - Día laborable y hora pico de la mañana, para áreas residenciales y terciarias.
 - Viernes y hora pico de la tarde, para áreas comerciales y de ocio.

- Grado de saturación de cada elemento, calculado como cociente entre la Intensidad en hora pico y la capacidad.
- Capacidad y posibilidades de los sistemas de transporte alternativos al vehículo privado

D. Estimación de la generación de viajes en hora pico, mediante

- Datos locales de generación de viajes.
- Referencias tomadas de publicaciones nacionales y extranjeras.
- El siguiente cálculo simplificado:
- Intensidades de tránsito en todos los ramales referidas a:

En áreas residenciales, se estimarán los viajes de salida en la hora pico de la mañana, mediante la tasa de población activa previsible y un factor de concentración de viajes al trabajo en hora punta que, en ausencia de otros datos, se tomará igual al 0,4.

En áreas productivas, se estimará el número de empleados que llegan en la hora pico de la mañana, mediante una evaluación del número de empleos y el citado factor de concentración de viajes al trabajo en hora pico.

En centros comerciales, en ausencia de otros datos, los vehículos entrados y salidos en hora pico del viernes por 130 cada 1.000 m² de superficie comercial, se estimarán de acuerdo a los siguientes índices:

De 10.000 a 20.000 m² de superficie comercial: 50 v.

De 20.000 a 50.000 m² de superficie comercial: 35 v.

Más de 50.000 m² de superficie comercial: 20v

En áreas mixtas, la generación de viajes se estimará como combinación de las anteriores

E. Reparto modal y tránsito vehicular generado, a estimar en función de:

- La situación relativa del ámbito de estudio y la distancia relativa entre orígenes y destinos de los viajes considerados.

- La disponibilidad y accesibilidad de sistemas de transporte colectivo, considerándose los siguientes radios de cobertura:

Parada de autobús: 400 metros.

Estación de tren o metro sin aparcamiento: 600 m

Estación de tren o metro con aparcamiento: de 5km.

- El índice medio de ocupación de los vehículos privados que, en ausencia de otros datos, se tomará igual a 1,35 personas por vehículo.

F. Evaluación, localización y, en su caso, diseño de los puntos de acceso y elementos internos de la red principal:

- Evaluación y selección del número y localización de los puntos de acceso a la red principal y diseño de los elementos interiores de la misma.
- Asignación del tránsito a los diferentes accesos y elementos.
- Definición de geometría y regulación.

G. Evaluación del funcionamiento de los puntos de acceso y elementos internos de la red principal:

- Estimación de afecciones a la red principal por funcionamiento de los puntos de acceso. Valores absolutos y relativos de los aumentos de tránsito en cada ramal y movimiento.
- Estimación de las intensidades de circulación en los elementos de circulación de la red principal interna.
- Cálculo de los niveles de congestión potencialmente alcanzables con el desarrollo inmobiliario previsto.

H. Propuesta de medidas complementarias, métodos de gestión de la demanda y modos de transporte alternativos.

8.6. CONSIDERACIONES GENERALES DEL DISEÑO. CONCLUSIONES

El diseño geométrico es una parte importante del proyecto de una vía, estableciendo, con base en los condicionantes o factores existentes, la configuración geométrica definitiva del conjunto tridimensional que supone, para

satisfacer al máximo los objetivos fundamentales, es decir, la funcionalidad, la seguridad, la comodidad, la integración en su entorno, la armonía o estética y la economía; buscando reducir la gravedad de conflictos potenciales entre los vehículos automotores, ómnibus, camiones, bicicletas, y vías, en tanto se facilitan la conveniencia de que la gente en el cruce la intersección.

- La funcionalidad vendrá determinada por el tipo de vía a proyectar y sus características, así como por el volumen y propiedades del tránsito, permitiendo una adecuada movilidad por el territorio a los usuarios y mercancías a través de una suficiente velocidad de operación del conjunto de la circulación.
- La seguridad vial debe ser la premisa básica en cualquier diseño vial, inspirando todas las fases del mismo, hasta las mínimas facetas, reflejada principalmente en la simplicidad y uniformidad de los diseños.
- La comodidad de los usuarios de los vehículos debe incrementarse en consonancia con la mejora general de la calidad de vida, disminuyendo las aceleraciones y, especialmente, sus variaciones que reducen la comodidad de los ocupantes de los vehículos. Todo ello ajustando las curvaturas de la geometría y sus transiciones a las velocidades de operación por las que optan los conductores a lo largo de los alineamientos.
- La integración en su entorno debe procurar minimizar los impactos ambientales, teniendo en cuenta el uso y valores de los suelos afectados, siendo básica la mayor adaptación física posible a la topografía existente.
- La armonía o estética de la obra resultante tiene dos posibles puntos de vista: El exterior o estático, relacionado con la adaptación paisajística, y el interior o dinámico vinculado con la comodidad visual del conductor ante las perspectivas cambiantes que se agolpan a sus pupilas y pueden llegar a provocar fatiga o distracción, motivo de peligrosidad. Hay que obtener un diseño geométrico conjunto que ofrezca al conductor un recorrido fácil y agradable, exento de sorpresas y desorientaciones.
- La economía o el menor costo posible, tanto de la ejecución de la obra, como del mantenimiento y la explotación futura de la misma, alcanzando siempre una solución de compromiso con el resto de objetivos o criterios.

Como guía para la elección del tipo vía o intersección, se contempla el siguiente procedimiento:

A. Formulación o estimación de los grandes condicionantes de la elección del tipo:

- Nº y tipo de vías.
- Estimación umbrales de tránsito peatonal y rodado.
- Análisis del sitio (espacio disponible y topografía).
- Definición de la función de la intersección en el itinerario y en el entorno.
- Orden de magnitud del presupuesto disponible

B. Selección de tipos potencialmente aptos.

C. Prediseño de la solución en los diversos tipos potenciales, hasta una precisión tal que permita estimar para cada uno:

- La capacidad y, en general, sus prestaciones funcionales.
- Los costos de construcción y funcionamiento.
- Su nivel de integración en el entorno.
- La satisfacción de las funciones previstas.

D. Evaluación de las soluciones prediseñadas, mediante métodos del tipo multicriterio o análisis costo-beneficio.

E. Selección del tipo más adecuado.

8.7 DISEÑO DE PAVIMENTOS

a. Concepto básico sobre pavimentos

1. Introducción:

El proyectista deberá considerar que la función de un pavimento es proveer una superficie de rodamiento adecuada al tránsito y distribuir las cargas aplicadas por el mismo, sin que se sobrepasen las tensiones admisibles de las distintas capas del pavimento y de los suelos de fundación.

Un buen diseño debe cumplir con las condiciones enunciadas precedentemente al menor costo inicial y con un mínimo de conservación durante la vida útil del pavimento.

En el diseño del pavimento el proyectista deberá tomar como objetivo calcular el mínimo espesor necesario de cada una de las capas para que cumplan con las exigencias anteriores, teniendo en cuenta los valores económicos de las mismas para lograr la solución técnico-económica más conveniente.

2. Componentes estructurales del pavimento

Los pavimentos deberán estar formados por capas de resistencia decreciente con la profundidad.

En la generalidad se componer de:

Capa de rodamiento: Que puede ser de asfáltica o de hormigón.

Base y subbase apoyado todo este conjunto sobre la subrasante.

En algunos casos pueden faltar algunas de estas capas.

La función de cada una de las capas del pavimento será doble:

- Distribuir las tensiones provenientes de la parte superior reduciéndolas hasta valores admisibles para las capas inferiores y,
- Ser suficientemente resistentes por sí mismas para soportar, sin deformaciones permanentes, las cargas a las cuales están sujetas.

En los perfiles urbanos el perfil tipo poseerá además un cordón cuneta, que en nuestro medio generalmente es de H⁰.

3. Fundamentos del diseño de pavimentos

Para el cálculo de los espesores de un pavimento, como para el dimensionamiento de todas las estructuras de ingeniería, el proyectista deberá hacer el análisis de la carga que va a actuar, conocer la resistencia de los materiales de que se dispone y estudiar la fundación sobre la que se va a apoyar el conjunto.

El diseño de pavimentos comprenderá básicamente dos aspectos:

- El diseño de las mezclas y/o materiales a emplear en el pavimento, y
- El diseño estructural o dimensionamiento de los componentes del pavimento.

Ambos aspectos si bien son diferentes, deben llevarse en forma conjunta. En efecto, en el caso del dimensionamiento de un pavimento el cálculo de espesores dependerá de la resistencia de las diversas capas estructurales, la que se relaciona directamente con las características de los materiales y de las mezclas a emplear en la construcción de las mismas. Asimismo, algunas de estas propiedades condicionan los procesos constructivos, como por ejemplo, la compactación.

De allí que el proyecto del pavimento no se limitará a indicar los espesores de las diversas capas que constituyen la estructura adoptada, sino que se complementará con las especificaciones técnicas en las que se definen los requerimientos de las mezclas a emplear, y la manera en que se han de llevar a cabo los procedimientos constructivos para satisfacer dichos requerimientos.

4. Factores que intervienen en el cálculo de espesores

Los pavimentos serán diseñados para obtener en forma económica un buen comportamiento durante una larga vida de servicio. Diversos factores deberán analizarse para obtener el diseño del más bajo costo anual. Estos factores serán:

Tránsito considerando las cargas por eje o rueda y su frecuencia

Resistencia de los materiales

Subrasante

Drenaje

Acción de las heladas

Vida útil para el diseño

a. Tránsito

En el análisis de las cargas actuantes, se deberá tener en cuenta el peso u número de vehículos que van a circular durante la vida útil del pavimento.

Si no posible llegar al conocimiento exacto de estos números ya que el mismo resulta cambiante a través del tiempo, pudiéndose hacer solamente estimaciones en base a hipótesis más o menos ajustadas a la realidad.

El volumen y carácter del tránsito fijarán el ancho del pavimento, mientras que el peso y la frecuencia de las cargas de los ejes o de las ruedas de los vehículos, determinarán el espesor y otras características del diseño estructural.

b. Resistencia de los materiales

La determinación de la resistencia de los materiales que intervendrán en la estructura deberán hacerse en la forma más crítica de trabajo: Si los materiales de base son de tipo granular y pueden ser afectados por la presencia de agua, proveniente de la napa, el ensayo debe hacerse en esas condiciones de humedad.

Los ensayos de resistencia deberán ser complementados con ensayos de durabilidad de tal forma que se tenga seguridad de la permanencia de sus propiedades en el tiempo.

En el caso de las mezclas asfálticas, hay que tener en cuenta las condiciones de temperatura de servicio, ya que en materiales plasto-elásticos la resistencia varía sustancialmente con la misma.

Con los resultados de la resistencia de los materiales a los que se les aplica coeficientes de seguridad adecuados al tipo de estructura que tenemos y conociendo las tensiones a que se encuentra sometido, se puede proceder al dimensionado del pavimento.

c. Subrasante

El estudio de la fundación deberá realizarse como en el caso de capa de rodamiento, base y subbase: En las condiciones más críticas de servicio. Generalmente los procedimientos y ensayos que se utilizan para el estudio de la subrasante son los mismos que se utilizan para los materiales de subbase y base cuando no tienen cimentación.

El punto fundamental es conocer el grado de compactación y porcentaje de humedad que va a tener en obra y hacer los ensayos en estas condiciones.

Una buena densificación de la subrasante es fundamental para lograr un buen comportamiento de toda la estructura, evitando así el posterior asentamiento por consolidación.

En el caso de pavimentos rígidos la uniformidad de la subrasante presenta una importancia ulterior, como es explicado más adelante.

d. Drenaje

Merece una consideración especial el drenaje adecuado del pavimento, tanto superficial como subterráneo. El agua superficial deberá ser evacuada a través de cunetas o desagües pluviales. Con respecto al drenaje subterráneo habrá que tomar las precauciones necesarias para que el nivel de la napa se encuentre suficientemente alejado del pavimento y en caso contrario, utilizar capas drenantes que resulten menos susceptibles a la presencia de agua.

Con este objeto, en algunos casos resultará aconsejable la colocación de capas relativamente gruesas de arena; o capas alternativas drenantes de arena e impermeables de suelo para cortar la capilaridad y facilitar la compactación.

e. Acción de las heladas

La acción de las heladas produce dos efectos perjudiciales en los pavimentos:

- Levantamiento del pavimento por la presión que origina el mayor espacio que ocupa el agua congelada.
- Ablandamiento de la subrasante por el agua de deshielo.

Para ponerse del lado de la seguridad del efecto destructivo deberá evitarse la presencia de agua hasta las profundidades de penetración de la helada. La profundidad de penetración dependerá de la temperatura bajo el punto de congelamiento y del tiempo que la misma se mantiene, ya que la transmisión de calor no es instantánea en estos materiales. Por esta circunstancia solamente se producen problemas de esta índole en los lugares cuyo clima es riguroso durante períodos prolongados.

Los suelos más susceptibles son los suelos finos que tienen elevada capilaridad y baja cohesión, entrando dentro de esta clasificación los suelos limosos y limo-arenosos. Las arenas y los suelos arcillosos resultan menos sensibles.

En consecuencia en los climas en la que acción de las heladas penetre hasta profundidades que afecten las capas de la estructura y la subrasante, será necesario construir las primeras con materiales que no sean sensibles y en el caso de la subrasante, se deben sustituir los suelos no aptos hasta las profundidades de penetración de la helada.

f. Vida útil para el diseño

Conociendo las condiciones del tránsito, el pavimento podrá ser diseñado para la vida de servicio que se desee. Deberá en consecuencia establecerse el volumen y peso del tránsito futuro previsible.

La vidas útiles para el caso de pavimentos rígidos estarán comprendidas entre 30 y 50 años.

Par el caso de pavimentos flexibles las vidas útiles deberán estar comprendidas entre 15 y 20 años.

b. Métodos de diseño de pavimentos

La variada existencia de métodos de diseño de pavimentos hace necesario que nos enfoquemos en la propuesta de enmarcar dos de ellos (Uno para pavimentos flexibles y otro para rígidos), en detrimento de otros, a los fines de ajustar las propuestas de los proyectistas.

En consecuencia se proponen los siguientes:

Método de la AASHTO 1993 (American Association of State Highway and Transportation Officials) para pavimentos flexibles y rígidos

Método de la PCA (Portland Cement Association) para pavimentos rígidos

c. Lista de chequeo de las consideraciones de diseño:

1. Tránsito:

Número y tipo de vehículos a lo largo del período de diseño.

Magnitud de la carga aplicada.

Configuración de la carga aplicada.

Repeticiones de carga.

Velocidad de desplazamiento.

Presión de inflado/ área de contacto

Carga Máxima por Rueda.

Error esperado en las estimaciones.

2. Condiciones ambientales y climatológicas:

Precipitación pluvial anual.

Temperatura, o altura sobre el nivel del mar, de la unidad de diseño.

Drenaje del área en estudio.

Pendiente longitudinal promedio de la unidad de diseño.

3. Suelo de fundación y calidad de la subrasante:

a. Resistencia o estabilidad.

b. Densidad.

c. Contenido de Humedad.

d. Textura y Estructura.

e. Grado de confinamiento.

4. Materiales a emplear en la estructura del pavimento

a. Tipo de subbase

- Resistencia o estabilidad.
- Densidad.
- Contenido de Humedad.
- Textura y Estructura.
- Grado de confinamiento.
- Disponibilidad.
- Costo de alternativas.
- Variabilidad o procesos en la construcción a lo largo del período de análisis.

b. Tipo de base

- Resistencia o estabilidad.
- Densidad.
- Contenido de Humedad.
- Textura y Estructura.
- Grado de confinamiento.
- Disponibilidad.

- Variabilidad en la construcción.
- c. Tipo de rodamiento
 - Resistencia o estabilidad.
 - Densidad.
 - Durabilidad.
 - Disponibilidad.
 - Costo.
 - Variabilidad en la construcción.
 - Durabilidad del Pavimento.
 - Mantenimiento durante el período de servicio.
 - Métodos constructivos.
- 5. Costos
 - a. Costos de Construcción por alternativas.
 - b. Procesos de rehabilitación-mejoramiento de las alternativas.
 - c. Análisis de costos por alternativas.
 - d. Valor presente Neto de las Alternativas.
 - e. Costo anual de mantenimiento.
- 6. Nivel de servicio como elemento cuantificable de costos y comodidad:
 - a. Seguridad/Comodidad.
 - b. Capacidad de Servicio.

8.8 LISTADO DE ÍTEMS A CONSIDERAR EN LA INGENIERÍA BÁSICA

- a. Desbosque, destronque y limpieza de terrenos (Ha)
- b. Excavación (m3)
- c. Terraplén
 - 1. Terraplén con compactación especial (m3)
 - 2. Terraplén sin compactación especial (m3)
- d. Preparación de la subrasante (m3)
- e. Recubrimiento con suelo seleccionado (m3)
- f. Base o sub base agregado pétreo y suelo (m3)
- g. Enripiados (m3)
- h. Base o sub base de suelo cemento (m3)
- i. Sub Base de suelos finos estabilizados con cal (m3)

- j. Suelo tratado con cal (m3)
- k. Imprimación con material bituminoso (m3)
- l. Tratamiento bituminoso superficial tipo “lechada asfáltica” (m2)
- m. Bases y Carpetas de mezclas preparadas en caliente (Tn)
- n. Construcción de calzada de hormigón de cemento pórtland (m2)
- o. Excavación para fundaciones de obras de arte (m3)
- p. Hormigón de cemento portland para obras de arte (m3)
- q. Aceros especiales en barras colocados para H°A° (Tn)
- r. Provisión y colocación de caños de desagüe (m)
- s. Cordones de hormigón armado (m)
 - 1. Cordón cuneta
 - 2. Cordón emergente
 - 3. Cordón protector de borde de pavimento
- 20) Badenes (m)
- 21) Sumideros (U)
- 22) Cámaras (U)
- 23) Señalamiento horizontal (m2)
- 24) Señalamiento vertical (m2)
- 25) Provisión y colocación de lámina de polietileno (m2)
- 26) Provisión y colocación de membrana geotextil (m2)

a. Desbosque, destronque y limpieza de terrenos (Ha)

Comprenderá el desbosque, destronque, desenraizado, desarbustificación, desmalezamiento y limpieza de terreno dentro de los límites de todas las superficies destinadas a la ejecución de desmontes, terraplenes, abovedamientos, cunetas, zanjas y préstamos para la extracción de materiales.

b. Excavación (m3)

Este ítem consistirá en toda excavación necesaria para la construcción de la calzada e incluirá la limpieza del terreno dentro de los límites de todas las superficies destinadas a la ejecución de desmontes y faldeos, la construcción, profundización y rectificación de cunetas, zanjas, cauces y canales; la formación de terraplenes, rellenos y banquetas, utilizando los productos excavados, y todo otro trabajo de excavación o utilización de materiales excavados no incluidos en otra tarea.

c. Terraplenes (m3)

1. Terraplén con Compactación Especial

a. Descripción:

Este trabajo consistirá en la limpieza del terreno en las áreas donde se construirán los terraplenes, y en la formación de los mismos utilizando aptos provenientes de los diversos tipos de excavación. Dichos materiales se especifican a continuación.

b. Disposiciones Generales:

Rige lo dispuesto por la Sección B III y B V del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales (Edición 1998).

El punto B. III.2 – Materiales, queda complementado con lo siguiente:

Los últimos 0.30 m superiores del material utilizado en la conformación de los terraplenes deberán cumplir las siguientes exigencias:

C.B.R. mayor o igual a 5 %.

Hinchamiento menor o igual a 2.5 % (con sobrecarga de 4.5 Kg.).

Índice de Plasticidad menor de 25

2. Terraplén sin compactación Especial

Para el presente artículo tiene validez la Sección B.III del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la Dirección Nacional de Vialidad, Edición 1998, e incluirá los trabajos destinados a el movimiento de suelo para conformar accesos a propiedades, la conformación del acceso al abovedamiento hasta el recubrimiento de la alcantarilla circular de hormigón respectiva, o la restitución del perfil de las cunetas donde lo requiera la inspección, así como el relleno de las isletas de las intersecciones canalizadas

d. Preparación de la Subrasante (m3)

Este trabajo consistirá en la compactación y perfilado de la subrasante de la calzada, para la construcción inmediata de un recubrimiento con suelo seleccionado, enripiado u otro tipo de firme.

Se procederá al escarificado del terreno natural en las dimensiones de proyecto y una profundidad de 0,20 m. Posteriormente se procederá a efectuar la compactación, previo regado de ser este último necesario conforme criterio de la Dirección de Obra, alcanzando la misma un 95% de la densidad correspondiente a la humedad óptima obtenida para dicho suelo con el ensayo Proctor Standard.

Con el objeto de efectuar los controles de compactación se tomarán densidades a razón de una cada 300 m² como mínimo, pudiendo aumentar el número de ensayos de densidad si así lo considera necesario la Dirección de Obra.

e. Recubrimiento de Suelo Seleccionado (m3)

Este trabajo consistirá en la construcción de un revestimiento de suelo seleccionado, entendiendo como tal aquellos que cumplan con la especificación particular.

Todo recubrimiento de ejecutará exclusivamente con material homogéneo y de bajo índice de plasticidad. En ningún caso se permitirá el uso de rellenos tierra vegetal, de alto límite de plasticidad o con contenido de materiales no áridos o extraños.

Para todos los casos, el Contratista deberá solicitar la Dirección de Obra la aceptación del suelo a utilizar, estando además comprometido a retirar por su cuenta y costo, el suelo no apto y/o rechazado.

Las capas a compactar no excederán los 20 cm. de espesor de suelo suelto y no se comenzará la compactación de la siguiente capa hasta no contar con la aprobación de la capa inmediata anterior.

La compactación del suelo se efectuará por medios mecánicos, en forma sistemática y de manera que permita un control eficiente.

El suelo compactado tendrá la necesaria humedad para asegurar la densidad máxima de compactación, conforme a ensayos Proctor que la Dirección de Obra requerirá al Contratista, a razón de una cada 300m² como mínimo, pudiendo aumentar el número

de ensayos de densidad si así lo considera necesario.

f. Base o sub base agregado pétreo y suelo (m3)

1. Alcance

Consiste en la ejecución de una base, o sub base del espesor y ancho consignado en los planos de proyecto con estabilizado granular, mediante mezcla de agregados pétreos, agua y eventualmente cal y/o suelo. Para su ejecución rige lo establecido en la Sección C.I "Disposiciones generales para la ejecución y reparación de capas no bituminosas" del Pliego General de Especificaciones Técnicas más Usuales para la Construcción de de Obras Básicas y Calzadas – Edición 1998 de la D.N.V.

2. Tipos de materiales a emplear

a. Agregado petreo:

El agregado pétreo consistirá en ripio, arena o en pedregullo producido por la trituración de ripio, tosca y rocas, o en una mezcla de esos materiales, y deberá cumplir las exigencias establecidas en 6.1) y en las especificaciones particulares.

b. Suelo:

El suelo deberá cumplir las exigencias establecidas en 6.1) y en las especificaciones particulares que correspondan.

c. Mezclas:

El material destinado a la formación de la base o sub-base deberá responder a las condiciones de granulometría, plasticidad, valor soporte y contenido de sales que se indican en la especificación particular.

El ensayo de valor soporte se efectuará como se establece en la Norma de Ensayo VN-E-6-84 "Valor soporte e hinchamiento de suelos".

La fórmula de obra deberá satisfacer las exigencias que se establezcan para agregado pétreo triturado, suelo y arena silíceo, que sean establecidos en la

Especificación Particular, además de los requisitos fijados en el cuadro obrante en C.II.2.3 del Pliego General de Especificaciones Técnicas más Usuales para la Construcción de de Obras Básicas y Calzadas – Edición 1998 de la D.N.V.

El ensayo de Valor Soporte, se realizará según la Norma de Ensayo VNE-6-84 Determinación del Valor Soporte e Hinchamiento de los suelos, Método Dinámico Simplificado N° 1. La formula de la mezcla será tal que el Valor Soporte indicado se deberá alcanzar con una densidad menor o igual al 97% de la densidad máxima, correspondiente a 56 golpes por capa.

Las tolerancias admisibles con respecto a la granulometría aprobada por la "Fórmula" son las siguientes:

Bajo la criba de 38 mm (1 1/2") y hasta el tamiz 9.5 mm (3/8") inclusive: $\pm 7\%$

Bajo la criba de 9.5 mm (3/8") y hasta el tamiz de 2mm (N°10) inclusive : $\pm 6\%$

Bajo tamiz de 2 mm (N°10) y hasta el tamiz de 0.420 mm (N°40) inclusive : $\pm 5\%$

Bajo tamiz de 0.420 mm (N° 40) : $\pm 3\%$

Estas tolerancias definen los límites granulométricos a emplear en los trabajos, los cuales se hallarán a su vez entre los límites granulométricos que se fijan en esta especificación.

Conjuntamente con la presentación de la "Fórmula de mezcla en obra", el Contratista comunicará a la Supervisión los límites de variación admisibles de los distintos agregados que formarán la mezcla.

La faja de variaciones así establecida será considerada como definitiva para la aceptación de materiales a acopiar. A este fin se realizarán ensayos de granulometría por cada 200 m³ de material acopiado. Todo material que no cumpla aquella condición deberá ser rechazado.

Cuando la mezcla sea elaborada en planta fija, diariamente se controlará en dos oportunidades (mañana y tarde), la granulometría y plasticidad de la mezcla, a la salida de la mezcladora.

Para el caso de las mezclas elaboradas en el camino, la granulometría y la plasticidad, se controlarán sobre material extraído del caballete, tomando una muestra cada 500 metros o fracción.

3. Construcción

a. Preparación de la superficie a recubrir:

Se efectuará de acuerdo a lo dispuesto en 8.8.f.1

b. Mezcla de los materiales

Cuando el estabilizado granular, sea utilizado para la construcción de capas de bases, sub-base, el mezclado se realizará en planta fija y su colocación en el camino cuando se trata de base será mediante el empleo de distribuidores mecánicos autopropulsados.

Inmediatamente después de concluido el proceso constructivo y, previa ejecución de los controles topográficos y de densidad, se realizará la imprimación.

4. Condiciones para la recepción

Rige lo establecido al respecto en 8.8.f.1

Además deberá cumplir la siguiente exigencia de compactación:

l) En cada tramo construido se efectuará un mínimo de nueve determinaciones de densidad exigiéndose que el valor medio de la densidad seca sea mayor o igual que el 99% de la densidad seca obtenida en laboratorio con la misma mezcla. En caso de tratarse de un tramo aislado de reducida longitud (menor de 200 m.) para su verificación la Supervisión podrá reducir el número de testigos, el que no deberá ser menor de 6.

$$D_{som} > \text{o igual a } 0.99 D_{slm}$$

II) Como exigencia de uniformidad de compactación, la densidad seca de cada determinación deberá ser mayor o igual que el 98% de la densidad media de todos los valores obtenidos en cancha.

$$D_{so} > \text{o igual a } 0.98 D_{som}$$

Se admitirá un solo valor de D_{so} por debajo de la exigencia II).

D_s = Peso específico aparente o densidad seca / m = medio / o = de obra

l = de laboratorio

D_{sl} = Densidad seca máxima de laboratorio obtenida con el ensayo Tipo V según Norma VN-E-5-93; este valor será la media de 6 o más ensayos efectuados con la fórmula de obra.

Si no se cumplen las exigencias I ó II se rechazará el tramo.

g. Enripiados (m3)

1. Alcance

Consiste en la ejecución de una calzada formada por ripio natural, zarandeado o triturado con o sin incorporación de suelos.

2. Tipos de materiales a emplear

a. Ripio y suelo:

Deberán cumplir las exigencias establecidas en 6.1) y en las especificaciones particulares que correspondan.

b. Mezclas:

El ripio o mezcla de ripio y suelo destinado a la formación del enripiado deberá responder a las siguientes exigencias de granulometría y plasticidad:

SECCION II – PARÁMETROS Y CRITERIOS DE DISEÑO, Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

Pasa tamiz	%
1" (25mm)	100
Nº 4 (4,75mm)	50-90
Nº 40 (420 micrones)	20-50
Nº 200 (75 micrones)	10-25

Índice de plasticidad %..... de 5 a 10

Límite líquido %..... menor de 35

3. Construcción

a. Preparación de la superficie a recubrir:

Se efectuará de acuerdo a lo dispuesto en 8.8.f.1).

4. Condiciones para la recepción

Rige lo establecido al respecto en 8.8.f.1)

En cada tramo se deberán cumplir las siguientes exigencias de compactación, sobre un mínimo de 9 determinaciones en el camino:

I) En cada tramo constructivo se efectuarán un mínimo de 9 (nueve) determinaciones de densidad exigiéndose que el valor medio de la densidad seca (D_{som}) sea mayor o igual que el 97% de la densidad seca máxima obtenida en laboratorio con la misma mezcla para el ensayo tipo V (D_{slm}) según la norma de ensayo V.N.E-5-93.

$$D_{som} > 0.97 D_{slm}$$

II) Como exigencia de uniformidad de compactación la densidad seca de cada determinación (D_{so}) deberá ser mayor o igual que el 98% de (D_{som}) de los valores obtenidos en la cancha.

$$D_{so} > 0.98 D_{som}$$

Se admitirá un solo valor de D_{so} por debajo de lo exigido en II.

Si no se cumplen las exigencias I ó II se rechazará el tramo.

Dslm será la media de 6 ó más ensayos efectuados con la fórmula de obra.

h. Base o sub base de suelo cemento (m3)

1. Alcance

Consiste en la construcción de una base o sub base formada por la mezcla de suelos finos o agregados pétreos o ambos, estabilizada con cemento portland. Para su ejecución rige lo establecido en la Sección C.I "Disposiciones generales para la ejecución y reparación de capas no bituminosas" del Pliego General de Especificaciones Técnicas más Usuales para la Construcción de de Obras Básicas y Calzadas – Edición 1998 de la D.N.V.

2. Tipos de materiales a emplear

b. Agregado pétreo:

El agregado pétreo consistirá en ripio, grava o arena o en pedregullo producido por trituración de ripio, tosca o rocas, o en mezclas de esos materiales, y deberá cumplir las exigencias establecidas en 6.1) y en las especificaciones particulares que correspondan.

c. Suelo:

El suelo deberá cumplir las exigencias establecidas en 6.1) y en las especificaciones particulares.

d. Cemento Portland:

El cemento portland deberá cumplir las exigencias establecidas en 6.1.

e. Agua:

El agua deberá cumplir las exigencias establecidas en C.I.1.2.5.

3. Composición de la mezcla

El contenido de cemento será tal que la pérdida de peso del suelo cemento, sometido a los ensayos especificados, no debe ser superior a los siguientes límites, de acuerdo con el tipo de suelo, clasificado como se indica más arriba.

Suelos A1, A2-4, A2-5 y A3	14%
Suelos A2-6, A2-7, A4 y A5	10%
Suelos A6 y A7	7%

El Contratista podrá adoptar como punto de partida para determinar el dosaje lo establecido en la Norma VN-E-66 "Determinación del dosaje de suelo cemento", en todos los casos presentará a la Supervisión los antecedentes que sirvieron para su determinación. Cuando cambien las características del suelo se deberá presentar un nuevo dosaje.

La mezcla deberá cumplir además las exigencias establecidas en la especificación particular.

Con la debida anticipación y cada vez que la Supervisión lo disponga, se tomarán muestras de los materiales a utilizar, en cantidad suficiente para verificar si cumple las exigencias establecidas. En esta especificación se entiende por suelo no solamente al suelo natural, sino la mezcla de suelos entre sí o de suelos y agregados pétreos, que se proponga estabilizar con la adición de cemento portland.

Con las muestras se efectuarán los siguientes ensayos:

Clasificación del suelo según lo establecido en la Norma VN-E-IV-84.

Durabilidad en el ensayo de humedecimiento y secado según lo establecido en la Norma VN-E-21-66.

Durabilidad en el ensayo de congelamiento y deshielo según lo establecido en la Norma VN-E-22-66.

Ensayo de compresión para probetas compactadas de suelo cal y suelo cemento según Norma VN-33-67.

4. Construcción

- a. Preparación de la superficie a recubrir:

Se efectuará de acuerdo a lo dispuesto en 8.8.f.1).

- b. 8.4.2) Preparación de los materiales:

Se efectuará de acuerdo a lo dispuesto en 8.8.f.1).

- c. Mezcla de los materiales:

Esta operación sólo podrá efectuarse mediante el empleo de mezcladora fija.

Después de realizar el mezclado, el Contratista determinará la homogeneidad de la mezcla, tomando muestras cada 200 m³ determinaciones que se efectuarán como se indica en la Norma de ensayo VN-E-34-65 "Ensayo de homogeneidad para mezcla de los tipos Suelo Cal y Suelo Cemento".

Los resultados estarán a disposición de la Supervisión, la que podrá verificarlos cuando lo considere conveniente.

- d. Distribución, compactación y perfilado

Los trabajos de compactación deberán estar terminados en el plazo de 3 horas a contar desde el momento en que se inicia el mezclado. Si en ese plazo no se han obtenido las condiciones de compactación que se especifican en 6.1), el tramo será observado y considerado separadamente a los fines de los controles posteriores.

El proceso de compactación deberá ser tal que evite la formación de un estrato superior débilmente adherido al resto de la capa. En caso de producirse esto, la misma se deberá eliminar hasta obtener una superficie uniforme y compacta.

Inmediatamente después se efectuará el riego de curado con material bituminoso, el que no deberá ser inferior a 0.3 l/m² de residuo asfáltico.

Entre la finalización de la compactación y el curado la superficie se deberá mantener húmeda.

No se permitirá el tránsito sobre la capa terminada hasta después de transcurrido un período de 7 días.

5. Condiciones para la recepción

a. Alcance

Rige lo establecido al respecto en 8.8.f.1

b. Resistencia

La resistencia a la compresión de probetas extraídas a los 3 días de la capa construida, alcanzará los siguientes valores para cada tramo. El número mínimo de probetas para cada tramo será de 9 (nueve).

1) La resistencia media de los testigos (R_{om}) será mayor o igual que el 90% de la resistencia de referencia (R_{fo}).

R_{om} mayor o igual a $\geq 0.90 R_{fo}$

2) La resistencia de cada uno de los testigos (R_{oi}) a su vez será mayor o igual que el 92% de R_{om} . Se admitirá solo un testigo por cada tramo que no cumpla esta exigencia (testigo defectuoso).

R_{oi} mayor o igual a 92% R_{om}

Los testigos se ensayarán con una edad de 7 días.

La resistencia de referencia (R_{fo}) será la correspondiente al dosaje presentado por la Contratista según lo indicado en 8.3) Composición de la Mezcla.

c. Espesor

El espesor de la capa estabilizada con cemento debe determinarse mediante perforaciones realizadas a intervalos tales que cada ensayo sea representativo de no más de 1000 metros cuadrados. Las perforaciones se realizarán al azar. En cada tramo a controlar deberán ejecutarse como mínimo 9 perforaciones.

El espesor promedio de cada tramo a controlar de esta capa debe ser igual o mayor al espesor indicado en los planos.

De no cumplirse esta exigencia se aplicará un descuento Dem sobre la superficie ejecutada.

$$Dem = \left(1 - \frac{eom}{et} \right) \times 2 \times A$$

eom = espesor de obra medio del tramo en cm.

et = espesor teórico de proyecto en cm.

A = superficie del tramo en metros cuadrados.

Si el descuento a efectuar excede el 30 % del área del tramo se procederá al rechazo del mismo.

El espesor determinado en cada perforación no deberá ser inferior en 2,5cm. al espesor especificado, y se procederá al rechazo de la superficie que representa esa perforación cuando ello no se cumpla.

i. Sub base de suelos finos estabilizados con cal (m3)

1. Alcance

Consiste en la construcción de una o más capas de sub base, formadas por la mezcla de suelo y cal. Para su ejecución rige lo establecido en la Sección C.I "Disposiciones generales para la ejecución y reparación de capas no bituminosas" del Pliego General de Especificaciones Técnicas más Usuales para la Construcción de de Obras Básicas y Calzadas – Edición 1998 de la D.N.V.

2. Tipos de materiales a emplear

a. Suelo:

El suelo deberá cumplir las exigencias establecidas en 6.1) y en las especificaciones particulares.

b. Cal:

Deberá cumplir las exigencias establecidas en 8.8.f.1

3. Composición de la mezcla

La mezcla resultante en el camino de la adición de cal al suelo será ensayada de acuerdo a la Norma V.N.E. IX-67 "Ensayo de Compresión para probetas compactadas de suelo-cal o suelo-cemento".

La proporción de cal útil vial a agregar estará referida al peso de suelo seco.

La resistencia a la compresión simple que deberá alcanzar la mezcla, será como mínimo la indicada en la Especificación Particular, la que no deberá ser inferior a 9 K/cm² a los siete días de edad de curado.

El contratista presentará el dosaje de la mezcla y los antecedentes que sirvieron para su determinación. Cuando cambien las características del suelo o la cal se deberá presentar un nuevo dosaje.

4. Construcción

a. Mezcla y pretratamiento del suelo:

Se deberá utilizar equipos mezcladores ambulo operantes rotativos o planta mezcladora fija. Su elección tenderá a asegurar que la mezcla cumpla con las condiciones especificadas y los requerimientos del proyecto, teniendo en cuenta que cuando se realiza el mezclado "in situ" deberán atenderse las condiciones ambientales con el objeto de mitigar el impacto que podría producir la cal volátil en el ambiente.

La mezcla de suelo cal antes de ser compactada deberá cumplir con la siguiente condición al ser ensayada por vía seca mediante tamices IRAM.

Tamiz	% que pasa
25mm (1")	100
4,m (Nº4) no menos de	70

Cuando no se cumpla esta exigencia se realizará un pretratamiento con una fracción de la cantidad de cal prevista a fin de que se cumpla con esta condición.

b. Compactación:

La compactación de la mezcla, deberá quedar completada dentro de las seis (6) horas contadas a partir del comienzo del proceso de mezclado del suelo con cal.

c. Protección y curado:

Para evitar la evaporación del agua contenida en la masa de suelo-cal e inmediatamente después de terminada la capa se aplicará sobre la superficie un riego de material bituminoso, el que no deberá ser inferior a 0,3 l/m² de asfalto residual.

5. Librado al tránsito

No se permitirá el librado al tránsito sobre la superficie terminada. Únicamente podrá realizarse en cortas secciones y limitado a los vehículos necesarios para la prosecución de la etapa constructiva siguientes y solamente después de transcurridos 7 días como mínimo de terminada la compactación, perfilado y riego de curado correspondiente.

Este plazo de 7 días puede ser aumentado a juicio de la Supervisión hasta que la mezcla haya endurecido lo suficiente.

6. Condiciones para la recepción

a. Calidad de la mezcla

Una vez terminado el proceso de mezclado del suelo con cal, y antes de comenzar las operaciones de compactación se extraerán muestras de la mezcla, de tal modo que ellas fueran representativas de un tramo de no más de 1000 metros cuadrados o fracción. Estas muestras se seleccionarán al azar.

Con cada una de las muestras así extraídas, y previo estacionamiento de las mismas por un período igual al transcurrido en laboratorio entre el comienzo del mezclado y la finalización de la compactación, se moldearán probetas para ser sometidas al ensayo de compresión según la Norma V.N.E. IX-67. Antes de ser ensayadas se someterán a curado en cámara húmeda por el término de 14 días.

El tramo a controlar corresponderá a lo ejecutado en una jornada o más de trabajo de modo de totalizar un mínimo de 8000 m².

Se considerará que se ha alcanzado la condición de calidad de la mezcla cuando se cumplan las siguientes condiciones de resistencia en base a lo indicado en 9.3) Composición de la mezcla, y su Particular.

I) La resistencia a la compresión media de obra de cada tramo a controlar será mayor o igual al 90% de la resistencia de las probetas obtenidas con la mezcla realizada en laboratorio (fórmula de obra), con igual estacionamiento previo al moldeo y el mismo periodo de curado de 14 días. Si la resistencia media se encuentra entre el 80% y 90% de la resistencia de la mezcla de laboratorio se aplicará el siguiente descuento (DR1) sobre la superficie ejecutada.

$$D_n = \left(1 - \frac{R_{m0}}{0,9 R_i} \right) \times 2 \times A$$

R_{m0} = Resistencia Media del tramo

R_i = Resistencia de la mezcla de laboratorio.

A = Superficie del tramo en metros cuadrados.

Si la resistencia media del tramo es inferior al 80% de la resistencia de referencia se rechazará el tramo.

II) Las resistencias individuales serán mayores que el 80% del valor promedio del tramo, admitiéndose sólo un 5% de testigos con resistencias inferiores a la indicada y a lo sumo uno en el caso de que el número de testigos fuera inferior a

20, si el porcentaje de testigos con resistencia deficiente fuera superior se aplicará el siguiente descuento (DR2) sobre superficie ejecutada:

$$DR2 = \left(\frac{\text{Nro. total de testigos}}{\text{Nro. testigos defectuosos}} - 0,05 \right) \times A$$

b. Perfil transversal, lisura y ancho

En los lugares que la Supervisión estime conveniente y, por lo menos a razón de uno cada 25 metros, se verificará el perfil transversal de la capa de sub-base terminada, admitiéndose las tolerancias establecidas en 6.1); para este control se deberá contar con el levantamiento previo realizado por el Contratista.

Cualquier variación en exceso de esa tolerancia debe ser corregida por el Contratista.

c. Espesor

El espesor de la capa estabilizada con cal debe determinarse mediante perforaciones realizadas a intervalos tales que cada ensayo sea representativo de no más de 1000 metros cuadrados. Las perforaciones se realizarán al azar. En cada tramo a controlar deberán ejecutarse como mínimo 9 perforaciones.

El espesor promedio de cada tramo a controlar de esta capa debe ser igual o mayor al espesor indicado en los planos.

De no cumplirse esta exigencia se aplicará un descuento (Dem) sobre la superficie ejecutada.

$$Dem = \left(1 - \frac{em}{et} \right) \times 2 \times A$$

em = espesor de obra medio del tramo.

et = espesor teórico de proyecto.

A = Superficie del tramo en metros cuadrados.

Si el descuento a efectuar excede el 30% de la superficie del tramo se procederá al rechazo del mismo.

El espesor determinado en cada perforación no deberá ser inferior a 2,5 cm. del espesor especificado, y se procederá al rechazo de la superficie que representa esa perforación cuando ello no se cumpla.

d. Compactación

Cada 1000 metros cuadrados como máximo se efectuarán verificaciones de densidad al azar.

La determinación del peso específico aparente se efectuará como se indica en V.N.E.8-66 "Control de Compactación por el Método de la Arena".

En cada una de las capas deberá obtenerse un peso específico aparente de material seco no inferior al 100% del máximo obtenido según ensayo Norma V.N.E.19-66 "Compactación de mezclas de suelo cal y suelo cemento", pero aplicando 35 golpes por capa en vez de 25.

La densidad promedio de cada tramo a controlar será mayor o igual al 100% de la densidad antes mencionada. No se admitirán valores individuales inferiores al 98% de la densidad media del tramo.

El ensayo de compactación en laboratorio se realizará previo estacionamiento de la mezcla extraída del camino o hecha en laboratorio, durante un período igual al que transcurre en obra desde el comienzo del mezclado con cal hasta finalizar la compactación.

j. Suelo tratado con cal (m3)

1. Alcance

Se refiere al tratamiento con cal de una o más capas de la sub rasante existente, terraplenes, terreno natural y/o material de préstamo en las profundidades indicadas en el proyecto.

El mismo comprende las operaciones de escarificado, pulverización, adición de cal, mezclado, riego y compactación del material a la densidad requerida.

Para su ejecución rige lo establecido en la Sección C.I "Disposiciones generales para la ejecución y reparación de capas no bituminosas" del Pliego General de Especificaciones Técnicas más Usuales para la Construcción de de Obras Básicas y Calzadas – Edición 1998 de la D.N.V.

2. Tipos de materiales a emplear

a. Cal:

Deberá cumplir las exigencias establecidas en 8.8.f.1

b. Agua:

Deberá cumplir las exigencias establecidas en 8.8.f.1

c. Suelo:

Los suelos para este trabajo corresponderán a la sub-rasante existente, suelo natural o de préstamo, según el proyecto y deberán ser aprobados por la supervisión. Deberán estar libres de vegetación y cualquier otro material objetable.

d. Mezclas:

El contenido de cal a incorporar al suelo será del 2% de cal útil vial (C.U.V.) referido al peso de suelo seco o un porcentaje mayor que resulte de acuerdo a la modificación que se pretenda de las constantes físicas y/o parámetros resistentes del suelo, de acuerdo a lo indicado en las Especificaciones Particulares.

3. Construcción

Antes de comenzar cualquier tratamiento con cal, la capa a ser tratada deberá ser conformada para alcanzar una vez terminada, las cotas establecidas en los planos o establecidas por la Supervisión. Luego el suelo será escarificado en la profundidad y anchos establecidos y se eliminarán todos los materiales perjudiciales como terrones, raíces, tepes, etc.

La aplicación de la cal en el suelo será realizada mediante la aplicación de cal en polvo o en lechada.

En ambos casos el Contratista tomará todos los recaudos necesarios para evitar pérdidas de cal por acción del viento y asegurar una distribución uniforme de la cal.

Luego de mezclada y conformada la capa, se procederá a su estacionamiento por un período de 24 a 72 horas. Transcurrido este tiempo se roturará el suelo de modo de obtener que el material cumpla con la siguiente exigencia de granulometría por vía seca.

Tamiz 2" (50.8 mm)	100%
--------------------	------

Tamiz 1" (25.4 mm)	50%
--------------------	-----

Será responsabilidad del Contratista regular la secuencia de su trabajo y aplicar la cantidad de cal indicada para alcanzar las exigencias indicadas en esta especificación. Verificará asimismo que las constantes físicas y granulometría obtenidas en el camino antes de la compactación de la capa se correspondan con los valores de laboratorio para el porcentaje de cal indicado.

4. Condiciones para la recepción

Perfil transversal y lisura

Rige lo establecido en 8.8.f.1).

La Supervisión verificará que el suelo antes de su compactación posea las características en cuanto a constantes físicas y granulometría, concordantes con los valores de laboratorio para ese tipo de suelo y el porcentaje de cal indicado.

La compactación de la mezcla de suelo cal se realizará hasta obtener como mínimo el 100% de la densidad máxima obtenida con el ensayo descrito en la Norma VN-E-5-93 bajo el título Ensayo N° I.

Este ensayo deberá realizarse sobre muestras extraídas del camino con la adición de cal y antes de su compactación.

El control de la compactación se efectuará según lo indicado en el apartado B.5.3. del capítulo B del Pliego General de Especificaciones Técnicas más Usuales para la Construcción de de Obras Básicas y Calzadas – Edición 1998 de la D.N.V.

k. Imprimación con material bituminoso (m2)

1. Alcance

La imprimación simple consiste en una aplicación de material bituminoso sobre una superficie preparada de tal modo que esta penetre en el mismo.

La imprimación reforzada se efectúa haciendo una segunda aplicación de material bituminoso, una vez que ha secado la primera y realizando inmediatamente una distribución de arena.

Para estos trabajos rige lo dispuesto en la Sección D.I "Disposiciones Generales para la ejecución de imprimación, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos" del Pliego General de Especificaciones Técnicas más Usuales para la Construcción de de Obras Básicas y Calzadas – Edición 1998 de la D.N.V.

2. Tipos de materiales a emplear

a. Imprimación simple

Se utilizará asfalto diluido tipo EM, a razón de 0.4 a 0.9 litros por metro cuadrado de residuo asfáltico; podrán utilizarse también emulsiones asfálticas especiales para este tipo de tareas. El Contratista ajustará estas cantidades y la temperatura de aplicación según correspondiera, sin tener derecho a ningún reclamo adicional.

En pruebas iniciales la Supervisión podrá adecuar la cantidad a regar, basándose fundamentalmente en la penetración mínima del ligante desde la superficie según sea el tipo de material de la base, la que no deberá ser inferior a los 6 mm.

b. Imprimación reforzada

Se utilizará asfalto diluido del tipo EM, a razón de 0.9 a 1.2 litros por metro cuadrado de residuo asfáltico y agregado a razón de 3 a 8 litros por metro cuadrado.

Para ambos casos se podrán utilizar emulsiones de rotura media o lenta en la que el residuo asfáltico haya sido tratado previamente con cierta fracción de fluxante.

Este material deberá cumplir con las exigencias de la especificación particular cuando esta figure en el proyecto.

El agregado a emplear en la imprimación reforzada será arena natural, de trituración o mezcla de ambos materiales, exentos de polvo, arcilla, materia orgánica y sales.

En el momento de su distribución el árido no deberá tener más de un 1,5% de humedad. Este límite podrá elevarse a 3% si se emplea emulsión asfáltica.

3. Construcción

a. Requisitos previos

Con la anticipación conveniente, el Contratista deberá solicitar a la Supervisión, se efectúen las comprobaciones de compactación, humedad y conformación de la superficie a imprimir, que deben responder a las exigencias establecidas para las mismas.

Cuando existan zonas inestables o depresiones se las corregirá utilizando el mismo material empleado en la construcción de la base o sub-base que se imprima, al cual se le podrá incorporar cemento portland.

Los gastos que demande la corrección de la base no recibirán pago directo alguno, pues se les considera incluido dentro de los precios establecidos para los diversos ítem del contrato.

b. Ejecución de la imprimación reforzada

La imprimación reforzada se efectuará cuando esté prevista en el proyecto y también cuando se carezca de desvíos apropiados y por esa causa el tránsito deba circular sobre la superficie imprimada durante un tiempo tal que produzca el deterioro de la misma.

El costo que demanden el riego adicional bituminoso y la distribución de arena estarán a cargo del Contratista y no recibirán pago directo alguno.

4. Librado al tránsito

Después de aplicar el material imprimador en una sección, se la mantendrá cuidadosamente cerrada al tránsito durante un plazo, cuya extensión determinará la Supervisión en cada caso, para que el material seque convenientemente.

5. Condiciones para la recepción

Para estos trabajos rige lo dispuesto en la Sección D.I del Pliego General de Especificaciones Técnicas más Usuales - Edición 1998 de la D.N.V.

I. Tratamiento bituminoso superficial tipo “Lechada asfáltica” (m2)

1. Alcance

Este trabajo consistirá en una mezcla dosificada de agregado pétreo fino, emulsión asfáltica y agua, de baja consistencia, distribuída en una o más capas sobre la superficie del pavimento, de acuerdo a lo establecido en esta especificación, su particular y las instrucciones que imparta la Supervisión.

Para este trabajo rige lo dispuesto en la Sección D.I. "Disposiciones Generales para la ejecución de imprimación, tratamiento superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos".

2. Tipos y cantidades de materiales a emplear

a. Material bituminoso

El material bituminoso empleado en la mezcla será emulsión catiónica o aniónica con o sin incorporación de polímeros u otro producto similar.

b. Agregado pétreo

Los agregados pétreos y tipo de granulometría a emplear serán indicados en la especificación particular. Su granulometría estará comprendida dentro de los límites establecidos en D.VII.2.2) del Pliego General de Especificaciones Técnicas más Usuales - Edición 1998 de la D.N.V. Las cantidades serán las consignadas en la fórmula de obra.

c. Relleno mineral

En caso de ser necesario se incorporará como filler cemento portland o cal hidratada, que deberán cumplir con lo establecido en la Sección L.I. del Pliego General de Especificaciones Técnicas más Usuales - Edición 1998 de la D.N.V.

d. Agua

El agua debe ser de una calidad tal que no altere el proceso normal de elaboración, distribución y curado de la lechada.

3. Dosificación

El Contratista deberá presentar a la Supervisión la "fórmula de obra" fundamentada por un informe técnico que incluya valores de ensayo sobre los materiales pétreos, emulsión y agua y las proporciones en que se incorporan a la mezcla.

Asimismo informará sobre los resultados del ensayo de Abrasión de la lechada y cualquier otro ensayo en base a los cuales ha determinado la mencionada formulación.

Se deberá verificar a su vez que el contenido de residuo asfáltico no exceda el máximo admisible determinado con el ensayo de rueda cargada (LWT) o alguna otra determinación que informe sobre esa condición, en base al peso específico aparente máximo de la mezcla moldeada en caliente con el residuo asfáltico. Se deberán cumplir las siguientes exigencias:

I) Ensayo de abrasión, tipo "New California Test 355"

TIPO A: 800 g/m² como máximo (duración del ensayo 4 minutos).

TIPO B: 1600 g/m² como máximo (duración del ensayo 5 minutos).

TIPOS C Y D: 2700 g/m² como máximo (duración del ensayo 6 minutos)

II) Ensayo Wet Track Abrasión Test (W.T.A.T.)

En caso de emplearse este ensayo de desgaste por abrasión, se admitirá un máximo de pérdida de peso en la pastilla de 800 gr./m².

En la dosificación presentada por el Contratista la cantidad de los distintos materiales serán expresados en porcentaje en peso referidos a cien por ciento de áridos. Se deberá indicar también el tiempo estimado de curado para librar al tránsito el que deberá cumplir con lo indicado en la especificación particular si allí se establece.

El equivalente arena de la mezcla de áridos no será inferior a 60 cuando se emplee emulsión catiónica y a 50 en caso de emplear emulsión aniónica.

Independientemente de lo indicado el Supervisor podrá ordenar la realización de cualquier otro ensayo que juzgue necesario para evaluar la calidad de la mezcla.

III) Ensayo de rueda cargada (LWT) :

Absorción de arena menor o igual a 800 gr./m².

4. Construcción

La Supervisión aprobará por escrito la superficie preparada antes de ejecutar la lechada asfáltica.

En caso que en la dosificación presentada por la Contratista prevea la utilización de más de un tipo de agregado, el mezclado de los mismos deberá realizarse previo a la incorporación de estos a la mezcladora; para ello el Contratista deberá disponer del equipo necesario para asegurar la uniformidad de la mezcla, lo que podrá ser verificado

por la Supervisión en cualquier momento. En caso de no cumplirse con esta exigencia la Supervisión ordenará la paralización de las tareas hasta su corrección.

No se permitirá la aplicación de la lechada cuando la temperatura ambiente sea menor de 5°C o exista peligro de que se congele antes del curado. Tampoco se aplicará con lloviznas o condiciones climáticas no apropiadas.

Asimismo la mezcla deberá ser de color uniforme y homogénea después de distribuida sobre la calzada y no mostrará separación entre el agregado pétreo y el material asfáltico luego de rota la emulsión. No se admitirán grumos, mezcla cortada en la lechada distribuida, ni segregaciones. En caso que esto suceda se eliminará de inmediato la mezcla distribuida y se procederá a una nueva distribución.

El librado al tránsito se efectuará después de transcurrido el tiempo establecido por el Contratista en el informe de presentación de la fórmula de obra. Este tiempo podrá modificarse de acuerdo a las condiciones climáticas a criterio de la Supervisión.

5. Condiciones para la recepción

a. Composición de la mezcla

Se extraerán un mínimo de tres muestras de la mezcla por jornada de trabajo de la descarga del equipo distribuidor. Las mismas tendrán un peso de dos kilos y se utilizarán para efectuar recuperación de asfalto y granulometría del agregado. Estos ensayos serán realizados por la Supervisión.

Se considerará como tramo a aprobar el constituido por 9 (nueve) o más muestras.

Se deberán cumplir las siguientes exigencias:

1) Contenido medio de residuo asfáltico (Aom %): No deberá diferir de la cantidad de residuo asfáltico indicado en la fórmula de obra (Afo %) en más de 0.4%.

2) El valor individual del contenido de residuo asfáltico (Aoi %) no deberá diferir del valor medio del tramo (Aom %) en más del 1%, admitiéndose un solo testigo por debajo de este valor , los que se consideran testigos defectuosos.

En caso de no cumplirse la exigencia 1) se aplicará el siguiente descuento (D1) sobre la superficie del tramo (A).

$$D_1 = \left(\frac{A_{om} \% - A_{fo} \% - 0,4}{A_{fo} \%} \right) 4 \times A$$

En caso que la diferencia entre Aom % y Afo % en valor absoluto, supere el 1.5% se rechazará el tramo.

De no cumplirse la exigencia 2) se aplicará el siguiente descuento (D2) sobre la superficie del tramo (A).

$$D_2 = (\text{Porcentaje total de testigos defectuosos} - 5\%) \times A$$

Si el % de testigos defectuosos excede el 30 % se rechazará el tramo.

3) Granulometría: Sobre la granulometría de los áridos recuperados se establecen las siguientes tolerancias para cada muestra individual:

Tamiz 1/2"(12.7 mm)	± 5%
Tamiz 3/8"(9.5 mm)	± 5%
Tamiz N°4 (4.8 mm)	± 5%
Tamiz N°8 (2.4mm) y N°30 (0.60mm)	± 5%
Tamiz N°100 (0.15 mm)	± 3%
Tamiz N°200 (0.074 mm)	± 2%

De no cumplirse esta exigencia el tramo será observado por la Supervisión, la que podrá evaluar las consecuencias de este apartamiento mediante el ensayo de abrasión elaborando en laboratorio una lechada con la granulometría del material recuperado y el correspondiente contenido de emulsión.

Este deberá arrojar un valor de pérdida inferior a lo indicado en D.VII.3, en caso contrario se rechazará el tramo.

b. Resistencia a la abrasión

Por cada jornada de trabajo se extraerán dos muestras como mínimo de la mezcla en la descarga del equipo distribuidor. Con las mismas se preparan pastillas para la realización del ensayo de abrasión a razón de 3 por muestra.

El índice de abrasión medio por jornada no podrá exceder el 15% del indicado en la fórmula de obra para esa dosificación.

Si ese índice de abrasión sobrepasa ese límite del 15% y hasta un 25% se aplicará un descuento del 20% del área medida.

Si ese índice de abrasión medio de obra excede en un 25 % el valor de la Fórmula de Obra o resulta superior a 920 gr/m² , el tramo será rechazado.

c. Macrotextura

Este parámetro superficial se medirá mediante el Ensayo del Círculo de Arena (según la Norma del MOPU de España), exigiéndose una Profundidad de Textura P.T. mínima de acuerdo al tipo de lechada:

TIPO A: P.T. mayor o igual a 0,4 mm.

TIPO B: P.T. mayor o igual a 0,6 mm.

TIPO C: P.T. mayor o igual a 0,7 mm.

TIPO D: P.T. mayor o igual a 0,9 mm.

Los registros se realizarán dentro de los 15 días de construida la lechada.

El control se hará en tramos de 1 km., los que serán fijados por la Supervisión; en cada tramo se harán 10 o más determinaciones, debiendo el Valor Medio ser mayor o igual a los valores fijados arriba, admitiéndose un solo registro cada 10 ó fracción menor que 0,75 x Valor Medio.

De no cumplirse estas condiciones el tramo no será aceptado, debiendo el Contratista realizar las correcciones necesarias para subsanar la deficiencia. Si por cualquier causa corresponde el rechazo del tramo, el Contratista deberá rehacer el mismo a su exclusivo cargo.

m. Bases y Carpetas de mezclas preparadas en caliente (Tn)

1. Alcance

Este trabajo consistirá en la ejecución de bases y carpetas formadas por una o más capas preparadas en caliente empleando cemento asfáltico y los agregados que se indican en la especificación particular.

Para este trabajo rige lo dispuesto en la Sección D.I. "Disposiciones Generales para la ejecución de imprimación, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos".

2. Tipos y cantidades de materiales a emplear

a. Agregados

La granulometría de los agregados, incluido el relleno mineral cuando este se utilice, deberá estar comprendido dentro de los límites indicados en el cuadro obrante en D.VIII 2.1 Agregados del Pliego General de Especificaciones Técnicas más Usuales - Edición 1998 de la D.N.V.

b. Materiales bituminosos

Para la mezcla se utilizará cemento asfáltico de los tipos indicados en la especificación particular.

c. Mezcla bituminosa

La composición de la mezcla de acuerdo al dosaje presentado por el Contratista deberá cumplir las exigencias que se detallan a continuación:

a) Número de golpes por cada cara de la probeta:

Para base de suelo calcáreo-arena-asfalto	35
Para concreto asfáltico	75

b) Fluencias: 2.0 a 4.5 mm

c) Vacíos

Para base de concreto asfáltico	entre 3% y 7%
Para carpeta de concreto asfáltico	entre 3% y 5%
Para carpeta de concreto asfáltico en zonas frías	entre 2% y 4%

d) Relación betún-vacíos

Para base de concreto asfáltico	entre 65% y 75%
Para carpeta de concreto asfáltico	entre 70 y 80%

e) Relación C/Cs

Para base y carpeta: menor o igual a 1

Siendo:

C - Concentración en volumen de "filler" en el sistema filler betún (considerándose "filler" a la fracción de la mezcla de áridos que pasa el tamiz IRAM N° 200)

Cs - Concentración crítica de "filler"

f) Estabilidad:

Valores referidos a la dosificación presentada por el Contratista a través de la fórmula de obra.

Para base de concreto asfáltico, mínimo 600 Kg.

Para carpeta de concreto asfáltico, mínimo 800 Kg.

g) Estabilidad residual: Para bases y carpeta de concreto asfáltico se deberá cumplir la exigencia establecida en la Norma de Ensayo VN-E-32-67 “Pérdida de estabilidad Marshall debido al efecto del agua”.

Carpeta de rodamiento: mayor o igual que 80% Estabilidad St.

Base y capa de restitución de gálibo: mayor o igual que 70 % Estabilidad St.

h) Relación estabilidad-fluencia

Para base de concreto asfáltico entre 1800 y 4000 Kg. /cm

Para carpeta de concreto asfáltico entre 2100 y 4000 Kg. /cm

Deberá evitarse tendencias a lograr estabilidades máximas coincidentes con fluencias mínimas.

i) Criterio de Dosificación

El porcentaje de ligante asfáltico de la fórmula de obra deberá estar comprendido entre los siguientes límites:

El contenido inferior de ligante asfáltico corresponderá al criterio de dosificación indicado en el apartado 9-6-4 de la norma de ensayo VNE9-86. El porcentaje de asfalto será el promedio de los contenidos de asfalto correspondientes a la máxima estabilidad y al valor mínimo de la curva de VAM, cumpliendo además con los valores límites exigidos para la mezcla precedentemente.

El contenido máximo de ligante asfáltico será el mayor que cumpla con todas las exigencias establecidas para la mezcla.

3. Construcción

a. Riego de liga

Antes de distribuirse la mezcla, se efectuará un riego de liga de acuerdo a lo indicado en la Sección D.I. "Disposiciones Generales para la ejecución de imprimación, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos".

b. Preparación de la mezcla

Se efectuará de acuerdo a lo indicado en la Sección D.I. "Disposiciones Generales para la ejecución de imprimación, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos".

c. Distribución de la mezcla

Se efectuará de acuerdo a lo indicado en la Sección D.I. "Disposiciones Generales para la ejecución de imprimación, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos".

d. Compactación

Esta operación se realizará acuerdo a lo indicado en la Sección D.I. "Disposiciones Generales para la ejecución de imprimación, tratamientos superficiales, bases, carpetas y bacheos bituminosos".

4. Librado al tránsito

Cada capa de base o carpeta se librará al tránsito una vez terminados los trabajos de compactación y después de transcurrir el tiempo necesario para que no se observe adherencia de los rodados a dicha capa o deformaciones.

5. Condiciones para la recepción

a. Mezcla elaborada

De la mezcla elaborada, sobre camión, se controlarán las siguientes características: porcentaje de asfalto, granulometría, estabilidad y fluencia Marshall.

Por cada jornada de trabajo se extraerán como mínimo dos muestras sobre camión para efectuar las correspondientes verificaciones.

Se considerarán para estas verificaciones como tramos a aquellos constituidos por 10 (diez) o más muestras. La recepción de la obra será por tramo y como tal se entiende lo ejecutado en una o más jornadas sucesivas de trabajo completas, en tanto se mantenga las mismas condiciones básicamente referidas a la mezcla asfáltica y su formulación; la extensión del tramo deberá exceder los 15000 m² ó las 2000 tn. De mezcla, abarcando en lo posible todo el ancho del pavimento en el caso de 2 ó más trochas, pero de modo de asegurar un mínimo de 15 testigos a extraer en el mismo.

En base a ese criterio la Supervisión ira determinando los sucesivos tramos en que se aplicarán las exigencias constructivas de acuerdo al criterio estadístico.

Los límites de los sectores correspondientes a cada muestra quedarán definidos por el punto medio entre dos muestras sucesivas o por las progresivas de comienzo o fin de la jornada.

Los tramos a aprobar deben corresponder a una misma fórmula de obra.

Cuando se tenga tramos aislados y/o sectores reducidos que no alcancen el área o el tonelaje mínimo indicado anteriormente la Supervisión estará facultada de acuerdo a su criterio o bien a incrementar la frecuencia del muestreo para alcanzar el número mínimo para aplicar el control estadístico sobre una muestra reducida, o bien controlar directamente en base a valores medios e individuales, en relación a las referencias establecidas.

a) Contenido de asfalto.

Por el método de recuperación de asfalto (Abson) u otro similar, se deberá cumplir que el contenido de asfalto medio determinado (Apm) sea igual al porcentaje de asfalto fijado en la fórmula de obra (Afo) más o menos 0.2%.

$$Apm\% = Afo\% \pm 0.2\%$$

A su vez los valores individuales (A_{pi}) deberán estar comprendidos entre el valor

medio de planta (A_{pm}) más o menos 0.5%.

$$A_{pi}\% = A_{pm}\% \pm 0.5\%$$

Se admite un 10% de valores fuera de este intervalo.

Cuando no se cumple la condición I) se aplicará el siguiente descuento D 1 sobre la superficie del tramo (A).

$$D1 = \left(\frac{A_{pm}\% - A_{fo}\% - 0,2}{A_{fo}\%} - 0,2 \right) 4 \times A$$

Si $A_{pm}\%$ es menor o igual que $A_{fo}\% - 0.5$ corresponde el rechazo.

Cuando $A_{pm}\% > A_{fo}\% + 0.5$ el tramo será observado y se deberá prolongar el período de mantenimiento por dos veranos para evaluar el comportamiento. Sin perjuicio de ello el contratista podrá presentar un informe técnico cuando considere que el tramo no estará expuesto a la exudación.

Cuando no se cumpla la condición II) se aplicará el siguiente descuento D 2 sobre la superficie del tramo (A).

$$DR2 = \left(\frac{\text{Nro. total de muestras defectuosas testigos}}{\text{Nro. Total de muestras}} - 0,10 \right) \times A$$

Los descuentos D1 y D2 serán acumulativos.

Si el porcentaje de muestras defectuosas es mayor o igual del 25% corresponde el rechazo del tramo, salvo que el Contratista demuestre para los casos de exceso de ligante, que no se presentan problemas de exudación.

b) Granulometría:

Sobre los agregados recuperados de la muestra al extraer el asfalto se efectuarán ensayos de granulometría. Se admitirán las siguientes tolerancias para los distintos tamices, referidos a la granulometría de la Fórmula de Obra, para cada ensayo individual:

Tamiz	25.4 mm	19.6 mm	12 mm	9 mm	Nº4	Nº8	Nº40	Nº100	Nº200
Toler.	±6%	±5%	±5%	±5%	±4%	±4%	±3%	±3%	±2%

La granulometría de la fórmula de obra incluida la tolerancia debe estar dentro del uso de la especificación.

Cuando los valores obtenidos se aparten de los establecidos en la fórmula de obra con sus tolerancias, el Contratista deberá disponer la preparación en laboratorio de un concreto con la granulometría defectuosa y el % de asfalto recuperado en laboratorio. La mezcla resultante deberá cumplir con todos los parámetros indicados en 12.2.3). De no cumplirse con alguno de ellos corresponderá el rechazo del sector representado por esa muestra.

c) Estabilidad Marshall:

Con las muestras extraídas, como mínimo dos por día, se moldearán tres probetas por muestra en laboratorio. La mezcla debe conservar la temperatura desde la planta no admitiéndose recalentamiento previo al moldeo.

l) Nivel de calidad: La Estabilidad media de la mezcla de planta Epm será mayor o igual que el 90% de la E. de Fórmula de Obra.

$$Epm \geq 0.90 Efo$$

La exigencia de número: $Epm = 0,90 Efo$ no deberá mantenerse en forma sistemática

II) Uniformidad: Los valores individuales de cada probeta serán mayores o iguales que el 80% de Epm admitiéndose sólo un 5% de valores inferiores.

$$E_{pi} > 0.80 E_{pm}$$

De no cumplirse la exigencia I se aplicará el siguiente descuento D1 sobre el área del tramo (A).

$$D1 = \left(\frac{0,9 E_{fo} - E_{pm}}{0,9 E_{fo}} \right) A$$

Cuando Epm sea menor que 0.75 de la Estabilidad de la Fórmula de Obra corresponderá el rechazo del tramo.

Cuando no se cumpla la exigencia II, se aplicará el siguiente descuento D2 sobre el área del tramo (A).

$$D2 = \left(\frac{\text{Nro. total de probetas defectuosas}}{\text{Nro. Total de probetas}} - 0,05 \right) \times A$$

Cuando el porcentaje de probetas defectuosas exceda el 25% corresponderá el rechazo del tramo. Los descuentos D1 y D2 serán acumulativos.

d) Fluencia Marshall:

La fluencia media Flpm deberá estar comprendida entre 0.80 y 1,20 de la indicada en la Fórmula de Obra (Flfo):

$$1.20 Fl_{fo} > Fl_{pm} > 0.80 Fl_{fo}$$

De no cumplirse la condición anterior se aplicará el siguiente descuento D1.

$$D1 = \left(\frac{Fl_{pm} - Fl_{fo}}{Fl_{fo}} - 0,2 \right) \times 0,3 \times A$$

Se aplicará el descuento D1 hasta un valor de Flpm que difiera más /menos 35% de Flfo fuera de esos límites se rechazará el tramo.

b. Capa terminada

a) Peso específico aparente

Las determinaciones de densidad se efectuarán en una proporción de cómo mínimo uno cada 800 m2 ubicados al azar dentro de esta superficie y los tramos a aprobar serán sobre la base de un mínimo de 15 testigos.

I) El peso específico aparente medio PEAtm será mayor o igual al 99% del peso específico aparente de la mezcla de planta moldeada en laboratorio PEAlm (Según Metodo Marshall con el número de golpes indicado en la fórmula de obra), el que será el promedio de los pesos especificos aparentes de 6 probetas moldeadas en laboratorio con la mezcla de planta en cada jornada de trabajo como mínimo.

$$PEAtm \geq 0.99 PEAlm$$

II) Los valores individuales de cada testigo (PEAti) deberán ser mayor o igual al 98% del valor medio de los testigos del tramo (PEAlm) admitiéndose un solo valor defectuoso cada 15 testigos o fracción.

$$PEAti \geq 98\% PEAtm$$

Cuando no se cumpla la condición I se aplicará el siguiente descuento D1 sobre la superficie (A) del tramo.

$$D1 = \left(\frac{0,99 PEApI - PEAtm}{0,99 PE Alm} \right) 30 \times A$$

En caso de ser PEAtm mayor que 0.99 PEAlm no corresponderá ningún reconocimiento adicional.

Cuando se verifique que PEAtm es menor o igual que 97.5% PEAlm corresponderá el rechazo.

Si no se cumple la condición II se aplicará el siguiente descuento D2 sobre la superficie del tramo (A).

$$D2 = \left(\frac{\text{Nro. total de testigos defectuosos}}{\text{Nro. Total de testigos}} - 0,05 \right) \times A$$

Cuando el porcentaje de testigos defectuosos sea superior al 20% corresponderá el rechazo. Las penalidades aplicadas en ambos casos serán acumulativas y se aplicarán a la superficie del camino que representan el total de las muestras.

b) Espesores:

De las muestras extraídas para la determinación del peso específico aparente o en las que disponga la Supervisión se determinará el espesor medio de las profetas. El mínimo de muestras a extraer será de 15 por tramo.

Se deberán cumplir las siguientes condiciones:

b.1) Capas de base y carpetas

I) El espesor medio (etm) será mayor o igual que el espesor teórico de proyecto (ep).

$$etm \geq ep$$

II) Los espesores de cada testigo individual (eti) serán mayores o iguales que el 0.85 del espesor teórico de proyecto. Se tolerará un solo testigo por debajo de la exigencia establecida cada 15 testigos verificados.

$$eti \geq 0.85 ep$$

Cuando no se cumpla la condición I) se aplicará el siguiente descuento D1 sobre la superficie del tramo (A).

$$D1 = \left(\frac{ep - etm}{ep} \right) \times 3 \times A$$

Cuando etm sea menor que "0.85 ep" corresponderá el rechazo del tramo.

En caso que no se cumpla la condición II se aplicará el siguiente descuento D2.

$$D2 = \left(\frac{\text{Nro. total de testigos defectuosos}}{\text{Nro. Total de testigos}} - 0,05 \right) \times A$$

Cuando el número de testigos defectuosos sea mayor del 20% corresponderá el rechazo del tramo.

No se admitirá ningún testigo por debajo del 0.70 del espesor teórico.

Cuando esto se presente se rechazará el sector representado por ese testigo. A los efectos de la determinación del espesor medio deberán deducirse los testigos correspondientes a los sectores rechazados. Los descuentos aplicados por no cumplir las condiciones I y II serán acumulativos.

En el caso de repavimentación y cuando no se prevea colocar una capa de restitución o recuperación de gálbo, se mantendrá solamente la exigencia sobre el espesor medio, salvo que ello se modifique en el pliego particular.

b.2) Capas de restitución de gálbo

El espesor medio (etm) será mayor o igual que el espesor teórico de proyecto (ep).

$$Etm \geq p$$

De no cumplirse esta exigencia se aplicará el siguiente descuento (D) sobre la superficie del tramo (A).

$$D1 = \left(\frac{ep - etm}{ep} \right) \times 1,5 \times A$$

Cuando etm sea menor que 0.80 ep corresponderá el rechazo del tramo.

El espesor mínimo en cualquier punto de la sección transversal no deberá ser inferior a 1,5 veces el tamaño máximo del agregado.

Todas estas exigencias sobre concretos asfálticos abarcan también cuando se ejecuta bacheo, pero en ese caso a los efectos de las penalidades por incumplimiento se debe computar el volumen "V" en lugar del área "A".

n. Construcción de calzada de hormigón de cemento pórtland

1. Descripción

La calzada de hormigón de cemento portland, simple o armado, se construirá dando cumplimiento a lo que establecen los planos, el "MEGA" (Manual de Evaluación y Gestión Ambiental), especialmente en lo referido a Extracción de Materiales, estas especificaciones, las especificaciones particulares y demás documentos del contrato.

2. Superficie de apoyo de calzada

Antes de dar comienzo a la construcción de la calzada de hormigón la Supervisión deberá aprobar por escrito la superficie de apoyo. La Supervisión podrá exigir al Contratista la presentación de una planilla donde se informe las densidades de los 30 cm. superiores y el control planialtimétrico de la superficie de apoyo y moldes si se utilizarán.

Para la presente especificación rige lo establecido en la Sección A-I del de la D.N.V. Edición 1998, el cual se complementa con las siguientes especificaciones:

3. Materiales

a. Materiales para juntas

Se modifica de la siguiente manera:

Para el sellado de las juntas de hormigón podrá utilizarse un solo material o combinación de materiales que completen totalmente la profundidad del aserrado. Como base o soporte del sellador interno se podrá utilizar material fibrobituminoso, espuma de poliuretano y todo material que sea compatible con el material utilizado en la capa superior y permita la libre dilatación y contracción del hormigón; la junta podrá ser llenada por un solo material si este se adapta a esas condiciones.-

La Contratista determinará el espesor del sellador externo de tal manera que esté asegurado el comportamiento óptimo del material utilizado y no será inferior a 10 mm.-

El sellador externo podrá ser de base asfáltica, de hulla o materiales sintéticos, elastómeros, materiales tipo caucho, resinas epoxi o uretánica, que asegura una durabilidad mínima, de acuerdo a las condiciones de la obra, de cinco (5) años. No se permitirán aquellos de base asfáltica con arena en ningún caso, ni hulla o asfalto solamente, aunque este último sea soplado u oxidado, o mezclas simples de cemento asfáltico y cal, cemento y calcáreos.-

El producto a utilizar deberá ser presentado por el Contratista con antelación suficiente a su utilización ante la Supervisión respectiva, acompañando: designación comercial del producto, características composicionales del mismo y certificación de Organismos Oficiales, de su utilización y eficacia en obras de pavimentación.-

4. Fórmula para la mezcla (A.I.4)

Apartado a) SE MODIFICA DEL MODO SIGUIENTE:

El Contratista deberá presentar a la Supervisión, con anticipación de por lo menos cuarenta y cinco (45) días de la iniciación del colado de hormigón, la “Fórmula para la Mezcla” que propone para la obra.-

El hormigón estará compactado por vibración.-

Apartado d) Se modifica el valor correspondiente a la Resistencia media a la Rotura por Flexión correspondiente a la fórmula de obra, la cual deberá ser como mínimo de 50,5 Kg/cm².-

5. Características de los materiales y del hormigón

Se establece la relación agua/cemento máxima y en peso en: $a/c = 0,50$, condición para pavimentos no expuestos a atmósfera agresiva, húmeda o a los efectos de congelación

6. Construcción

a. Colocación del hormigón (A.I.8.1)

Se complementa de la siguiente manera:

Colocación del hormigón: El hormigón será colocado en trochas de ancho igual al semiancho de la calzada separadas por juntas de construcción de tipo ensamblada, o en trochas a la vez sin juntas de construcción, la que se reemplazará por junta longitudinal aserrada a plano de debilitamiento.-

Todo pastón o carga de hormigón que no haya sido adecuadamente dosado, no será usado en la pavimentación, no siendo su pago reconocido por la Supervisión de Obra

El número y capacidad de maquinarias para terminación será adecuado para realizar el trabajo requerido a velocidad igual a la provisión de hormigón mezclado.-

Cualquier demora de más de quince (15) minutos en vibrado y terminado será causa para detener las mezcladoras hasta que las operaciones de terminado se realicen en el lapso adecuado.-

El hormigón se colocará sobre la base de tal manera que requiera el mínimo de manipuleo posible y se mantendrá el avance del hormigonado transversalmente al eje de la calzada.

Se distribuirá el hormigón en un espesor tal que al compactarse y terminarse resulte de acuerdo con las dimensiones de la sección transversal indicada en los planos.-

La máquina terminadora ejecutará las operaciones de distribución, compactación, enrase y terminado de hormigón fresco distribuido de forma tal que se requieran mínimas operaciones manuales de alisado final.-

b. Juntas de las calzadas de hormigón (A.I.8.4)

1. Condiciones generales (A.I.8.4.1)

Se complementa con el párrafo siguiente:

El Contratista deberá presentar, previo a la ejecución de los trabajos de hormigonado el proyecto de Juntas de Pavimento, el cual deberá ser aprobado por la Supervisión. En mismo deberá ser ejecutado de acuerdo a las pautas, dimensiones y separaciones de barras de unión y pasadores, tipo y dimensiones de juntas que se detallan a continuación:

2. Tipos y construcción de juntas (A.I.8.4.2)

Se modifican de la siguiente manera:

La separación máxima entre juntas transversales no será superior a 3,50 m.

Apartado a) JUNTAS TRANSVERSALES DE DILATACION

Este tipo de junta se ejecutará de acuerdo con las siguientes características:

Ancho de la junta: 20 mm.-

Pasadores colocados según planos de detalle:

a) Diámetro (mm) = 20

b) Longitud (m)..... = 0,45

c) Separación (m) = 0,30

Uno de los extremos del pasador estará cubierto con un manguito plástico, de diámetro interior algo mayor que el 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 relleno se hará con cualquiera de los materiales especificados en A. I. 3. 3.-

Apartado b) JUNTAS TRANSVERSALES DE CONSTRUCCION

Solo se construirán estas juntas cuando el trabajo se interrumpa por más de treinta minutos

y al terminar cada jornada de trabajo. Se dan a continuación las características de la junta:

Ancho de la junta: 20 mm.-

Pasadores colocados:

- a) Diámetro (mm) = 20
- b) Longitud (m)..... = 0,45
- c) Separación (m) = 0,30

Relleno: cualquiera de los especificados en A. I. 3. 3.-

Apartado c) JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCION Y LONGITUDINALES Las juntas a plano de debilitamiento se construirán cortando una ranura en el pavimento mediante máquinas aserradoras. Serán ejecutadas con una profundidad mínima de un tercio (1/3) del espesor de la losa.

Juntas transversales:

Ancho de la junta: 20 mm.-

Pasadores colocados:

- a) Diámetro (mm) = 20
- b) Longitud (m)..... = 0,45
- c) Separación (m) = 0,30

El sellado se hará según A.I 3.3.-

Juntas longitudinales:

Las barras de unión serán de acero torsionado, colocadas sobre el medio del espesor de la losa y debajo de los 5 cm. de la superficie expuesta, con las siguientes características

- a) Diámetro (mm) = 10
- b) Longitud (m)..... = 0,60
- c) Separación (m) = 0,50

En las juntas longitudinales cuya distancia al borde libre más cercano supere los cuatro metros, se colocará el número de barras de unión necesarias, con la longitud y sección de acero necesarias, ya que ésta última está en relación directa con aquella distancia.

El período de tiempo necesario para el aserrado de juntas deberá ser determinado en cada caso particular, de acuerdo con la temperatura y condiciones climáticas reinantes y a la organización de la obra.-

En general puede admitirse el lapso de mínimo de seis (6) horas en verano y de doce (12) horas en invierno, a partir de la terminación de la calzada, para la iniciación del aserrado de la junta y como máximo doce (12) horas en verano y veinticuatro (24) horas en invierno, previa determinación experimental en la obra, a fin de comprobar que no quede afectada la superficie del hormigón bajo la incidencia del equipo y operador correspondiente.-

Es aconsejable aserrar las juntas a última hora de la tarde en las losas construidas hasta el mediodía y al día siguiente por la mañana en las losas construidas en la tarde anterior, siempre que lo permita el estado de endurecimiento del hormigón.-

Efectuada dicha operación, se procederá al sellado según A.I 3.3.-

c. Protección y curado del hormigón (A.I.8.4.4)

1. Métodos de curado (A.I.8.4.4.2)

Se complementa del siguiente modo:

Apartado c) Película Impermeable: Si se originan demoras en la aplicación de la película impermeable que ocasionen secado o fisuras superficiales, deberá aplicarse agua finamente pulverizada hasta que se inicie la aplicación de la película impermeable. Sin embargo no se aplicará la película impermeable sobre agua libre superficial. Esta consideración rige para el caso de productos cuyo diluyente es agua.-

Si la capa de compuesto se dañara por cualquier causa dentro de los siete (7) días de la colocación del hormigón, la porción dañada debe ser inmediatamente reparada con compuestos adicionales.-

Los compuestos no se asentarán durante su acopio y no podrán ser diluidos ni alterados después de su fabricación.-

En el momento del uso, el compuesto estará bien mezclado, con el pigmento uniformemente dispersado en el vehículo (I.R.A.M. 1673 y 1675).-

o. Excavación para fundaciones de obras de arte (m3)

1. Descripción

Estos trabajos comprenden en forma global toda excavación que debe realizarse para la correcta fundación de las obras de arte, a una cota inferior a la de la superficie libre indicada en los planos.

Entiéndase por cota de la superficie libre la del terreno natural, cuando los planos no especifican alguna otra particular, como ser:

- a) Fondo de desagües, canales, préstamos, etc.
- b) Fondos o taludes definitivos de cauces (casos de rectificaciones o limpieza de los mismos cuando la excavación ejecutada se superponga con esos trabajos),
- c) Caja para badenes.

- d) Cotas de terraplenes existentes cuando la excavación debe ejecutarse en coincidencia con alguno de ellos.
- e) Caja abierta para defensa, rápidos, saltos, etc.

Asimismo se registrará por esta especificación toda excavación necesaria para la ejecución de dientes, revestimiento y elementos de defensa, por debajo de la cota superficie libre antes definida.

Previo limpieza del terreno, el trabajo consiste en la extracción de todos los materiales en el volumen que abarca la fundación y la distribución en los lugares indicados por la Supervisión. Comprende asimismo la ejecución de ataguías, drenajes, bombeos, apuntalamientos, tablestacados provisionales, la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos, y el relleno de los excesos de excavación hasta el nivel de la superficie libre después de haber construido la fundación.

El suelo no utilizado, producto de las tareas de excavación no podrá ser depositado fuera de la zona de camino en forma indiscriminada.

El material sobrante inorgánico como por ejemplo, escombros, piedras, etc., debe ser depositado según lo especificado en el “MEGA” (En adelante Manual de Evaluación y Gestión Ambiental para Obras Viales y el material orgánico, debe ser utilizado y dispuesto de acuerdo a lo especificado también en el “MEGA”.

2. Equipos

Se utilizarán los equipos más apropiados al tipo de fundación adoptado y a la naturaleza del terreno donde serán ejecutados los trabajos. Dicho equipo deberá ser mantenido en perfectas condiciones de uso y funcionamiento.

Las condiciones de funcionamiento de los Equipos deben además cumplir con lo especificado en el “MEGA” Maquinarias y Equipos.

3. Método constructivo

1. No podrá iniciarse la construcción de cimientos, sin la autorización previa de la Supervisión.

2. La cota de fundación será determinada en cada caso por la Supervisión, previa verificación de que la calidad del terreno responde a las exigencias de capacidad portante requerido por el tipo de obra de arte a ejecutar en base a los estudios de suelos disponibles o los que el Contratista deba realizar. Al respecto debe entenderse que las cotas fijadas en los planos que sirvieron de base para la licitación, son aproximadas y sujetas a aquella verificación.

3. El asiento de la fundación deberá ejecutarse sobre el terreno compacto, libre de material suelto y deberá ser cortado en superficies planas bien definidas.

Cuando la pendiente transversal del terreno lo aconseje, a fin de evitar excesos de excavaciones innecesarias, se ejecutará la fundación en forma escalonada de acuerdo a lo que ordene la Supervisión de conformidad con la naturaleza del terreno.

4. En fundaciones sobre roca se admitirá en la preparación de las superficies de asiento, las irregularidades propias de este tipo de suelo. Las grietas serán rellenadas con mortero.

4. Condiciones para la recepción

1. Cumplidos los requisitos establecidos se labrará un acta en que conste la cota de fundación y la clase de terreno.

2. Los trabajos a que se refiere la presente especificación se considerarán terminados, una vez rellenado el exceso de excavación que el Contratista hubiera realizado para llevar a cabo los mismos.

5. Medición

1. Toda excavación en cualquier clase de terreno excepto la que se ejecute dentro de cilindros o cajones, o para muros de sostenimiento en terrenos quebrados, se medirá en metros cúbicos (m³) siendo su volumen el resultante de multiplicar el área del plano de asiento de la estructura, -si este es horizontal, o su proyección horizontal en caso de presentar uno o varios planos inclinados-, por la altura de la excavación hasta la superficie libre que indiquen los planos.

Se tomará la altura hasta el terreno natural, cuando los planos no indiquen alguna otra cota de la superficie libre en el lugar de la ubicación de la estructura a fundar.

2. Se adoptará la profundidad promedio cuando la excavación no fuese de altura uniforme.

3. Los excesos de excavación que el Contratista ejecute para llevar a cabo los trabajos tales como taludes, sobreanchos, etc, no se miden ni se pagan.

4. Las excavaciones para fundación de muros de sostenimiento en terrenos quebrados se medirán en metros cúbicos (m³), por el volumen neto de la parte de muro ubicado dentro de la ladera, que se calculará por el método de las medias de las áreas.

5. En excavaciones dentro de cilindros y cajones los volúmenes a medir son los correspondientes al desplazamiento de los cilindros o cajones desde la superficie libre hasta la cota de fundación que en general será la de la cuchilla, salvo el caso en que por razones lógicas de trabajo debe excavarse a una cota inferior para provocar su descenso.

En estos casos la Supervisión determinará la cota de fundación que se tendrá en cuenta para el cálculo del volumen.

p. Hormigón de Cemento Portland para Obras de Arte (m³)

1. Descripción

Los trabajos descritos en esta especificación tienen por finalidad fijar las normas para el dosaje, elaboración, colocación, recepción, medición y pago de los volúmenes de los diversos tipos de hormigones de cemento portland artificial que se utilicen en la construcción de las obras proyectadas, así como las disposiciones generales para la ejecución de hormigón simple, armado o pretensado.

Entendiéndose por hormigón de cemento portland, en adelante hormigón, a una mezcla homogénea de los siguientes materiales de calidad probada: cemento portland, árido, fino y grueso, aguas y aditivos.

2. Reglamentos

Las obras de arte deben ajustarse en proyecto, ejecución y recepción a los Reglamentos CIRSOC y/o CIRSOC-IMPRES en su última versión actualizada en lo que no se oponga a lo indicado en la presente especificación.

En el caso de obras pequeñas de reducido volumen (menor de 3 m³.) de hormigón de distintos tipos elaborados con materiales locales la Supervisión podrá simplificar la aplicación de las exigencias especialmente en lo referente a verificación de dosajes, número de muestras, resistencia media y características.

Las atribuciones que en estos Reglamentos posee el Director de Obra se entenderá que son desempeñadas por el Supervisor.

3. Responsabilidad del contratista

El Contratista es el único responsable de las condiciones de seguridad de la obra a partir de la firma del Acta de Replanteo hasta la recepción definitiva, de su replanteo, de la calidad del hormigón, de la correcta ubicación y colocación de las armaduras, de la ejecución de la obra y del cumplimiento de todas las condiciones establecidas en los planos y demás documentación del proyecto.

El control por parte de la Supervisión de los materiales, proporciones en el hormigón y demás elementos relacionados con la ejecución de la estructura no exime al Contratista de las responsabilidades a que se hace referencia en el párrafo anterior.

Todas las deficiencias que presenten las estructuras serán subsanadas por el Contratista sin derecho a compensación alguna.

En caso que la reparación no hubiese permitido obtener una estructura en un todo de acuerdo a los requisitos que establecen estas especificaciones y demás documentos del proyecto, la estructura o parte de ella que resulte defectuosa será demolida y reemplazada por el Contratista a su exclusivo costo.

Las condiciones de preparación y elaboración del material deberá cumplir lo especificado en el “MEGA” Plantas de Producción de Materiales.

4. Materiales

a. Condiciones generales

Los materiales para hormigones deben responder a las condiciones establecidas en el capítulo 6 "Materiales" y anexos del Reglamento CIRSOC 201 en los siguientes títulos:

6.1. Disposiciones Generales

6.2. Materiales Aglomerantes

6.3. Agregados de Densidad Normal

6.4. Aditivos para Hormigones

6.5. Aguas para Morteros y Hormigones de Cemento Portland

6.7 Barras y Mallas de Acero para Armaduras

6.8 Otros Materiales

La obtención de materiales para la elaboración de H^o deberá cumplir con lo especificado en el "MEGA".

b. Cemento portland, condiciones complementarias

Donde se utilicen agregados pétreos potencialmente reactivos con los álcalis del cemento, especialmente en las zonas andinas y en la Patagonia, los cementos portland

normales a utilizar deben cumplir las Normas: IRAM- 1503, 1621, 1612, 1619, 1620, 1504, 1655 y los siguientes requisitos, a menos que se demuestre por medio de ensayos

realizados o aprobados por la Dirección Nacional de Vialidad que los agregados pétreos no son reactivos con el cemento a utilizar.

- 1) El contenido total de álcalis del cemento, expresado en óxido de sodio, deberá ser menor del 0,6%.
- 2) Cada partida de cemento, entregada en obra, deberá acompañarse con un certificado de garantía del fabricante donde asegura el cumplimiento de la condición especificada en 1).
- 3) Si el cemento se entrega en envase de papel, estos llevarán adheridas una etiqueta de fábrica que indique "ALCALIS MENORES DE 0,6%" en caracteres legibles, además del certificado exigido en 2).
- 4) Cuando el cemento portland se entregue a granel, además del certificado de garantía mencionado en 2) en el remito constará la misma leyenda: "ALCALIS MENORES DE 0,6%"

c. Características y calidad del hormigón

1. Condiciones generales

El hormigón de cemento portland cumplirá con todas las disposiciones contenidas en el título 6.6 Hormigón de Cemento Portland del Reglamento CIRSOC y ANEXOS.

2. Hormigones clasificados según el pliego general de especificaciones técnicas más usuales de la D.V.N. Edición 1971 (a,b,c,d,e,f)

Cuando en los planos Tipo u otra documentación del Contrato se haga referencia a los hormigones del título, para las condiciones de aceptación descritas en el apartado 6.6.3.11 del Reglamento CIRSOC 201, se tomarán como resistencias características las que a continuación se indican. Así mismo se respetarán las exigencias referentes a la cantidad mínima de cemento.

SECCION II – PARÁMETROS Y CRITERIOS DE DISEÑO, Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

Hormigón Clase s/CIRSOC	Res característica a la edad de 28 días σ'_{bk} (Km/cm ²)	Res media de c/ Serie de 3 ensayos σ'_{bk} (Km/cm ²)	Cant.mínima de cemento (Kg/cm ³)	Hormigón Clase S/DNV
H-4	40	70	200	F
H-8	80	120	250	E
H-13	130	175	320	D
H-17	170	215	340	C
H-21	210	260		B
H-25	250	300		
H-30	300	350		

3. Agregados

Para los hormigones ciclópeos, las piedras desplazadoras estarán constituidas por piedras de un peso no inferior a 20 Kg., ni superior a 100 Kg., libre de película de polvo adherida, que respondan también a las siguientes características.

4. Construcción

Este tipo de hormigón se efectuará alternando piedras previamente escogidas, de las características indicadas y hormigón de la clase especificada. Se debe evitar el contacto directo entre agregados interponiendo una capa de hormigón de un espesor no menor a 1,5 veces el tamaño máximo de su agregado. Se procurará que las piedras desplazadoras queden totalmente recubiertas de hormigón con una efectiva trabazón dentro de la masa de hormigón.

d. Calidad de los materiales, hormigón y elementos empleados para construir las estructuras

1. Condiciones generales

Los ensayos que deben realizarse sobre el hormigón y sus materiales componentes, antes, durante y después de finalizada la ejecución de la

estructura se regirán por lo establecido en el Capítulo 7 y Anexos del Reglamento CIRSOC 201.

2. Muestreos y ensayos

El Contratista tomará muestras de todos los materiales que intervendrán en la elaboración del hormigón, juntas, materiales de curado, aceros, apoyos, etc. y efectuará los ensayos correspondientes, los que deberán cumplir las exigencias establecidas en las especificaciones, planos y demás documentos del proyecto. Los resultados de los mismos deberán archivar en forma ordenada y estarán a disposición de la Supervisión cuando la misma lo requiera.

La Supervisión 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 en general y del hormigón.

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

5. Construcción

Los procedimientos constructivos que el Contratista decida adoptar respetarán las Normas establecidas en el reglamento CIRSOC 201 en los siguientes capítulos y en el “MEGA” transporte Durante la Construcción:

Capítulo 9: Producción y Transporte del Hormigón a Obra.

Capítulo 10: Manipuleo y Transporte, Colocación, Compactación y Curado del Hormigón.

Disposiciones Correspondientes a la construcción de Elementos Premoldeados de Hormigón.

Disposiciones Correspondientes a la Construcción de Elementos

Estructurales de Hormigón Masivo.

Capítulo 11: Hormigonado en Tiempo Frío y en Tiempo Caluroso.

Capítulo 12: Encofrados, Elementos de Sostén y Apuntalamientos. Tolerancia de Orden Constructivo, Remoción de Encofrados y de sus Elementos de Sostén.

Terminación Superficial de las Estructuras. Reparación de los Defectos de Terminación Superficial.

Tuberías para la conducción de Fluídos incluida en las Estructuras de Hormigón.

Capítulo 13: Colocación y Recubrimiento de la Armadura.

Capítulo 14: Elementos y Estructuras expuestos a Condiciones.

Especiales de Carga y de Servicio, o ejecutados con Hormigones de Características y Propiedades Especiales.

6. Equipos, máquinas, herramientas y laboratorios

a. Condiciones generales

Los equipos, máquinas y herramientas requeridas para el manipuleo de los materiales y del hormigón y para ejecutar todos los trabajos necesarios para la obra, deberán reunir las características que aseguren la obtención de la calidad exigida, permitan alcanzar los rendimientos mínimos para cumplir el Plan de Trabajos y realizar las operaciones en condiciones de seguridad para la obra y el personal afectado.

Las condiciones de funcionamiento de Maquinarias y Equipos deberá cumplir con lo establecido en el “MEGA”.

b. 16.6.2 Laboratorio de obra

El Contratista deberá instalar para uso exclusivo de la Supervisión un laboratorio para efectuar todos 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.

7. Condiciones para la recepción

a. Generalidades

Las condiciones para la recepción o aceptación de las estructuras terminadas se efectuará según lo dispuesto en el Capítulo 8 del Reglamento CIRSOC 201.

b. Descuentos para hormigones con resistencia potencialmente no satisfactoria

Complementando lo establecido en el apartado 6.6.3.11.4. del Reglamento CIRSOC 201 e independientemente de los resultados de los testigos que se extraigan de la estructura o de las pruebas que se realicen sobre la zona cuestionada de la estructura, se aplicarán los siguientes Descuentos (D) sobre el volumen de hormigón ejecutado por incumplimiento de los requisitos de resistencia establecidos en el art.6.6.3.11.2. ó 6.6.3.11.3. del citado reglamento.

1. Descuentos en caso que se disponga de seis o más pastones

a) Cuando la resistencia media de rotura a compresión (σ'_{bmo}) determinada con los resultados correspondientes a cada serie de tres resultados de ensayos consecutivos, es menor que el valor indicado en la columna 4 de la tabla 3 (art. 6.6.2.2.) del CIRSOC 201 o bien del valor resultante de calcular la expresión ($\sigma'_{bk} + 0,825S$) en el caso previsto en el mencionado reglamento, se aplicará el siguiente Descuento (D) sobre el volumen (V) tanto de los pastones de hormigón de los que se extrajeron las muestras empleadas para realizar los ensayos que constituyen la serie, como todos los demás pastones comprendidos entre los tres citados.

En el caso que un mismo pastón quedara involucrado en dos series de tres ensayos que no cumplan lo especificado, al volumen correspondiente del mismo se le aplicará una sola vez el descuento que se indica a continuación.

$$D = \left(1 - \frac{\sigma'_{bmo}}{\sigma'_{bm}} \right) \times 2 \times V$$

b) Cuando el resultado de un ensayo σ'_{bi} , tenga una resistencia menor del 85 % de la resistencia característica σ'_{bk} , especificada se aplicará el siguiente Descuento (D) sobre el volumen (V) del pastón correspondiente al ensayo cuyo resultado no fue satisfactorio.

$$D = \left(1 - \frac{\sigma'_{bi}}{0,85 \sigma'_{bk}} \right) \times 2 \times V$$

c) Los descuentos indicados en a) y b) se aplicarán en forma acumulativa si correspondiera sobre el volumen de un mismo pastón.

2. Descuento en caso que de una determinada clase de hormigón se empleen menos de seis pastones

Cuando la resistencia media de los dos ensayos correspondientes al mismo pastón de hormigón σ'_{bm2} es menor que el menor de los valores resultantes de las expresiones:

$$\sigma'_{bm} = \sigma'_{bk} + 20 \text{ Kg/cm}^2 \text{ ó } \sigma'_{bm} = 1,10 \times \sigma'_{bk}$$

se aplicará al siguiente descuento (D) sobre el volumen del hormigón del pastón representado por los resultados de los dos ensayos realizados que no cumplen los requisitos de resistencia establecidos.

$$D = \left(1 - \frac{\sigma'_{bm2}}{\sigma'_{bm}} \right) \times 3 \times V$$

siendo σ'_{bm} el menor de los valores arriba indicados.

- c. Resistencias y estabilidad de las estructuras potencialmente no satisfactorias

Cuando de acuerdo con lo establecido en el artículo 8.4.1. del Reglamento CIRSOC 201 la resistencias de las estructuras es considerada potencialmente

no satisfactoria y la Supervisión disponga la realización de los Estudios Complementarios para verificar las condiciones de seguridad de la estructura indicada en el artículo 8.4.2. todos los gastos de cualquier naturaleza que a raíz de esto se originen serán por cuenta exclusiva del Contratista.

- d. Rechazo, demolición, refuerzo o reemplazo de elementos estructurales o estructuras

Cuando las obras de arte de acuerdo con los resultados de los estudios, ensayos, verificaciones y pruebas descritas en el artículo 8.4.2. del Reglamento CIRSOC 201 no cumplen las condiciones de seguridad dispuestas en ese reglamento el Comitente podrá disponer una de las siguientes alternativas:

- a) Rechazo, demolición y reemplazo del sector, elementos estructurales o estructuras que no cumplan las condiciones de seguridad establecidas.
- b) Refuerzo de los elementos estructurales o estructuras que a juicio del Supervisor, puedan ser reforzados con el fin de que se cumplan las condiciones de seguridad establecidas.

En este caso el Contratista deberá someter a la aprobación de la Supervisión el proyecto de refuerzo que se propone realizar, a los efectos de que la estructura pueda cumplir satisfactoriamente las funciones que le corresponden frente a las solicitudes en servicio, con el grado de seguridad previsto.

Si el Proyecto de refuerzos es aceptado por el Comitente, éste autorizará su ejecución.

Una vez ejecutado el refuerzo se realizará una prueba de carga directa de la zona o elemento reforzado, si esta arroja resultados satisfactorios la zona o elemento cuestionado será aceptado. En caso contrario el Contratista procederá a la demolición y reconstrucción del elemento o zona afectada.

Todos los gastos que se originen coma consecuencia de cualquiera de las alternativas indicadas serán por cuenta del Contratista incluyendo además las correspondientes a la protección, reparación, demolición y reconstrucción de las

obras o estructuras existentes o ejecutadas que resulten o puedan resultar afectadas por los trabajos a ejecutar o ejecutados incluirá asimismo el transporte y deposito fuera de la zona de la obra a lugar que indique la Supervisión de los materiales o escombros resultantes de la demolición.

8. Medición

a) Todo tipo de hormigón para obras de arte, preparado y colocado de acuerdo a lo que establecen estas especificaciones, serán medidos por metro cúbico de hormigón colocado. Los volúmenes de las estructuras aceptadas por la Supervisión, se calcularán de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y a las modificaciones autorizadas por la Supervisión.

b) Cuando en el volumen de hormigón de la estructura queden incluidos pilotes u otros elementos que desplacen volúmenes de hormigón mayores del 10% del volumen de la estructura ejecutada por el Contratista, dichos volúmenes serán descontados del volumen bruto determinado con las dimensiones indicadas en los planos.

c) El volumen de hormigón desplazado por las armaduras no será descontado.

q. Aceros especiales en barras colocados para H°A° (Tn)

1. Descripción:

El acero especial en barras, a utilizar en las viguetas, losas de la calzada, etc. deberá tener, para cada caso, los límites de fluencia mínimos indicados en los planos y cálculos métricos respectivos.

Los aceros en barra incorporados a la obra deben responder a las prescripciones del Reglamento CIRSOC 201.

Queda prohibido el empalme de barras por soldadura solamente en elementos estructurales solicitados dinámicamente, como pueden ser el tablero de los puentes sin tapada (vigas y losas de calzada) o losas cargadas directamente por el tránsito.

2. Disposición de sobrantes

Deberá cumplirse lo dispuesto en el “MEGA” Depósito de Material Sobrante.

3. Medición

El peso del acero especial se calculará teniendo en cuenta el diámetro teórico adoptado para la barra y el peso especificado de 7,85 Kg/dm³.

r. Provisión y colocación de caños de desagüe (m)

1. Descripción:

Esta tarea consiste en la provisión de los caños de H^oA^o y la ejecución de las alcantarillas, ubicadas en los sectores indicados en los planos y en un todo de acuerdo con lo indicado en la presente especificación.

2. Materiales

Los caños de hormigón armado deberán cumplir con las siguientes características:

Serán ejecutados por el proveedor dentro de moldes de esmerada construcción y de acuerdo a las disposiciones y detalles indicados en el Plano Tipo A-82.

Estos moldes ofrecerán la debida resistencia para evitar deformaciones durante la ejecución de los caños y el fraguado, pudiendo la Supervisión aceptarlos, hacerlos reforzar o rechazarlos, si a juicio no reúnen las debidas condiciones para su uso.

Para la fabricación de los caños se utilizará hormigón armado dosificado en peso y con un mínimo de 395 kg de cemento portland por metro cúbico de hormigón. La resistencia característica a la compresión a los 28 días no será menor de 300 kg/cm². El cumplimiento de esta exigencia se verificará mediante probetas elaboradas en presencia de la Supervisión durante la fabricación de los caños, o directamente sobre el elemento construido y curado, mediante técnicas que permitan verificar en forma directa o indirecta ese parámetro resistente.

Las mezclas deberán ser empleadas dentro del menor tiempo posible, debiendo rechazarse todo pastón que tenga más de 45 minutos de ejecutado.

El agua a emplearse será limpia, no salobre o salada y estará libre de aceites, ácidos, álcalis perjudiciales o materias orgánicas. La cantidad de agua será rigurosamente medida y controlada, de modo tal que proporcione un asentamiento de 1 a 1,5 cm en el ensayo standard de la ASTM.

Los agregados, tanto el grueso como el fino deberán cumplir las condiciones del Pliego de Especificaciones y en cuanto a las dimensiones exigidas en el plano.

Las armaduras serán colocadas dentro de los moldes en la posición exacta marcada en los planos, debiendo efectuarse las ataduras con alambre N°16 (Aproximadamente 1,6 mm de diámetro).

El desarme de los moldes será efectuado después del tiempo prudencial que indique la Supervisión y con todo cuidado para evitar destrozos en la estructura. Se preservarán los caños de la acción del sol o del frío por medio de paja, tierra o arpillera, las que se mantendrán continuamente mojadas durante no menos de 21 días.

3. Ejecución

Antes de la instalación de los caños de H°A°, deberá prepararse el terreno convenientemente, especialmente cuando la cota de fundación de la estructura atraviese sectores blandos, conformando el piso de manera uniforme y evitando los cambios abruptos en la capacidad portante.

La Supervisión realizará las mediciones necesarias para verificar la correcta ubicación planialtimétrica de acuerdo al replanteo previo, así como también el correcto ensamble y dimensiones finales de la alcantarilla terminada.

Cualquier deficiencia, rotura o fisura que experimenten los elementos premoldeados durante su traslado, descarga, colocación o durante la ejecución del terraplén contiguo; dará lugar al rechazo del mismo y deberá reponerse de inmediato sin que se tenga derecho a la percepción de reconocimiento adicional alguno.

Una vez ubicadas en su posición definitiva todas las piezas integrantes de la alcantarilla, se procederá a rellenar por capas los espacios laterales debidamente compactadas hasta arribar a la cota de proyecto prevista.

s. Cordones de Hormigón Armado

1. Cordón Cuneta (m)

Esta tarea se ejecutará en un todo de acuerdo con la sección L.XVII “Cordones de hormigón armado” del PETG de la DNV (Ed.1998), con el Plano Tipo H-8431- Modificado y quedando complementado con lo siguiente:

Apartado L.XVII 3 “Método constructivo”:

La superficie sobre la cual apoyará el cordón, deberá compactarse en los 0.30m superiores y presentar una superficie firme y uniforme, en todo el ancho del cordón para evitar que se produzcan asentamientos o hundimientos que puedan provocar la rotura del cordón.

Las juntas de dilatación se construirán cada 4 m, tendrán un (1) cm de espesor y se rellenarán con material de relleno premoldeado fibro bituminoso. Para el curado final de los cordones, será obligatorio el uso de compuestos líquidos desarrollados a partir de resinas vehiculizadas en solventes.

2. Cordón Emergente (m)

Esta tarea se ejecutará en un todo de acuerdo con la sección L.XVII “Cordones de hormigón armado” del PETG de la DNV (Ed.1998), con el Plano Tipo H-8431- Tipo “A” y “D” y quedando complementado con lo siguiente:

Apartado L.XVII 3 “Método constructivo”:

La superficie sobre la cual apoyará el cordón, deberá compactarse en los 0.30m superiores y presentar una superficie firme y uniforme, en todo el ancho del cordón para evitar que se produzcan asentamientos o hundimientos que puedan provocar la rotura del cordón.

Los cordones emergentes que se materialicen en las isletas centrales se desarrollarán con altura variable desde las narices de las bifurcaciones, en una longitud no inferior a los 10 m sobre los bordes internos de ambas calzadas.

3. Cordón protector de borde de pavimento (m)

Esta tarea se ejecutará en un todo de acuerdo con la sección L.XVII “Cordones de hormigón armado” del PETG de la DNV (Ed.1998) y quedando complementado con lo siguiente:

La superficie sobre la cual apoyará el cordón, deberá compactarse en los 0.30m superiores y presentar una superficie firme y uniforme, en todo el ancho del cordón para evitar que se produzcan asentamientos o hundimientos que puedan provocar la rotura del cordón.

El cordón tendrá como objeto de brindar protección al borde del pavimento a construir en los lugares indicados en el proyecto. Sus dimensiones serán de 0,10 m de ancho y 0,15 m de altura. La armadura estará conformada por 4 hierros de diámetro 6 mm y estribos del 4.2 mm. cada 0,20 m.

t. **Badenes (m)**

Esta tarea consistirá en la construcción de Badenes de Hormigón H-30, en los lugares indicados en las plani altimetrías y según Plano Tipo H-8431 Modificado.

La superficie sobre la cual apoyará el badén, deberá compactarse en los 0.30m superiores y presentar una superficie firme y uniforme, en todo el ancho del mismo para evitar que se produzcan asentamientos o hundimientos que puedan provocar roturas.

No se aceptarán desviaciones mayores de dos (2) centímetros respecto de la posición planialtimétrica teórica. En caso contrario la Inspección podrá, a su juicio, ordenar la demolición y reconstrucción del tramo afectado a exclusivo costo del Contratista.

Las tolerancias para las cotas de cunetas son de un (1) centímetro máximo en exceso y cero (0) centímetro máximo en defecto, respecto de las cotas de proyecto. En caso

de sobrepasar las tolerancias mencionadas, la Inspección evaluará a su exclusivo juicio si corresponde o no la demolición y reconstrucción sin cargo adicional alguno, tomando en cuenta la preservación del espesor de la primera capa de base, las condiciones de desagüe y eventualmente la seguridad del tránsito y cotas determinantes de umbrales.

Los trabajos incluirán todos los trabajos de excavación, provisión y colocación de hormigón, malla o armadura metálica, ejecución de juntas y toda otra tarea necesaria para la correcta terminación del mismo.

u. Sumideros (U)

1. Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de las obras de arte menores necesarias para la captación de las aguas superficiales a través de sumideros ubicados en la calzada pavimentada y su derivación a través de cañerías de desagüe hasta los sectores ubicados en los planos de proyecto.

Las dimensiones, métodos y características constructivas como su ubicación serán las indicadas en los planos tipos que forman parte de esta documentación.

2. Materiales

a. Hormigones

Se procederá acorde lo indicado en la sección H-I “Hormigón de cemento Pórtland para obras de arte” del Pliego de Especificaciones Generales de la Dirección Nacional de Vialidad (Edición 1998).

b. Acero especial en barras

Se procederá acorde lo indicado en la sección H-II “Aceros especiales en barras colocados” del Pliego de Especificaciones Generales de la Dirección Nacional de Vialidad (Edición 1998).

c. Caños de hormigón armado:

Se procederá acorde lo indicado en la sección L-VIII “Caños de hormigón armado” del Pliego de Especificaciones Generales de la Dirección Nacional de Vialidad (Edición 1998), cuyas dimensiones serán las indicadas en el plano tipo respectivo.

d. Acero laminado colocado

Se procederá acorde lo indicado en el Pliego General de Condiciones y Especificaciones Técnicas más Usuales de la Dirección Nacional de Vialidad (Edición 1971).

v. Cámaras (U)

1. Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de las obras de arte menores necesarias para la captación de las aguas superficiales a través de cámaras ubicadas en la calzada pavimentada y su derivación a través de cañerías de desagüe hasta los sectores ubicados en los planos de proyecto. Las dimensiones, métodos y características constructivas como su ubicación serán las indicadas en los planos tipos que forman parte de esta documentación.

Las características especiales de las cámaras de captación queda sujeta al plano de detalle y la verificación hidráulica a realizar en la ingeniería de detalle a elaborar.

2. Materiales

a. Hormigones

Se procederá acorde lo indicado en la sección H-I “Hormigón de cemento Pórtland para obras de arte” del Pliego de Especificaciones Generales de la Dirección Nacional de Vialidad (Edición 1998).

b. Acero especial en barras:

Se procederá acorde lo indicado en la sección H-II “Aceros especiales en barras colocados” del Pliego de Especificaciones Generales de la Dirección Nacional de Vialidad (Edición 1998).

c. Caños de hormigón armado:

Se procederá acorde lo indicado en la sección L-VIII “Caños de hormigón armado” del Pliego de Especificaciones Generales de la Dirección Nacional de Vialidad (Edición 1998), cuyas dimensiones serán las indicadas en el plano tipo respectivo.

d. Acero laminado colocado:

Se procederá acorde lo indicado en el Pliego General de Condiciones y Especificaciones Técnicas más Usuales de la Dirección Nacional de Vialidad (Edición 1971).

w. Señalamiento horizontal (m2)

1. Señalamiento horizontal con material termoplástico reflectante

a. Normas generales

A) Eje y separación de carriles:

Franja de trazo discontinuo de color blanco, cuyo ancho se indicará en el proyecto no pudiendo ser inferior a 0,10 m.

En zona urbana se ejecutará con trazos discontinuos de 3,00 m. de largo y 0,10 m. de ancho, color blanco, alternando con 5,00 m. sin pintura o bien en trazos discontinuos de 1,00 m. de largo y 0,10 m. de ancho, color blanco, alternados con 1,66 m. sin pintar (Relación 0,375).

B) Demarcación de eje doble amarillo y prohibición de sobrepaso unidireccional:

Franja en trazo continuo de color amarillo, cuyo ancho se indicará en el proyecto no pudiendo ser inferior a 0,10 m.

B.1) Para curvas horizontales se demarcará doble eje amarillo entre el principio y fin de la curva y en ambos extremos una distancia mínima de prohibición de sobrepaso unidireccional de 156 m. En todos los casos deberá verificarse que debe estar demarcada “zona de prohibición de sobrepaso” cuando la visibilidad disponible no supere la distancia de visibilidad mínima en metros.

B.2) Sendas peatonales para Escolares: Se demarcará dos complementos ambos lados de la senda de prohibición de sobrepaso cuya longitud se obtendrá de la tabla nº 1, no pudiendo ser inferior a 156 m.

C) Bordes: Delimita la calzada de circulación vehicular. Franja en trazo continuo de color blanco, cuyo ancho se indicará en el proyecto no pudiendo ser inferior a 0,10 m.

D) Demarcación de bordes en intersecciones:

D.1) En accesos pavimentados de TMDA menor a 300 vehículos, caminos rurales, accesos a fincas rurales, no se interrumpe la línea de borde.

D.2) En accesos a estaciones de servicios, establecimientos industriales y comerciales, a criterio de la Inspección podrá interrumpirse la línea de borde, en cuyo caso se demarcará en forma discontinua con una relación Marca/Módulo de 0,5/2 m. (1 m. X 1 m.) y manteniendo su ancho de borde.

b. Normas generales de seguridad para el desarrollo de las obras

Vale íntegramente lo establecido en la Sección D-XVI – SEÑALAMIENTO HORIZONTAL del Pliego General de Especificaciones Técnicas más Usuales para la Construcción de de Obras Básicas y Calzadas – Edición 1998 de la D.N.V.

c. Imprimador

1. Descripción

Este trabajo consistirá en dar una aplicación previa de un imprimador sobre el pavimento con un sobreancho de 5 cm. superior al establecido para la demarcación, en un todo de acuerdo con las órdenes que imparta la Supervisión.

Este sobreancho debe quedar repartido por partes iguales a ambos lados de la franja demarcada con material termoplástico reflectante.

La Superficie a imprimir o a señalar deberá ser cuidadosamente limpiada a fondo con barredora sopladora a cepillo y ventilador hasta quedar totalmente libre de sustancias extrañas y completamente seca, debiendo destacarse lo fundamental del correcto cumplimiento de esta tarea.

Después de estos trabajos preparatorios y procediendo con rapidez, antes de que las superficies puedan volver a ensuciarse, se procederá a recubrirlas con el imprimador conveniente y uniformemente aplicado, de manera de obtener una óptima adherencia del material termoplástico sobre el pavimento.

No se autorizará la aplicación del imprimador cuando la temperatura del pavimento sea inferior a 5° C y cuando las condiciones climáticas adversas no lo permitan (lluvias, humedad, niebla, polvaredas, etc.).

En los pavimentos de hormigón recientemente construidos deberá procederse a una limpieza cuidadosa con el objeto de eliminar los productos de curado del hormigón, en este caso la imprimación debe ser en color negro.

Para verificar la cantidad de imprimador aplicada se lo medirá en el depósito del equipo, antes de comenzar el tramo y al finalizarlo, para así verificar la cantidad empleada para la ejecución de ese ítem en cada riego.

La demarcación se aplicará una vez que se haya verificado el secado de la imprimación.

2. Materiales

La composición del imprimador deberá asegurar la adherencia del material termoplástico al pavimento (hormigón o asfalto). En rutas de hormigón se utilizará imprimador de color negro.

Se utilizará material, cuyo tiempo de secado al tacto no sea mayor de 30 minutos y que permita la aplicación inmediata del termoplástico después de alcanzadas las condiciones adecuadas.

2. Señalamiento horizontal termoplástico reflectante aplicado por pulverización – E = 1,5 mm y 0,8 mm.

Especificaciones técnicas de equipos, materiales, toma de muestras, penalidades, etc. para el material termoplástico aplicado por pulverización mediante proyección neumática.

- a. Alcance

La presente especificación comprende las características generales que deberán reunir las líneas demarcatorias de los carriles de circulación, centros de calzadas, flechas indicadoras y zonas peatonales sobre calzadas pavimentadas.

- b. Características generales

La señalización se hará según se indique en las condiciones generales del contrato y las líneas serán del tipo continua alternadas, paralelas continuas y/o paralelas mixtas, las flechas indicadoras serán rectas o curvas, según su finalidad y su trazo será lleno. Las zonas peatonales serán de fajas alternadas o continuas.

- c. Características técnicas

1. Materiales

- a) Reflectantes: Termoplástico de aplicación en caliente, de color blanco o amarillo cromo, con adicción de esferas de vidrio transparente.
- b) Imprimación: Se utilizará material adecuado que asegure la perfecta adherencia entre el pavimento y el termoplástico y cuyo tiempo de secado al tacto ocurra en un plazo no mayor de 30 minutos.
- c) Esferas de vidrio: Serán de vidrio transparente con un porcentaje mínimo del 70 % de esferas perfectas en su forma y transparencia, su granulometría estará comprendida entre tamices N° 20 a N° 140.

2. Aplicación:

La superficie sobre la cual se efectuará el pintado deberá limpiarse prolijamente a los efectos de eliminar toda materia extraña que pueda impedir la liga perfecta, polvo, arena, humedad, etc.

La limpieza se efectuará mediante raspado si fuera necesario y posteriormente cepillado y soplado con equipo mecánico.

a) Riego del material de imprimación: se efectuará inmediatamente después de la limpieza, un riego de imprimación, se empleará imprimador de las características indicadas en el punto C.1 b), que permite aplicar el termoplástico reflectante inmediatamente después de alcanzadas las condiciones adecuadas (secado).

La franja de imprimación - tendrá un mayor ancho de CINCO CENTIMETROS (5 cm.) que la del termoplástico, excedente que quedará repartido en ambos lados por partes iguales.

b) Aplicación del material termoplástico reflectante: se aplicará en caliente, a la temperatura y presión indicada para lograr su pulverización (por sistema neumático) con el fin de obtener una buena uniformidad en la distribución y las dimensiones (espesor y ancho de las franjas), que se indiquen en los pliegos. El riego de material se efectuará únicamente sobre pavimentos previamente imprimados con el material que se determine más adecuado.

El ancho de las franjas no presentará variaciones al 5% en más o en menos y si las hubieren dentro del porcentaje indicado, estas no se manifestarán en forma de escalones que sean apreciables a simple vista. Cuando se pinten doble franjas en el eje de la calzada, las mismas mantendrán el paralelismo, admitiéndose desplazamientos que no excedan 0,01 m. cada 100 m. La variación del paralelismo dentro de los límites indicados no será brusca con el fin de que no se noten a simple vista.

El paralelismo entre las líneas centrales y de borde de calzada o demarcatorias de carriles, no tendrán diferencias en más o en menos, superiores al 5% del semiancho de la calzada, por Km.

En virtud de las variaciones que suelen producirse en los anchos, de los pavimentos, previo a la determinación de cada uno de los carriles, se efectuarán mediciones con la suficiente frecuencia para fijar la medida más conveniente, a fin de evitar cambios de alineación considerables o la posibilidad de que las líneas laterales, queden muy al borde de la calzada.

Entre el borde exterior de la línea lateral y el borde del pavimento, la distancia promedio deberá ser de 0,10 m. no resultando nunca inferior a 0,05 m.

El espesor nominal de las franjas será de 1,5 mm. no resultando inferior a 1,3 mm. ni superior a 2,5 mm. Las franjas de 0,8 mm no resultarán inferiores a 0,5 mm.

El espesor de 1,3 mm. se aceptará como excepción y siempre y cuando no afecte más de un 5% de la superficie demarcada. Idem para espesor 0,5 en pintura de 0,8 mm.

La franja no presentara ondulaciones ni cualquier otra anomalía proveniente de la aplicación del material.

c) Distribución de esferas de vidrio: se distribuirán sobre el material termoplástico inmediatamente aplicado y antes de su endurecimiento a los efectos de lograr su adherencia en aquel.

La aplicación de las esferas se hará a presión, proyectándolas directamente sobre la franja pintada mediante un sistema que permita como mínimo retener el 90 % de las esferas arrojadas.

3. Maquinarias:

Los trabajos precedentemente descritos, se efectuarán mediante el uso de maquinarias especialmente construidas para esos fines, las cuales serán autopropulsadas y las mismas responderán como mínimo a las siguientes características:

a) Barredora : estará compuesta por un cepillo mecánico rotativo de levante automático y dispositivo para regular la presión del mismo sobre el

pavimento y deberá tener un ancho mínimo de 50 cm.. Además dispondrá de un 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.

b) Distribuidor de imprimación: el dispositivo de riego tendrá boquilla de funcionamiento a presión neumática o hidráulica que permita mantener el ancho uniforme de la franja regada y el control de la cantidad de material regada, y estará incluido en el regado de pintura.

c) Regador de pintura y esferas reflectantes: será automotriz, estarán reunidos en el todos los mecanismos operativos, como compresor de aire, depósito presurizado de imprimador y de material termoplástico, tuberías, boquillas de riego, tanque y boquilla para el sembrado de microesferas a presión, etc.

La unidad será apta para pintar franjas amarillas simples o dobles en forma simultáneas y/o blancas de trazos continuas o alternados, y dispondrá de conjuntos de boquillas de riego adecuado a tales efectos.

Las boquillas de riego de material de imprimación y el termoplástico reflectante, pulverizarán los mismos mediante la adición de aire comprimido, y la boquilla de distribución de las esferas de vidrio, también funcionará mediante aire comprimido para proyectar las mismas con energía sobre el material termoplástico, con el fin de lograr la máxima adherencia sobre aquel.

El equipo deberá poder aplicar líneas de borde y eje simultáneamente y los conjuntos de boquillas serán ajustables, para que cuando se pinten franjas en ambos lados, se pueda ajustar el ancho de separación de las mismas.

4. Calidad de los materiales:

Los materiales intervinientes en los trabajos descriptos responderán a lo establecido en la Sección D-XVI – SEÑALAMIENTO HORIZONTAL del

Pliego General de Especificaciones Técnicas más Usuales para la
Construcción de de Obras Básicas y Calzadas – Edición 1998 de la D.N.V.

d. Garantía de los trabajos

1. Garantía del Período de Demarcación:

La señalización del pavimento deberá ser garantizada por la firma oferente contra fallas debidas a una adherencia deficiente y otras causas atribuidas tanto a defectos del material termoplástico en sí, como al método de calentamiento o de aplicación.

El Contratista se obliga a reponer a su exclusivo cargo el material termoplástico reflectante así como su aplicación en las partes deficientes durante el período de garantía que será de dos (2) años.

Al procederse a la Recepción Definitiva la reflectancia no deberá ser inferior a 110 mcd. Lux/m² para las líneas de color blanco y a 90 mcd. Lux/m² para las de color amarillo en ambos lados medidos con equipo dinámico tipo Ecodyn o similar, cuyos ángulos serán:

Angulo de iluminación: 3,5°

Angulo de observación: 4,5°

Se admitirá una disminución de la reflectancia de hasta 5% siempre y cuando el promedio del tramo sea igual o mayor a 110 mcd. Lux/m² para las líneas de color blanco y a 90 mcd. Lux/m² para las de color amarillo.

En caso contrario el Contratista deberá reparar las zonas afectadas cuantas veces sea necesario para cumplir con esta exigencia.

e. Ejecución de las obras

1. Replanteo:

En el replanteo del señalamiento horizontal se indicará, con pintura al agua el principio y el fin de las zonas a demarcar con material termoplástico reflectante, dejándose claramente establecido las partes a señalizar con doble línea amarilla, de prohibición de sobrepaso, la interrupción de borde, y

los cruces ferroviarios, cuando corresponde, debiéndose en todos los casos adoptar las medidas necesarias, que a tal fin indique la Supervisión y/o Inspección.

Asimismo el premarcado que se realiza como guía para los equipos de demarcación, deberá efectuarse con pintura al agua, en forma poco perceptible para el usuario, y deberá desaparecer a la brevedad con el fin de no confundir a los conductores.

2. Plan de trabajos

El Contratista presentará el plan de trabajo en la propuesta correspondiente, debiéndose atener al mismo para la ejecución de las obras.

Si por algún motivo ajeno al Contratista esta no pudiera cumplir con el plan antes mencionado, deberá presentar un nuevo plan sujeto a la aprobación de la Supervisión y/o Inspección.

3. Señalización

Durante la ejecución de los trabajos la Contratista señalizará la zona comprendida en los mismos en la medida necesaria, a los efectos de evitar accidentes e impedir que los vehículos circulen sobre las franjas recién pintadas y mientras estén en estado plástico que los perjudique (D.XIV. 1.2.).

4. Corrección de trabajos

Previo a la recepción provisional de los trabajos, toda sección que no cumpla con los requisitos constructivos exigidos en este pliego de especificaciones será rechazada, debiendo la misma ser nuevamente demarcada por cuenta exclusiva de la Contratista.

f. Conservación del período de demarcación

Los trabajos de conservación consistirán en lo siguiente:

Desde la recepción provisional hasta la recepción definitiva de las obras de demarcación, los trabajos deberán ser mantenidos en muy buenas condiciones.

Cuando los deterioros producidos sean imputables al Contratista, el mismo efectuará las reparaciones correspondientes a su exclusivo cargo.

3. Equipo mínimo para la ejecución de tareas de demarcación horizontal

- a) 1 equipo fusor del material termoplástico y su unidad tractora.
- b) 1 equipo aplicador autopropulsado del imprimador y del material termoplástico y sembrado de esferas.
- c) 1 equipo barredor y soplador.

Sin la presencia de este equipo mínimo en el lugar de la obra no se permitirá la realización de los trabajos. Los mismos se efectuarán cuando el equipo sea completado.

Rendimiento de los equipos:

El conjunto operativo compuesto por estos tres equipos deberá tener una capacidad mínima de aplicación de 2000 m² por jornada de 8 horas.

NOTA: Los equipos a) y b) podrán indistintamente encontrarse montados en una sola unidad motriz en forma conjunta, o bien en forma individual y en unidades separadas.

4. Señalamiento horizontal con material termoplástico reflectante aplicado por extrusión

Responderá a lo establecido en la Sección D-XVI. 1.3.2 del Pliego General de Especificaciones Técnicas más Usuales para la Construcción de de Obras Básicas y Calzadas – Edición 1998 de la D.N.V.

5. Señalamiento horizontal con material termoplástico reflectante aplicado por pulverización y/o extrusión

Condiciones generales para la recepción provisional de las obras:

- 1) Para proceder a la recepción provisional de los trabajos, deberá verificarse el cumplimiento de las disposiciones contractuales y de lo establecido en la Sección D.XIV. 1.3.1 - F y Sección D.XIV. 1.3.2 - 3 (Ejecución de las obras) del Pliego

General de Especificaciones Técnicas más Usuales para la Construcción de de Obras Básicas y Calzadas – Edición 1998 de la D.N.V.

Se deberá efectuar las verificaciones de la reflectancia diurna y nocturna y el control de ancho y espesor de la franja y de los ciclos del discontinuo especificados.

2) Entre los 15 y 90 días de finalizada la demarcación de ejes o líneas de bordes (pulverización – extrusión – línea vibrante – línea para lluvia) se efectuará la medición del índice de reflectancia, con equipo dinámico tipo Ecodyn o similar cuyos ángulos serán :

Ángulo de iluminación $3,5^{\circ}$

Ángulo de observación $4,5^{\circ}$

Los valores mínimos fijados para esta medición, necesaria para la R.P., serán las siguientes:

Color blanco: 250 mcd. Lux m²

Color amarillo: 180 mcd. Lux m²

Se admitirá una disminución de hasta un 5%, la que no será objeto de penalidades siempre y cuando el promedio del tramo sea igual o mayor a los siguientes valores:

Color blanco: 250 mcd. Lux m²

Color amarillo: 180 mcd. Lux m²

Si el promedio del tramo fuese inferior a los valores indicados precedentemente y dentro del rango del 5 % será recibido con la aplicación de la respectiva penalidad.

1) Extrusión: Flechas comunes, combinadas, banda de frenado, sendas peatonales, bandas óptico sonoras, texto, símbolos, números, etc.

Entre los 15 y 90 días de finalizada la demarcación se efectuará la medición del índice de reflectancia, con equipo estático Mirolux MP – 12.

Los valores mínimos fijados para esta medición, necesaria para la R.P., serán las siguientes:

Color blanco : 180 mcd. Lux m²

Color amarillo : 140 mcd. Lux m²

Se admitirá una disminución de hasta un 5%, la que no será objeto de penalidades siempre y cuando el promedio del tramo sea igual o mayor a los siguientes valores :

Color blanco : 180 mcd. Lux m²

Color amarillo : 140 mcd. Lux m²

x. Provisión y colocación de señales verticales (m2)

1. Descripción

Este ítem consiste en la provisión, transporte y colocación de las señales proyectadas a fin de cumplimentar las exigencias consignadas en el Sistema de Señalización Vial Uniforme establecido por la Ley N° 24.449 (de Tránsito y Seguridad Vial) y por el Decreto Reglamentario P.E.N. N° 779/1995.-

2. Confección de señales

Para la ejecución de las señales camineras la DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD utiliza diferentes materiales como por ejemplo, chapas, láminas reflectivas, soportes para su emplazamiento, bulonería y pinturas, de acuerdo con las siguientes características:

3. Placas

Las placas a utilizar serán materiales aglomerados reciclados especialmente realizados para la confección de señales camineras.

Las mismas deberán cumplir como mínimo con las siguientes características:

- Deberán ser resistentes a la lluvia, sol intenso, fríos extremos e impactos.
- Ambas Caras de las placas deberán permitir la fijación duradera de las láminas adhesivas como así también el recubrimiento con pinturas sintéticas.
- Máxima penetración al agua.

- Sobre las caras 0,10%.
- Sobre los laterales 1%.
- Máximo hinchamiento 2%.
- Propagación de las llamas: Se deberá ajustar a la Norma IRAM 11910-1.
- Espesor mínimo nominal 12 mm.
- Las placas deberán ser despuntadas con un radio de curvatura de 60 mm.

4. Láminas

Serán láminas prismáticas de alto impacto visual (gran angularidad). El color de la lámina deberá ser acorde a los niveles requeridos en la Norma IRAM 3952.

La reflectividad mínima requerida para el color blanco será de 400 cdl.lux/m², medida de la siguiente forma:

Angulo de observación:0,2°

Angulo de entrada:-4°

El factor de luminancia deberá ser como 35°

La duración de la lámina reflectiva deberá ser como mínimo de doce (12) años y mantener al cabo de ese tiempo un 80% de reflectibilidad original. La reflectividad de la lámina, deberá estar garantizada por su fabricante y por escrito por dicho período.

Se deberán utilizar para la confección de señales, materiales compatibles que no afecten ni deterioren la calidad y reflectibilidad de las mismas. Estos materiales abarcarán la lámina reflectiva en todos sus colores y presentaciones además de las láminas de color amarillo – limón fluorescente, los vinilos y/o tintas que se utilicen en la confección de la señal.

Todo material compatible a utilizar, deberá estar garantizado por escrito por su fabricante, en lo que a Reflectibilidad se refiera.

El material reflectante a utilizar en la confección de las señales será de color blanco, amarillo o naranja, según corresponda a la señal o al delineador y los tonos de los

colores responderán a los adoptados internacionalmente para la señalización vertical vial.

La lisura de la superficie posibilitará que aún cuando se frotare sobre ella vigorosamente cenizas, tintas, lápiz, etc., esta no presentará marcas y/o manchas, y una vez aplicadas sobre placas metálicas, su brillo será uniforme en cualquier posición.

5. Soportes

Los mismos deberán ser soportes de madera dura como por ejemplo: Lapacho, Urunday, Curupay, Quebracho, Guayacan, etc., ya que al ser embestidas por los vehículos se astillan resultando en consecuencia menos agresivo el impacto.

De acuerdo a las dimensiones de las placas es el espesor de los soportes, que varían en el largo y ancho. Se utilizarán de 3" x 3" para señales de un solo poste y para las de dos postes de 4" x 4" de cara.

Los soportes irán enterrados un metro (1,00 m) y se impermeabilizará con brea aplicada en caliente. Este procedimiento se hará por inmersión exclusivamente. Los postes irán asentados en un dado de hormigón de cemento de 250 Kg de C°/m³ de hormigón, de 0,40 x 0,40 de ancho, por 0,60 m de alto, y llevarán dos pasadores de hierro de 16 mm de diámetro y un metro de largo, colocados formando una cruz, a una distancia de 0,10 m a 0,15 m de la base del poste; dichos hierros irán pintados con pintura anticorrosiva.

Los orificios del poste dónde irán los pasadores, deberán ser impermeabilizados de la manera ya descripta.

Además, en las señales de 2,10 m x 1,20 m con postes de 4" x 4" se colocarán dos tiretas de la misma madera que el poste para la rigidez de la placa.

y. Provisión y colocación de lámina impermeable (m²)

1. Descripción

SECCION II – PARÁMETROS Y CRITERIOS DE DISEÑO, Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

Este ítem consiste en la provisión, transporte y colocación de una lámina o membrana impermeable a nivel de la subrasante, en todo el ancho del terraplén, a los fines de evitar el ascenso de humedad desde los niveles inferiores a la subrasante.

De este modo se salvaguarda el paquete estructural de las agresiones químicas originadas por las sales y otros compuestos minerales disueltos en el agua presente en los suelos de la zona.

2. Características de la lámina

Presentará alta resistencia mecánica; en especial al punzonado, rasgado y a la tracción.

Deberá presentarse en paños o bobinas a medida contemplando el ancho de la subrasante o dimensiones compatibles con la técnica de colocación adoptada.

<u>Característica/Propiedad</u>	<u>Unidad</u>	<u>Valor</u>	<u>Norma a verificar</u>
Material	-----	Policloruro de vinilo PVC o similar	-----
Espesor	mm	0,40	ASTM D 1593
Resistencia a la tracción	Mpa	15	ASTM D 882
Elongación a rotura	%	300	ASTM D 882
Resistencia al desgarre	daN/cm	4	ASTM D 1004
Doblado a baja temperatura(30°C)	-----	No quiebra	ASTM D 179
Estabilidad dimensional (6 hs a 80°C)	%	3	ASTM D 1204

3. Condiciones de colocación

La lámina o membrana se deberá adaptar a la geometría de la obra, acomodándose a las irregularidades del sustrato.

La lámina deberá permitir una impermeabilización continua, permitiendo la unión de los paños mediante soldadura química o por calor. Esta soldadura química será especialmente formulada para láminas de PVC y deberá estar compuesta por los siguientes elementos:

Fundente: De acción específica. No contendrá fundentes tóxicos, ácidos e inflamables. Tampoco contendrá compuestos como el tetrahidrofurano ni triclorotileno.

Polímero: Deberá ser similar al de la membrana.

Retardadores y estabilizadores: Deberán actuar sobre la velocidad de acción del fundente, permitiendo su aplicación y la incorporación del material de aporte.

-El solape mínimo entre paños de membrana será de 5 cm.

-Se deberá pintar una sola cara de la membrana (indistintamente la superior o la inferior) en un ancho de 1cm mayor al adoptado para el solape.

La longitud a pintar oscilará en los 2 m.

Posterior al pintado se pasará un rodillo de goma en forma normal al solape para expulsar el aire existente entre los dos paños unidos.

La soldadura química obtenida deberá adquirir un 80 % de la resistencia final a la tracción (S/Norma ASTM D 3083-72 T) transcurrida una hora de aplicada

z. Provisión y colocación de membrana geotextil (m2)

1. Descripción

Este ítem consiste en la provisión, transporte y colocación de una membrana geotextil en los sectores indicados en los planos y según lo indicado en el perfil tipo de la obra, previo a la ejecución del núcleo del terraplén y envolviendo al mismo.

Asimismo también será colocada desde el nivel de terreno natural hasta la base del paquete protegiendo los taludes del terraplén.

Para la colocación del geotextil para la protección del núcleo del terraplén, previo al inicio de los trabajos de terraplenamiento se procederá a la apertura de una caja cuyo ancho será igual al ancho de la base del paquete estructural y su profundidad será de 0,20 m por debajo del nivel del terreno natural.

Las paredes laterales de la caja tendrán una pendiente de 2:1, y por encima del nivel del terreno, se conformarán dos terraplenes laterales manteniendo esa inclinación.

El suelo extraído para la apertura de caja podrá ser utilizado para la conformación de los terraplenes laterales, siempre que cumpla con las condiciones para ser utilizado como terraplén.

Estos terraplenes tendrán el ancho necesario para que sus paredes exteriores conformen el terraplén definitivo de la obra básica, y su altura será la mitad de la diferencia existente entre el fondo de la caja y el nivel de la base de apoyo del paquete estructural.

El fondo de la caja recibirá la preparación establecida para la base del terraplén.

Luego se procederá a la colocación del geotextil de forma que luego permita realizar la envoltura del núcleo, y se comenzará la operación de recubrimiento con suelo compactado en capas no mayores que 0.20 m hasta llegar al nivel de los terraplenes laterales.

A ese nivel se procederá al cambio de dirección de las paredes laterales del geotextil con una pendiente 2:1 hacia dentro del núcleo, realizando el recrecimiento del terraplén ubicado sobre el geotextil hasta llegar al nivel de subrasante.

Simultáneamente se deberá realizar el recrecimiento de los terraplenes laterales de manera que no exista en ningún momento una diferencia mayor de 0,20 m entre ambos.

Una vez llegado a nivel de subrasante se procederá a envolver el núcleo del terraplén realizando la unión del geotextil a lo largo del eje del camino.

Por encima de este perfil así conformado y desde los bordes del geotextil del núcleo, se colocará el geotextil que protegerá los taludes exteriores hasta el pie del mismo, el que será recubierto con la ejecución de la banquina y la conformación final del talud con suelo pasto.

2. Material

El material será del tipo textil flexible, no tejido, presentado en forma de láminas y constituido por filamentos continuos de polímeros sintéticos debiendo cumplir con las siguientes características físicas mecánicas, a saber:

Resist. mínima a la tracción en cualquier sentido120 kg - ASTM D 4632.
Alargamiento mínimo a la rotura en cualquier sentido.....60 % - ASTM D 4632.
Resist. mínima al desgarre trapezoidal en cualquier sentido...45 kg - ASTM D 4533.
Resist. mínima al punzonado (pisón=8 mm).....45 kg - ASTM D 4833.
Resist. mínima al punzonado (pisón CBR).....250 kg – DIN 54307.
Resist. mínima al reventado.....20 kg/cm² – ASTM D 3786.
Permeabilidad normal mínima0,15 cm/s – ASTM D 4491.
Masa..... 300 +/- 5% gr/m².
Tamaño de abertura aparente (valor promedio máximo del rollo) 0.30 mm

El geotextil deberá mantenerse seco y envuelto de tal manera que esté protegido contra los elementos ambientales durante su envío y almacenamiento.

El material debe presentar un aspecto uniforme en toda su superficie y estar exento de defecto tales como zonas raleadas, agujeros o acumulación de filamentos.

No se admitirán materiales cuyos polímeros constituyentes no hayan sido estabilizados contra los rayos ultravioletas.

La Contratista deberá presentar la planilla de datos garantizados firmado por el fabricante.

Previo a la colocación del geotextil, la superficie deberá ser preparada a una condición lisa y encontrarse libre de material suelto, depresiones u obstrucciones que puedan dañarlo.

El geotextil se colocará suelto (no tenso) sin arrugas o pliegues. Se prestará especial atención de colocar el geotextil en contacto íntimo con el suelo para evitar que queden espacios vacíos.

La unión de las mantas del geotextil utilizado para el recubrimiento del paquete estructural se realizará por costura “borde a borde”. Las mantas utilizadas para protección del terraplén podrán unirse por un solape mínimo de 0,30 m.

El sentido del mismo deberá tener en cuenta el sentido de lanzamiento/colocación de los materiales de relleno.

En caso de colocarse varias mantas paralelas entre si, los solapes deberán estar alternados. En los casos que el geotextil sea colocado en taludes, se deberán utilizar grapas de hierro para fijar y unir las mantas. Estas grapas serán de hierro de 4 mm de diámetro, y tendrán una longitud total mínima de 0,45 m, con un rulo en uno de sus extremos de 0,04 m de diámetro exterior.

Cualquier geotextil dañado deberá ser reparado colocando un parche que se extienda 0.90 m en todas las direcciones más allá del área afectada.

Los geotextiles dañados deberán ser reemplazados sin pago adicional alguno.

La capa superior deberá ser colocada sobre el geotextil de tal forma que prevenga que este se dañe. La colocación se efectuará inmediatamente después de la colocación del geotextil. No se admitirá la circulación de vehículos o equipos sobre el geotextil sin recubrir.

10. CONSIDERACIONES PARA EL DESARROLLO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Se confeccionará una especificación técnica para cada rubro de la Obra, configurando un documento independiente para cada uno. Dentro del documento se especificarán los ítems que componen el rubro definiendo las generalidades, productos y ejecución de cada uno de ellos.

Las especificaciones se organizarán a partir de un índice, comenzando por los requerimientos generales para luego continuar con los siguientes rubros, que a modo indicativo se enumeran a continuación:

- Requerimientos generales
- Trabajos preliminares
- Movimiento de suelos
- Fundaciones
- Estructuras resistentes (de Hormigón Armado y/o Metálicas)
- Cubierta
- Mamposterías y tabiques
- Aislaciones
- Carpinterías
- Herrerías
- Solados
- Terminaciones
- Instalación eléctrica
- Instalación sanitaria
- Instalación contra incendio
- Instalación termomecánica
- Instalaciones de seguridad
- Vidrios
- Pinturas
- Espacios exteriores

- Varios
- Otros rubros

Desarrollo del ítem “Requerimientos generales”.

PARTE 1 - GENERAL

1.01 RESUMEN

A. La Sección Incluye:

- 1 Requerimiento generales aplicables a todas las secciones del presente Pliego.

1.02 REQUERIMIENTOS

A. Datos de Producto

- 1 El Contratista está obligado a presentar un catálogo o manual de cada producto que se emplee en la Obra, salvo que el material no disponga de esa información, en cuyo caso el Contratista deberá realizar una descripción del producto que justifique la elección del mismo.

B. Documentación

- 1 El Contratista deberá confeccionar la documentación ejecutiva y todos los planos de detalles que permitan ejecutar la totalidad de la Obra, incluidos los correspondientes a las estructuras y las instalaciones, debiendo garantizarse que la Obra sea perfectamente realizada y de acuerdo a su uso.
- 2 La documentación indicada será sometida a aprobación de la Dirección de Obra, quien determinará si es suficiente o solicitará aquello que considere faltante.
- 3 Asimismo, cuando la Dirección de Obra juzgue que la documentación presentada no resulta suficiente para encarar la construcción de alguna obra, podrá requerir por Orden de Servicio, el desarrollo de planos de detalle que considere necesarios, sin que esto de lugar a adicionales.
- 4 Toda estructura sometida a cargas, será dimensionada y calculada de acuerdo a las normativas vigentes. Se deberá presentar la memoria de cálculo y planos de estructura correspondientes, con planilla de doblado de hierros.

- 5 La Dirección de Obra podrá solicitar por Orden de Servicio, complementar la documentación con planillas adicionales, sin que esto dé lugar a adicionales.
- 6 El Contratista solicitará al Proveedor, de los todos los equipos que formen parte de las instalaciones, las especificaciones técnicas y planos de detalles y en particular los requerimientos que deben cumplir los locales en donde estos se instalen.
- 7 Previo a la recepción definitiva, presentará la documentación conforme a obra, ajustados a los trabajos realizados.
- 8 Presentará las garantías de todas las instalaciones y equipos.
- 9 Entregará los manuales de mantenimiento de todas las instalaciones y equipos.
- 10 Capacitará al personal que el Comitente designe, en el uso y mantenimiento apropiado de todas las instalaciones que lo requieran.
- 11 Se comprometen a poner a disposición, al sólo requerimiento del Comitente los repuestos necesarios para garantizar el funcionamiento continuo de las instalaciones durante un año a partir de la Recepción Provisoria; estos repuestos alcanzan a aquellos elementos que deban ser reemplazados por su uso normal y figuran en los manuales de operación de cada uno de los equipos e instalaciones.

C. Muestras

- 1 Presentará muestras de cada uno de los productos empleados en la construcción.
- 2 La forma de presentación de las muestras será indicada por la Dirección de Obra.
- 3 Las muestras aprobadas se mantendrán en la Obra y servirán de elementos de referencia para la aceptación o rechazo de partidas.

1.03 ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

A. Envase, Transporte, Manipuleo y Descarga.

- 1 Todos los productos serán entregados en la Obra, convenientemente protegidos, de tal manera de asegurar su perfecta conservación.

- 2 El plazo de entrega será el mínimo necesario para garantizar el montaje, sin alterar el plan de trabajos.

PARTE 2 - PRODUCTOS

A. Calidad y Cantidad

- 1 Todos los productos empleados serán de primera calidad existente en plaza entre los de su clase y serán nuevos.
- 2 No se admitirán materiales o productos reciclados.
- 3 Cuando los elementos requieran elaboración previa en taller, la Dirección de Obra podrá inspeccionarlos en los talleres donde se ejecuten y si estos se encontraran a más de sesenta (60) km. de la Obra, el Contratista deberá cubrir los gastos de traslado y estadía del personal de la Dirección de Obra y del Auditor de Obra.
- 4 Todas las instalaciones, equipamiento, hardware y software, deberán corresponder a los avances tecnológicos existentes en el momento de su instalación y puesta en marcha.

PARTE 3 - EJECUCIÓN

3.01 MANO DE OBRA

A. Calidad y cantidad de la mano de obra.

- 1 El personal propio o subcontratado deberá ser competente y suficiente para las tareas a ejecutar.
- 2 La Dirección de Obra podrá:
 - a. Solicitar antecedentes de los Subcontratistas a los efectos de demostrar su calificación para el desarrollo de los trabajos.
 - b. Ordenar el retiro del personal que considere incompetente para el desarrollo de sus tareas.
 - c. Ordenar la remoción de todo personal de la Contratista que provocara desórdenes o indisciplina.
 - d. Ordenar la ampliación del personal cuando éste resultara insuficiente, sin que ello de lugar al pago de adicionales.

3.02 EQUIPOS

A. Calidad y cantidad de equipos.

- 1 La Contratista usará equipos de calidad y cantidad apropiadas a los trabajos por ejecutar. La Dirección de Obra podrá exigir, sin que ello dé lugar al pago de adicionales, cambio o refuerzo de equipos cuando el provisto, ya sea por su estado o características, no permita la ejecución de un trabajo correcto y al ritmo previsto.
- 2 Los equipos que ingresen a la Obra quedarán afectados exclusivamente a la misma.

5. FORMATO DEL DOCUMENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Existirá una correspondencia entre los rubros del presupuesto contenidos en el Sobre N° 3 y las especificaciones técnicas, de manera que cada rubro del presupuesto sea soportado por las especificaciones técnicas correspondientes.

Cada documento de especificación técnica estará constituido por tres partes que se definen a continuación:

- **Parte 1 - General**

En esta parte se definen las normas a las cuales se hace referencia, códigos y reglamentos, la descripción general del sistema, los requerimientos de productos, los planos, muestras, el aseguramiento de la calidad, la entrega, almacenamiento y manipuleo de productos, las garantías y el mantenimiento de maquinarias y equipos.

- **Parte 2 - Productos**

En esta parte se definen las características de los materiales o productos que se emplean en los ítems del rubro.

- **Parte 3 - Ejecución**

En esta parte se definen los aspectos como las condiciones previas a la instalación o construcción, la coordinación con otros trabajos, las secuencias de operación, las tolerancias, el control de la calidad en obra, ajustes, limpieza y protección de las obras.

El documento se elaborará en base a lo expresado en la “Plantilla de Especificaciones Técnicas” incluida en el punto 7 de esta Sección.

6. ESTILO DE REDACCION.

Se evitarán las repeticiones, definiendo las cosas en un solo lugar y haciendo referencia a esa definición de ser necesario. Se emplearán frases simples y cortas, evitando ambigüedades.

Cuando se haga referencia a una norma, se deberá indicar, número y título de la misma. Los productos a emplear tendrán definición de marca y modelo, o diferentes alternativas de marcas y modelos similares en calidad y prestación.

Para cada producto se deben incluir los datos del fabricante, la página web y/o folletos electrónicos.

Se redactará el proceso constructivo siguiendo un orden cronológico.

Donde corresponda se establecerán tolerancias, a fin de que la Dirección de Obra cuente con elementos válidos para determinar si un trabajo puede o no ser aceptado.

En caso de productos con manuales de instalación y mantenimiento se agregarán los mismos en formato digital.

En lo posible se evitarán en la redacción frases ambiguas como “las reglas del arte” o “de buena calidad” o “de marcas reconocidas”, especificando los procedimientos, calidades y marcas propuestas.

7. PLANTILLA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

RUBRO NRO XXX (Según lo indicado en las Planillas de la Sección V que conformarán el Sobre N° 3)

NOMBRE DEL RUBRO: (Según lo indicado en las Planillas de la Sección V que conformarán el Sobre N° 3)

- PARTE 1 - GENERAL

- a. **RESUMEN.** Definición de los ítems que se van a especificar en la Sección.
- b. **REFERENCIAS.** Definición de las normas y reglamentos que se emplean.
- c. **DEFINICIONES.** En caso de ser necesario, definición de los términos que se emplean.
- d. **DESCRIPCION DEL SISTEMA.** Requerimientos de diseño y condiciones de ejecución, requerimientos de performance, expresando los parámetros que han de medirse una vez terminados los trabajos.
- e. **REQUERIMIENTOS.** Datos de Producto, indicando marcas y modelos; listado de planos requeridos para la ejecución; muestras de los productos

que deben presentarse con anterioridad a la ejecución para que sean aprobados por la Dirección de Obra.

- f. **ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.** Envase; Transporte; Manipuleo; y Descarga. Definición de como asegurar las condiciones para que los productos se conserven perfectamente en obra.
- g. **GARANTIAS.** Definir los términos de la garantía.
- h. **MANTENIMIENTO.** Definición de cómo se realizará el servicio de mantenimiento.

- PARTE 2 - PRODUCTOS

- a. **MATERIALES**
- b. **EQUIPOS**
- c. **ACCESORIOS**
- d. **MEZCLAS**
- e. **TERMINACIONES**
- f. **CONTROL DE CALIDAD DE FABRICACION**

Pruebas, Inspección y Verificación de Performance.

- PARTE 3 - EJECUCIÓN

- a. **INSTALADORES**
- b. **INSPECCION.** Verificación de Condiciones *in situ*.
- c. **PREPARACION.** Protección. Preparación Superficial.
- d. **CONSTRUCCION.** Técnicas Especiales. Coordinación con Otros Trabajos. Secuencias de Operación. Tolerancias In Situ.
- e. **CONTROL DE CALIDAD EN OBRA.** Pruebas e inspección en Obra. Servicios del Fabricante en Obra.
- f. **AJUSTES**
- g. **LIMPIEZA**
- h. **PROTECCION**