



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

# **OBRA METROBUS FLORENCIO VARELA**

## **3-PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS**



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

**INDICE:**

- 3.0 GENERALIDADES**
- 3.0.1 MEMORIA DESCRIPTIVA**
- 3.0.1.1 Localización
- 3.0.1.2 Objetivos
- 3.0.1.3 Características de la propuesta
- 3.0.1.4 Beneficiarios
- 3.0.1.5 Objeto de la Licitación
- 3.0.1.6 Descripción y memoria técnica del proyecto Metrobus
- 3.0.2 CLAUSULAS GENERALES**
- 3.0.2.1 Alcances del pliego
- 3.0.2.2 Obras comprendidas en esta documentación
- 3.0.2.3 Reglamentos
- 3.0.2.4 Muestras y prototipos
- 3.0.2.5 Conocimiento de la obra e interpretación de la documentación
- 3.0.2.6 Responsabilidad del Contratista
- 3.0.2.7 Materiales
- 3.0.2.8 Mezclas
  
- 3.1 TRABAJOS PRELIMINARES**
- 3.1.0.1 Proyecto definitivo
- 3.1.0.2 Recursos y suministros para inicio de tareas
- 3.1.0.3 Unión de obras nuevas con existentes
- 3.1.0.4 Obrador, depósitos y sanitarios
- 3.1.0.5 Carteles de Obra y Publicidad del Ministerio
- 3.1.0.6 Registro audiovisual de la obra con Dron
- 3.1.0.7 Cerco de obra
- 3.1.1 LIMPIEZA DEL TERRENO, REPLANTEO Y NIVELACION
- 3.1.2 RELEVAMIENTO PLANIALTIMETRICO Y CATEOS
- 3.1.3 DOCUMENTACION GRAFICA, PROYECTO EJECUTIVO
  
- 3.2 MOVIMIENTO DE TIERRA / DEMOLICIONES**
- 3.2.0 GENERALIDADES**
- 3.2.0.1 Desmonte y retiro de tierra – Nivelación
- 3.2.0.2 Excavaciones y Desmontes
- 3.2.0.3 Transporte
- 3.2.0.4 Rellenos y terraplenamientos
- 3.2.0.5 Sub-bases
- 3.2.0.6 Compactaciones especiales
- 3.2.0.7 Nivelación final
- 3.2.1 DEMOLICION Y RETIRO DE PAVIMENTO PARA BASES DE COLUMNAS
- 3.2.2 DEMOLICION Y RETIRO DE PAVIMENTO PARA ARBOLES
  
- 3.3 HORMIGON ARMADO**
- 3.3.0 GENERALIDADES**
- 3.3.0.1 Estructura de hormigón armado
- 3.3.0.2 Especificaciones Técnicas
- 3.3.0.3 Ejecución del Hormigón
- 3.3.0.4 Hormigonado con Temperaturas Extremas
- 3.3.0.5 Tipos de Hormigón
- 3.3.0.6 Elementos premoldeados de hormigón armado
- 3.3.1 HORMIGON ARMADO (H21) PARA PLATEAS DE PARADORES 0.40m
- 3.3.2 HORMIGON ARMADO (H21) PARA PUNTERAS CON TERMINACIÓN PEINADO
- 3.3.3 HORMIGON ARMADO (H21) DE RAMPAS DE ACCESO A PARADORES
- 3.3.4 CORDON DE HORMIGON ARMADO (H30) PARA AMORTIGUADORES
- 3.3.5 CORDON DE HORMIGON ARMADO (H30) PARA PUNTERAS, ISLETAS Y CANTERO CENTRAL



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

- 3.3.6 **CORDON DE HORMIGON ARMADO (H30) PARA CONTENCIÓN DE BARANDAS EN RELLANOS Y PASARELAS BAJAS**
- 3.4 **ESTRUCTURA METALICA**
- 3.4.0 **GENERALIDADES – MEMORIA DE CÁLCULO**
- 3.4.1 **COLUMNA PORTICO INICIO Y FIN DE SERIE**
- 3.4.2 **COLUMNA PORTICO DE SERIE**
- 3.4.3 **COLUMNA CORTA - PILÓN**
- 3.4.4 **ESTRUCTURA PRINCIPAL (VIGAS “L” Y “C” FRONTAL Y TRASERA)**
- 3.4.5 **ESTRUCTURA PARA VIDRIO DE CENEFA**
- 3.4.6 **PLATABANDA PARA PÓRTICO INICIO, SERIE Y PILÓN**
  
- 3.5 **CUBIERTA**
- 3.5.1 **PERFILERIA DE CUBIERTA**
  
- 3.6 **INSTALACION ELECTRICA**
- 3.6.0 **ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES**
- 3.6.0.1 **De las normas y reglamentos a cumplir**
- 3.6.0.2 **De los ejes del proyecto y del diseño de las instalaciones**
- 3.6.0.3 **De los materiales eléctricos**
- 3.6.0.4 **De los aparatos y equipos eléctricos a proveer**
- 3.6.0.5 **De la ejecución de las obras**
- 3.6.0.6 **De las garantías y del mantenimiento de las instalaciones**
- 3.6.0.7 **Del responsable técnico**
- 3.6.0.8 **De la planificación del trabajo y la coordinación con otras instalaciones**
- 3.6.0.9 **De la documentación**
  - 3.6.0.9.1 **Generalidades**
  - 3.6.0.9.2 **Documentación Inicial – Proyecto Ejecutivo**
  - 3.6.0.9.3 **Documentación Final – Conforme a Obra**
- 3.6.0.10 **Elementos de protección personal y herramientas**
- 3.6.1 **ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES**
- 3.6.1.1 **De las tareas a realizar**
  - 3.6.1.1.1 **Conexión de la alimentación**
    - 3.6.1.1.1.1 **Pedido de nuevos suministros**
    - 3.6.1.1.1.2 **Construcción de obras de tomas, tendido de cañeros y cajas de pase**
    - 3.6.1.1.1.3 **Cableado de la línea de alimentación**
    - 3.6.1.1.1.4 **Conexión de la alimentación**
  - 3.6.1.1.2 **Provisión y conexión del tablero de distribución general**
  - 3.6.1.1.3 **Canalización y cableado de líneas seccionales y de circuitos**
  - 3.6.1.1.4 **Conexión de toma corrientes**
  - 3.6.1.1.5 **Provisión y conexión de luminarias**
  - 3.6.1.1.6 **Sistema de PAT y conexiones equipotenciadoras**
  - 3.6.1.1.7 **Documentación, certificaciones, pruebas y puesta en marcha**
- 3.6.1.2 **De los tableros**
- 3.6.1.3 **De las protecciones**
- 3.6.1.4 **De las canalizaciones**
  - 3.6.1.4.1 **Generalidades**
  - 3.6.1.4.2 **Bandejas**
  - 3.6.1.4.3 **Cañerías**
  - 3.6.1.4.4 **Cañeros y cajas de pase enterrados**
- 3.6.1.5 **De los cableados**
- 3.6.1.6 **Del sistema de PAT, de los conductores de protección y de las conexiones equipotenciadoras**
  
- 3.7 **PISOS Y PAVIMENTOS**
- 3.7.0 **GENERALIDADES**
- 3.7.1 **TIPOS DE BALDOSAS**
- 3.7.1.1 **Baldosa GUIA PELTRE 40x40x4cm**
- 3.7.1.2 **Baldosa METROBUS ANTIDESLIZANTE PELTRE40x40x4cm**



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

- 3.7.1.3 Baldosa ALERTA AMARILLA 40x40x4cm
- 3.7.1.4 Baldosa PRECAUCIÓN 80x40x4cm
- 3.7.1.5 Baldosa ALERTA GRIS 40x40x4cm
- 3.7.1.6 Baldosa FORME FILA 40x40x4cm
- 3.7.1.7 BALDOSON DISUADOR MALDONADO HORIZONTAL
- 3.7.2 JUNTAS DE DILATACION
- 3.7.3 HORMIGÓN LLANEADO
  
- 3.8 CARPINTERIA METÁLICA
- 3.8.1 BARANDAS DE ACERO GALVANIZADO EN PARADORES
- 3.8.2 REJA METÁLICA DE PLANCHUELAS DE ACERO F24 CURVADAS
- 3.8.3 BARANDA DE CIERRE
- 3.8.4 REJA DE SEGURIDAD VIAL
  
- 3.9 VIDRIOS
- 3.9.1 VIDRIO 4+4 LAMINADO, TEMPLADO Y TERMOENDURECIDO PARA CENEFA
- 3.9.2 VIDRIO 5+5 LAMINADO, TEMPLADO Y TERMOENDURECIDO PARA INOVIAL
- 3.9.3 DISEÑO GRAFICO
  
- 3.10 EQUIPAMIENTO
- 3.10.0 GENERALIDADES
- 3.10.1 CESTOS
- 3.10.2 ASIENTOS CON RESPALDO
- 3.10.3 CAJA PARA CÁMARAS DE SEGURIDAD
- 3.10.4 SEÑAL DE LECTURA BRAILLE
- 3.10.5 CAJON PARA CARTEL DE PARADA
- 3.10.6 TERMINAL AUTOMÁTICA SUBE (TAS)
  
- 3.11 SEGURIDAD VIAL
- 3.11.1 BOTAZO FRONTAL
- 3.11.2 BOTAZO POSTERIOR
- 3.11.3 CORDON PLASTICO SEPARADOR DOBLE MONTANTE 0,35m
- 3.11.4 CORDON PLASTICO SEPARADOR DOBLE MONTANTE 0,40m
- 3.11.5 CORDÓN PLASTICO ENCAUZADOR DOBLE MONTANTE 0,40m
- 3.11.6 CORDON PLASTICO ARRIME PLATAFORMA
- 3.11.7 PUNTA PARA AMORTIGUADOR
- 3.11.8 DELINEADORES VIALES
  - 3.11.8.1 Descripción
  - 3.11.8.2 Características técnicas del delineador reflectivo rebatible
  - 3.11.8.3 Características técnicas de la base individual
  - 3.11.8.4 Fijación brocas o tornillos de expansión para asfalto, hormigón o granito
- 3.11.9 TACHAS REFLECTIVAS
  - 3.11.9.1 Descripción
  - 3.11.9.2 Características técnicas del material
    - 3.11.9.2.1 Diseño y fabricación
    - 3.11.9.2.2 Requisitos ópticos
    - 3.11.9.2.3 Propiedades físicas
  - 3.11.9.3 Colocación
  - 3.11.9.4 Garantía de los materiales
- 3.11.10 BOLARDOS METALICOS
  
- 3.12 BICISENDA
  
- 3.13 CANTERO CENTRAL
- 3.13.1 PIEZAS PREMOLDEADAS DE HORMIGON ARMADO
- 3.13.2 VIGA TRANSVERSAL DE APOYO DE H°A° H21
  
- 3.14 VARIOS
- 3.14.1 LIMPIEZA PERIODICA Y FINAL DE OBRA
- 3.14.2 TRAMITES, DERECHOS Y PLANOS CONFORME A OBRA



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

**3.14.3 VIGILANCIA**

**3.15 PINTURAS**

**3.15.1 GENERALIDADES**

**3.15.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS PINTURAS**

**ANEXOS:**

**ANEXO I: PLANOS LICITACION**

**-IMPLANTACION**

MBFV-IMP-Implantación General 01  
MBFV-IMP-Implantación General 02  
MBFV-IMP-Implantación General 03  
MBFV-IMP-Implantación General 04  
MBFV-IMP-Implantación General 05  
MBFV-IMP-Implantación General 06  
MBFV-IMP-Implantación General 07  
MBFV-IMP-Implantación General 08  
MBFV-IMP-Implantación General 09

**- ARQUITECTURA**

MBFV-ARQ-Parador 01  
MBFV-ARQ-Parador 02  
MBFV-ARQ-Parador 03  
MBFV-ARQ-Parador 04  
MBFV-ARQ-Parador 05  
MBFV-ARQ-Parador 06  
MBFV-ARQ-Parador 07  
MBFV-ARQ-Parador 08  
MBFV-ARQ-Parador 09  
MBFV-ARQ-Parador 10  
MBFV-ARQ-Parador 11  
MBFV-ARQ-Parador 12  
MBFV-ARQ-Parador 13  
MBFV-ARQ-Parador 14  
MBFV-ARQ-Parador 15 A y 15 B  
MBFV-ARQ-Parador 16  
MBFV-ARQ-Parador 17  
MBFV-ARQ-Parador 18

**- TIPOLOGIAS MODULOS**

MBFV-TM-Modulo Asiento 2.73m  
MBFV-TM-Modulo Panel Infovial 2.73m  
MBFV-TM-Modulo Técnico 2.73m  
MBFV-TM-Modulo Reja Techado 2.73m  
MBFV-TM-Modulo Reja 2.73m  
MBFV-TM-Modulo Rampa 5m 2.73m  
MBFV-TM-Modulo Rampa 2.50m 2.73m  
MBFV-TM-Modulo Asiento 3.23m  
MBFV-TM-Modulo Panel Infovial 3.23m  
MBFV-TM-Modulo Técnico 3.23m  
MBFV-TM-Modulo Reja Techado 3.23m  
MBFV-TM-Modulo Reja 3.23m  
MBFV-TM-Modulo Rampa 5m 3.23m  
MBFV-TM-Modulo Rampa 2.50m 3.23m



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

**- DETALLES CONSTRUCTIVOS**

**• Plateas de Hormigón**

MBFV-DET-PL-Detalles Platea 2.73m  
MBFV-DET-PL-Detalles Pases Platea 2.73m  
MBFV-DET-PL-Detalles Platea 3.23m  
MBFV-DET-PL-Detalles Pases Platea 3.23m

**• Columna**

MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pilón 2.73m  
MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pilón 3.23m

**• Cubierta**

MBFV-DET-CU-Corte Tipo Cubierta 2.73m  
MBFV-DET-CU-Detalles Cubierta 3.23m  
MBFV-DET-CU-Corte Tipo Cubierta 2.73m  
MBFV-DET-CU-Detalles Cubierta 3.23m  
MBFV-DET-CU-Estructura Cubierta  
MBFV-DET-CU-Detalle Vigas Cubierta

**• Cerramientos Verticales**

MBFV-DET-CV-Baranda Rampa 5m  
MBFV-DET-CV-Baranda Rampa 2,5m  
MBFV-DET-CV-Baranda Pasarela y Rellano  
MBFV-DET-CV-Baranda de Cierre 2.73m  
MBFV-DET-CV-Baranda Cruce Senda  
MBFV-DET-CV-Reja de Seguridad 01  
MBFV-DET-CV-Reja de Seguridad 02  
MBFV-DET-CV-Detalle Reja  
MBFV-DET-CV-Fijación Vidrio de Cenefa 01  
MBFV-DET-CV-Fijación Vidrio de Cenefa 02  
MBFV-DET-CV-Fijación Vidrio de Cenefa 03

**• Equipamiento**

MBFV-DET-EQ-Cesto de Residuos  
MBFV-DET-EQ-Cesto de Residuos Instalación  
MBFV-DET-EQ-Asientos con Respaldo  
MBFV-DET-EQ-Pieza Asiento  
MBFV-DET-EQ-Pieza Respaldo  
MBFV-DET-EQ-Fijación Travesaños para Asientos  
MBFV-DET-EQ-Caja para Cámara Seguridad  
MBFV-DET-EQ-Señal de Lectura Braille  
MBFV-DET-EQ-Cajón para Cartel de Parada 2.73m  
MBFV-DET-EQ-Cajón para Cartel de Parada 3.23m  
MBFV-DET-EQ-Botazos  
MBFV-DET-EQ-Botón Plástico Reflectivo Botazo  
MBFV-DET-EQ-Colocación Soporte TAS

**• Pisos Útiles**

MBFV-DET-PU-Baldosa Guía  
MBFV-DET-PU-Baldosa Metrobus Antideslizante  
MBFV-DET-PU-Baldosa Alerta Amarilla  
MBFV-DET-PU-Baldosa Precaución  
MBFV-DET-PU-Baldosa Alerta Gris  
MBFV-DET-PU-Baldosa Forme Fila  
MBFV-DET-PU-Baldosón Disuador Maldonado Horizontal

**• Cantero Premoldeado**

MBFV-DET-CANT-Cantero Separador Premoldeado de Hormigón - Arquitectura  
MBFV-DET-CANT-Cantero Separador Premoldeado de Hormigón - Bases y Módulos



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

• **Generales**

MBFV-DET-GRAL-Cerco de Obra Tipo Fijo y Móvil  
MBFV-DET-GRAL-Cerco de Obra – Implantación  
MBFV-DET-GRAL-Bolardo  
MBFV-DET-GRAL-Cordón Plástico Separador Doble Montante 0.35m  
MBFV-DET-GRAL-Puntera de Cierre Plástica Doble Montante 0.35m  
MBFV-DET-GRAL-Cordón Plástico Separador Doble Montante 0.40m  
MBFV-DET-GRAL-Puntera de Cierre Plástica Doble Montante 0.40m  
MBFV-DET-GRAL-Cordón Plástico Encauzador Doble Montante 0.40m  
MBFV-DET-GRAL-Puntera de Cierre Plástica Encauzador Doble Montante 0.40m  
MBFV-DET-GRAL-Cordón Plástico Arrime Plataforma  
MBFV-DET-GRAL-Colocación Cordones Plásticos  
MBFV-DET-GRAL-Delineadores Viales  
MBFV-DET-GRAL-Tachas Reflectivas  
MBFV-DET-GRAL-Cordones Isletas  
MBFV-DET-GRAL-Paleta Cromática Serigrafías  
MBFV-DET-GRAL-Vados

**- INSTALACION ELECTRICA**

MBFV-IE-Cruzadas y Cámaras de Inspección  
MBFV-IE-Detalles Tablero Eléctrico  
MBFV-IE-Corte Tablero Eléctrico – Circuito 220V  
MBFV-IE-Corte Tablero Eléctrico – Corrientes Débiles/Fibra Óptica.  
MBFV-IE-Tablero Eléctrico-Esquema Unifilar

**- DOCUMENTACION MODELO**

MBFV-DM-Documentación Ejecutiva Modelo Paradores

**ANEXO II: DEMARCACION HORIZONTAL**

MBFV-IMP-Implantación General 01 a 09  
MBFV-DH-Figuras Tipo

**ANEXO III: PAISAJISMO**

MBFV-IMP-Implantación General 01 a 09

**ANEXO IV: SEÑALIZACION LUMINOSA**

**COMPUTO**



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

### **3.0 GENERALIDADES**

#### **3.0.1 MEMORIA DESCRIPTIVA**

##### **3.0.1.1 LOCALIZACIÓN**

La obra se desarrollará a lo largo de 3.3 km sobre la Av. San Martín entre las calles 855 y Leandro N. Alem, en el partido de Florencio Varela, en la provincia de Buenos Aires.

Ver plano MBFV-IMP- Implantación General 01 a 09

##### **3.0.1.2 OBJETIVOS**

La Obra tiene como objetivo y característica ordenar y hacer prioritario el transporte público de pasajeros por sobre el resto del tránsito de la Avenida, para en un futuro inmediato constituir un sistema integrado de transporte público troncal como red distribuidora por las principales arterias de la Provincia.

##### **3.0.1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA PROPUESTA**

La obra objeto del presente pliego y sus respectivos anexos es la ejecución de los paradores Metrobus para la espera del transporte público en la arteria previamente mencionada, como así también los trabajos complementarios que comprenden la construcción de un cantero premoldeado separador, trabajos de paisajismo, ejecución de demarcación horizontal, semaforización y la colocación de diversos elementos de seguridad vial.

Los paradores del Metrobus son parte de un sistema lineal modular general de espera de transporte público de pasajeros que resuelven su protección y comodidad además de servir como soporte de información vial y peatonal.

Este sistema de Metrobus se conforma por una serie de plataformas con una altura sobre el nivel de calzada de 0.40 m respondiendo a la altura del acceso al bus. Dispone de un único frente de acercamiento para el transporte público y una espalda que contempla las medidas de seguridad necesarias ante el tránsito de vehículos particulares.

La documentación presentada está comprendida por una serie de elementos, para cuya producción e implementación habrá que regirse por las especificaciones técnicas y procedimientos que se establezcan en este pliego.

Las especificaciones técnicas del pliego, así como el resto de los elementos adjuntos son complementarios, y lo especificado en uno de ellos debe considerarse como exigido en todos.

Los trabajos deberán ser finalizados conforme a su fin, incluyendo todos los elementos y tareas necesarias para una prolija terminación y un correcto funcionamiento, aun cuando no se mencionen explícitamente en pliego o planos.

Será obligación del adjudicatario la presentación de planos ejecutivos de obra, que incluyan la ingeniería de detalle, planos de matricería y producción, cálculos estructurales y eléctricos de la totalidad de los elementos del presente pliego y del sistema de paradores para espera de Metrobus, así como la presentación de muestras de los materiales, terminaciones, partes de prototipos, prototipos requeridos, y prototipos testigo constituyendo su aprobación, firma mediante, una condición para dar comienzo a la fabricación de todas las unidades de los paradores de Metrobus.

La documentación técnica del proyecto se adjunta en el Anexo I del presente pliego y está diagramada para imprimir en tamaños incluidos en la norma IRAM, según la escala y detalle que el proyecto requiera.

##### **3.0.1.4 BENEFICIARIOS**

Los beneficiarios son aquellos habitantes que usan a diario el sistema de transporte público para trasladarse desde y hacia los puntos de trabajo, estudio, compra o recreación.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

El fin es hacer que su desplazamiento se realice de manera ágil, rápida, efectiva y segura; desalentando el uso de automóviles particulares.

### **3.0.1.5 OBJETO DE LA LICITACIÓN**

La obra consiste en la construcción del sistema Metrobus compuesto por paradores que se construirán linderos a los carriles exclusivos de hormigón para buses. Los mencionados funcionarán como punto de transbordo de pasajeros, constando de plataformas elevadas a 0.40 m.

Los paradores constan de pórticos de acero metálicos con cubierta de chapa metálica. Los pisos son de diversas tipologías de baldosas, y se completan con rejas y vidrios en su respaldo.

Completan el sistema, punteras de hormigón que encausan el tránsito y protegen al peatón en el sector de senda de cruce peatonal. Las mismas están en concordancia con los paradores.

Asimismo se complementan los trabajos con la construcción de un cantero premoldeado separador, trabajos de paisajismo, ejecución de demarcación horizontal, semaforización y la colocación de diversos elementos de seguridad vial.

Ver ANEXO II: DEMARCACION HORIZONTAL; ANEXO III: PAISAJISMO; ANEXO V: SEÑALIZACION LUMINOSA

### **3.0.1.6 DESCRIPCIÓN Y MEMORIA TÉCNICA DEL PROYECTO METROBUS**

Los trabajos consisten en:

#### **a. Construcción De Paradores METROBUS**

Se procederá a la construcción de paradores de 2.73m y 3.23m de ancho según se indique en los planos, sobre una plataforma de 0.40 m de altura, destinados a cumplir el objeto de paradores para pasajeros. Los mismos se dispondrán en grupos de a dos, uno en cada sentido, desfasados o enfrentados según corresponda y se realizarán con plateas de losa maciza de hormigón armado H21. Su recubrimiento superficial se hará a base de diversas tipologías de baldosas de 0.40 x 0.40 m y 0.80 x 0.40 m según el diseño detallado por plano. El ingreso hacia la plataforma está dado por rampas de acceso con barandas de estructura de acero F24 y pasamanos de acero galvanizado. La longitud del parador, está resuelta mediante la repetición de módulos estructurales de 3.30 m de largo.

El sistema se compone de un total de 19 paradores, de los cuales 18 poseen un ancho de 2.73m y uno posee un ancho de 3.23m, resultando estaciones de largos distintos, según las necesidades puntuales de cada sector.

La estructura en elevación será de perfiles tipo UPN12 que funcionarán como costillas a las que se le soldarán dos planchuelas tipo tapa de acero F24 pantografiadas de espesor 5/16" pintado color Pantone 412U o equivalente RAL 8019.

La altura de la plataforma de hormigón acompañará en todos los casos la pendiente del pavimento.

Para el cerramiento superior se utilizará un revestimiento de chapa engrafada n°22 tipo U45 prepintada color Pantone 143C.

El cerramiento vertical consta de un módulo superior tipo cenefa de vidrio laminado de seguridad compuesto por un vidrio float de 4mm templado + PVB de 0.76mm + vidrio float de 4mm termoendurecido con art. Glass entre vidrios, pintado frita-cerámica de 5 capas con colores de impresiones varios y un módulo inferior de reja de acero pintado color Pantone 412U o equivalente RAL 8019.

En el caso del módulo Infovial, está constituido por un módulo superior tipo cenefa de vidrio laminado de seguridad compuesto por un vidrio float de 4mm templado + PVB de 0.76mm + vidrio float de 4mm termoendurecido con art. Glass entre vidrios, pintado frita-cerámica de 5 capas con colores de impresiones varios y un módulo inferior de cerramiento vertical (Panel Infovial) de vidrio laminado de seguridad, compuesto por un vidrio float de 5mm templado + PVB de 0.76mm + vidrio float de 5mm termoendurecido con art. Glass entre vidrios, pintado frita-cerámica de 5 capas con colores de impresiones varios en el cual se colocará la señalización correspondiente a las líneas, recorridos y estaciones de colectivo.

Los módulos descubiertos llevarán como cerramiento vertical un módulo inferior de reja de acero pintado color Pantone 412U o equivalente RAL 8019.



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

Para protección de la plataforma se colocarán botazos frontales y posteriores de policloruro de vinilo virgen color amarillo vial. En la parte posterior, a su vez, se proveerá un módulo tipo baldosón disuador de peatón denominado Maldonado.

El atributo de repetición modular de 3.30 m del sistema en diversas tipologías de acuerdo al equipamiento que reciban, permite resolver las necesidades de interacción vehículo/pasajero en toda su longitud; condiciendo la cantidad de módulos por parador con la demanda puntual de transporte en cada sector.

#### **b. Equipamiento De Paradores**

Compuesto de asientos con respaldo, paneles infoviales, cestos, cajas para cámaras de seguridad, cajas para carteles de parada, tableros eléctricos, señales de lectura braille para no videntes y artefactos de iluminación embutidos en el cielorraso.

#### **c. Amortiguadores**

Los mismos corresponden a isletas de 0.40m de altura en coincidencia con la plataforma del parador que sirven para encauzar los servicios de buses y como elemento de contención del parador. Contarán con un cordón perimetral de 0.18m de ancho por 0.40m de altura, el cual se ejecutará en hormigón H30, y la superficie interior irá rellena con tierra negra en la cual se colocarán especies vegetales según se indique en el apartado de paisajismo.

#### **d. Punteras**

Las mismas corresponden a isletas de 0.15 m de altura, de hormigón armado que sirven para dar protección al cruce peatonal y como elemento de contención de cámaras de inspección para servicio de instalaciones. Estas se encuentran en coincidencia con los paradores y separados de los mismos por la senda peatonal.

Los bordes estarán conformados por hormigón armado con terminación canto redondeado o a 45°, para soportar el impacto de ruedas de vehículos de colectivos. Dicho cordón será señalizado posteriormente con pintura acrílica amarilla vial en su cara horizontal superior y su cara vertical visible. El cordón de las punteras se ejecutará en hormigón H30 y la superficie interior con hormigón H 21 – terminación peinado.

#### **e. Rellanos**

En algunos casos, constituyen el espacio de vinculación entre el parador y la calzada para los peatones. Se encuentran en relación a las punteras y a las rampas de acceso. En otros casos, configuran espacios de detención para los peatones en la calzada y se encuentran en relación a las punteras y las isletas o cantero central, según indicado por proyecto.

Se recubrirán con diversas tipologías de baldosas, incluyendo baldosas metrobus antideslizante peltre, alerta amarilla, guía peltre y alerta gris. Asimismo, contienen bolardos y barandas de seguridad, según se indica por proyecto, siempre respetando los principios del diseño para seguridad vial.

#### **f. Canteros Premoldeados**

Los canteros premoldeados de hormigón son bloques prefabricados con una geometría determinada indicada por plano con una altura total de 1 m y un ancho de 2.10m exterior que funcionarán para separar los flujos de tránsito de buses. Los mismos están conformados por 5 tipologías formales distintas: A, B, C, D y E, vinculados entre sí.

Los mismos resultan contenedores de árboles respondiendo a necesidades urbanísticas y de protección vial.

#### **g. Demarcación Horizontal**

Constituye un elemento básico de seguridad vial. Esta forma de demarcación permite indicar sendas peatonales, delimitar carriles, indicar posición de buses y resaltar visualmente algunos elementos del sistema para mayor seguridad. Estos trabajos se ejecutarán según indique el proyecto y siguiendo las condiciones especificadas en el anexo pertinente.

#### **h. Señalización Luminosa**

Corresponde al nuevo diseño de sistema de semaforización que acompaña al proyecto Metrobus para darle mayor fluidez y seguridad al sistema. Las obras se ejecutarán según las condiciones presentes en el anexo correspondiente.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

### **3.0.1.7 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO METROBUS**

El sistema de Metrobus sobre la Av. San Martín se encuentra configurado para tener un funcionamiento de carriles exclusivos para el transporte público en diálogo directo con una disposición alternada de paradores de único arrime, constituidos mediante la combinación de tipologías de módulos.

El sistema cuenta con dos tipologías de parador que se disponen a lo largo de la traza, combinando los 6 tipos de módulos: Rampa, Panel Infovial, Reja Techado, Asiento, Técnico y Reja.

#### **TIPOLOGÍAS DE PARADOR:**

##### **Tipología con Amortiguador:**

Su plataforma cuenta con sectores descubiertos y cubiertos, respondiendo a los requerimientos de transporte.

Tiene una altura de 0,40 m con respecto al nivel de la calzada y un ancho de 2,73 m.

Posee ingreso por un solo extremo de la plataforma a través de una rampa en coincidencia con la senda peatonal; y en el otro extremo del parador posee un amortiguador, de altura 0,40 m, como final de la plataforma. Separando el amortiguador de la plataforma se presenta una baranda de cierre, de 0.90m de altura.

##### **Tipología con Rampa en ambos lados:**

Su plataforma cuenta con sectores descubiertos y cubiertos, respondiendo a los requerimientos de transporte.

Tiene una altura de 0,40 m con respecto al nivel de la calzada y un ancho de 2,73 m o 3,23 m según se indique por proyecto.

Posee ingreso por ambos extremos a través de rampas en coincidencia con las sendas peatonales. En algunos casos la vinculación de la rampa y los módulos tipos se da por una pasarela, a un nivel de 0.00m o 0.40m según corresponda, de largo variable.

Ver planos MBFV-ARQ-Parador 01 a 18

Los paradores constan de una plataforma elevada, compuesta por partes techadas y sin techar. Los sectores con módulos continuos cubiertos, con columnas para paradores, constituyen un sector cubierto para espera de buses. Los sectores con módulos continuos descubiertos, con estructura de pilones y reja, componen un área de circulación peatonal y de descenso de pasajeros. El acceso a la plataforma estará dado por rampas de 5.00m de longitud, acompañando el ancho del parador, con un cruce peatonal contiguo a nivel de calzada, del ancho necesario para recibir la senda peatonal. Las rampas tendrán similar terminación de solados que el parador.

En los planos presentes en el **Anexo I** del presente pliego, se puede constatar la disposición total de cada estación en la traza, pudiendo verificar cantidades y tipos de módulos cuadra a cuadra.

##### **Importante:**

*La documentación técnica toma como cota de nivel +0,00 m a la cota de calzada, estando el nivel de piso terminado de la plataforma a +0,40 m de altura con respecto a la misma.*

#### **TIPOLOGÍAS DE MÓDULOS:**

La unidad funcional de los paradores se organiza mediante la combinación de seis módulos estructurales distintos de 3,30 m, cuya distribución se halla expresada en los planos presentes en el **Anexo I**.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Los mismos se enumeran a continuación:

- a) **MRAM - Módulo Rampa:** Módulo rampa de acceso al parador con barandas de apoyo en los laterales.
- b) **MINF - Módulo Panel Infovial:** Módulo techado con panel de información vial
- c) **MRT – Módulo Reja Techado:** Módulo techado con reja posterior
- d) **MA - Módulo Asiento:** Módulo techado con reja posterior y asientos con respaldo
- e) **MT - Módulo Técnico:** Módulo techado con reja posterior y tableros de instalación eléctrica y corrientes débiles o fibra óptica, según corresponda
- f) **MR - Módulo Reja:** Módulo descubierto con reja posterior

**a) MRAM - Módulo Rampa:**

El Módulo Rampa es el módulo diseñado para acceder a las estaciones. El mismo se ubicará a ambos extremos de la plataforma o en un solo extremo según corresponda, tendrá una longitud de 5.00 m, altura variable de 0.00m a 0.40m y su ancho total será coincidente con el del parador, de 2.73m o 3.23 según corresponda.

Más aún, contará en sus laterales con barandas de estructura de acero F24 pintado y pasamanos de acero galvanizado, generando un marco de seguridad para el usuario. Las barandas son módulos prefabricados y montados, listos para ser fijados sobre el hormigón llaneado de la rampa, mediante platabandas abulonadas. Las mismas tendrán una altura constante de 0,90m y una longitud total de 5m. Este módulo no se encuentra asociado a ningún tipo de estructura del tipo de pilón o pórtico, por lo que tampoco presenta cubierta alguna.

La rampa contará con una platea de hormigón armado H21 colado monolíticamente, diferenciando los espesores que se necesiten en cada sector según el tipo de terminación a materializar. Más aún, contará con unos cordones de 0.20m de ancho con altura variable para contener en ambos laterales a la rampa y proteger al usuario.

Asimismo, la rampa contará con dos franjas laterales con terminación en hormigón llaneado, el cual se deberá ejecutar inmediatamente después del hormigonado, con un agregado de endurecedor no metálico (cuarzo). El sector central tendrá una terminación con solado de baldosas, según plano de colocación adjunto en el presente pliego.

Ver plano MBFV-TM-Modulo Rampa 2.73; MBFV-TM-Modulo Rampa 3.23 m

**b) MINF - Módulo Panel Infovial:**

Es un módulo con cerramiento vertical vidriado que funciona como soporte de gráfica con la información acerca de las paradas de cada estación y el sistema en su totalidad.

Posee un vidrio laminado de seguridad: float 5 mm inc. templado + PVB de 0,76mm + float 5 mm inc. termoendurecido, con art. glass entre vidrios pintado frita-cerámico con 5 (cinco) capas + colores varios. Ambos vidrios se templarán por separado y luego se les antepondrá entre ellos un polivinil butiral de 0,76 mm termoendurecido para lograr el laminado del conjunto.

Su cerramiento está montado sobre perfilera de acero F24 soldadas a piezas de sujeción de acero F24, tomadas a las columnas con cuatro tornillos de acero.

Todas las uniones se deberán amolar, masillar y pintar a fines de lograr una superficie lisa y uniforme. Asimismo, deberá protegerse en todos los puntos necesarios la plataforma y su estructura, al momento de efectuar soldaduras, de modo tal de no afectar bajo ningún concepto la integridad del conjunto.

Los cristales estarán asentados en calzos de goma dura ubicados en el perfil inferior y superior y estarán sellados con sellador climático tipo Dow Corning 795 color negro.

Para proteger los bordes libres verticales de los cristales laminados se dispondrán dos perfiles "U" de aluminio anodizado adheridos a los cristales, al igual que en los cantos superiores e inferiores, con sellador climático tipo Dow Corning 795 color negro. Todo el aluminio será calidad 6063 T6 y estará anodizado bronce oscuro pulido paño mate con un espesor mínimo de 20 micrones.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Ver plano MBFV-TM-Modulo Panel Infovial 2.73m; MBFV-TM-Modulo Panel Infovial 3.23m  
Ver apartado ítem 3.13 "Pinturas" del presente P.E.T.

**c) MRT- Módulo Reja Techado:**

El Módulo Reja Techado es un módulo estructural, con cubierta de chapa U45 nº22 que presenta la particularidad de contar con una reja metálica que constituye el límite metálico posterior. Este cerramiento vertical deberá ser construido en planchuela de acero de 2 x ¼" curvada y soldada y laterales de chapa de acero F24 de 2" x ¼", cortada a pantógrafo y mecanizada, los cuales vinculan el límite metálico a la estructura de soporte, pórtico, según corresponda, con tornillo Allen según detalle. Todo el conjunto va pintado con el mismo esquema y color que los pórticos, Pantone 412U o equivalente RAL 8019.

Ver plano MBFV-TM-Modulo Reja Techado 2.73m; MBFV-TM-Modulo Reja Techado 3.23m  
Ver apartado ítem 3.13 "Pinturas" del presente P.E.T.

**d) MA - Módulo Asiento:**

Posee un tándem de cinco unidades de asientos con respaldo en aluminio fundido, espesor 9 mm pantografiada con recorte ergonómico, soldado a los caños de acero F24 de 73 mm de diámetro y 5 mm de espesor de pared como sostén, con soldadura continua expuesta sin amolar. En cada extremo de este caño soporte se colocará un tramo de caño de diámetro 66 mm de modo "telescópico", al que se le soldará una chapa base de forma de triángulo redondeado que servirá para fijar todo el tándem a las columnas del módulo. De ser necesario y por una cuestión de montaje en obra, se agregarán en cada extremo las arandelas niveladoras que sean necesarias. Toda la tornillería de fijación (entre piezas y entre tándem y columnas) deberá poseer una terminación pavonada garantida, con tornillo Allen según detalle.

Las piezas de aluminio fundido, tanto de asientos como respaldos, se unen a las chapas pantografiadas a través de bulones de acero zincado y contratuerca de seguridad, de dimensiones según cálculo.

Entre la fundición y la chapa de acero F24 siempre existen separadores de poliamida de diferentes espesores (ver planos), ya que tienen que sortear una gran luz para unirse al conjunto hasta alcanzar el nivel de la chapa.

Ambas piezas de fundición de aluminio tendrán un acabado granallado y pintado con pintura en polvo termoconvertible color "marrón humo" según muestrario Pantone 412U o equivalente RAL 8019 con microtexturado antideslizante.

Su cerramiento posterior o espalda, será materializado por una planchuela de acero de 2 x ¼" curvada y soldada y laterales de chapa de acero F24 de 2" x ¼", cortada a pantógrafo y mecanizada, los cuales vinculan el límite metálico a la estructura de soporte, pórtico, según corresponda, con tornillo Allen según detalle. Todo el conjunto va pintado con el mismo esquema y color que los pórticos, Pantone 412U o equivalente RAL 8019.

Ver plano MBFV-TM-Modulo Asiento 2.73m; MBFV-TM-Modulo Asiento 3.23m; MBFV-DET-EQ-Asientos con Respaldo; MBFV-DET-EQ-Pieza Asiento; MBFV-DET-EQ-Pieza Respaldo.  
Ver apartado ítem 3.13 "Pinturas" del presente P.E.T.

**e) MT - Módulo Técnico: Módulo T01 Y Módulo T02**

Son dos módulos: Módulo T01 tablero eléctrico 220 V y Módulo T02 Corrientes débiles o Fibra Óptica, según corresponda.

En su interior estarán alojados todos los dispositivos eléctricos, no pudiendo adherirse ni adicionarse nada fuera de los mismos.

La caja de los tableros es de chapa Aluminio y se encuentra fijada a una estructura de tubos de rectangular del mismo material.

Dicha estructura se puede usar para recibir la caja (aluminio) y como soporte de fijación de elementos o dispositivos a alojar en el módulo. El dimensionado y cálculo de la estructura queda a cargo de la empresa adjudicataria.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

Cada Módulo Tablero (T01 y T02), contará en el piso de la plataforma del parador, con una caja de pases e inspección de 0.40 x 0.40 x 0.80 m (una por módulo), con su respectiva tapa de acero a filo de piso terminado del parador. Cada caja estará vinculada a otra caja de 0.60 x 0.40 m instalada en la puntera del parador para luego cruzar a acera y vincularse, mediante otra cámara de 0.60 m x 0.40m en vereda, al pilar eléctrico de alimentación.

Ambas cámaras de inspección en plataformas deberán conectarse a sus respectivas terminales con caños de PVC.

Asimismo, en correspondencia con cada Módulo Tablero (T01 y T02), las columnas sostén de tableros deberán poseer un agujero de pase en su base para permitir la acometida a tablero.

Ver plano MBFV-TM-Modulo Técnico 2.73m; MBFV-TM-Modulo Técnico 3.23m; MBFV-IE-Detalles Tablero Eléctrico; MBFV-IE-Corte Tablero Eléctrico – Circuito 220V; MBFV-IE-Corte Tablero Eléctrico – Corrientes Débiles/Fibra Óptica; MBFV-IE-Tablero Eléctrico-Esquema Unifilar  
Ver apartado ítem 3.13 "Pinturas" del presente P.E.T.

#### f) MR - Módulo Reja:

El Módulo Reja es un módulo estructural sin cubierta, que presenta la particularidad de contar con una reja metálica que constituye el límite metálico posterior.

Este cerramiento vertical deberá ser construido en planchuela de acero de 2 x ¼" curvada y soldada y laterales de chapa de acero F24 de 2" x ¼" cortada a pantógrafo y mecanizada, los cuales vinculan el límite metálico a la estructura de soporte, pilón o pórtico, según corresponda con bulones de acero zincado y contratuerca de seguridad. Todo el conjunto va pintado con el mismo esquema y color que la estructura metálica, Pantone 412U o equivalente RAL 8019. Los puntos de soldadura que unen las planchuelas deberán tener una terminación prolija, debiendo estar lijados y debidamente pintados.

Ver plano MBFV-TM-Modulo Reja 2.73m; MBFV-TM-Modulo Reja 3.23m; MBFV-DET-CV-Detalle Reja  
Ver apartado ítem 3.13 "Pinturas" del presente P.E.T.

### ESTRUCTURA METALICA DE PARADORES

#### Pórticos:

Los pórticos son la unidad estructural principal de todo el conjunto y funcionan como receptores de todo el conjunto de elementos constituyentes del parador. Cada uno de ellos consta de 3 partes fundamentales: la columna (elemento vertical), la viga (elemento horizontal) y la base para anclaje (chapón base). Están contruidos con perfiles UPN 12 curvados (haciendo de columna y viga un mismo elemento) con laterales de chapa de acero F24 pantografiada de espesor 5/16" (7.9 mm), soldada a los perfiles. Dichas soldaduras serán continuas y amoladas para evitar el ingreso de agua hacia la cavidad interior del perfil UPN, del mismo modo en las vigas.

Todos los pórticos estarán vinculados entre sí por dos vigas de distinto formato. Una viga en forma de "L" y una en forma de "C". Las vigas con forma de "L" constituirán además una cenefa frontal y las de forma de "C", se ubicarán en la parte posterior del parador.

Existirán dos tipos de pórticos: uno denominado "**Inicio/fin de Serie**", al comienzo y final de cada parador techado, uno "**Serie Tipo**", que se repite a continuación del primero hasta llegar al anteúltimo pórtico de cada parador. Más aún, se presentarán columnas cortas denominadas "**Pilón**" en aquellos módulos que sean descubiertos. A continuación se describen los tres tipos mencionados:

- **Pórtico Inicio/fin de Serie:** constituyen la primer y última columna de la serie de los paradores. Su lateral externo contará con un cierre distinto al del resto de las columnas, a fines de ocultar el frente de las vigas L y C y el perfil del panel de cierre de la cubierta. Cada pórtico deberá tener además los 6 orificios a fines de fijar mecánicamente las rejas de cierre vertical. Todos los pórticos deberán tener todos los orificios para permitir alojar cualquier elemento de los que componen el equipamiento.

Ver plano MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pilón 2.73m; MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pilón 3.23m.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

• **Pórtico Serie Tipo:** son los pórticos que se encuentran entre los anteriores, vinculando todos los módulos de la estación. Estos pórticos deberán presentar dos perforaciones de 130 mm x 60 mm para el pase de bandejas eléctricas, y una perforación de 1" en las posiciones donde se ubicarán las correas para la sujeción de los artefactos de iluminación. Todos los pórticos deberán tener todos los orificios para permitir alojar cualquier elemento de los que componen el equipamiento.

Ver plano MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pilón 2.73m; MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pilón 3.23m.

• **Columna Corta – Pilón:** Los pilones se presentan como un tipo de columna corta, construidos en una materialidad análoga a la de las columnas de los pórticos, pero con una altura final de 1.65 m. Se coloca sobre el nivel de la plataforma mediante un chapón base de 0.30 m x 0.30 m x 10 mm, fijado al pilón por medio de una soldadura perimetral continua con 4 orificios para varilla roscada de diámetro 1/2". Cada pilón deberá tener además los 6 orificios a fines de fijar mecánicamente las rejas de cierre vertical.

Ver plano MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pilón 2.73m; MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pilón 3.23m.

Cada pórtico deberá estar perforado de modo tal de poder recibir todos los cerramientos verticales y equipamientos existentes, para que en caso de tener que desplazar ese pórtico, la columna lo permita. En ambas caras de los pórticos denominados "serie" y en las caras internas de los pórticos "inicio/fin de serie", se soldarán pestañas de chapa de acero F24 y espesor 1/4" para la fijación de las correas "C" y "Z" galvanizadas.

Ver plano MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pilón 2.73m; MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pilón 3.23m.

La base de los pórticos está compuesta por una placa metálica o chapón base, de 0.30 x 0.30 m x 10 mm, fijada a la columna por medio de una soldadura perimetral continua. Esta placa deberá contar con cuatro orificios (diámetro de 20 mm ovoides) para fijar las varillas roscadas de anclaje a la platea de 1/2" de diámetro. La misma deberá ser recubierta con mortero de cemento tipo grouting SIKA o similar y posteriormente se le deberá aplicar un hormigón con llana metálica vinculando la totalidad de las bases de las columnas, recubriendo la viga de borde de la platea.

La terminación de los pórticos deberá ser en pintura poliuretánica según Pantone 412U o equivalente RAL 8019, indicado por plano.

## **CERRAMIENTOS VERTICALES DE PARADORES**

• **Reja metálica (en módulos reja, reja techado, asiento y técnico):** Se construirá mediante una serie de planchuelas de acero F24 de 2 x 1/4" curvadas y soldadas entre sí. En ambos extremos verticales de este panel se soldarán dos chapas de acero F24 de 2" x 1/4" para su vinculación con las estructuras adyacentes. Todo el panel estará pintado, al igual que los pórticos y pilones en color Pantone 412U o equivalente RAL 8019. Los puntos de soldadura que unen las planchuelas deberán tener una terminación prolija, debiendo estar lijados y debidamente pintados. El tamaño de los paneles será de 3.15 m de largo x 1.24 m de alto.

Ver plano MBFV-DET-CV-Detalle Reja.

• **Cerramiento vertical vidriado informativo (en módulos infoviales):** Conformado por un vidrio laminado de seguridad de 3120 x 1452 mm: float 5 mm inc. templado + PVB de 0,76mm + float 5 mm inc. termoendurecido, con art. glass entre vidrios pintado frita-cerámico con 5 (cinco) capas + colores varios (3120 x 1452 mm) Ambos vidrios se templarán por separado y luego se les antepondrá entre ellos un polivinil butiral de 0,76 mm para lograr el laminado del conjunto.

• **Cenefa:** Entre los pórticos, en la parte superior de las columnas y en coincidencia con los módulos techados, se aloja la cenefa. La misma consiste en un vidrio laminado de seguridad de 3120 x 354mm: float 4 mm inc. templado + PVB de 0,76mm + float 4 mm inc. termoendurecido, con art. glass entre vidrios pintado frita-cerámico 5 (cinco) capas + colores impresiones varios. Ambos vidrios se



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

templarán por separado y luego se les antepondrá entre ellos un polivinil butiral de 0,76 mm para lograr el laminado del conjunto.

La cara interna del parador es de lectura peatonal, y la externa de lectura vehicular. La información es alusiva a las líneas de colectivo que operan en ese parador, al nombre de estación en la que uno se encuentra y los nombres de las calles en las que se ubica.

Los paños se instalarán por el sistema de "luz y rebaje" en perfilera horizontal de acero ya instalada en el paradores, apoyando sobre dos calzos, colocando luego en sus laterales verticales, perfil "U" de aluminio anodizado color bronce oscuro de 20 x 16 x 1,5 mm pegado con sellador siliconas neutro color negro tipo Dow Corning 768. Los paneles vidriados serán sellados en sus horizontales con sellador climático Tipo Dow Corning 795 color Negro.

#### **Sistema de Fijación de Cenefas y Cerramientos Verticales Vidriados:**

Las chapas laterales de las columnas de los pórticos "Serie" e "Inicio/fin de Serie" poseerán las denominadas piezas de sujeción de nudos 1 y 2. Debe tenerse en cuenta que los módulos que cuentan con un paño de cerramiento vertical, tendrán una pieza de sujeción extra. Estas piezas, fabricadas en acero F24 macizo de 24 mm de espesor, se abulonarán a la columna por medio de cuatro tornillos cabeza fresada antivandálica de 3/8" x 1" (terminación galvanizada) y recibirán las carpinterías metálicas, construidas en planchuela de acero F24 de 1/4" de espesor, fijándose entre sí por medio de tornillos allen y tuercas de acero inoxidable, cabeza fresada, M6 X 55 mm, a razón de dos unidades por pieza de sujeción. En el caso de las piezas de sujeción superiores, se fijarán por medio de una tuerca de acero inoxidable, M6 x 55 mm, colocada desde abajo, a través de las aberturas que dejan en sus extremos los perfiles de chapa.

Una vez instaladas ambas carpinterías metálicas horizontales en su sitio, se procederá a montar el panel conformado por un vidrio laminado y templado 4+4 mm, con sus respectivos perfiles de aluminio en sus lados verticales, a colocar y sellar. Dichos perfiles de aluminio deberán ser anodizados en color bronce oscuro pulido a paño mate, al igual que el resto de la estructura.

Finalmente, una vez colocados los vidrios con la gráfica, se procederá a sellar su unión con las carpinterías metálicas con sellador climático de silicona neutra 30 psi tipo Dow Corning 795 color negro.

Toda la tornillería deberá tener terminación pavonada garantida en tono Pantone 412U o equivalente RAL 8019, coincidente con la estructura.

Ver MBFV-DET-CV-Fijación Vidrio de Cenefa 01; MBFV-DET-CV-Fijación Vidrio de Cenefa 02; MBFV-DET-CV-Fijación Vidrio de Cenefa 03.

### **CUBIERTA DE PARADORES**

#### **Generalidades de la cubierta:**

Para la fijación de todas las vigas que funcionan como estructura de la cubierta a los pórticos que las sostienen, se alternarán fijaciones fijas y móviles que le permitan a la estructura deformarse libremente debido a la dilatación y contracción de los materiales. En el caso de las fijaciones fijas, tanto los orificios de las escuadras en pórticos como en las vigas, serán redondos. En cambio, para las fijaciones móviles, los orificios realizados en las vigas L y C deberán tener forma oblonga para permitir tanto el ajuste de posicionamiento en obra y el libre movimiento por dilatación y contracción de los materiales.

Ver planos MBFV-DET-CU-Estructura Cubierta 2,73m; MBFV-DET-CU-Corte Tipo Cubierta 2,73m; MBFV-DET-CU-Estructura Cubierta 3,23m; MBFV-DET-CU-Corte Tipo Cubierta 3.23m.

#### **Elementos Estructurales de la cubierta:**

**Estructura principal:** Vigas de acero F24 conformadas, una de "C" invertida en la parte posterior y otra con forma de "L" en el sector frontal. Dichas vigas están montadas sobre planchuelas "L" soldadas a los laterales de los pórticos, realizadas en chapa de acero F24 de espesores especificados en la documentación técnica.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Los pórticos tendrán en sus chapas laterales y coincidiendo con las posiciones indicados en los planos, dos orificios de 130 mmx 60 mm para el pase de los cables eléctricos correspondientes colocados en bandejas porta cables en el interior de la estructura.

La cubierta es chapa n°22 U45, su colocación es engrafada y se vinculan a los perfiles C, galvanizados, mediante el sistema de sujeción para este tipo de cubierta.

Ver plano MBFV-DET-CU-Detalle Vigas Cubierta.

**Estructura Secundaria de transición:** Perfiles metálicos, correas tipo "C" y "Z", montados sobre los pórticos. El perfil correa se coloca en sentido longitudinal amurado a planchuelas soldadas con perforaciones para fijación mediante bulones de acero zincado y contratuerca de seguridad, de dimensiones según cálculo.

A estas correas se fija la cubierta propiamente dicha, el cielorraso y los artefactos de iluminación. Entre los perfiles "C" enfrentados donde se fijan los artefactos, se debe dejar un orificio de 1" en los pórticos que permita el paso de los cables de alimentación eléctrica.

**Cierre superior de Cubierta:**

La cubierta estará compuesta por chapa n°22 engrafada tipo U45 prepintada de color amarillo Pantone 143C. La misma será fijada mediante clips de fijación a los perfiles "C" de la estructura, y la vinculación entre chapas será materializada mediante una engrafadora. Entre la cubierta y el cielorraso, se colocará una aislación de lana de vidrio con aluminio de 2" de espesor.

En el sector frontal y posterior, se colocará una chapa plegada de cierre según se indica en los planos de detalle, para ocultar la vista de la chapa de cubierta.

**Panel Cubierta para Pórtico Inicio/Fin de serie:**

Se compone de dos paneles de cierre de cubierta que se colocarán sobre las columnas de inicio-fin. El mismo estará compuesto por una chapa plegada a modo de cupertina que cubra el espacio entre las columnas extremas y el inicio de la chapa de cubierta. La misma estará pintada del mismo color que las cenefas frontales.

**Cierre inferior de Cubierta (cielorraso):**

La cubierta inferiormente estará compuesta por un cielorraso de chapa galvanizada plegada N°20 en color amarillo Pantone 143C. Dichas placas se fijarán a las correas mediante tornillos autoperforantes. En el centro de las placas de cielorraso, coincidentes con las correas "C" colocadas simétricamente, se colocarán los artefactos de iluminación. Más aún, se deberá proceder al recorte de las chapas de cielorraso, en aquellos módulos donde se indica en los planos anexos, para alojar las cajas para cámaras de seguridad según corresponda.

Las placas deberán presentarse en excelente estado, sin rayas ni abolladuras. Más aún, deberán quedar colocadas de manera tal que las mismas no presenten ondulaciones. Para ello, se deberá contar con fijaciones intermedias cada 30cm o aquellas que sean necesarias para garantizar que las chapas queden tirantes y lisas.

Ver planos MBFV-DET-CU-Corte Tipo Cubierta 2.73m; MBFV-DET-CU-Detalles Cubierta 3.23m; MBFV-DET-CU-Corte Tipo Cubierta 2.73m; MBFV-DET-CU-Detalles Cubierta 3.23m; MBFV-DET-CU-Estructura Cubierta; MBFV-DET-CU-Detalle Vigas Cubierta

**3.0.2 CLAUSULAS GENERALES**

**3.0.2.1 ALCANCES DEL PLIEGO**

El Pliego de Especificaciones Técnicas tiene como finalidad dar el lineamiento de las especificaciones de aplicación para la construcción y/o tareas que integren las obras a realizarse, motivo de la presente licitación, completando las indicaciones del Pliego de Condiciones Generales y el Pliego de Condiciones Particulares.

El detalle aquí suministrado tiene por objeto facilitar la lectura e interpretación del mismo, a los efectos de la presentación de la oferta y la posterior ejecución de la obra, y no dará lugar a reclamo de ningún tipo en concepto de adicionales por omisión y/o divergencia de interpretación.

Se estipulan las condiciones y relación en que debe desenvolverse el Contratista en lo que se refiere a la realización y marcha de los trabajos que aquí se especifican y a las instrucciones, supervisión y/o aprobación que deba requerir a la Inspección de Obra para su correcta ejecución.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

### **3.0.2.2 OBRAS COMPRENDIDAS EN ESTA DOCUMENTACIÓN**

Son aquellas por las cuales la empresa Contratista tomará a su cargo la provisión de materiales, mano de obra, plantel, equipo y toda/s otra/s provisión/es y/o trabajos que sin estar específicamente detallados en la Documentación Licitatoria sean necesarios para la terminación de las obras de acuerdo a su fin y de forma tal que permitan librarlos al servicio íntegra e inmediatamente de aprobada su Recepción Provisoria, y resulte necesario para la ejecución de los mismos.

### **3.0.2.3 REGLAMENTOS**

Los Trabajos deberán cumplir, en cuanto a ejecución y materiales, además de lo establecido en estas especificaciones, en los Anexos y en los planos correspondientes, con los reglamentos cuyas normas regirán para su ejecución que a continuación se detallan. Se remite a la interpretación de los mismos para aclaración de dudas y/o insuficiencias de las Especificaciones que pudieran originarse en la aplicación de la documentación técnica, de proyectos o las normas de ejecución propiamente dichas. Si las exigencias de las normas y reglamentaciones citadas obligaran a realizar trabajos no previstos en las especificaciones y planos, el Contratista deberá comunicarlo en forma fehaciente a la Inspección de Obra, a efectos de salvar las dificultades que se presentaren, ya que posteriormente, la Inspección de Obra no aceptará excusas por omisiones o ignorancia de reglamentaciones vigentes que pudieran incidir sobre la oportuna habilitación de los trabajos.

Los Reglamentos cuyas disposiciones se prescriben como complementarias son:

- a) Estructuras de Hormigón Armado:** Centro de Investigaciones de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (C.I.R.S.O.C.).
- b) Estructuras Metálicas:** Reglamentos Nacionales de Seguridad para Obras Civiles (C.I.R.S.O.C.)
- c) Edilicias:** Código de Edificación de la Provincia de Buenos Aires y Planeamiento Urbano.
- d) Instalaciones Sanitarias:** Normas de materiales aprobados y Normas gráficas para el cálculo de instalaciones industriales de la Administración General de AySA S.A. u organismo correspondiente.
- e) Instalaciones Eléctricas:** Reglamento para Instalaciones Eléctricas y Asociación Argentina de Electrónica y última edición de Telecom y Telefónica de Argentina. Compañía Proveedor de Energía Eléctrica (EDESUR S.A. – EDENOR S.A.)
- f) Normativa SSTRANS sobre cierre de calles:** de acuerdo a lo establecido por el Código de Tránsito y Transporte Público la Provincia de Buenos Aires, deben colocarse, antes del comienzo de las obras, los dispositivos de advertencia que cumplan las condiciones de utilización y especificaciones mínimas establecidas en la norma IRAM 3961 y 3962.

### **3.0.2.4 MUESTRAS Y PROTOTIPOS**

Será obligación de los adjudicatarios la presentación de muestras de materiales, terminaciones, prototipos de partes y prototipos, requeridos a continuación constituyendo su aprobación una condición para la elaboración y presentación de la documentación ejecutiva de producción (planos generales, planos de ingeniería de detalle, planos de matricería y producción, cálculos estructurales y planos de ingeniería y cálculos eléctricos y sus planos eléctricos correspondientes).

Sin la secuencia de muestras y prototipos aprobados y sin la documentación presentada y aprobada, los adjudicatarios no podrán dar comienzo a la fabricación de las autopartes seriadas y los elementos urbanos que hacen a la construcción de las distintas tipologías de módulos que se presentan y arman la totalidad en cada uno de los paradores.

Las muestras, terminaciones y prototipos requeridos serán evaluados por la Inspección de Obra y se requerirá de su aprobación indeclinable para poder comenzar con la producción general de los elementos. En caso que sean reprobados, el adjudicatario tendrá que repetirlos incorporando las mejoras establecidas en las observaciones hechas por la Inspección de Obra.

La presentación de todo lo antedicho se deberá ajustar a los tiempos fijados según cronograma de obra con la antelación que la inspección de obra establezca, debiendo siempre ser superior a los 30 días previos a su provisión definitiva en obra.

Todas las muestras se deberán hacer por duplicado: un juego quedará en manos del comitente, y otro en manos del adjudicatario.

Si el Contratista necesita ofrecer un material alternativo a lo solicitado en las especificaciones de este Pliego, deberá expresarlo con claridad a la Inspección de Obra, con la debida antelación, para su consideración. Si esta aclaración no fuese solicitada, en tiempo y forma, la Inspección de Obra podrá elegir la marca o tipo que desee sin incurrir en un cambio de precio.

La selección final de los materiales quedará a opción de la Inspección de Obra dependiente de la Secretaría de Obras. Cualquier decisión que la Inspección de Obra pueda tomar, en cualquier



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

momento, con respecto a cuestiones concernientes a calidad y uso adecuado de materiales, equipo o mano de obra, serán obligatorias para el Contratista.

Los derechos para el empleo en la obra de artículos y dispositivos patentados, se considerarán incluidos en los precios de la oferta. El Contratista será el único responsable por los reclamos que se promuevan por el uso indebido de patentes.

En el caso que la empresa adjudicataria resultara ser la misma adjudicataria de alguna de las licitaciones anteriores, deberá igualmente presentar cada una de las muestras, prototipos de partes y prototipos requeridos, así como la documentación correspondiente.

#### **Muestras a presentar:**

• **Columna - Acero F24:** El contratista deberá presentar una muestra de columna de 0.70 m de altura, donde se vean dos tramos continuos de soldadura, tal que impidan el ingreso de agua a la columna. La soldadura se deberá aplicar sobre el ranurado de la chapa pantografiada o cortada con láser, con terminación incluida, recubrimiento superficial y color. La misma deberá tener soldada en su parte inferior un chapón base de 0.30 x 0.30 m x 10 mm.

Recubrimiento superficial pintura poliuretánica color marrón humo según muestrario Pantone 412U o equivalente RAL 8019.

Granallado a metal base (sin ningún tipo de incrustación ni corrosión).

Aplicación de base tipo cinc rich con alto contenido de cinc (atención: la resina debe ser de base poliuretánica).

Pintura Poliuretánica de terminación: espesor 100 micrones (3 manos a soplete).

Antigraffiti incoloro 20 micrones.

Brillo: semi-mate (grado 30).

Dureza: no menor a H.

Ver plano MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pilón 2.73m; MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pilón 3.23m.

• **Viga del pórtico - Acero F24:** Realizar una muestra 0.25 x 0.25 m del sector frontal de la viga del pórtico donde se ve la unión entre el ángulo frontal "L", y la correa "Z" frontal con sus piezas de anclajes con soldadura requerida, y sus tornillos y tuercas correspondientes.

Realizar una muestra 0.25 x 0.25 m del sector medio de la viga del pórtico donde se ve la unión entre el mismo y una correa C intermedia con sus piezas de anclajes con soldadura requerida, y sus tornillos y tuercas correspondientes.

Realizar una muestra 0.25 m de alto x 0.70 m de ancho del sector posterior de la viga del pórtico donde se ve la unión entre la viga y el conducto "C" con sus piezas de anclajes con soldadura requerida, sus tornillos y tuercas correspondientes.

Ver plano MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pilón 2.73m; MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pilón 3.23m.

• **Reja - Acero F24:** Presentar una muestra de la reja a colocar en los módulos de la estación. Prever la planchuela de anclaje.

El conjunto deberá estar soldado y pintado según **Esquema A de Pintura**. Los puntos de soldadura que unen las planchuelas deberán tener una terminación prolija, debiendo estar lijados y debidamente pintados.

Ver plano MBFV -DET-CV-Detalle Reja.

• **Perfilería de aluminio (cerramiento vertical):** Se deberá presentar una muestra de aluminio anodizado bronce oscuro pulido a paño mate, con un anodizado de espesor no menor a 20 micrones sobre un tramo de 0.50 m de longitud correspondiente a cada perfil.

• **Asientos de fundición de aluminio:** Se deberá presentar una muestra escala 1:1 de la estructura del asiento y el asiento en aluminio de fundición granallado con pintura poliéster en polvo, termoconvertible de color Pantone 412U o equivalente RAL 8019 (ver apartado de Pintura **Esquema B**).



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Se deberá poder chequear altura, angularidad y curvatura de las partes.

Una vez realizada la muestra, se deberá presentar un módulo de 5 asientos con respaldo ubicados en un módulo de 3.30 m de largo.

Ver planos MBFV-DET-EQ-Asientos con Respaldo; MBFV-DET-EQ-Pieza Asiento; MBFV-DET-EQ-Pieza Respaldo; MBFV-DET-EQ-Fijación Travesaños para Asientos.

• **Cesto de residuos de plástico:** Se deberá proveer una muestra de polietileno inyectado color gris Pantone 425C.

El material deberá tener protección UV y retardador de llama.

Una vez aprobada la muestra de polietileno, se procederá al montaje/desmontaje, apertura y cerramiento del mismo.

Ver planos MBFV-DET-EQ-Cesto de Residuos; MBFV-DET-EQ-Cesto de Residuos Instalación.

• **Vidrio Cenefa:** Se deberá realizar una muestra del **vidrio cenefa** de 0.50 x 0.50 m mínimo del vidrio laminado de seguridad compuesto por un vidrio float de 4mm templado + PVB de 0.76mm + vidrio float de 4mm termoendurecido con art. Glass entre vidrios, pintado frita-cerámica de 5 capas con colores de impresiones varios.

• **Vidrio Infovial:** se deberá realizar una muestra del **vidrio para cerramiento vertical Infovial** de 0.50 x 0.50 m mínimo del vidrio laminado de seguridad compuesto por un vidrio float de 5mm templado + PVB de 0.76mm + vidrio float de 5mm termoendurecido con art. Glass entre vidrios, pintado frita-cerámica de 5 capas con colores de impresiones varios

• **Baldosas**

Se deberá presentar una muestra escala 1:1 de cada una de las baldosas, con las características interiores, superficiales y de color apropiadas para cada una:

- Baldosa Guía Peltre 40x40x4cm
- Baldosa Metrobus Antideslizante Peltre 40x40x4cm
- Baldosa Alerta Amarilla 40x40x4cm
- Baldosa Precaución 80x40x4cm
- Baldosa Alerta Gris 40x40x4cm
- Baldosa Forme Fila 40x40x4cm

Las mismas deben ser de hormigón micro-vibrado con componente granítico interior suave al tacto pero resistente a la abrasión. El máximo de ferrite aceptado es de un 5% (cinco por ciento).

Ver planos MBFV-DET-PU-Baldosa Guía; MBFV-DET-PU-Baldosa Metrobus Antideslizante; MBFV-DET-PU-Baldosa Alerta Amarilla; MBFV-DET-PU-Baldosa Precaución; MBFV-DET-PU-Baldosa Alerta Gris; MBFV-DET-PU-Baldosa Forme Fila; MBFV-DET-PU-Planta Tipo Colocación de Solado.

• **Baldosón disuador maldonado horizontal:** Se deberá realizar una muestra escala 1:1 del baldosón maldonado de hormigón según la calidad y terminación superficial especificada en los planos que se detallan en el Anexo I del presente Pliego. La muestra debe ser según color especificado, marrón tierra Pantone 462U, con ferrite vegetal al 5%.

Se debe respetar la distancia entre lomas para garantizar el libre escurrimiento del agua. En caso de ser necesario, la Inspección de Obra podrá solicitar una prueba de escurrimiento de agua sobre el modelo.

Ver plano MBFV-DET-PU-Baldosón Disuador Maldonado Horizontal.

• **Botazos:** Se hará una muestra de un botazo frontal y uno posterior y se le colocarán botones plásticos reflectivos sobre los orificios de fijación. Este deberá tener al menos una longitud igual a la de dos módulos (6.60 m).

Ver plano MBFV-DET-EQ-Botazos; MBFV-DET-EQ- Botón Plástico Reflectivo Botazo.

• **Artefactos de iluminación:**

Se deberá presentar un artefacto funcional completo para iluminación cenital de módulos de paradores.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

La luminaria será del tipo lineal, de 3000 mm de longitud, construida con cuerpo de aluminio extruido y tendrá un difusor de acrílico traslúcido opalino esmerilado de alta resistencia al impacto, el cual deberá contar con fijaciones intermedias para garantizar que no se desprenda.

La lámpara será una tira de leds de potencia no inferior a 90 W con leds de rendimiento no menor a 100 lm/W. La temperatura de color de los mismos será 4000 K.

La luminaria incorporará una bandeja porta equipo que tendrá fijada por debajo la tira de leds y por encima los convertidores electrónicos apropiados.

Todo el conjunto estará certificado en el cumplimiento de la norma IRAM-AADL J 2028-2 y poseerá un grado de protección IP 65.

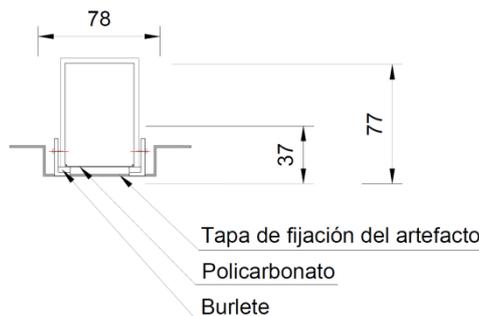
El perfil de la luminaria será tal que permita ser embutido y fijado adecuadamente, sin perder el grado de protección, en una ranura realizada en el techo de los paradores de 50 mm de ancho x 70 mm de profundidad tal como se muestra en la figura siguiente.

El color del marco deberá ser el mismo que el del cielorraso (Pantone 143C).

Todos los cableados serán realizados según normas vigentes.

Incluir chapas de aluminio de espesor 5 mm plegadas en forma de L para fijación a pestañas en pórticos.

Ver plano MBFV-DET-CU-Corte Tipo Cubierta 2,73m; MBFV-DET-CU-Corte Tipo Cubierta 3,23m.



• **Señal de lectura braille para no videntes:** Se deberá realizar un prototipo de dicha placa de acuerdo al plano del Anexo I del presente pliego para luego, una vez aprobado, fijarlo al prototipo de columna/viga a la altura indicada.

Ver plano MBFV-DET-EQ-Señal de Lectura Braille.

• **Caja metálica para cámaras de seguridad:** Se deberá realizar un prototipo de caja para cámara de acuerdo a plano presente en el Anexo I del presente pliego. El mismo será pintado según **Esquema A**, de igual color que la tapa del tablero eléctrico. Se deberá presentar con el policarbonato transparente frontal.

Ver plano MBFV-DET-EQ-Caja para Cámara Seguridad.

• **Gabinetes de tablero eléctrico:** Se deberá realizar un prototipo completo de dicho tablero eléctrico. El mismo deberá realizarse en chapa plegada de aluminio y pintada de color amarillo según muestrario Pantone 143C, con esquema de pintura en polvo poliéster termoconvertible. La pintura deberá aplicarse según el **Esquema A** de Pintura.

Ver plano MBFV-IE-Detalles Tablero Eléctrico.

• **Cajón para Cartel de Parada:** Se deberá realizar un prototipo completo de dicho cajón. El mismo deberá realizarse en chapa de acero galvanizado plegada de 1.6 mm de espesor, con tapa batiente en una de sus caras para acceso a la cartelería. Además se deberá presentar la muestra de dos gráficas, 1400 x 330 mm vinílicas, impresas con tintas UV y full color colocadas según pliego.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Ver plano MBFV-DET-EQ-Cajón para Cartel de Parada 2,73m; MBFV-DET-EQ-Cajón para Cartel de Parada 3,23m

•**Cordón Plástico Separador Doble Montante 0.35 m:** Se deberá realizar una muestra de los cordones doble montantes y de las punteras del separador doble montante de resina plástica de alta resistencia. Asimismo, se deberán presentar muestras de los anclajes, tanto para asfalto como para hormigón.

Ver plano MBFV-DET-GRAL- Cordón Plástico Separador Doble Montante 0.35m; MBFV-DET-GRAL- Puntera de Cierre Plástica Doble Montante 0.35m ; MBFV-DET-GRAL- Colocación Cordones Plásticos

•**Cordón Plástico Separador Doble Montante 0.40 m:** Se deberá realizar una muestra de los cordones doble montantes y de las punteras del separador doble montante de resina plástica de alta resistencia. Asimismo, se deberán presentar muestras de los anclajes, tanto para asfalto como para hormigón.

Ver plano MBFV-DET-GRAL- Cordón Plástico Separador Doble Montante 0.40m; MBFV-DET-GRAL- Puntera de Cierre Plástica Doble Montante 0.40m ; MBFV-DET-GRAL- Colocación Cordones Plásticos

•**Cordón Plástico Encauzador Doble Montante 0.40 m:** Se deberá realizar una muestra de los cordones encauzadores doble montantes y de las punteras del cordón doble montante de resina plástica de alta resistencia. Asimismo, se deberán presentar muestras de los anclajes, tanto para asfalto como para hormigón.

Ver plano MBFV-DET-GRAL- Cordón Plástico Encauzador Doble Montante 0.40m; MBFV-DET-GRAL- Puntera de Cierre Plástica Encauzador Doble Montante 0.40m ; MBFV-DET-GRAL- Colocación Cordones Plásticos

•**Cordón Plástico Arrime Plataforma:** Se deberá realizar una muestra de los cordones plásticos de arrime.

Ver planos MBFV-DET-GRAL- Cordón Plástico Arrime Plataforma y MBFV-DET-GRAL- Colocación Cordones Plásticos

•**Tachas Reflectivas:** Se deberá realizar una muestra de tachas reflectivas que deberán ser bidireccionales, de color roja y amarilla, de un cuerpo plástico de acrílico amarillo llenado con un componente ajustado a su concavidad y cumplir con la **Norma IRAM 3536**. Las tachas tendrán la forma de una pirámide truncada.

Ver planos MBFV-DET-GRAL-Tachas Reflectivas

•**Delineadores Viales:** Se deberá presentar una muestra de delineador vial rebatible con base y cuerpo plástico, de altura igual a 60cm.

Ver planos MBFV-DET-GRAL-Delineadores Viales

•**Bolardo:** Se deberá realizar una muestra de bolardo triangular de 215x245x600 mm con su base metálica de 275x305mm y de su espiga para su anclaje.

Ver planos MBFV-DET-GRAL- Bolardo

•**Reja de Seguridad vial:** Se deberá realizar una muestra de reja de seguridad de dos módulos según plano, para verificar la vinculación del conjunto

Ver planos MBFV-DET-CV-Reja de seguridad 01; MBFV-DET-CV-Reja de seguridad 02

**Prototipos a presentar:**

• **Pórticos:**

Se deberán realizar los prototipos completos de acuerdo a plano de los siguientes elementos:



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

**UN PÓRTICO INICIO/FIN DE SERIE COMPLETO**

**UN PÓRTICO SERIE TIPO COMPLETO**

Presentar en los dos casos las piezas de anclaje con orificios pertinentes para estructura primaria y secundaria de ambos lados y con agujeros para uniones móviles.

Una vez aprobados instalarlos a 3.30 m cada uno respecto del otro. Los pórticos inicio de serie y serie tipo deberán incluir el sistema de fijación de cerramientos verticales y todos los orificios necesarios para recibir a los tándems de asientos, cestos de residuos, señales de braille, rejas y soporte TAS. Colocar las estructuras primarias y secundarias.

Ver planos MBFV-DET-CU-Detalle Vigas Cubierta; MBFV-DET-CU- Detalles Cubierta; MBFV-DET-CU-Estructura Cubierta; MBFV-DET-EQ-Fijación Travesaños para Asientos; MBFV-DET-EQ-Cesto de Residuos Instalación; MBFV-DET-CV-Fijación Vidrio de Cenefa 01; MBFV-DET-CV-Fijación Vidrio de Cenefa 02; MBFV-DET-CV-Fijación Vidrio de Cenefa 03; MBFV-DET-EQ-Colocación Soporte TAS.

**• Pílon – columna corta:**

Realizar una muestra de columna baja completa con chapa de anclaje para fijación.

Una vez aprobados instalarlos a 3.30 m cada uno respecto del otro. Deberán incluir todos los orificios necesarios para recibir las rejas.

Ver plano MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pílon 2,73m; plano MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pílon 3.23m

**• Módulo reja:**

Se deberá presentar un módulo completo con reja, fabricado en planchuela de acero F24 de 1 1/2" x 1/4" plegada y soldada. Los laterales, soldados al resto del límite, serán de chapa de acero F24 pantografiado. Se utilizará el **Esquema A** de pintura igualado a color Pantone 412U o equivalente RAL 8019.

Ver plano MBFV-DET-CV-Detalle Reja.

**• Módulos:**

Se deberán presentar los siguientes prototipos de módulos completos con la generalidad de todos los casos y la particularidad que cada uno presenta.

Asimismo deberán contar con todos los elementos metálicos: estructura y techo deberán presentar todas las fijaciones y perfiles pedidos por documentación y estar pintados según esquemas y colores finales.

Incluirán los asientos, cestos, barandas, rejas, colores, texturas y terminaciones de acuerdo al pliego o lo consensuado al momento de la construcción.

Deberá poseer plataforma con plateas y vigas completas, botazos, baldosas y maldonado.

Los módulos deberán estar apareados y completos, igual a lo requerido para su instalación en la vía pública.

- MÓDULO ASIENTO CON RESPALDO 2.23m/3.23m

- MÓDULO INFOVIAL 2.23m/3.23m

- MÓDULO TÉCNICO 2.23m/3.23m

- MÓDULO REJA TECHADO 2.23m/3.23m

- MÓDULO REJA 2.23m/3.23m

- MODULO RAMPA 2.23m/3.23m

Además se deberá incluir un módulo de cierre con su respectiva baranda de cierre.

Ver planos MBFV-TM-Modulo Asiento 2.73m; MBFV-TM-Modulo Panel Infovial 2.73m; MBFV-TM-Modulo Técnico 2.73m; MBFV-TM-Modulo Reja Techado 2.73m; MBFV-TM-Modulo Reja 2.73m; MBFV-TM-Modulo Rampa 2.73m; MBFV-TM-Modulo Asiento 3.23m; MBFV-TM-Modulo Panel Infovial 3.23m; MBFV-TM-Modulo Técnico 3.23m; MBFV-TM-Modulo Reja Techado 3.23m; MBFV-TM-Modulo Reja 3.23m; MBFV-TM-Modulo Rampa 3.23m



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

• **Cantero Premoldeado:**

Se deberá presentar una pieza terminada de cada tipología para ser aprobadas y, de este modo, poder iniciar la producción seriada. Mas aun, deberá incluirse la muestra del tipo de vinculación metálico de las piezas.

**3.0.2.5 CONOCIMIENTO DE LA OBRA E INTERPRETACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN**

Se considera que en su visita al lugar de la obra, se ha tomado total conocimiento de la misma y que por lo tanto su oferta incluye todas las reparaciones y trabajos necesarias de acuerdo con las reglas del arte, aunque no se mencionen en la documentación de la presente licitación, tomando las previsiones necesarias a los efectos de un cabal conocimiento de la obra a realizar. Este conocimiento es fundamental, dado que en base a ello deberá ejecutar su presupuesto, aclarando por escrito, tanto las cantidades, como el tipo de trabajo a realizar en cada caso, valiéndose de los elementos (planos, memorias, etc.) más apropiados a cada efecto.

Para la ejecución del presupuesto se seguirá el listado oficial. Los reclamos por vicios ocultos sólo se tendrán en cuenta a través de informes específicos y la Inspección de Obra se expedirá de igual forma, aceptando o no los argumentos que se expongan. El Contratista deberá obtener un certificado que acredite su visita a la obra, el que deberá adjuntarse a la oferta que se presente en su propuesta licitatoria.

**3.0.2.6 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**

La totalidad de la documentación anexa debe tomarse como anteproyecto. Los planos definitivos, replanteos, cálculos estructurales y/o de instalaciones finales deberán ser ejecutados en su totalidad por el Contratista.

**a) Estudio de la Obra:** Deberá estudiar todos los aspectos que influyen en la ejecución de los trabajos, así como también toda la documentación referida a ella, que integra esta licitación. Asume, por lo tanto, plenamente su responsabilidad y en consecuencia no podrá manifestar ignorancia ni disconformidad con ninguna de las condiciones inherentes al proyecto o a la naturaleza de la obra, ni efectuar reclamos extra contractuales de ninguna especie.

La Contratista no podrá eximirse de su responsabilidad técnica en función de realizar los trabajos de acuerdo a estas especificaciones y/o a la documentación adjunta y/o a las instrucciones que le imparta la Inspección de Obra. Deberá realizar los trabajos de acuerdo a las reglas del arte, de manera tal que resulten completos y adecuados, aunque en los planos y especificaciones no figuren todos los detalles necesarios.

En caso de que sea necesario efectuar corrimientos o desplazamientos de tapas sobre calzada por cuestiones de proyecto, la contratista deberá efectuar los trabajos correspondientes y el correcto nivelado de las mencionadas tapas.

El contratista no podrá aducir desconocimiento de las tapas de servicios a desplazar y/o nivelar.

**b) Interpretación de la Documentación:** El Contratista es responsable por la correcta interpretación de los planos y la totalidad de la documentación técnica de la obra. Los errores que eventualmente pudiese contener la documentación técnica de contratación que no hubieren merecido consultas o aclaraciones en su oportunidad por parte del Contratista, no serán motivo de reconocimiento adicional alguno, ni de circunstancia liberatoria de sus responsabilidades.

En toda la documentación contractual o complementaria que reciba el Contratista durante el desarrollo de los trabajos, se deja establecido que primarán las acotaciones o las cantidades expresadas en letras, sobre las indicadas en números, y estas sobre las apreciadas en escala.

**c) Presentación de Documentación:** El Contratista deberá exhibir tantas veces como reclame la Inspección de Obra, la documentación referida a seguros del personal y terceros, como así también los correspondientes a los aportes de las leyes previsionales.

**d) Gestiones ante Empresas de Servicios:** Deberá gestionar ante cada una de las empresas de servicios (agua, gas, luz, cloacas, cable, datos, telefonía, etc.), los permisos, la documentación pertinente y solicitar las inspecciones de obras, para poder coordinar los trabajos previstos por las mismas y no ocasionar roturas posteriores a la terminación del proyecto. Cada vez que sea necesario el cierre de calles, se deberá pedir con la debida anticipación. Asimismo, deberá informar sobre: 1) fecha de inicio de los trabajos con 45 días de anticipación, 2) cambios en el proyecto que puedan afectar las instalaciones de las empresas, 3) plano con la delimitación exacta del área de intervención.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

**e) Plan de Trabajos:** La Contratista propondrá un Plan de Trabajos General y uno particular para una estación modelo, debiendo presentar ambos en formato Project y Excel. El mismo deberá detallar cada una de las tareas comprendidas en la realización de las tareas a desarrollar, en forma cronológica indicando fecha de inicio y fin de cada una de ellas, previendo y contemplando la posibilidad de superposición o no, entre las mismas, ajustado al plazo final indicado en el pliego para su aprobación por la Inspección de Obra. Tendrá en cuenta por ello, el estado de conservación de las partes determinando el orden de las tareas de modo de garantizar la salvaguarda de las partes originales, evitando su alteración o deterioro. El plan de trabajos, asimismo, deberá especificar los recursos materiales, equipamiento y de mano de obra implicados en cada tarea, para poder prever, garantizar y controlar su efectiva presencia en obra.

Las tareas se iniciarán una vez que la Inspección de Obra apruebe este Plan de Trabajos con las modificaciones y correcciones que crea oportuno.

**f) Jefes de Obra:** El Contratista deberá considerar entre sus obligaciones, asignar mediante nota de pedido una determinada cantidad de jefes de obra, de modo tal que la longitud total de la obra quede repartida en distintos representantes de la contratista.

Los sectores serán delimitados agrupando aproximadamente 7 paradores, según las particularidades de la obra, debiendo contar cada uno con su propio jefe de obra y capataz.

La permanencia de los distintos jefes de obra en la obra no exceptúa al representante técnico de ninguna de sus responsabilidades ni de su debida permanencia en obra.

**g) Reuniones de Coordinación:** El Contratista deberá considerar entre sus obligaciones, la de asistir con participación de su representante técnico, y, la eventual, de los técnicos responsables de la obra, por las distintas empresas a cargo de subcontratos especializados, a reuniones semanales promovidas y presididas por la Inspección de Obra.

**h) Aprobación de los Trabajos:** Al iniciar cada trabajo el Contratista deberá pedir la presencia de la Inspección de Obra, la que verificará el estado del material, y los elementos que serán empleados en las tareas que se traten. La Inspección de Obra podrá efectuar toda inspección en taller, depósito y/u oficina del Contratista, que estime oportuna, a efecto de tomar conocimiento de los materiales empleados y condiciones de depósito y/o de la marcha y el estado de los trabajos realizados para sí o a través de empresas subcontratadas.

El Contratista se compromete a avisar a la Inspección de Obra antes de proceder a desarmar andamios o retirar plataformas de trabajo, para que se efectúe cualquier tipo de inspección general. Asimismo, durante la marcha de los trabajos, el Contratista facilitará el acceso de la Inspección de Obra al área correspondiente tantas veces como le sea requerido por ésta.

Una vez que éstos hayan finalizado, el Contratista deberá solicitar la inspección final de los trabajos y su aprobación.

El Contratista sólo podrá subcontratar los trabajos con las firmas y en los rubros aprobados por la Inspección de Obra (I.O): Para el caso en que por razones de programación necesitara subcontratar algún otro trabajo no previsto en su propuesta o sustituir al sub-contratista ofrecido, deberá requerir la previa autorización de la Inspección de Obra. En ningún caso la subcontratación autorizada significará relevar al Contratista de sus responsabilidades por estricto cumplimiento del contrato.

**i) Registro de los Trabajos:** El Contratista llevará a cabo un registro diario de la marcha de las obras, siguiendo el formato del parte diario. Los partes diarios deberán presentarse diariamente por duplicado, de modo tal que una copia sea entregada a la oficina técnica de la Inspección de Obra.

En los mismos, se deberá incorporar la cantidad de operarios, estado del tiempo, tareas desarrolladas, maquinarias y elementos de trabajo y cualquier otro dato que solicitase la Inspección de Obra.

**j) Planos Ejecutivos:** El Contratista deberá presentar, para aprobación de la Inspección de Obra, los planos ejecutivos detallados en este ítem. Se entregarán tres copias impresas y una en formato digital. Asimismo junto con el Acta de Inicio de Obra, el Contratista deberá presentar un **Cronograma de Entrega de Documentación Ejecutiva** detallado por tareas, siguiendo la prioridad de las mismas según el plan de trabajos presentado y aprobado por la Inspección de Obra.

Esta documentación ejecutiva deberá ser entregada con un mínimo de (15) quince días previo a la efectiva prosecución de cada trabajo. La totalidad de la documentación deberá estar realizada sobre planos de agrimensura, con las medidas verificadas en obra, garantizando la total veracidad de geometrías y distancias.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

#### **LISTADO DE PLANOS:**

##### **- IMPLANTACIÓN GENERAL DEL SISTEMA METROBUS (Esc.: 1: 500/1000)**

Planta general del sistema: nombre de calles, sentido de las mismas, sendas peatonales, rampas discapacitados, L.O.

Parador Metrobus: módulos techados y descubiertos, punteras, rampas, canteros, amortiguadores, cordones de hormigón armado, cordones doble montante, cordones de arrime a la plataforma, bolardos, tachas reflectivas, demarcación horizontal, sentido de carriles (exclusivos de buses y particulares).

##### **- RELEVAMIENTO DE CADA PARADOR (Esc.: 1: 200/250)**

Relevamiento calzadas: hormigón, cotas

Ubicación silueta de parador

Nombre de calles y sentido de circulación de las mismas, cordón de vereda, L.O.

##### **- IMPLANTACIÓN DE CADA PARADOR (Esc.: 1: 200/250)**

Calzadas de hormigón existentes, cotas.

Nombre de calles y sentido de circulación de las mismas, cordón de vereda, L.O.

Ubicación Parador: Módulos cubiertos, módulos descubiertos, rampas, punteras, amortiguadores, ejes de replanteo, cotas.

Sendas peatonales, rampas discapacitados, demarcación horizontal, líneas de pare, cordones doble y simple montante.

##### **- ESTRUCTURA DE CADA PARADOR (Esc.: 1: 100)**

Replanteo Estructura: Ejes de Replanteo E1 y E2, cotas acumuladas, lineales. Replanteo de insertos de columnas, con su correspondientes cajones. Replanteo de pilones. Replanteo de insertos de botazos.

Indicar pendiente, con sección transversal. Ubicar Cámaras de Inspección. Indicar armaduras: superior e inferior. Corte longitudinal de rampa.

Vista (insertos para botazos): Eje de Replanteo E1. Cotas acumuladas y lineales.

##### **- ARQUITECTURA DE CADA PARADOR (Esc.: 1: 100)**

Replanteo Platea de Hormigón:

Replanteo de columnas y especificación diferentes tipos, pilones, cámaras, insertos para botazos, señalar dirección de pendiente, sección de la platea, sección de la rampa, armadura superior e inferior, losas. Ejes de replanteo, cotas. Calles transversales.

Planta de Techos:

Señalar: Puntera, rampa, sector con techo, sector sin techo, amortiguadores, etc.

Módulos, columnas, pilones, barandas, rejas, solados: en sector sin techo, senda, rampa, amortiguador, maldonado, pendiente en cubierta.

Acotar longitudinal y transversalmente: largos totales de cada sector, módulos.

Planta de Colocación:

Señalar: Puntera, rampa, sector con techo, sector sin techo, amortiguadores, sentido circulación del bus, línea de pare, carriles exclusivos de buses, cordones separadores de carriles, sendas peatonales. Módulos, columnas, pilones, barandas, rejas, cámaras.

Solados: especificaciones diferentes tipos, arranque, ajustes, juntas de dilatación, pendiente.

Equipamiento: señal braille, cajón para cartel de parada, asientos con respaldo, cestos, protectores cámaras de seguridad.

Acotar longitudinal y transversalmente: largos totales de cada sector, módulos, cotas de nivel, carriles, cordones separadores de carriles.

Vista:

Señalar: Puntera, rampa, sector con techo, sector sin techo, amortiguadores, sentido de circulación del bus.

Módulos, columnas, pilones, barandas, rejas, maldonado, botazos, bolardos.

Equipamiento: señal braille, cajón para cartel de parada, asientos con respaldo, cestos, protectores cámaras de seguridad, vidrios con especificaciones.

Acotar longitudinalmente y en altura, largos totales de cada sector, módulos, cotas de nivel.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

**- ESTRUCTURA HORMIGON ARMADO (Esc.: 1: 10)**

Detalle constructivo platea de hormigón. Planilla de cálculo.

**- ESTRUCTURA METALICA (Esc.: 1: 10)**

Detalle constructivo columna-pórtico. Planilla de cálculo

**- CORTE Y VISTAS DEL PARADOR (Esc.: 1: 20/50)**

Corte Tipo-Vista Módulo Infovial

Corte Tipo-Vista Módulo Reja Techado

Corte Tipo-Vista Módulo Reja

Corte Tipo-Vista Módulo Asiento

Corte Tipo-Vista Módulo Técnico: Tablero Eléctrico.

Corte Tipo-Vista Módulo Rampa

**- INGENIERIA ELECTRICA (Esc.: 1:100)**

Planta Corrientes Débiles/Fibra Óptica..

Planta Circuitos 220V.

Tablero Eléctrico, Esquema Unifilar.

Detalle Constructivo de Tablero Eléctrico.

Gabinete Corrientes Débiles/Fibra Óptica..

Cortes Techo, Transversal y Longitudinal, con artefactos de iluminación.

**- DETALLE DE PASARELA (Esc.: 1: 50)**

**- DETALLE AMORTIGUADOR (Esc.: 1: 50)**

**- DETALLE CUBIERTA (Esc.: 1: 5)** Estructura Primaria y Secundaria, fijaciones, cielorraso.

**- DETALLE COLOCACION PISOS (Esc.: 1: 10)** Diferentes tipos de baldosas y su posición.

**- DETALLE ASIENTOS (Esc.: 1: 10)** Asientos con Respaldo

**- DETALLE CESTO DE RESIDUOS - FIJACION (Esc.: 1: 10)**

**- DETALLE SEÑAL BRAILLE (Esc.: 1: 10)**

**- DETALLE CAJON CARTEL DE PARADA (Esc.: 1: 10)**

**- DETALLE REJA (Esc.: 1: 10)**

**- DETALLE REJA DE SEGURIDAD (Esc.: 1: 10)**

**- DETALLE BOLARDO (Esc.: 1: 10)**

**- DETALLE BARANDAS EN PARADORES - BARANDA DE CIERRE (Esc.: 1: 10)**

**- DETALLE DE BOTAZO FRONTAL Y POSTERIOR - FIJACION (Esc.: 1: 10)**

**- DETALLE CAJAS PARA CAMARAS DE SEGURIDAD (Esc.: 1: 10)**

**- DETALLE CAJAS COLOCACIÓN SOPORTE TAS (Esc.: 1: 10)**

Las escalas de los planos están establecidas según Normas I.R.A.M.

Las carátulas se ajustarán al modelo que acompaña la presente documentación.

Para las instalaciones que requieran la intervención de las distintas reparticiones oficiales, se exigirá la aprobación de las mismas, previa a la presentación de la documentación. Se aclara que la Inspección de Obra tomará para la definitiva recepción de la documentación como máximo el plazo indicado anteriormente, no computándose en el mismo las demoras debidas a las correcciones de las observaciones formuladas. Queda expresamente aclarado que el Contratista, no podrá ejecutar trabajo alguno, sin tener los correspondientes planos, cálculos, memorias, etc.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

El Contratista, asimismo, deberá presentar ante la Dirección de Catastro correspondiente, por triplicado, en el material y formato que dicha dependencia exija, los planos ejecutivos para su registro y aprobación, asumiendo a su cuenta y costa los gastos que requiera.

**k) Planos conforme a obra:**

El Contratista deberá confeccionar y entregar a la Inspección de Obra, los planos Conforme a Obra según el listado detallado en el presente pliego, previo a la materialización de la Recepción Definitiva. Estos planos deberán entregarse por duplicado según normas vigentes, y una copia en formato digital. El Contratista, asimismo, deberá presentar ante la Dirección de Catastro correspondiente, el material y formato que dicha dependencia exija, los planos de final de obra, para su registro y aprobación, asumiendo a su cuenta y costa los gastos que requiera.

**LISTADO DE PLANOS:**

**- IMPLANTACIÓN GENERAL DEL SISTEMA METROBUS (Esc.: 1: 500/1000)**

Planta general del sistema: nombre de calles, sentido de las mismas, sendas peatonales, rellanos, equipamiento vial, rampas discapacitados, L.O., señalización vertical, semaforización, iluminación

Parador Metrobus: módulos techados y descubiertos, punteras, rellanos, canteros, cordones doble montante, demarcación horizontal, sentido de carriles (exclusivos de buses y particulares).

**- REPLANTEO DE PARADORES (Esc.: 1: 200)**

Planta general del sistema: nombre de calles, sentido de las mismas, sendas peatonales, rampas discapacitados, L.O, cotas.

Parador Metrobus: módulos, ejes de replanteo, cotas parciales y acumuladas, ubicación de pilares eléctricos, cámaras de acometida y cámaras intermedias, de 220V y corrientes débiles/Fibra Óptica., carriles acotados (exclusivos de buses y particulares).

**- ARQUITECTURA DE CADA PARADOR (Esc.: 1: 100)**

Replanteo Platea de Hormigón:

Replanteo de columnas y especificación diferentes tipos, pilones, cámaras, insertos para botazos, señalar dirección de pendiente, sección de la platea, sección de la rampa, armadura superior e inferior, losas.

Ejes de replanteo, cotas.

Calles Transversales.

Planta de Techos:

Señalar: Puntera, rampa, sector con techo, sector sin techo, amortiguadores, etc. Módulos, columnas, pilones, barandas, rejas, solados, sendas, rampas, amortiguador, maldonado, pendiente en cubierta, cupertinas.

Acotar longitudinal y transversalmente: largos totales de cada sector, módulos.

Planta de Colocación:

Señalar: Puntera, rampa, sector con techo, sector sin techo, amortiguadores, sentido circulación del bus, línea de pare, carriles exclusivos de buses, cordones separadores de carriles, sendas peatonales. Módulos, columnas, pilones, barandas, rejas, cámaras.

Solados: especificaciones diferentes tipos, arranque, ajustes, juntas de dilatación, pendiente.

Equipamiento: señal Braille, cajón para cartel de parada, asientos con respaldo, cestos, protectores cámaras de seguridad.

Acotar longitudinal y transversalmente: largos totales de cada sector, módulos, cotas de nivel, carriles, cordones separadores de carriles.

Vista:

Señalar: Puntera, rampa, sector con techo, sector sin techo, amortiguadores, sentido de circulación del bus.

Módulos, columnas, pilones, barandas, rejas, maldonado, botazos.

Equipamiento: señal Braille, cajón para cartel de parada, asientos con respaldo, cestos, protectores cámaras de seguridad, vidrios con especificaciones.

Acotar longitudinalmente y en altura, largos totales de cada sector, módulos, cotas de nivel.

**- ESTRUCTURA HORMIGON ARMADO (Esc.: 1: 10)**

Detalle constructivo platea de hormigón. Planilla de cálculo.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

**- ESTRUCTURA METALICA (Esc.: 1: 10)**

Detalle constructivo columna-pórtico. Planilla de cálculo

**- INGENIERIA ELECTRICA (Esc.: 1:100)**

Planta Corrientes Débiles/Fibra Óptica.

Planta Circuitos 220V.

Tablero Eléctrico, Esquema Unifilar.

Detalle Constructivo de Tablero Eléctrico.

Gabinete Corrientes Débiles/Fibra Óptica.

Cortes Techo, Transversal y Longitudinal, con artefactos de iluminación.

**3.0.2.7 MATERIALES**

**a) Generalidades**

Todos los materiales a incorporar y a utilizar en los trabajos serán de primera calidad y de primer uso. Los materiales deberán llegar a la obra en su envase de fábrica y cerrados.

**b) Cales**

No se permitirá la mezcla de cales de marcas o clases diferentes aunque hayan sido aprobadas en los ensayos respectivos.

Las cales se obtendrán de la calcinación a altas temperaturas, de piedras calizas puras, constituidas por carbonato de calcio.

**- Cales hidratadas (en bolsas)**

Procederán de fábricas acreditadas y serán de primerísima calidad (hidratada Caci que o similar). Deberán entrar en la obra en bolsas de papel. Los envases vendrán provistos del sello de la fábrica de procedencia.

Serán en polvo impalpable, que no deje más de 12% de residuo sobre el tamiz de 900 mallas por dm<sup>2</sup>. Su peso específico será de 600kg/m<sup>3</sup> y en cuanto a su fragüe, deberá comenzar dentro de hora y media de hecho el mortero y terminar en las 30 horas siguientes.

La resistencia mínima de rotura por compresión de un mortero compuesto de una parte de cal por tres partes de arena, después de 28 días de inmersión en agua, deberá exceder los 25 kg/cm<sup>2</sup>.

Una vez ingresadas las bolsas de cal a la obra, deberán ser depositadas y almacenadas al abrigo de la intemperie, evitando humedades, etc.

El Contratista deberá rehacer totalmente las superficies revocadas con este tipo de cal, si en algún momento aparecieran empolladuras debido a la posterior hidratación de los gránulos por un defectuoso proceso de fabricación de este tipo de cal.

**c) Cementos**

Se emplearán únicamente cementos normales o de alta resistencia inicial, de marcas aprobadas que satisfagan las condiciones de calidad establecidas en las normas IRAM. El acopio se dispondrá en un local cerrado y bien seco.

Las bolsas se apilarán en capas sobre un piso de tablas separadas 0.20 m, como mínimo, del piso y 0.30 m, como mínimo, de las paredes del recinto. Los cementos provenientes de distintas fábricas o de marcas diferentes se apilarán separadamente.

El almacenaje deberá realizarse en forma tal que el acceso sea fácil para inspeccionar e identificar las distintas partidas. Será rechazado y retirado de obra todo cemento que contuviera material agrumado, aunque sea en mínimas proporciones. En el momento del empleo, el cemento deberá encontrarse en perfecto estado pulverulento y con color uniforme.

**- Cementos comunes**

Los cementos procederán de fábricas acreditadas en plaza, serán frescos, de primerísima calidad y deberán ser aprobados por la Inspección de Obra.

Se los abastecerá en envases herméticamente cerrados, perfectamente acondicionados y provistos del sello de la fábrica de procedencia.

El almacenamiento del cemento se dispondrá en locales cerrados, bien secos, sobre pisos levantados del terreno natural y quedará constantemente sometido al examen de la Inspección de Obra, desde su recepción o ingreso a la obra hasta la conclusión de los trabajos en los que los cementos serán empleados.

Además de las revisiones que la Inspección de Obra crea oportuno realizar directamente, podrá exigir al Contratista que haga comprobar en un laboratorio oficial que la Dirección designara, la naturaleza y



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

buena calidad del cemento, por medio de los ensayos o análisis mecánicos, físicos y químicos pertinentes.

Podrá almacenarse cemento a granel, en silos especialmente contruidos al efecto, solicitando previamente autorización de la Inspección de Obra.

Todo cemento grumoso o cuyo color esté alterado, será rechazado y deberá ser retirado de la obra dentro de las 48 horas de notificado el Contratista por parte de la Inspección de Obra.

Igual temperamento se deberá adoptar con todas las partidas de la provisión de cementos que por cualquier causa se averiasen, deteriorasen, etc., durante el curso de los trabajos.

#### **- Cemento de fragüe rápido**

Se utilizarán en la obra sólo con el consentimiento previo de la Inspección de Obra.

Los cementos de fragüe rápido deberán proceder de fábricas acreditadas, ser de primerísima calidad e ingresar a la obra en envases originales, cerrados con el sello de la fábrica de procedencia.

Rigen para este material todas las premisas indicadas para el cemento común.

La pasta de cemento puro no deberá fraguar antes del minuto de preparada y terminará el fraguado a los 30 minutos.

#### **d) Arenas**

La arena a emplear será en general natural, limpia y del grano que se especifique en cada caso; no contendrá sales, sustancias orgánicas ni arcilla adherida a sus granos, debiendo cumplimentar en cuanto a la calidad, lo determinado por las Normas IRAM 1509 y 1526.

En caso de no ser posible obtener un tipo de arena natural de granulometría requerida para cada caso, se corregirá esta con la mezcla en adecuadas proporciones de otros tipos de mayor módulo de fineza, de acuerdo con los resultados del ensayo granulométrico, pudiendo adoptarse para esa corrección, previa conformidad de la Inspección de Obra, arena artificial producto del quebrantamiento de roca granítica o basáltica. El análisis granulométrico, así como la granulometría, responderán a lo especificado en las Normas IRAM 1501, 1502 y 1513.

Sumergidas las arenas en el agua, no la enturbiarán. Si existieran dudas respecto a las impurezas que contiene la arena, se efectuarán ensayos calorimétricos, como se indica a continuación:

- 1) Se vierte la arena en una botella graduada de 350 cm<sup>3</sup>, hasta ocupar 130 cm<sup>3</sup>.
- 2) Se agrega una solución de hidrato de sodio al 3% hasta que el volumen, después de sacudir, sea de 200 cm<sup>3</sup>.
- 3) Se sacude fuertemente la botella (tapada con tapones esmerilados) y se deja reposar durante 24 horas.

El color del líquido que queda sobre la arena permitirá juzgar si la misma es utilizable, de acuerdo a lo siguiente:

Incoloro, amarillo o azafranado: arena utilizable.

Rojo amarillento: utilizable solamente para fundaciones, hormigones simples sin armar.

Castaño, marrón claro y marrón oscuro: arena no utilizable.

#### **e) Agua**

En la preparación de mezclas se empleará agua corriente. Serán por cuenta del Contratista los gastos que demande la provisión de agua de construcción.

#### **f) Agregado grueso**

Se empleará en un tamaño comprendido entre 10 a 40 mm en aquellas estructuras cuyos espesores sean mayores de 0.15 m; entre 10 a 30mm en aquellas cuyos espesores oscilan entre 0.10 a 0.15 m. y de 10 a 20mm en aquellas cuyos espesores sean menores de 0.10 m.

Podrá emplearse indistintamente piedra partida o canto rodado, siempre que uno u otro sean limpios y de tamaño apropiado, proveniente exclusivamente de origen granítico, silíceo o cuarcítico, formados por trozos duros y libres de revestimientos adherentes, según especificaciones en normas IRAM y CIRSOC.

En las partes de estructuras donde queden expuestas (con o sin tratamientos superficiales), una vez iniciados los trabajos con una calidad y tamaño de agregado definidos, no podrán cambiarse los mismos, salvo autorización expresa de la Inspección de Obra.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

### **3.0.2.8 MEZCLAS**

#### **a) Generalidades**

Las mezclas se batirán en amasadoras mecánicas, dosificando sus proporciones en recipientes adecuados, que contarán con la aprobación previa de la Inspección de Obra. No se fabricará más mezcla de cal que la que pueda usarse en el día, ni más mezcla de cemento que la que deba usarse dentro de las dos (2) horas de su fabricación.

Toda mezcla de cal que se hubiere secado o que no vuelva a ablandarse en la amasadora (o mezcladora) sin añadir agua, será desechada. Se desechará igualmente, sin intentar ablandarla, toda mezcla de cemento que haya empezado a endurecerse. Las partes que se detallan en la "Planilla de Mezcla" se entienden medidas en volumen de materia seca y suelta, con excepción del cemento y las cales que se comprimirán en el envase.

Los sobrantes de mezclas, de pastones y de limpieza de mixers deberán ser debidamente desechados, no permitiéndose que se coloquen los mismos directamente en contacto sobre la calzada o sobre el sistema metrobus.

#### **b) Planilla de Mezclas**

1) Para contrapisos sobre terrenos naturales:

- 1/8 parte de cemento
- 1 parte de cal hidráulica en polvo
- 4 partes de arena gruesa
- 6 partes de cascotes de ladrillos

2) Para colocación de pisos mosaicos graníticos, umbrales, solias:

- 1/2 parte de cemento
- 1 parte de cal hidráulica en polvo
- 3 partes de arena mediana

3) Para mampostería de ladrillos comunes en cimientos:

- 1/4 parte de cemento
- 1 parte de cal hidráulica en polvo
- 4 partes de arena gruesa

4) Mampostería en elevación ladrillos comunes o de máquina (0,30 ó 0,15 ml):

- 1/4 parte de cemento
- 1 parte de cal grasa hidratada
- 4 partes de arena gruesa

5) Para Toma de Juntas:

- 1 parte de cemento
- 3 partes de arena

#### **c) Tabla de Tolerancia de Construcción:**

Variación del nivel en pisos o en las pendientes indicadas:

- En paños de 3.00 m, 5 mm.
- En paños de 6.00 m, 8 mm.
- Para paños mayores, se incrementará en 1mm la tolerancia anterior por cada metro.

### **3.1 TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **3.1.0.1 PROYECTO DEFINITIVO**

Toda la documentación que forma parte del presente pliego tiene el carácter de anteproyecto, es obligación del Contratista la elaboración del proyecto definitivo. El Contratista deberá entregar los planos ejecutivos necesarios con un mínimo de (15) días de anticipación antes de ejecutar las tareas. Recién comenzarán los trabajos cuando dichos planos hayan sido aprobados por la Inspección de Obra.

El Contratista realizará el relevamiento planialtimétrico y cateos si así fuera requerido por la Inspección de Obra, como así también la documentación técnica completa del proyecto ejecutivo, que deberá ser



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

presentada para su aprobación ante la Inspección de Obra. El costo de ambas operaciones deberá estar incluido en el precio ofertado.

### **3.1.0.2 RECURSOS Y SUMINISTROS PARA INICIO DE TAREAS**

**a) Agua para construir:** El agua deberá ser apta para la ejecución de la obra, y su obtención y consumo será costeadado por el Contratista, a cuyo cargo estará el pago de todos los derechos que pudieran corresponder por ese concepto, los que no le serán específicamente reembolsados, considerándose todo ello incluido en la propuesta adjudicada.

**b) Iluminación y fuerza motriz:** Toda la iluminación necesaria, diurna y nocturna, estará a cargo del Contratista y se ajustará a las exigencias y requerimientos de la Inspección de Obra. Asimismo correrá por cuenta del contratista la provisión de fuerza motriz para los equipos e implementos de construcción, propios o de los subcontratistas. Si se realizaran los trabajos en horas nocturnas o en zonas de obra sin iluminación natural, el Contratista proveerá la iluminación que posibilite a su personal o al de los gremios, el desarrollo de los trabajos.

En todos los casos, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección de Obra las especificaciones, esquemas, etc., de las instalaciones eléctricas provisionales que se propongan ejecutar. En caso de no contar con la provisión de fuerza motriz por parte de la empresa proveedora, el Contratista deberá tomar los recaudos necesarios para el suministro de la energía eléctrica necesaria para el desarrollo de las obras.

**c) Energía eléctrica:** La obtención y el consumo de la energía para la ejecución de la obra, como así también para la iluminación de que trata el inciso anterior, serán costeadados por el Contratista, a cuyo cargo estará el tendido de las líneas provisionales con ajuste a las exigencias de carácter técnico reglamentario para dichas instalaciones.

El pago de todos los derechos por tal concepto, estará a su cargo y costo y no le será reembolsado, considerándose todo ello incluido en la propuesta adjudicada. Correrá por cargo y costo de la Contratista la provisión de la energía necesaria para el correcto funcionamiento y electrificación de las estaciones durante el período que comprende desde la liberación del sistema al uso hasta la Recepción Definitiva de la Obra.

**d) Caballetes de estacionamiento:** Estará a cargo del Contratista la provisión y gestión de uso de caballetes para estacionamiento de vehículos afectados a las obras contratadas.

### **3.1.0.3 UNIÓN DE OBRAS NUEVAS CON EXISTENTES**

Con respecto a las construcciones existentes, estará a cargo del Contratista y se considerará comprendido sin excepción en la propuesta adjudicada:

a) La reconstrucción de todas las partes afectadas y la reparación de todos los desperfectos que como consecuencia de los trabajos licitados se produzcan en las construcciones e instalaciones existentes.

b) La provisión de todos los trabajos necesarios para adaptar las obras e instalaciones licitadas con las existentes.

### **3.1.0.4 OBRADOR, DEPOSITOS Y SANITARIOS**

El Contratista tendrá obligación de construir, dentro del monto del contrato, según lo establecido en el Pliego de Cláusulas Particulares las instalaciones de un obrador, de acuerdo con el establecido en el Decreto N° 911/96 Ley 19.587 de Higiene y Seguridad de Trabajo, en cuanto a oficinas, depósitos, vestuarios, locales sanitarios, etc., tanto para el personal de la Contratista como para el de Inspección. Teniendo en cuenta las necesidades de la obra, el Contratista presentará el diseño y todo otro elemento que permita a la Inspección de Obra abrir juicio a los fines de lograr la aprobación con que deberá contar, previamente a la ejecución de todas las obras provisionales para obradores.

El obrador deberá estar compuesto como mínimo por dos (2) containers, uno de los cuales deberá ser de 6m x 5m y otro de 5m x 3m que a su vez deberá tener un baño incluido dentro del mismo recinto, tal cual se especifica en el PCP.

Serán por cuenta del Contratista los servicios de agua, electricidad, internet, etc. que se requieran para abastecer los obradores durante todo el período de la obra.

El Contratista deberá instalar durante todo el plazo de obra, baños químicos para su personal, uno por cada (4) cuatro personas y (2) dos exclusivos para el uso de la Inspección de Obra, además del recinto sanitario nombrado anteriormente. Los mismos deberán ser mantenidos en condiciones de higiene y seguridad por el Contratista.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Asimismo, deberá proveerse de materiales de limpieza con su debida reposición periódica y equipamiento necesario, para garantizar la salubridad del espacio de trabajo y de los contenedores. La vigilancia de la obra estará exclusivamente a cargo del Contratista, que dispondrá de personal presente las 24 horas del día, tanto en días hábiles como en feriados.

Además el Contratista deberá proveer a la inspección del equipo reglamentario para cumplir las legislaciones de seguridad e higiene vigentes, especificados en el correspondiente PCP.

#### **3.1.0.5 CARTELES DE OBRA Y PUBLICIDAD DEL MINISTERIO**

El Contratista proveerá y colocará en el lugar que lo señale la Inspección de Obra, los carteles de obra y publicidad del Ministerio. Los carteles se realizarán en chapa de hierro BWG N° 24, sobre bastidor conformado en madera dura y deberán ser pintados con dos manos de antióxido y tres manos de esmalte sintético de terminación con los colores según especificación. El Contratista presentará para su aprobación la forma de fijación, previendo para la estructura del propio cartel, la carga propia y de viento según normas CIRSOC. La cantidad a colocar será de 9 (nueve) carteles y la medida establecida será 6.00m de ancho x 4.00 m de alto. Debe ser colocado dejando una luz de 2.50 m libres por debajo del cartel hasta el nivel de piso terminado.

Estará prohibido colocar cualquier tipo de publicidad salvo indicación expresa de lo contrario por parte de la Inspección de Obra.

#### **3.1.0.6 REGISTRO AUDIOVISUAL DE LA OBRA CON DRON**

Materiales: foto y video en alta resolución.

Calidad de filmación: 4k o Full HD (1920x1080)

- Cantidad de jornadas:

+ Antes de comenzar la obra: registro de la traza completa, haciendo foco en los puntos críticos.

Registro de día y de noche.

+ Durante la obra: 2 o 3 instancias a definir de acuerdo con los avances de la obra.

+ Obra finalizada: registro completo de día y de noche, repitiendo las imágenes del "antes" exactamente iguales, es decir los mismos planos, para tener el contraste "antes/después".

- Plan de trabajo definido en conjunto con el Ministerio.

- Se compartirán con el Ministerio todos los crudos.

- El material es de uso exclusivo del Ministerio de Transporte.

#### **3.1.0.7 CERCO DE OBRA**

Se prevé la colocación de cerco de obra fijo y móvil en todos los frentes de obra a realizar según detalle. Los mismos deberán encontrarse en excelente estado, sin abolladuras. Se deberán reemplazar en aquellos casos que sufran rotura, deterioro, vandalismo o extravío de manera inmediata, según directivas de la Inspección de Obra.

Ver plano MBFV-DET-GRAL-Cerco de Obra Tipo Fijo y Móvil; MBFV-DET-GRAL-Cerco de Obra - Implantación.

#### **3.1.1 LIMPIEZA DEL TERRENO, REPLANTEO Y NIVELACION**

El Contratista deberá efectuar la limpieza previa, el replanteo y la nivelación de las obras, informando a la Inspección de Obra el momento en que dichas tareas se llevarán a cabo. Realizará el trazado, amojonado y verificación de ejes y niveles de referencia.

El Contratista deberá efectuar la limpieza y preparación de las áreas afectadas para las obras correspondientes al predio, que comprenden los siguientes trabajos: desarraigo de árboles secos, mampostería, cascotes, escombros y retiro de residuos de cualquier naturaleza, fuera del predio, evitando así que se mezcle con la tierra. La Inspección de Obra estará facultada para exigir, si lo creyera conveniente, la intensificación de limpiezas periódicas.

Los ejes de referencia serán materializados en forma visible y permanente mediante tendidos de alambre tomados a puntos fijos, en forma que sea posible el montado y desmontado de los ejes sin recurrir cada vez a la verificación del trazado.

Teniendo en cuenta las condiciones particulares donde se desarrollarán los trabajos, el Contratista deberá contar con una cuadrilla permanente de personal de limpieza, debiendo mantener limpio y libre de residuos de cualquier naturaleza todos los sectores de la obra.



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

Al finalizar los trabajos, el Contratista entregará la obra perfectamente limpia y en condiciones de habilitación, sea ésta de carácter parcial y/o provisional y/o definitivo, incluyendo el repaso de todo elemento o estructura, que haya quedado sucio y requiera lavado.

La Inspección de Obra estará facultada para exigir, si lo creyera conveniente, la intensificación de limpiezas periódicas.

Los residuos producidos por la limpieza y/o trabajos, serán retirados del sector de la obra, por cuenta y cargo exclusivo del Contratista, debiendo considerar en su propuesta este retiro y transporte.

### **3.1.2 RELEVAMIENTO PLANIALTIMETRICO Y CATEOS**

La contratista realizará un relevamiento planialtimétrico de todos los sectores donde se ejecutará la obra y los cateos necesarios. Los mismos deberán ser realizados por profesionales especialistas en la materia reconocidos y aceptados previamente por la Inspección de Obra. Al término de los ensayos y estudio del terreno, el Contratista presentará una memoria técnica e informe correspondiente.

Deberá el Contratista efectuar los cateos necesarios para determinar las diversas capas y/o elementos que componen la actual calzada y acera, a fin de determinar las diferentes situaciones en corte, perfiles transversales, etc. Los resultados serán volcados en planos acotados, los cuales serán examinados y cotejados por la Inspección de obra.

El relevamiento planialtimétrico y cateos necesarios requeridos por la Inspección de Obra, como así también la documentación técnica completa del proyecto ejecutivo deberán ser presentados para su aprobación ante la Inspección de Obra, de acuerdo a lo especificado en el **P.C.P.** que rige la presente obra.

Una vez aprobada la documentación conforme a obra presentada por el Contratista ante la Inspección de Obra, el Contratista deberá tramitar la autorización de obra de conformidad al código de Ordenamiento Urbano y Edificación de los códigos de Ordenamiento Urbano y Edificación de los Municipios del AMBA.

### **3.1.3 DOCUMENTACION GRAFICA, PROYECTO EJECUTIVO**

Se considerarán las especificaciones del capítulo "3.0 GENERALIDADES", especialmente ítems "3.0.2.5 CONOCIMIENTO DE LA OBRA E INTERPRETACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN" y "3.0.2.6 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA", como deber de la contratista a cumplimentar y serán específicamente supervisados y aprobados por la Inspección de obra previo a cada ejecución.

## **3.2 MOVIMIENTO DE TIERRA / DEMOLICIONES**

### **3.2.0 GENERALIDADES**

Comprende la ejecución completa de los trabajos que a continuación se detallan, de resultar estos necesarios:

- a) Limpieza del terreno.
- b) Nivelación, desmontes y excavaciones. Apuntalamientos.
- c) Aportes de tierra y rellenos. Suelos seleccionados. Toscas.
- d) Compactación y nivelación de desmontes y terraplenes.
- e) Retiro de los posibles excedentes.

Todos los trabajos serán realizados de acuerdo a las reglas del arte y con arreglo a su fin. El Contratista tomará en consideración los niveles y espesores de pisos del proyecto, de acuerdo con los planos y las recomendaciones de la Inspección de Obra.

El Contratista deberá presentar con la debida anticipación, previo al comienzo de los trabajos y para su aprobación ante el organismo a cargo de la Inspección de Obra, una Memoria en la que describirá los criterios a seguir durante la marcha de los trabajos y las precauciones que adoptará para asegurar la estabilidad de las excavaciones, en un todo de acuerdo con las prescripciones del Código de Edificación vigente del municipio correspondiente.

#### **3.2.0.1 DESMONTE Y RETIRO DE TIERRA - NIVELACIÓN**

La nivelación del lugar incluirá todas las excavaciones, desmontes y rellenos necesarios para mantener las cotas necesarias por proyecto, exceptuando el relleno de las hondonadas y bajos del



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

terreno, pozos; este relleno deberá hacerse con material apto y apisonado hasta obtener un grado de compactación no menor al del terreno adyacente.

El Contratista extraerá la capa de tierra vegetal en un promedio estimado en 0,30 m en dichos sectores que corresponda por plano.

La tierra vegetal extraída será depositada apropiadamente para su posterior redistribución en las zonas no construidas, cuidando de no mezclarla con tierras de otros tipos.

El Contratista se comprometerá a efectuar los trabajos de desmonte de tierra de la obra de referencia, en toda su superficie y a nivel vereda, de acuerdo a planos que obren en su poder.

Los equipos, personal, seguros, y demás implementos necesarios para la ejecución de los trabajos, correrán por exclusiva cuenta y cargo del Contratista.

### **3.2.0.2 EXCAVACIONES Y DESMONTES**

Las excavaciones para zanjas, pozos, bases de columnas para alumbrado, etc., se ejecutarán de acuerdo a los planos, conduciendo el trabajo de modo que exista el menor intervalo posible entre la excavación y el asentamiento de estructuras y su relleno, para impedir la inundación de las mismas por las lluvias.

Cuando por imprevisión del Contratista se inundaran las excavaciones, alterándose la resistencia del terreno o bien por errores se excediera la profundidad en los planos, la Inspección de Obra podrá ordenar los trabajos necesarios para restablecer la cota firme de apoyo de estructura, por cuenta del Contratista.

Durante la ejecución de estos trabajos, el Contratista cuidará especialmente la estabilidad de cortes verticales, taludes y construcciones existentes cercanas, para lo cual proyectará todos los apuntalamientos necesarios, los que serán removidos solamente una vez concluidas las submucaciones y cuando haya dudas sobre su estabilidad, quedando a su cargo todos los perjuicios de cualquier naturaleza que se ocasionen por desprendimiento.

Correrán por cuenta del Contratista los achiques de agua procedentes de precipitaciones o filtraciones que tuvieran las excavaciones en general, como asimismo correrán por su cuenta cualquier clase de contención necesaria, tablestacados, etc.

Todo material de excavación o desmonte disponible y de acuerdo a su calidad, podrá ser usado para construir terraplenes, debiendo retirar todo el excedente proveniente de las excavaciones fuera del recinto de la obra.

### **3.2.0.3 TRANSPORTE**

Estará a cargo del Contratista el transporte del suelo producto de las excavaciones y que no haya sido utilizado para el relleno posterior a la ejecución de las fundaciones de los pozos restantes.

Este transporte, así como el lugar en el que se realice el depósito, estará a cargo del Contratista.

El Contratista deberá retirar fuera del ámbito de la obra todos los materiales provenientes de la demolición a su exclusiva cuenta y cargo, debiendo considerarlo en su oferta. Todos los materiales recuperables, a juicio de la Inspección de Obra, provenientes de dicha demolición, quedarán a favor del comitente; se cargarán sobre camiones con personal a cargo del Contratista y serán trasladados y depositados dentro del Partido donde la Inspección de Obra lo disponga, hasta una distancia de 50 km de la zona de obra.

### **3.2.0.4 RELLENOS Y TERRAPLENAMIENTOS**

Para estos trabajos se podrán utilizar las tierras provenientes de excavaciones de zanjas, cimientos, bases de columnas, etc, siempre y cuando las mismas sean aptas y cuenten con la aprobación de la Inspección de Obra.

En todas las áreas donde se realizan rellenos y terraplenes, estos serán de suelo seleccionado de características similares al existente y se compactarán en un todo de acuerdo con lo especificado.

El material de relleno será depositado en capas, que no excedan de 0,15 m. Los últimos 0,15 m antes del piso de hormigón, se rellenarán con una capa de tosca similar a las anteriores, con el aporte de un 4% de cal de uso vial (sub-rasante). El contenido no sobrepasará lo requerido para una comprobación a máxima densidad.

Cada capa será compactada por cilindradas y otro medio apropiado hasta un 95% de densidad máxima del terreno.

El material de relleno será humedecido, si fuera necesario, para obtener la densidad especificada.

De acuerdo a la magnitud de estos rellenos, los mismos serán efectuados utilizando elementos mecánicos apropiados, para cada una de las distintas etapas que configuran el terraplenamiento.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Cuando la calidad de las tierras provenientes de las excavaciones varíe, se irán seleccionando distintas tierras para las distintas capas a terraplenar, reservando la tierra vegetal o negra para el recubrimiento último.

Si la tierra proveniente de las excavaciones resultara en "terrones", estos deberán deshacerse antes de desparramarse en los sectores a rellenar.

En caso de que el volumen o la calidad de la tierra proveniente de los desmontes y/o excavaciones no fueran suficientes o de la calidad exigida para los rellenos a ejecutar, el Contratista deberá comunicarlo a la Inspección de Obra.

#### **3.2.0.5 SUB-BASES**

Las sub-bases para pisos, veredas, etc., deberán ser ejecutadas con suelos seleccionados "Tosca" según ítem anterior.

La "Tosca" tendrá un límite líquido menor de 40 e índice plástico menor de 12. Compactará el 95% de la densidad máxima del ensayo normal "Proctor".

Las sub-bases para piso, veredas y caminos deberán ser ejecutadas con suelos seleccionados "Tosca" y con el espesor indicado en plano, y hasta obtener las cotas de nivel necesario.

La "Tosca" tendrá un límite líquido menor de 40 e índice plástico menor de doce (12) y compactará el 95% de la densidad máxima del ensayo normal "Proctor".

#### **3.2.0.6 COMPACTACIONES ESPECIALES**

Consistirá en la ejecución de los trabajos necesarios para la compactación de los suelos, hasta obtener el peso específico requerido, y regado de los suelos necesarios para tal fin.

Cada capa de suelo será compactada hasta obtener los valores del peso específico aparente de suelo "seco" con relación al peso específico aparente "máximo" de suelo seco y que fuere determinado por los ensayos de compactación que fueran necesarios, a juicio de la Inspección.

El contenido de agua del suelo de cada capa deberá ser uniforme, pudiendo oscilar entre el 80% y el 110% de contenido óptimo de humedad.

Si el terreno posee poca humedad, deberá agregarse el agua necesaria, distribuyéndola uniformemente con manguera, debiendo medirse el agua incorporada.

#### **3.2.0.7 NIVELACIÓN FINAL**

Una vez terminadas las construcciones, el Contratista procederá a rellenar las áreas afectadas en un todo de acuerdo con lo establecido en el ítem "Rellenos y terraplenamientos" del presente capítulo, según lo indique la Inspección de Obra.

Estos niveles debidamente compactados, se cubrirán con tierra vegetal, la que se distribuirá en capas de 0,15 m de espesor y que deberán ser debidamente compactadas, hasta alcanzar la nivelación adecuada.

Los ítems que se enumeran a continuación se corresponden con la Planilla de Cómputo y Presupuesto, y deberán cumplir las especificaciones del presente Pliego y del actual Capítulo, según lo indicado en planos, bajo la supervisión de la Inspección de Obra.

#### **3.2.1 DEMOLICION Y RETIRO DE PAVIMENTO PARA BASES DE COLUMNAS Y RAMPAS**

Se considerarán las especificaciones del presente capítulo especialmente ítems 3.2.0.1, 3.2.0.2 y 3.2.1.

El desmonte se efectuará en los sectores indicados mediante los planos adjuntos en el presente pliego.

#### **3.2.2 DEMOLICION Y RETIRO DE PAVIMENTO PARA ARBOLES**

Se procederá a efectuar la demolición del pavimento y su consiguiente retiro en aquellos lugares donde se indique por proyecto que se ubicará un árbol para poder proceder con la plantación del mismo. Correspondiente a cada árbol, se ejecutará un pozo de 1 metro de diámetro, con una profundidad de 1 metro o con la profundidad suficiente para llegar hasta suelo absorbente y asegurar el libre drenaje de agua de lluvia. Posteriormente, se lo rellenará con tierra negra común para luego realizar la plantación del árbol.

### **3.3 HORMIGON ARMADO**

#### **3.3.0 GENERALIDADES**

Comprende la ejecución completa de los trabajos que a continuación se detallan:



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

- Hormigonado de plateas de paradores 0.40 m (H21)
- Hormigonado de interior de punteras con terminación peinado (H21)
- Hormigonado de rampas de acceso a paradores (H21)
- Hormigonado de cordones para amortiguadores (H30) - h:40cm / ancho:20cm
- Hormigonado de cordones para punteras, isletas y cantero central (H30) - h:18cm / ancho:20cm
- Hormigonado de cordones para contención de barandas en rellanos, pasarelas bajas y rampas (H30) - h:18cm/ ancho:20cm

Todos los trabajos serán realizados de acuerdo a las reglas del arte y con arreglo a su fin. El Contratista tomará en consideración los niveles de la calzada existente de asfalto u hormigón, según correspondiese.

El Contratista deberá presentar con la debida anticipación, previo al comienzo de los trabajos y para su aprobación por parte de la Inspección de Obra, una Memoria en la que describirá los criterios a seguir durante la marcha de los trabajos y las precauciones que adoptará para asegurar la seguridad en obra.

### **3.3.0.1 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO**

#### **a) Objeto**

La presente especificación técnica general de estructuras de hormigón armado, tiene por objeto dar los requerimientos mínimos necesarios para la ejecución de las estructuras de hormigón armado.

#### **b) Alcance**

Las tareas de Hormigón comprenden todos los trabajos a realizar a partir de la orden de comienzo de obra hasta el final de la misma. La totalidad de los trabajos podrán o no tener un ítem expresamente indicado por pliego sin eximir al Contratista de realizarlas.

Los trabajos abarcados por estas Especificaciones Técnicas consisten en la provisión de toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios para la elaboración del encofrado, el transporte, la colocación de las armaduras y el hormigón, el desencofrado, la terminación y el curado del hormigón en las estructuras a ser construidas, junto con toda otra tarea que aunque no esté específicamente mencionada, esté relacionada con el trabajo de ejecución de las estructuras.

El hormigón a utilizar será del tipo: elaborado calidad H-21 o superior para las plateas y rampas de acceso a los paradores, según especificación de planos del Anexo I del presente pliego, y H30 o superior para las punteras de los paradores que encauzan el tránsito.

Todo el hormigón de un determinado tipo tendrá calidad uniforme.

El transporte, colocación, compactación, protección y curado, se realizarán de modo tal que, una vez retirados los encofrados, se obtengan estructuras compactas, de aspecto y textura uniformes, resistentes, impermeables, seguras y durables, y en un todo de acuerdo a lo que establecen los planos de proyecto, éstas especificaciones, y las órdenes de la Inspección de Obra.

A continuación, se detallará la especificación de los requerimientos relacionados con la tecnología de los materiales y métodos de ejecución de estructuras de hormigón.

#### **c) Normas y códigos a aplicarse**

Todas las estructuras de hormigón serán diseñadas y se ejecutarán de acuerdo a las buenas reglas del arte y al conjunto de reglamentos CIRSOC, en sus últimas revisiones, con todos sus Anexos y las normas allí indicadas.

Queda expresamente indicado que se considerarán las especificaciones correspondientes del ítem "3.0.2 CLÁUSULAS GENERALES", especialmente ítems "3.0.2.4 MUESTRAS Y PROTOTIPOS".

El Contratista asumirá la responsabilidad integral como CONTRATISTA de la estructura.

La aprobación de la documentación no significará delegación de responsabilidades en la Inspección de Obra, siendo el Contratista el único responsable por la correcta ejecución de la estructura.

Durante el transcurso de la Obra deberá entregarse una carpeta técnica, conteniendo la totalidad de los detalles, planillas y resultados de los ensayos.

### **3.3.0.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Los materiales a emplearse en la elaboración del hormigón reunirán las condiciones descriptas en los siguientes ítems:



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

#### **a) Replanteos y amojonamiento**

El replanteo, traslado de ejes y niveles lo efectuará el Contratista y será verificado por la Inspección de Obra, antes de dar comienzo a los trabajos correspondientes a cada nivel. Los mismos se deberán marcar de forma legible y permanente para el tiempo que dure la totalidad de la obra. La demora en la ejecución del mismo o su inexistencia y cualquier trabajo mal ubicado por errores de aquel, cualquiera sea su origen, será corregido, si es posible, o en caso contrario, demolido y reconstruido cuando se advierta el error, cualquiera sea el estado de la obra, todo ello por cuenta del Contratista. Los niveles determinados en los planos serán ratificados o rectificadas por la Inspección durante la construcción mediante órdenes de servicio o nuevos planos parciales de detalles.

#### **b) Calidad de los materiales**

##### **Generalidades**

Todos los materiales componentes de la estructura deberán cumplir las condiciones establecidas en estas especificaciones y en el capítulo del R.A.2.1 (ex CIRSOC 201) respectivo.

Antes de ser utilizados todos los materiales deberán contar con la aprobación de la Inspección de Obra.

Desde el punto de vista mecánico, la calidad de hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica de rotura a compresión ( $f_{ck}$ ) sobre probetas cilíndricas normales moldeadas y curadas de acuerdo a lo que establece la norma IRAM 1524 y ensayadas según norma 1546.

El hormigón a emplear para la ejecución de todas las estructuras y elementos que constituyen tendrá las características, condiciones y calidad que correspondan y que se establecen en los planos, en estas Especificaciones Técnicas, en la memoria y demás documentos del proyecto.

Tendrá la propiedad de poderse colocar en los encofrados sin segregación o con la segregación mínima posible, y una vez endurecido, de desarrollar todas las características que establecen estas especificaciones y que exige el funcionamiento de las estructuras en las condiciones de servicio.

El acondicionamiento de los materiales, la elaboración del hormigón y el moldeo y preparación para ensayo de las probetas se realizarán de acuerdo a lo establecido en la norma IRAM 1524. El ensayo a compresión se realizará de acuerdo a la norma IRAM 1546.

##### **Cemento**

Se utilizará cemento Portland que cumpla con lo especificado en el CIRSOC 201, capítulo 6. No se permitirá la mezcla de distintos tipos o marcas de cemento y en cada estructura se usará un único cemento.

Si por alguna razón el Contratista requiere acopiar cemento en obra, será provisto en bolsa y deberá ser de primera calidad.

Será almacenado en locales adecuados que lo protejan contra la acción de la intemperie y de la humedad del suelo y de las paredes.

El Contratista se abstendrá de utilizar el cemento que estuvo almacenado durante un tiempo superior a 45 (cuarenta y cinco) días.

De ser necesario hacer hormigón en obra para las estructuras, se empleará únicamente cemento Portland del tipo normal aprobado oficialmente que permita obtener un hormigón que cumpla con los requisitos de calidad de la norma IRAM 1503.

La toma de muestras de cemento se realizará de acuerdo a la norma IRAM 1643.

Previo autorización de la Inspección de Obra podrán utilizarse cementos de alta resistencia inicial con los requisitos de calidad definidos en la norma IRAM 1646.

El cemento embolsado se depositará de manera que las bolsas se apilen sobre un piso adecuado a los fines indicados al principio del artículo y que los costados de las pilas estén alejados de las paredes del depósito por lo menos 0,50 m. Las pilas no deben superar en el sentido vertical las 10 bolsas.

En las partes a ejecutar hormigón a la vista deberá usarse una misma marca de cemento a fin de asegurar la obtención de la coloración uniforme. El Contratista presentará, previa ejecución, muestras de la terminación superficial, textura y color a obtener, las que deberán ser aprobadas por la Inspección de Obra. Si a pesar del mantenimiento de la misma procedencia y marca del cemento no se obtuviera la coloración uniforme pretendida, la Inspección de Obra dará las indicaciones pertinentes para ajustarse a tal fin, que deberán ser cumplidas y respetadas por el Contratista.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Deberá utilizarse una sola marca de cemento, con un contenido mínimo de cemento de 400 Kg/m<sup>3</sup> no con el objeto de aumentar la resistencia sino con el objeto de poder aumentar la relación agua-cemento, para obtener superficies bien llenas sin oquedades ni porosidades.

#### **Agua**

El agua utilizada para el amasado del hormigón así como para su curado o limpieza de sus componentes, será potable, limpia y exenta de impurezas, libre de glúcidos (azúcares), aceites y sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el fragüe, la resistencia o la durabilidad del hormigón, o sobre las armaduras. En caso de no poder contar con agua en tales condiciones en la obra, el Contratista deberá efectuar el tratamiento químico o físico que fuera preciso, cuyo gasto será por su cuenta.

El Contratista deberá realizar a su cargo los análisis para verificar el cumplimiento de estos requisitos y los establecidos en la norma IRAM 1601 y en el Artículo 6.5 del R.A. 2.1 (ex CIRSOC 201).

En ningún caso se podrá agregar agua en obra al hormigón elaborado sin la expresa autorización de la Inspección de Obra

La Empresa deberá tomar los recaudos para asegurar la cantidad de agua necesaria.

En caso de endurecimiento prematuro del hormigón y consiguiente pérdida del asentamiento, previamente a la colocación del mismo en los encofrados, no se permitirá agregar agua con el fin de restablecer el asentamiento perdido.

El Contratista deberá proveer e instalar un recinto para acopiar el agua en el nivel de trabajo, para el mojado y la limpieza de los encofrados y para el posterior curado.

#### **Agregados Finos**

El árido fino estará constituido por partículas finas limpias, duras, estables, libres de películas superficiales. Además no contendrá otras sustancias nocivas que puedan perjudicar el hormigón o las armaduras.

El árido fino que no cumpla con las anteriores condiciones de limpieza será sometido a un proceso de lavado adecuado.

Se obtendrá por mezcla de arena gruesa oriental, y mediana argentina con un mínimo de 30% (treinta por ciento) de arena gruesa oriental. Su granulometría cumplirá con lo indicado en 6.3.2.1.1 del R.A. 2.1 (ex CIRSOC 201).

En el momento de su introducción a la hormigonera el contenido de humedad superficial será menor al 8% (ocho por ciento) referido al peso de la arena seca.

En lo que se refiere a sustancias perjudiciales deberán cumplir con las exigencias de 6.3.1.2.2 (R.A. 2.1 (ex-CIRSOC 201)).

Deberá cumplir con los siguientes parámetros:

- a) Serán limpias, desprovistas de arcilla y materias orgánicas o excesos de sales solubles, lo que se comprobará mediante inmersión en agua limpia.
- b) Calidades y ensayo: Cumplirán con el reglamento CIRSOC 201, capítulo 6.

#### **Agregados Gruesos**

El árido grueso estará constituido por canto rodado o piedra granítica partida o una combinación de las mismas, con la granulometría indicada en 6.3.2.1 (R.A. 2.1 (ex CIRSOC 201)).

Sus partículas serán duras, limpias, estables, y libres de partículas superficiales y no contendrán otras sustancias nocivas que puedan perjudicar al hormigón o a las armaduras. El árido grueso que no cumpla las anteriores disposiciones será sometido a un adecuado proceso de lavado R.A. 2.1 (ex CIRSOC 201), 6.3.1.2, 6.6.3, 6.6.4, 6.6.5).

En lo que se refiere a sustancias perjudiciales deberán cumplir con las exigencias de las normas R.A. 2.1 (ex CIRSOC 201) 6.3.1.2.2

La toma de las muestras se efectuará según las indicaciones de la norma IRAM 1509.

El tamaño máximo del agregado grueso se determinará de forma tal que cumpla con las siguientes exigencias R.A. 2.1 (ex CIRSOC 201) 6.6.3.6.1

Menor o igual a 1/15 de la menor dimensión lineal de la sección transversal del elemento.

Menor o igual a 1/3 del espesor de la losa.

Menor o igual a 3/4 de la mínima separación libre entre dos barras de armadura.

Menor o igual a 3/4 del mínimo recubrimiento libre de las armaduras.

Deberán cumplir con el capítulo 6.3.1.2 del CIRSOC 201.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

### **Aditivos**

En ciertos casos deberá ser necesario u obligatorio incorporar al hormigón elaborado algún aditivo, que modifique positivamente sus propiedades físicas o químicas. En cualquier caso, el uso de dichos aditivos contará con la aprobación de la inspección, quién indicará también su calidad.

Queda prohibido el uso de sustancias acelerantes de fragüe (C12-Ca). En caso de ser autorizado su uso por la excepcionalidad de las tareas a cumplir, la dosificación del hormigón con dicho aditivo deberá estar a cargo de un técnico responsable y la Inspección de Obra no asume responsabilidad alguna ante los inconvenientes que su uso produzca por dicha autorización.

Todos los aditivos utilizados en la estructura deberán cumplir las condiciones establecidas en la norma IRAM 1663; deberán ser acompañados por los certificados de fabricación con detalle de su composición, propiedades físicas y datos para su uso.

De cada partida que ingrese a la obra se extraerán muestras para verificar que el material cumple con las especificaciones.

Todo lo relativo a la dosificación y modo de empleo de estos componentes estará sujeto a las recomendaciones del fabricante y a lo establecido en la reglamento en R.A. 2.1 (ex CIRSOC 201), 6.4; 6.6.3; 6.6.4; 6.6.5.

De ser necesario aumentarse el asentamiento del hormigón, se logrará únicamente mediante el agregado de superfluidificante. Nunca podrá agregarse agua sin la autorización por escrito de la Inspección de Obra.

### **Aceros**

Para las barras de acero se utilizará ADN420 y serán de aplicación las normas correspondientes del Artículo 6.7 del R.A.2.1 (ex CIRSOC 201).

En las estructuras se utilizarán aceros del tipo establecido en las Especificaciones Técnicas Particulares y/o en la documentación técnica del proyecto.

Las partidas de acero que lleguen a la obra, deberán ser acompañadas de los certificados de fabricación, que den detalles de la misma, de su composición y propiedades físicas. La Inspección de Obra recibirá del Contratista dos copias de esos certificados, conjuntamente con los elementos que certifiquen la partida. En obra se realizarán los controles indicados en el Artículo 7.8.1 del R.A.2.1 (ex CIRSOC 201).

Si se desea acopiar armaduras previamente a su empleo, éstas deberán tener suficiente resistencia y rigidez como para ser apiladas sin sufrir deformaciones que luego no permitan ser colocadas en su correcta posición en los moldes.

Las barras podrán ser almacenadas a la intemperie, siempre y cuando el material se coloque cuidadosamente sobre travesaños de madera para impedir su contacto con el suelo.

El Contratista deberá tener un acopio adecuado bajo cubierta para el acero que deba ser usado en la época de las heladas.

Las barras de armaduras se cortarán y doblarán ajustándose expresamente a las formas y dimensiones indicadas en los planos y otros documentos del proyecto.

Previamente a la colocación de las armaduras se limpiará cuidadosamente el encofrado; las barras deberán estar limpias, rectas y libres de óxido.

Su correcta colocación siguiendo la indicación de los planos será asegurada convenientemente arbitrando los medios necesarios para ello (soportes o separadores metálicos o plásticos, ataduras metálicas, etc.)

Deberán cumplimentarse con las directivas de armado de la norma mencionada (R.A.2.1, ex CIRSOC 201), recalándose especialmente en lo que se refiere a longitudes de anclaje y empalme, diámetros de mandril de doblado para ganchos o curvas, recubrimientos mínimos y separaciones.

Deberá cuidarse muy especialmente la armadura de articulaciones y apoyos, fundamentalmente en sus anclajes.

Las barras que constituyen la armadura principal se vincularán firmemente y en la forma más conveniente con los estribos, zunchos, barras de repartición y demás armaduras. Para sostener o separar las armaduras en los lugares correspondientes se emplearán soportes o espaciadores metálicos, de mortero, o ataduras metálicas. No podrán emplearse trozos de ladrillos, partículas de áridos, trozos de madera ni de caños.

Todos los cruces de barra deberán asegurarse o atarse en forma adecuada, excepto en aquellos casos en que la distancia entre barras, en ambas direcciones sea menor de 0,30 m. En este caso las intersecciones se atarán en forma alternada.

La separación libre entre dos barras paralelas colocadas en un mismo lecho o capa horizontal, será igual o mayor que el diámetro de la barra de mayor diámetro y mayor que 1,3 veces el tamaño máximo del árido grueso. Si se trata de barras superpuestas sobre una misma vertical, la separación libre entre



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

barras podrá reducirse a 0,75 del tamaño máximo del árido grueso. En ningún caso la separación libre será menor de 2 cm.

Cuando las barras se coloquen en dos o más capas superpuestas, los centros de las barras de las capas superiores se colocarán sobre la misma vertical que los correspondientes a la capa inferior.

En lo posible, en las barras que constituyen armaduras, no se realizarán empalmes especialmente cuando se trata de barras sometidas a esfuerzos de tracción.

No podrán empalmarse barras en obra que no figuren empalmadas en los planos salvo expresa autorización de la Inspección de Obra, colocándose adicionalmente las armaduras transversales y de repartición que aquella o sus representantes estimen necesarias.

La Inspección de Obra se reserva la facultad de rechazar la posibilidad de efectuar empalmes en la secciones de la estructura que estime no conveniente.

Todas las barras deberán estar firmemente unidas mediante ataduras de alambre N°16.

El alambre deberá cumplir la prueba de no fisuración ni resquebrajarse, al ser envuelto alrededor de su propio diámetro.

Las armaduras, incluyendo estribos, zunchos, barras de reparación, etc., contenidos en los elementos estructurales serán protegidos mediante un recubrimiento de hormigón moldeado conjuntamente con el correspondiente elemento.

Para los espesores de los recubrimientos deberá respetarse lo indicado en el Artículo 13.2 del R.A.2.1 (ex CIRSOC 201) y en especial, para el caso de suelos o aguas agresivas, el Artículo 13.3 del R.A.2.1 (ex CIRSOC 201).

En las fundaciones se deberá ejecutar siempre un contrapiso de hormigón simple de 5 cm como mínimo.

No podrá comenzarse con la colocación del hormigón sin que la Inspección de Obra haya verificado la correcta ubicación de las armaduras. Se deberá comunicar con la suficiente anticipación la fecha del hormigonado de modo tal que la Inspección de Obra pueda efectuar la revisión.

Se tomará el máximo cuidado de no aplastar o correr la posición de los hierros durante la colocación del hormigón.

Se deberá tener especial cuidado en balcones y voladizos, debiéndose colocar la cantidad de camas necesarias para que la distancia entre los hierros y el encofrado no se vea disminuida en ningún punto.

#### **c) Carga de Diseño**

Para las cargas gravitatorias de diseño (cargas permanentes y sobrecargas de uso), deberá remitirse al CIRSOC 101.

Para la determinación de cargas de viento se remitirá al CIRSOC 102 considerando rugosidad tipo IV.

#### **d) Características del suelo para fundar**

Se deberá realizar un estudio de suelos por medio de laboratorio reconocido en plaza para determinar tipo de fundación a adoptar, profundidad de la misma y tensiones admisibles para tales fundaciones. A partir de tal estudio se diseñarán las fundaciones definitivas.

#### **e) Insertos**

El Contratista deberá colocar durante la ejecución de las estructuras, en todos aquellos lugares en que resulte necesario para la posterior aplicación de elementos de completamiento de acuerdo a lo que indiquen los planos, o donde sea necesario para la posterior aplicación de elementos por terceros, según planos o por indicación de la Inspección de Obra, insertos metálicos consistentes en grampas, tubos, prisioneros, etc. Estos insertos deberán ser fijados en las posiciones correspondientes al ejecutar los encofrados, garantizándose la precisa posición para cada caso, en cuanto a alineación y nivel.

#### **f) Terminación**

Las superficies se deberán entregar perfectamente limpias de restos de maderas, clavos, ataduras u otro tipo de elementos propios de los encofrados u otros elementos ajenos a la estructura de hormigón propiamente dicha, como ser manchas de aceite, brea, hollín, etc.

#### **g) Reparación del hormigón:**

El Contratista deberá corregir todas las imperfecciones de las superficies de hormigón como sea necesario para obtener hormigones y superficies de hormigones que cumplan con los requisitos de éstas Especificaciones y de las Especificaciones Técnicas Particulares.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Las reparaciones de imperfecciones de hormigones moldeados se completarán tan pronto como sea posible después del retiro de los encofrados y cuando sea posible, dentro de las 24hs (veinticuatro) después de dicho retiro. El Contratista mantendrá informada a la Inspección de Obra cuando se deban ejecutar reparaciones al hormigón, las que se realizarán con la presencia de la Inspección de Obra, salvo autorización en contrario de esta última en cada caso particular. No se permitirá bajo ningún concepto las reparaciones a la finalización de la obra.

Se eliminarán con prolijidad todas las proyecciones irregulares o indeseables de las superficies de los hormigones cuando se especifique la terminación de "hormigón a la vista".

En todas las superficies de hormigón, los agujeros, nidos de abejas, esquinas o bordes rotos y todo otro defecto no serán reparados hasta que hayan sido inspeccionados por la Inspección de Obra.

Después de la inspección por parte de esta última, y a menos que se ordenara otro tratamiento, se repararán todos los defectos extrayendo los materiales no satisfactorios hasta un espesor mínimo de 2 cm y colocando hormigón nuevo hasta obtener una buena terminación a juicio de la Inspección de Obra.

El hormigón para reparaciones será el mismo que corresponde a la estructura.

Estas reparaciones recibirán un tratamiento de curado idéntico al del hormigón común. En caso que a sólo juicio de la Inspección de Obra, la estructura no admita reparación, deberá ser demolida. Para el llenado de oquedades la Empresa deberá emplear los productos que se comercializan para generar un puente de adherencia. Las marcas serán propuestas por la Empresa y aprobadas por orden de servicio por la Inspección de obra.

#### **h) Remiando y Rellenado de Huecos:**

El remiando y relleno de huecos, nidos de abeja y reconstruido de aristas que fuere menester por imperfecciones en el colado o deterioros posteriores se realizará utilizando mortero de cemento cuidadosamente dosificado; para estructuras a la vista se utilizará mezcla de cemento con cemento blanco y resina para obtener la coloración de los paramentos de la estructura terminada.

No se aceptará la reparación de superficies dañadas o mal terminadas por aplicación de revoques o películas continuas de mortero, lechada de cemento y otro tipo de terminación.

Previamente a su relleno las superficies serán picadas, perfectamente limpiadas y tratadas con sustancias epoxi que aseguren una perfecta unión entre los hormigones de distinta edad.

En ningún caso se permitirá la ejecución de estas reparaciones sin una inspección previa de la Inspección de Obra para determinar el estado en que ha quedado la estructura una vez desencofrada.

### **3.3.0.3 EJECUCIÓN DEL HORMIGÓN**

#### **a) Encofrados**

Serán de madera laminadas, metálicos o de otro material suficientemente rígido para resistir sin hundimiento las cargas que deberán soportar durante el hormigonado y posteriormente, hasta el desencofrado.

Deberán ser estables para dar a la estructura, una vez desencofrada, la forma y dimensiones indicadas en los planos. (Ver CIRSOC 201, capítulo 12).

En el caso de hormigón a la vista se utilizará aglomerado fenólico plastificado, siempre que en los planos no se especifique un material y/o disposición especial. El Contratista deberá presentar con anticipación (como mínimo –quince-15 días) a su uso en obra, un cálculo y detalle de los encofrados a utilizar. Se emplearán los sistemas industrializados tipo Peri, Ulma o similar sujeto a la aprobación de la Inspección de Obra. La aprobación de dichos planos queda a consideración de la inspección de obra.

Se emplearán tablas de fenólicos sanas, perfectamente planas y rectas. Los cantos serán vivos, de manera que el encofrado no presente separaciones entre tablas.

El Contratista deberá efectuar un proyecto, cálculo y construcción de los apuntalamientos, cimbras, encofrados y andamios y puentes de servicio teniendo en cuenta las cargas de peso propio y del hormigón armado, sobrecargas eventuales y esfuerzos varios a que se verá sometido el encofrado durante la ejecución de la estructura. Tendrá la resistencia, estabilidad, forma y rigidez necesaria para no sufrir hundimientos, deformaciones, ni desplazamientos perjudiciales y asegurar de tal modo que las dimensiones resultantes de las piezas estructurales sean las previstas en los planos de encofrados salvo, las tolerancias que autorice expresamente la Inspección de Obra. Los planos y cálculos correspondientes formarán parte de los documentos de obra, y tanto estos como su construcción son de total responsabilidad del Contratista.

Previo al hormigonado, los encofrados serán cuidadosamente limpiados y mojados con agua limpia hasta lograr la saturación de la madera.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Se autorizará el empleo de líquidos desencofrantes, siempre y cuando los líquidos y/o materiales usados, no afecten la adherencia del azotado con concreto, la terminación y/o pintado del hormigón según se indique en los planos respectivos.

Para técnicas especiales de encofrado, el Contratista las propondrá a la Inspección de Obra, para su aprobación, con la antelación indicada por la Inspección de Obra. La Inspección de Obra tendrá el derecho a aceptar o rechazar el sistema propuesto si a su juicio no ofreciesen suficiente seguridad y calidad en sus resultados prácticos.

Para facilitar la inspección y la limpieza de los encofrados, en el pie de columnas y tabiques se dejarán aberturas provisionales adecuadas. En igual forma se procederá con el fondo y laterales de las vigas y en otros lugares de los encofrados de fondos inaccesibles y de difícil inspección y limpieza.

Cuando sea necesario también se dejarán aberturas provisionales para facilitar y vigilar la colocación y compactación del hormigón a distintas alturas de los moldes.

En vigas de borde cuyo largo exceda los 5,00 m (cinco metros) en horizontal se dejarán como pelos 4 (cuatro) hierros de 6 mm (seis milímetros) de sección hacia abajo y arriba en el centro de la luz de apoyo.

Inmediatamente antes de iniciarse las operaciones de colocación del hormigón se procederá a limpiar cuidadosamente las superficies de los encofrados, de las armaduras y de los elementos metálicos que deban quedar incluidos en el hormigón.

#### **Con Encofrado de Madera Maciza**

El Contratista deberá presentar planos de detalles de todos los encofrados a la vista así como el despiece de todos sus elementos con la indicación de la colocación de las tablas, de los separadores y detalles de juntas de hormigonado, los que serán aprobados por la Inspección de Obra.

No se admitirá ningún tipo de atadura con pelos, solo se usarán separadores para mantener en su posición el encofrado. Estos serán ejecutados de acuerdo a su ubicación en los planos de detalle, que deberá aprobar la Inspección de Obra, en lo que figurará su posición de forma que sigan un determinado dibujo.

#### **Con Encofrados Metálicos o de Plásticos Reforzado**

En aquellas partes de la estructura con hormigón a la vista y que se estipulan encofrados metálicos o de plásticos exclusivamente, el Contratista preparará los planos y detalles correspondientes para su aprobación por la Inspección de Obra, los que deberán ser ejecutados por especialistas en la materia. Los moldes deberán tener en cuenta la rigidez y resistencia adecuadas, permitiendo un rápido desmolde sin dañar las piezas, otorgando una perfecta terminación con superficies lisas y uniformes y dimensiones constantes.

Al ser desmoldada la estructura no deberá presentar huecos producidos por burbujas de aire o nidos de abeja, a cuyos efectos deberá someterse el encofrado a un adecuado proceso de vibrado.

#### **Con Tableros Fenólicos Negros**

El Contratista deberá presentar planos de detalles de todos los encofrados a la vista así como el despiece de todos sus elementos con la indicación de la colocación de los tableros, de los separadores y detalles de juntas de hormigonado, los que serán aprobados por la Inspección de Obra.

No se admitirá ningún tipo de atadura con pelos, solo se usarán separadores para mantener en su posición el encofrado. Estos serán ejecutados de acuerdo a su ubicación en los planos de detalle, que deberá aprobar la Inspección de Obra, en lo que figurará su posición de forma que sigan un determinado dibujo.

#### **b) Colocación de Armaduras**

Para la colocación de armadura será de aplicación todo lo especificado en el reglamento CIRSOC 201, capítulos 13 y 18.

Las armaduras estarán libres de herrumbres, aceite y toda otra sustancia que afecte la buena y total adherencia del hormigón.

Las barras de armadura serán soportadas y/o estribadas de manera que se asegure su correcta posición dentro del hormigón terminado. Los separadores que estén en contacto con los encofrados no podrán ser metálicos ni materiales porosos.

Para la separación libre entre barras, recubrimiento, mínimo anclaje y empalme de las armaduras, será de aplicación lo especificado en la reglamento CIRSOC 201, capítulo 18.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

#### **c) Hormigonado**

La preparación, transporte, colocación, compactación y curado del hormigón se realizarán de acuerdo lo especificado en los capítulos 9, 10 y 11 del reglamento CIRSOC 201.

Como regla general, se deben evitar las interrupciones en el hormigonado salvo en los lugares especialmente previstos (juntas de construcción). Cualquier junta de construcción no prevista en los planos debe contar con la aprobación de la inspección de obra en caso de no reunirse las condiciones especificadas. Además la Inspección de Obra podrá ordenar la demolición y reconstrucción de las estructuras afectadas a cargo del contratista.

#### **d) Curado**

El curado del hormigón fresco y endurecido, así como el hormigonado en tiempo frío o caluroso, se hará de acuerdo a las prácticas recomendadas en CIRSOC 201, capítulos 10 y 11.

#### **e) Desencofrado**

El momento de remoción de las cimbras y encofrados será determinado por el Contratista con aprobación de la Inspección de Obra. El orden en que dicha remoción se efectúe será tal que en el momento de realizar las tareas no aparezcan en la estructura fisuras o deformaciones peligrosas o que afecten su seguridad o estabilidad; también deberá evitarse que se produzcan roturas de aristas y vértices de los elementos.

En general los puntales y otros elementos de sostén se retirarán en forma gradual y uniforme de manera que la estructura vaya tomando carga paulatinamente; este requisito será fundamental en aquellos elementos estructurales que en el momento del desencofrado queden sometidos a la carga total de cálculo.

La Inspección de Obra exigirá en todo momento el cumplimiento de los plazos mínimos de desencofrado que se establecen en el artículo 12.3 del R.A. 2.1 (ex CIRSOC 201).

No se retirarán los moldes ni encofrados sin la aprobación de la Inspección de Obra y todos los desencofrados se ejecutarán de forma tal que no se produzca daño al hormigón. Se esperará para empezar el desarme de los moldes a que el hormigón haya fraguado completamente y pueda resistir su propio peso y al de la carga a que pueda estar sometido durante la construcción. Las operaciones de desencofrado serán dirigidas personalmente por el Representante Técnico de la Empresa.

Antes de quitar los puntales que sostienen los moldes de las vigas se descubrirán los lados de los moldes de las columnas y vigas, en que aquellas se apoyan, para examinar el verdadero estado de justeza de estas piezas.

Los plazos mínimos para el desencofrado serán los que se indican más adelante, salvo indicación en contrario de la Inspección de Obra. Dichos plazos se contarán a partir del momento en que la última porción de hormigón fue colocada en el elemento estructural considerado y deberán ser aumentados por lo menos en un tiempo igual a aquel en que la temperatura del aire en contacto con el hormigón haya descendido debajo de 5°C.

Además deberá tener en cuenta el ritmo del hormigonado para no solicitar un elemento con cargas superiores a las previstas en el cálculo. Si al desencofrar se verificase que alguna parte de la estructura ha sufrido los efectos de una helada, ésta será demolida en su totalidad.

#### **f) Hormigón visto**

El hormigón visto con que se construirán todos los elementos así especificados, deberá satisfacer la condición de adecuada resistencia y durabilidad y, asimismo dar cumplimiento a lo especificado en el capítulo 12.4 CIRSOC 201, respecto de su apariencia y terminaciones.

#### **g) Suministro de hormigón en obra**

Los hormigones a usarse en Obra deberán cumplir con esta especificación y lo establecido por el CIRSOC 201 en su última revisión, sus anexos y las normas allí indicadas.

Esta especificación cubre los requisitos mínimos exigidos a los hormigones que se elaborarán para la obra, ya sea en planta como provistos elaborados desde planta externa.

#### **h) Mezclado**

En caso de requerirse hacer hormigón en obra el mismo será mezclado hasta obtener una distribución uniforme de todos los materiales componentes únicamente en forma mecánica.

Queda expresamente prohibido el mezclado manual.

El tiempo de mezclado será de 90 (noventa) segundos contando a partir del momento en que todos los materiales entraron en la hormigonera. El tiempo máximo no excederá de 5 (cinco).



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

La descarga de agregados, cemento y líquidos en el tambor de mezclado se hará en forma controlada de manera que el agua empiece a descargar en la mezcladora y continúe fluyendo mientras se introducen los sólidos, en forma que toda el agua haya sido descargada durante el primer cuarto del tiempo de mezclado

El agua deberá ser introducida profundamente dentro de la mezcladora.

El cemento se incorporará simultáneamente con los agregados y una vez indicada la descarga de estos.

#### **i) Consistencia**

La consistencia del hormigón será la necesaria y suficiente para que, con los medios de colocación disponibles, el hormigón se deforme plásticamente en forma rápida, permitiendo un llenado completo de los encofrados, especialmente en los ángulos y rincones de los mismos, envolviendo perfectamente las armaduras sin solución de continuidad y asegurando una perfecta adherencia entre las barras y el hormigón. Ello deberá conseguirse sin que se produzca la segregación de los materiales sólidos, ni se acumule un exceso de agua libre, ni de lechada sobre la superficie del hormigón (Art. 6.6.3.10 del R.A. 2.1 (ex CIRSOC 201)).

Como regla general el hormigón se colocará con el menor asentamiento posible que permita cumplir con las condiciones enunciadas.

Los pastones de hormigón colocados en la misma sección de la estructura, tendrán consistencia uniforme.

#### **j) Transporte**

El hormigón será transportado desde las hormigoneras hasta los encofrados lo más rápidamente posible, empleando métodos que impidan la segregación o pérdida de componentes.

Los métodos a utilizar deberán cumplir lo establecido en el Artículo 9.3.3. del R.A. 2.1. (ex CIRSOC 201) y estarán sujetos a la aprobación previa de la Inspección de Obra.

El tiempo transcurrido entre la salida de planta del camión y el comienzo de la descarga del camión en obra, no excederá de 1 (una) hora. Es por lo tanto obligación de la CONTRATISTA, entregar copia de los remitos del Hormigón Elaborado a la Inspección de Obra, donde consten los datos habituales (horario de salida de planta, resistencia característica, asentamiento, fluidificante, etc.) La Inspección de Obra no autorizará el llenado de la plataforma correspondiente siguiente hasta no tener las mencionadas copias.

El hormigón será transportado o desde el lugar de descarga del camión mezclador, hasta el lugar de su colocación definitiva en los encofrados, con la mayor rapidez posible y sin interrupciones. Para ello se emplearán únicamente métodos y procedimientos que eviten la segregación del mismo y la pérdida de sus materiales componentes, asegurando el mantenimiento de la calidad especificada. El tiempo de colocación deberá cumplir lo especificado en el CIRSOC.

Todo método de transporte que no conforme los requisitos anteriormente mencionados, será inmediatamente reemplazado, y retirado del lugar de trabajo.

El tiempo transcurrido entre los momentos de llegada de dos pastones consecutivos de hormigón del mismo tipo al lugar de su colocación en los encofrados, no excederá de los 20 (veinte) minutos.

El equipo de transporte tendrá las características y capacidad necesarias para asegurar la entrega continua de hormigón en el lugar de su colocación. Previamente a su empleo en obra, la Inspección de Obra, verificará las condiciones de funcionamiento y su aptitud para dar cumplimiento a lo especificado en los incisos anteriores.

#### **k) Colocación**

El Contratista llevará a cabo en presencia de la Inspección de Obra, con el cono de Abrams, una prueba de asentamiento a cada camión de hormigón, antes de su descarga para garantizar la calidad requerida. La cual deberá ser de 5 cm para bases y de 12 cm para el resto de la estructura. Cuando el asentamiento del hormigón de obra difiera de más o menos  $\pm 2.5$  cm. del asentamiento máximo establecido, el hormigón será rechazado; en este caso no se permitirá corregir el pastón mediante aumento del tiempo de mezclado, adición de cemento o de áridos secos, ni otras modificaciones.

Se tomarán como mínimo 1 (una) probeta de cada camión. Las mismas serán enviadas a ensayar a laboratorio externo. No se tomarán como válidos los valores de los ensayos realizados por la empresa proveedora del Hormigón elaborado. La Empresa deberá prever con anticipación la presencia de la totalidad de los moldes en obra. No se podrá hormigonar de no cumplirse este requerimiento. No se podrá descargar un hormigón del que no se haya verificado su asentamiento y tomado la probeta.



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

El hormigonado de los distintos elementos de la estructura no será iniciado sin autorización de la Inspección de Obra y sin que esta no haya verificado previamente las dimensiones de las piezas, niveles, alineación y aplomado de los encofrados y las armaduras.

Dicha autorización no exime al Contratista de su total responsabilidad en lo que se refiere a la ejecución de las estructuras.

No se comenzará con las tareas de hormigonado sin la presencia de la Inspección de Obra o un representante de la misma, para lo cual el Contratista notificará a la Inspección de Obra, con una anticipación mínima de 48 hs (cuarenta y ocho horas), el lugar y hora en que se colocará el hormigón. Solamente en presencia de la Inspección de Obra o de las personas por ella designadas podrá procederse a la colocación del hormigón. No se colocará hormigón cuando las condiciones del tiempo sean, en opinión de la Inspección de Obra, demasiado severas como para no permitir su colocación adecuada y un proceso normal de fragüe. Si el hormigón hubiera sido colocado sin conocimiento y aprobación previa de la Inspección de Obra, esta podrá ordenar su demolición y sustitución por cuenta del Contratista.

Como regla general, la interrupción de las operaciones de hormigonado será evitada en todo lo que sea posible. En todos los casos en que razones de fuerza mayor la haga necesaria, se respetará lo indicado en el Artículo 10.2.5 del R.A. 2.1 (ex CIRSOC 201).

En caso de que por la importancia de la estructura sea necesario hormigonarla en varias etapas, se convendrá con la Inspección de Obra, las juntas de trabajo y el procedimiento a seguir para su unión con el resto de la estructura al reanudarse el hormigonado. Dichas juntas, salvo que estén indicadas en los planos, se realizarán donde menos perjudiquen la resistencia, estabilidad y aspecto de la estructura.

La capacidad de colocación disponible deberá ser tal que pueda mantenerse el ritmo de trabajo en todas las partes de la construcción con hormigón, de manera de evitar las juntas "frías", es decir, aquellas juntas de construcción en que, debiéndose continuar esta última, permanezcan mucho tiempo sin retomar el trabajo, lo que haría que se produjera el contacto de dos hormigones de distinta edad en estas juntas.

No se colocará hormigón bajo agua.

En la medida de lo posible se colocará hormigón en su posición final, y no se lo hará desplazar lateralmente en forma que pudiera segregarse el árido grueso, el mortero o el agua de su masa.

Se prestará atención para evitar la segregación especialmente en los extremos de las tolvas, en las compuertas de las mismas, y en todos los puntos de descarga.

El hormigón deberá caer normalmente en el centro de cualquier elemento que deba contenerlo. Cuando deba caer dentro de encofrados o en una tolva o balde, la porción inferior del derrame será vertical y libre de interferencia. La altura de caída libre del hormigón no será mayor de 0.50 m.

Si al ser colocado en el encofrado el hormigón pudiera dañar tensores, espaciadores, piezas de empotrar y las mismas superficies de los encofrados, o desplazar las armaduras, se deberán tomar las precauciones de manera de proteger esos elementos utilizando un tubo o embudo hasta pocos decímetros de la superficie del hormigón. Se prestará especial atención a la nivelación de los encofrados para lo cual se tenderá una tanza de lado a lado para corroborar la misma en presencia de la Inspección de obra. Durante el llenado de los encofrados no se podrán barretear las armaduras; para garantizar el mínimo recubrimiento inferior se colocarán los separadores que se comercializan para tal fin.

Al colocar hormigón a través de armaduras se deberán tomar todas las precauciones para impedir la segregación del árido grueso.

Si la Inspección de Obra aprobara el uso de tubos o canaletas para la colocación del hormigón en determinadas ubicaciones, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

Los tubos o canaletas tendrán la pendiente necesaria como para permitir el desplazamiento del hormigón con el asentamiento especificado.

Los tubos o canaletas serán de metal o revestidos de metal de sección transversal semicircular, lisa y libre de irregularidades.

En el extremo de descarga se dispondrá de un embudo o reducción cónica vertical, para reducir la segregación.

Deberá llevarse un registro de fechas de hormigonado en los libros de obra a los efectos de controlar las fechas de desarme de los encofrados. Así como también de los números de remito de cada camión, del tiempo transcurrido desde que salió de planta hasta la finalización de la descarga y de las zonas que fueron llenadas con dichos hormigones.

Debe cumplimentarse adicionalmente lo expuesto en R.A. 2.1 (ex CIRSOC 201) 10.2.1., 10.2.2., 10.2.3.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

En ningún caso se colocarán armaduras en contacto con la tierra. Para ello se construirá un contrapiso de limpieza bajo las piezas estructurales. En caso de que las armaduras estén cubiertas parcialmente con tierra las mismas deberán ser lavadas antes del hormigonado.

Queda terminantemente prohibido al Contratista proceder al hormigonado sin tener la autorización expresa de la Inspección de Obra.

Previo al hormigonado, los encofrados serán cuidadosamente limpiados y mojados con agua limpia hasta lograr la saturación de la madera. En verano o en días muy calurosos esta operación de mojado se practicará inclusive momentos antes del vertido del hormigón, no aceptándose un único mojado al inicio de los trabajos. La Empresa deberá tomar los recaudos para asegurar la cantidad de agua necesaria. Incluso de ser necesario la provisión e instalación de una bomba y reservorio para elevar y acopiar el agua en el nivel inferior al de trabajo.

De las superficies internas de los encofrados, se eliminará todo resto de mortero u hormigón endurecidos. Cualquier sustancia extraña (restos de madera, nylon, plásticos, etc.) que ocupe el lugar donde se colocará el hormigón, será eliminada de los encofrados. De colocarse agente antiadherente se realizará previamente a la colocación de las armaduras, debiendo evitarse escrupulosamente todo contacto del producto antiadherente con las armaduras.

#### **l) Compactación y vibrado**

El hormigón debe colocarse en los moldes de modo que se obtenga el más perfecto llenado de los mismos.

Para asegurar la máxima densidad posible, sin producir su segregación, el hormigón será compactado por vibración mecánica de alta frecuencia, debiendo estar estas comprendidas entre 3000 (tres mil) y 4500 (cuatro mil quinientas) revoluciones por minuto.

La aplicación de vibradores no deberá afectar la correcta posición de las armaduras dentro de la masa del hormigón, y tratará de evitarse, el contacto con los encofrados (R.A.2.1 (ex CIRSOC 201)).

Una vez alcanzado el tiempo de fraguado inicial (IRAM 1662) se evitará el vibrado de la masa de hormigón.

En ningún caso se permitirá el uso de vibradores para desplazar el hormigón dentro de los moldes.

Los vibradores serán de accionamiento eléctrico, electromagnético, mecánico o neumático, del tipo de inmersión.

#### **m) Protección y curado**

Todo hormigón deberá ser sometido a un proceso de curado continuo, desde la terminación de su colocación hasta un período no inferior a 14 (catorce) días. Cuando el hormigón contenga cemento de alta resistencia inicial, dicho período mínimo será de 3 (tres) días según el Artículo 10.4.2 del R. A. 2.1 (ex CIRSOC 201).

Los métodos a emplear deberán ser capaces de evitar pérdida de humedad del hormigón durante dicho período. En general el curado del hormigón se practicará manteniendo la superficie húmeda con materiales saturados de agua, por rociado mediante sistemas de cañerías perforadas, con rociadores mecánicos, con mangueras porosas o cualquier otro método aprobado por la Inspección de Obra, teniendo el cuidado de que no se lave la superficie. El agua para el curado deberá cumplir los requisitos especificado para el agua utilizada en la elaboración del hormigón. El equipo usado para el curado con agua será tal que no aumente el contenido de hierro del agua de curado, para impedir el manchado de la superficie del hormigón.

La temperatura superficial de todos los hormigones se mantendrá a menos de 10° C, durante los primeros 4 (cuatro) días después de la colocación. La máxima variación gradual de temperatura de superficie del hormigón no excederá de 10° C en 24hs. No se permitirá en ninguna circunstancia la exposición del hormigón colocado a congelamientos y descongelamientos alternativos durante el período de curado.

Durante el tiempo frío, el Contratista deberá tomar las medidas necesarias para curar el hormigón en forma adecuada, sujetas a la aprobación previa de la Inspección de Obra.

Para la protección del hormigón se deberá respetar lo establecido en el Artículo 10.4.1. del R.A. 2.1 (ex CIRSOC 201).

Si en el lugar de emplazamiento de la obra existiesen aguas, líquidos o suelos agresivos para el hormigón se lo mantendrá fuera de contacto con el mismo, por lo menos durante todo el período de colocación, protección y curado.

#### **n) Toma de Muestras y Ensayos de Hormigón**

Durante la ejecución de la hormigonada se realizarán ensayos según lo indicado por el CIRSOC 201, capítulo 7.4, para verificar las características previstas, que definen la calidad del hormigón. Por cada



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

camión se hará prueba de asentamiento con el cono de Abrams, en presencia de la Inspección de Obra antes del comienzo de la descarga en el lugar de colocación del hormigón en los encofrados. El asentamiento deberá ser de 7 cm para bases y de 15 cm para el resto de la estructura. Luego se tomarán muestras del hormigón para construir como mínimo 1 (una) probeta por camión. Estas probetas serán ensayadas por laboratorio externo. No aceptándose como válidos los ensayos realizados por la misma Empresa proveedora del hormigón.

Deberán moldearse como mínimo tres (3) probetas por pastón. Se entiende por un pastón de hormigón el descargado en la obra de un mismo vehículo de transporte si es provisto de planta externa, o el fraccionado de 4 m<sup>3</sup> cuando es fabricado en obra.

De las tres (3) probetas, dos para serán ensayadas a los 28 días y una para será ensayada a los 7 días.

### **Ensayos Carga**

Se ejecutarán ensayos de carga en cualquier estructura a indicación de la Inspección de Obra, bien para la simple comprobación de la bondad de la misma o para saber a que atenerse sobre la calidad y condiciones de las que por cualquier circunstancia, resultaran sospechosas. La programación y ejecución de los ensayos de carga estarán a cargo de equipos de profesionales o laboratorios especializados que posean la aprobación previa de la Inspección de Obra.

Los ensayos serán por cuenta del Comitente. El costo de los mismos estará a cargo del Contratista sólo en caso de que dichos resultados no sean satisfactorios a juicio de la Inspección de Obra. En este caso el Contratista tendrá a su cargo y costo la demolición de las estructuras defectuosas y la re-ejecución de las mismas.

La persistencia de la falta de cumplimiento del asentamiento especificado, será causa suficiente para disponer la paralización inmediata de la colocación del hormigón hasta que se subsane la deficiencia observada.

### **Determinar las características del hormigón endurecido**

a) Previamente al período de moldeo y ejecución de las estructuras, también durante el mismo, además de los ensayos descriptos para determinar las características del hormigón fresco, y que tienen validez tanto para el caso de los hormigones elaborados en obra como para los elaborados en planta central, se realizarán los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura a compresión de los distintos tipos o clases de hormigón empleados para ejecutar las estructuras. Los ensayos se realizarán a la edad de 28 días, y a las edades menores especificadas o que interesen para obtener información anticipada. En casos especiales la Inspección de Obra también podrá decidir la realización de otros ensayos.

b) Las muestras de hormigón fresco a emplear para realizar los ensayos, se extraerán en el momento y lugar de la colocación del hormigón en los encofrados, en la forma descrita en la norma IRAM 1524. Todas las probetas se moldearán y ensayarán en presencia de representantes autorizados de la Inspección de Obra y del Contratista.

c) Toda vez que se realicen extracciones de muestras, se anotará el tipo o clase de hormigón de que se trate, la fecha y hora de extracción, el número de identificación de las probetas moldeadas con la muestra, el lugar preciso de extracción referido a la estructura y elemento estructural de que se trate, la temperatura del hormigón en el momento de la extracción, y toda otra información necesaria para la más completa identificación del hormigón del que se obtuvo la muestra. Todos estos datos se asentarán en un Registro de Probetas que deberá tener el Contratista en obra permanentemente actualizado.

### **Ensayos de resistencia realizados para juzgar la uniformidad y calidad del hormigón colocado en Obra**

a) Se entenderá por resultado de un ensayo al promedio de las resistencias de las probetas moldeadas con la misma muestra de hormigón y ensayadas a la misma edad. En general, estas Especificaciones establecen el promedio de las resistencias de dos (2) probetas ensayadas a la edad de 28 días o edad menor especificada en cada caso para juzgar la calidad del hormigón.

b) Todas las probetas se curarán en condiciones normalizadas de humedad y temperatura (norma IRAM 1524 - Incisos G - 40 a G - 45).

c) Se tomarán como mínimo 1 muestra por cada camión.

Se entiende por muestra al moldeo de 1 (una) probetas cilíndrica, que deberá ser extraída del mismo pastón; es decir que la cantidad mínima de probetas que se tomarán por camión es de 1 (una).

d) De acuerdo a los resultados más o menos satisfactorios que se vayan obteniendo, la Inspección de



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Obra podrá reducir o aumentar el número de muestras a extraer en función del volumen de hormigón que se coloque en obra.

f) Se considerará que los procedimientos de moldeo, curado y ensayo son satisfactorios si la diferencia entre las dos resistencias extremas del grupo de probetas moldeadas con la misma muestra y ensayadas a la misma edad, es menor que el quince por ciento (15%) de la resistencia media de ambas, caso contrario se descartarán sus resultados en todo análisis que se realice.

#### **Ensayos de resistencia realizados para juzgar las condiciones de protección y curado del hormigón**

a) Además de las probetas necesarias para juzgar la uniformidad y calidad del hormigón colocado en obra, se moldeará un número adicional de probetas, con el objeto de obtener información relacionada con las circunstancias enumeradas en el título del presente párrafo. Estas probetas serán moldeadas en el mismo momento, y con hormigón de la misma muestra empleada para moldear las probetas destinadas a juzgar la uniformidad y calidad del hormigón.

b) Se moldeará un número suficiente de grupos de dos (2) probetas cada uno, de acuerdo al número de variables que se desea o que deban controlarse de las tres (3) que se mencionan en el título del presente párrafo, y del número de edades de ensayo a que se realizarán los mencionados controles. También en este caso se entenderá por resultado promedio de ensayo, el promedio de las resistencias de dos (2) probetas que constituyen cada grupo, siempre que las mismas cumplan lo establecido en el título anterior, punto f).

c) El juzgamiento de la resistencia del hormigón, en este caso, se realizará sobre la base de resultados de ensayos y no como tratamiento estadístico de resultados. En ningún caso se adoptarán decisiones para juzgar las circunstancias en análisis con menos de dos (2) probetas correspondientes a la misma edad de ensayo y provenientes de distintos pastones.

d) Las probetas destinadas a la realización de estos ensayos, se mantendrán junto a la estructura a la que representan y se curarán en condiciones tan idénticas como sea posible a las que se encuentre sometido el hormigón de aquella. En casos de estructuras de secciones considerables, debido al relativamente pequeño volumen de las probetas con relación al volumen de los elementos estructurales, puede preverse una pérdida prematura de humedad en el hormigón que las constituye. Por tal razón, dichas probetas se protegerán convenientemente con una funda impermeable.

e) Debido a que estas probetas deben almacenarse junto a la estructura que representan, para que mantengan las mismas condiciones de curado, se extremarán las precauciones referentes a su cuidado.

#### **Rechazo de probetas**

a) Los ensayos de resistencia de las probetas moldeadas para determinar la uniformidad y la calidad del hormigón de obra, serán evaluados por la Inspección de Obra, separadamente para cada tipo o clase de hormigón especificado. Dicha evaluación sólo tendrá validez, si las probetas han sido moldeadas, curadas y ensayadas de acuerdo al procedimiento establecido en estas Especialidades.

b) En caso de que, previamente al ensayo de las probetas que constituyen el grupo moldeado con hormigón de la misma muestra y que deban ser ensayados a la misma edad, se observase que una o más de ellas muestran signos evidentes de deficiencias de toma de muestras o de moldeo, al sólo juicio de la Inspección de Obra dichas probetas serán descartadas. En este caso, como resultado del ensayo se tomará la resistencia de la probeta restante, o el promedio de las restantes que cumplan la condición indicada en el inciso c) siguiente. Si todas las probetas del grupo muestran signos de deficiencia, el ensayo será anulado.

c) Los cálculos necesarios para verificar las condiciones de resistencia establecidas se realizarán únicamente con aquellos resultados de ensayos que cumplan la condición de que la diferencia entre las resistencias extremas del grupo dividida por la resistencia media de ambas, es menor del 15%.

Los resultados de ensayos que no cumplan esta condición, serán descartados y no intervendrán en cálculo alguno, por falta de confianza en los mismos, excepto en el caso de que se dispusiese de mayor número de probetas, en cuyo caso podrá eliminarse la o las resistencias individuales extremas que no permitan cumplir la condición indicada, y constituir el resultado del ensayo con las resistencias restantes.

d) A los efectos de realizar la evaluación de la resistencia al hormigón, cada tipo estará representado por un mínimo de dos (2) resultados de ensayo.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

#### **Medidas a adoptar en caso de que no se satisfagan las condiciones de resistencia especificadas**

- a) Si el hormigón colocado en obra no satisface los requisitos de resistencia establecidos, se considerará que el mismo no reúne las condiciones necesarias para asegurar la estabilidad de la estructura. En consecuencia, el Contratista cumplirá, sin cargo, las medidas que a juicio de la Inspección de Obra correspondan aplicarse. Dichas medidas pueden incluir hasta la demolición del hormigón defectuoso, la eliminación de los escombros de la zona del obrador y el reemplazo de aquél por hormigón de la calidad especificada.
- b) Si no se cumple la condición de Resistencia característica, se considerará que el hormigón representado por las probetas ensayadas no reúne la condición de resistencia especificada. En consecuencia se procederá en la forma indicada en a).
- c) En caso de resultados de ensayos que pongan en duda la resistencia de alguna parte de la estructura, la Inspección de Obra podrá disponer, con cargo al Contratista, la realización de ensayos no destructivos.
- d) En caso de que, de acuerdo a lo indicado en a) a c) inclusive, el hormigón colocado en obra no cumpla los requisitos establecidos, independientemente de otras medidas que pueda decidir la Inspección de Obra, se dispondrá la paralización inmediata de las tareas de hormigonado. Asimismo, el Contratista someterá a aprobación de la Inspección de Obra el plan detallado de acción que se propone aplicar con el fin de asegurar que el hormigón con que se moldearán las estructuras o parte de ellas, que aún no se hubiesen ejecutado, cumplirá los requisitos de calidad establecidos en estas Especificaciones. Dicho plan incluirá el reajuste inmediato de las proporciones de hormigón con el fin de obtener resultados satisfactorios. La Inspección de Obra podrá adoptar decisiones respecto a las condiciones del hormigón de proporciones reajustadas y corregidas, tan pronto se obtengan resultados de ensayos realizados a la edad de siete (7) días, si los mismos indican, a juicio de aquéllas, que el hormigón no alcanzará la resistencia especificada para la edad de veintiocho (28) días.
- e) Todos los ensayos (y gastos relacionados con los mismos) que la Inspección de Obra decida conveniente realizar como consecuencia de una falta de cumplimiento de las condiciones de resistencia especificadas para el hormigón, serán por cuenta exclusiva del Contratista.

#### **Extracción y ensayo de testigos de Hormigón**

- a) Cuando por razones relacionadas con resultados no satisfactorios obtenidos en los ensayos realizados sobre probetas moldeadas, o por otras circunstancias, la Inspección de Obra decida extraer testigos del hormigón endurecido que constituye la estructura, con el fin de realizar ensayos de resistencia, el procedimiento de extracción, ensayo y juzgamiento de resultados se ajustará a lo que se especifica en los incisos que siguen.
- b) Los testigos se extraerán mediante sondas rotativas provistas de coronas de diamantes. La extracción se realizará de acuerdo al procedimiento empleado en la norma IRAM 1551, en todo lo que no se oponga a lo que prescriben las especificaciones. Los testigos se extraerán y ensayarán con cargo al Contratista, en presencia de representantes autorizados del mismo y de la Inspección de Obra. Los testigos y lugares de extracción serán perfectamente especificados en relación a la zona o elemento estructural de los que fueron extraídos. El embalaje, custodia y envío de los mismos hasta el lugar de ensayo será por cuenta del Contratista. La Inspección de Obra adoptará las precauciones necesarias para asegurar la autenticidad de los testigos extraídos y su perfecta identificación.
- c) Por lo menos se extraerán tres (3) testigos representativos por cada elemento estructural o área de la estructura que se considere de resistencia potencialmente deficiente. La ubicación de los testigos será establecida por la Inspección de Obra en forma de perjudicar lo menos que sea posible al elemento o zona en estudio. Todo testigo que durante las operaciones de extracción o posteriormente, hubiese resultado perjudicado a juicio de la Inspección de Obra, será reemplazado por otro extraído inmediatamente después de constatada la deficiencia.
- d) El diámetro mínimo del testigo será de 7.5 cm o dos veces y preferentemente tres veces, el tamaño máximo del árido grueso. Cuando las características y condiciones de la zona o elemento estructural lo permitan, el diámetro del testigo será de 10 + 0.5 cm.
- e) La preparación de los testigos para el ensayo a compresión se realizará de acuerdo a lo que establece la norma IRAM1551 en todo lo que no se oponga a lo que se prescribe en estas especificaciones.
- f) Si en las condiciones de servicio, el Hormigón de la estructura, en el lugar de donde se extrajo el testigo, estuviera seco, los testigos se dejarán secar al aire durante los 7 días anteriores al momento del ensayo, a temperaturas comprendidas entre los 15 y 25° C, y humedad relativa ambiente menor de



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

60%, y se los ensayará a compresión con el grado de humedad resultante después del tratamiento. Si en cambio, en las condiciones de servicio, el hormigón de la estructura estará más que superficialmente humedecido los testigos se sumergirán en agua a temperaturas comprendidas entre los 21 y 25° C, durante por lo menos las 40 horas anteriores al momento del ensayo. Se los ensayará a compresión inmediatamente después de haberlos extraído del agua.

En el informe se consignará si los testigos se ensayaron secos al aire, o saturados y con la superficie seca.

El ensayo a compresión se realizará en las condiciones establecidas en la norma IRAM 1546. Se determinará la resistencia específica de rotura a compresión y se la redondeará al Kg/cm más próximo.

g) El hormigón del área o elemento estructural representado por los testigos se considera de resistencia satisfactoria si la resistencia media de por lo menos tres (3) testigos extraídos es igual o mayor al 85% de la resistencia característica especificada ('bk). En los casos en que la Inspección de Obra desee verificar o confirmar la resistencia de algún testigo que considere de resultado errático, podrá disponer la extracción de testigos adicionales.

h) Dentro de las 48 horas de realizadas las extracciones de los testigos, el Contratista hará llenar los orificios resultantes de las perforaciones, con hormigón de bajo asentamiento y de las mismas proporciones de materiales sólidos que el que se empleó para el moldeado de las estructuras.

i) Durante las operaciones de extracción de testigos, realización de pruebas de carga directa de las estructuras, u otras que la Inspección de Obra decida realizar para verificar las características de las zonas o elementos estructurales ejecutados con hormigón de resistencia inferior a la especificada, el Contratista adoptará todas las precauciones y medidas de seguridad necesarias para evitar que la calidad y condiciones de seguridad de la estructura resulten perjudicadas. El Contratista es único responsable de las consecuencias de la realización de las operaciones y ensayos a que se ha hecho referencia anteriormente.

Las calidades de los hormigones serán verificadas en función de ensayos y comprobaciones efectuadas por el Contratista y fiscalizadas por la Inspección de Obra, durante el proceso constructivo de las estructuras, cuando esto sea necesario por ensayos no destructivos ordenados por la Inspección de Obra.

De no cumplirse la totalidad de las condiciones establecidas, la Inspección de Obra podrá rechazar las partes de la estructura afectadas.

En consecuencia el Contratista procederá a demoler y a reconstruir sin cargo, la estructura o parte de ella ejecutada con el hormigón rechazado. La reconstrucción se realizará con hormigón que cumpla las condiciones especificadas. El Contratista, a indicación de la inspección de Obra, también ejecutará sin cargo la protección, reparación, demolición y reconstrucción de las obras o estructuras existentes, o por él ejecutadas, que resulten o puedan resultar afectadas por la mencionada demolición. Los materiales provenientes de la demolición serán retirados por el Contratista y depositados fuera de la zona de obra, sin cargo alguno.

#### **3.3.0.4 HORMIGONADO CON TEMPERATURAS EXTREMAS**

##### **a) Generalidades**

En las épocas de temperaturas extremas deberá solicitarse la autorización a la Inspección de Obra para proceder al hormigonado de la estructura. La utilización de aditivos con el propósito de prevenir el congelamiento (anticongelantes) se permitirá únicamente bajo autorización expresa de la Inspección de Obra.

Se evitará el hormigonado cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4°C o pueda preverse dentro de las 48 hs (cuarenta y ocho) siguientes al momento de su colocación que la temperatura alcance valores cercanos a los 0°C. Deberá cumplirse con lo indicado en el Artículo 11.12 del R.A. 2.1 (ex CIRSOC 201).

Todo hormigón cuya calidad y resistencia hayan resultado perjudicados por la acción de bajas temperaturas, será demolido y reemplazado por el Contratista, sin compensación alguna.

En épocas de bajas temperaturas no se permitirá iniciar las tareas de colocación del hormigón sin que antes la Inspección de Obra haya verificado la existencia en Obra de los medios necesarios, y en cantidad suficiente, para proteger el hormigón contra la acción de las bajas temperaturas, y verificando también su eficacia.

Los gastos adicionales correspondientes a la elaboración, colocación y protección del hormigón en tiempo frío son por cuenta y cargo exclusiva del Contratista.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

#### **b) Hormigonado en Tiempo Frío**

Se considera tiempo frío a los efectos de estas Especificaciones, al período en el que más de 3 (tres) días consecutivos de temperatura media diaria es menor de 5°C y pueda preverse que dentro de las 48 hs (cuarenta y ocho) siguientes al momento de la colocación la temperatura pueda descender por debajo de 0° C.

En este caso, el Contratista deberá cumplir lo especificado en el Artículo 11.1 del R.A. 2.1 (ex CIRSOC 201).

La utilización de aditivos con el propósito de prevenir el congelamiento o acelerar el endurecimiento del hormigón se permitirá únicamente bajo la autorización expresa de la Inspección de Obra.

#### **c) Hormigonado en Tiempo Caluroso**

Se considerará tiempo caluroso a los efectos de estas Especificaciones, a cualquier combinación de temperatura ambiente igual o mayor de 30°C, baja humedad relativa y velocidad de viento, que tienda a perjudicar la calidad del hormigón fresco o endurecido, o que contribuya a la obtención de propiedades anormales del citado material.

En este caso el Contratista deberá cumplir lo establecido en el Artículo 11.2 del R.A. 1.2 (ex CIRSOC 201).

Por tal motivo cuando el Contratista prevea que la temperatura puede llegar a alcanzar temperaturas iguales o superiores a 30°C, no deberá realizar tareas de hormigonado.

Todo hormigón que resulte perjudicado por la acción de las altas temperaturas será demolido y reemplazado por el Contratista, sin compensación alguna.

Los gastos adicionales en que pueda incurrirse para realizar las operaciones de elaboración del hormigón y de ejecución de las estructuras en tiempo caluroso, son por cuenta exclusiva del Contratista.

#### **3.3.0.5 TIPOS DE HORMIGÓN**

Los hormigones a utilizar serán de los siguientes tipos:

##### **a) Hormigón H-21**

Tipo de cemento portland de acuerdo al grado de agresión del suelo.

Contenido mínimo de cemento portland 350 kg/m<sup>3</sup> de hormigón.

Relación agua/cemento máxima 0,45

Asentamiento máximo 6cm.

##### **b) Hormigón H-8**

Hormigón simple para contrapisos de relleno.

Tipo de cemento portland de acuerdo al grado de agresión del suelo y normal en otros usos.

##### **c) Hormigón H-30**

Cemento Portland tipo de acuerdo al grado de agresión del suelo.

Contenido mínimo de cemento portland 350 kg/m<sup>3</sup> de hormigón.

Relación agua/cemento máxima 0,45.

Asentamiento máximo 4 cm para compactación mecánica y 6 cm para compactación manual.

#### **3.3.0.6 ELEMENTOS PREMOLDEADOS DE HORMIGÓN ARMADO**

##### **a) Generalidades**

Los materiales, el hormigón y los métodos constructivos empleados para ejecutar los elementos premoldeados, cumplirán todas las condiciones establecidas en este Pliego de Especificaciones Técnicas, que no se opongan a las contenidas en este capítulo.

Previamente a la iniciación de las operaciones de moldeo de los elementos y con suficiente anticipación, el Contratista someterá a la aprobación de la Inspección de Obra, los métodos y procedimientos que se propone emplear para su fabricación, transporte y colocación en los lugares de emplazamiento en la estructura. Una vez aprobados, los mismos no serán modificados sin aprobación escrita previa de aquella. También pondrá en su conocimiento la fecha de iniciación de las operaciones de moldeo.

Los elementos se levantarán mediante grúas y otros equipos, tomándolos únicamente de los puntos, lugares, ganchos o elementos empotrados indicados en los planos.

Los apoyos durante el acopio estarán nivelados y no inducirán esfuerzos de torsión en los elementos.

Se prohíbe la acumulación de agua, desperdicios y de toda materia extraña en contacto con los mismos. Se evitará su manchado con óxido y la aparición de eflorescencias.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Se vaciarán en moldes metálicos, de madera u otro material que presenten superficies bien lisas para que las caras exteriores de las piezas premoldeadas resulten de aspecto bien pulido.

No deben presentar porosidades para lo cual serán suficientemente vibrados con elementos apropiados que no provoquen el segregado de la mezcla.

El hormigón será rico en cemento estructural (no menos de 400 kg/m<sup>3</sup>) y parte del agregado será de arcilla expandida de granulometría adecuada, a los efectos de reducir su peso (peso específico 1.600 kg/m<sup>3</sup>) se utilizará exclusivamente arena gruesa de la mejor procedencia para obtener piezas de color uniforme y sin manchas.

Las piezas terminadas deben recibir un correcto curado durante no menos de 28 días protegidas de variaciones fuertes de temperatura y rociadas con agua durante los primeros 7 días.

Una vez finalizado su curado, los elementos premoldeados no serán levantados ni trasladados hasta que los resultados de los ensayos de resistencia de las probetas curadas en igual forma que aquellos, indiquen que la resistencia media del hormigón ha alcanzado el valor especificado por el proyectista para realizar dichas operaciones.

Las armaduras serán de acero especial (2.400 kg/m<sup>3</sup>) convenientemente reforzadas según el destino y forma de cada pieza, y llevarán un recubrimiento con respecto a la cara exterior no menor de 2.5 cm.

Los pelos o piezas de engrape serán galvanizadas a efectos de evitar manchas producidas por oxidación.

Los premoldeados no deben presentar alabeos que dificulten su colocación para lo cual los moldes deben asentarse sobre superficies perfectamente niveladas al producirse el llenado, y luego apoyados en las mismas condiciones al ser almacenados y transportados.

Las caras interiores se terminarán fratasadas al fieltro en forma prolija y con el mismo material. Las rebabas producidas en las uniones de molde deberán ser devastadas con piedra apropiada y empastinado. Finalmente se le darán dos manos de silistón o similar, la segunda mano antes de que termine de secarse la primera mano. Las piezas que presenten fisuras motivadas por deficiente fabricación o manipuleo, serán descartadas.

El Contratista deberá preparar los planos de detalle, encuentros, juntas, piezas de anclaje, etc, en escala apropiada, y deberán obtener la aprobación de la Inspección de Obra antes de proceder a su producción.

#### **b) Moldes**

Los moldes podrán ser metálicos, de madera u otros suficientemente robustos y rígidos como para poder soportar los efectos de los vibradores sin sufrir deterioros ni deformaciones.

#### **c) Manipuleo, colocación y curado del hormigón**

El hormigón deberá colocarse en los moldes de modo que se obtenga el más perfecto llenado de los mismos. La aplicación de los vibradores no deberá afectar la correcta posición de las armaduras dentro de la masa del hormigón.

En ningún caso se permitirán juntas de trabajo en una pieza, cualquiera sea la magnitud de ésta.

#### **d) Individualización de las piezas prefabricadas**

En cada elemento prefabricado deberá consignarse en forma clara el nombre o la marca del fabricante del mismo, así como el número o señal particular que permita, mediante el registro antes mencionado, conocer la fecha de fabricación y las particularidades de los materiales empleados para su elaboración.

### **3.3.1 HORMIGÓN ARMADO (H21) PARA PLATEAS DE PARADORES 0.40m**

Se deberá independizar la platea del parador del pavimento de hormigón existente (aserrando la calzada), de manera que no se transmitan los esfuerzos al parador.

Deberán cumplimentar lo establecido y especificado en los planos generales y de detalles correspondientes y en los artículos precedentes del presente Pliego de Especificaciones Técnicas, bajo la supervisión de la Inspección de Obra.

Ver plano MBFV-DET-PL-Detalles Platea 2.73m; MBFV-DET-PL-Detalles Platea 3.23m



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

### **3.3.2 HORMIGON ARMADO (H21) PARA INTERIOR DE PUNTERAS CON TERMINACIÓN PEINADO**

Deberán cumplimentar lo establecido y especificado en los planos generales y de detalles correspondientes y en los artículos precedentes del presente Pliego de Especificaciones Técnicas, bajo la supervisión de la Inspección de Obra.

Las mismas corresponden a isletas de 0.18 m de altura, que sirven para dar protección al cruce peatonal y como apoyatura para las cámaras de inspección para servicio de instalaciones. Estas se encuentran en coincidencia con las cámaras de los paradores. Los cordones externos de las punteras, estarán conformados por hormigón armado H30 para soportar el impacto de ruedas de vehículos de colectivos, mientras que la superficie interior será de hormigón H21 y deberá contar con una terminación en hormigón peinado.

### **3.3.3 HORMIGON ARMADO (H21) DE RAMPAS DE ACCESO A PARADORES**

Deberán cumplimentar lo establecido y especificado en los planos generales y de detalles correspondientes y en los artículos precedentes del presente Pliego de Especificaciones Técnicas, bajo la supervisión de la Inspección de Obra.

### **3.3.4 CORDON DE HORMIGON ARMADO (H30) PARA AMORTIGUADORES**

Deberán cumplimentar lo establecido y especificado en los planos generales y de detalles correspondientes y en los artículos precedentes del presente Pliego de Especificaciones Técnicas, bajo la supervisión de la Inspección de Obra.

Los mismos tendrán un ancho de 20 cm y una altura de 40 cm.

Más aún, deberán tener juntas de dilatación coincidentes con las juntas de las losas de pavimentos aledañas y en su defecto cada 4.40m en zonas de pavimento asfáltico.

Los bordes estarán conformados por hormigón armado con terminación canto matado para soportar el impacto de ruedas de vehículos de colectivos. Dicho cordón será señalado posteriormente con pintura acrílica amarilla vial.

Debe contemplarse una armadura mínima de 4 hierros  $\phi$  8 como armadura longitudinal, con estribos  $\phi$  6 cada 25 cm transversalmente, a aprobar por la dirección de obra.

### **3.3.5 CORDON DE HORMIGON ARMADO (H30) PARA PUNTERAS, ISLETAS Y CANTERO CENTRAL**

Deberán cumplimentar lo establecido y especificado en los planos generales y de detalles correspondientes y en los artículos precedentes del presente Pliego de Especificaciones Técnicas, bajo la supervisión de la Inspección de Obra.

Los mismos tendrán un ancho de 20cm y una altura de 18cm.

Más aún, deberán tener juntas de dilatación coincidentes con las juntas de las losas de pavimentos aledañas y en su defecto cada 4.40m en zonas de pavimento asfáltico.

Debe contemplarse como mínimo una armadura con ganchos de fijación de hierros  $\phi$  6 cada 25 cm y 2 hierros longitudinales  $\phi$  8, a verificar por la dirección de obra.

### **3.3.6 CORDON DE HORMIGON ARMADO (H30) PARA CONTENCIÓN DE BARANDAS EN RELLANOS, PASARELAS BAJAS Y RAMPAS**

Deberán cumplimentar lo establecido y especificado en los planos generales y de detalles correspondientes y en los artículos precedentes del presente Pliego de Especificaciones Técnicas, bajo la supervisión de la Inspección de Obra.

Los mismos tendrán un ancho de 20cm y una altura de 18cm y se utilizarán para contener las barandas metálicas en rellanos, pasarelas bajas y rampas de acceso a paradores según lo indicado en los planos generales anexos del presente Pliego de Especificaciones Técnicas.

Más aún, deberán tener juntas de dilatación coincidentes con las juntas de las losas de pavimentos aledañas y en su defecto cada 4.40m en zonas de pavimento asfáltico.

Debe contemplarse como mínimo una armadura con ganchos de fijación de hierros  $\phi$  6 cada 25 cm y 2 hierros longitudinales  $\phi$  8, a verificar por la dirección de obra.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

### 3.4 ESTRUCTURA METALICA

#### 3.4.0 GENERALIDADES

La Contratista deberá presentar, junto con la Ingeniería de Detalle, la Memoria de Cálculo, especificando las cargas actuantes, las combinaciones de las mismas que generan las máximas solicitaciones y los detalles de armaduras incluyendo los refuerzos en la zona de transmisión de los esfuerzos de las columnas a la platea y las protecciones de los bordes de ambos lados de la misma.

A fin de orientar el trabajo del Contratista, se adjunta la "Memoria de Cálculo para un Metrobus Genérico". Como su nombre lo indica, es un cálculo GENÉRICO y se debe adaptar a los paradores motivo de la presente licitación.

A tal fin, deben tenerse presentes las siguientes consideraciones:

La plataforma del parador será de 0,40 m de altura y estará asentada sobre pavimento asfáltico u hormigón. Dicha medida incluye el solado (4 cm) y su mezcla de asiento (4 cm) por sobre la platea de hormigón armado.

**La estructura de la platea deberá poder soportar las cargas permanentes y las sobrecargas de cálculo, como las acciones de viento y de impacto horizontal producidos por el Metrobus.**

El cálculo deberá realizarse considerando los peores estados de cargas que podrá soportar el parador, siguiendo los lineamientos establecidos en el cálculo genérico que se acompaña. Ello implica que la platabanda de apoyo de las columnas, sus fijaciones, la armadura de refuerzo debajo de las mismas y la armadura de la platea deberán considerar los máximos esfuerzos a que serán sometidos.

En el caso de sobrecarga horizontal debido al eventual impacto del Metrobus, deberá considerarse una fuerza de cinco toneladas (5 ton.) perpendicular al parador, aplicada en un ángulo de 30°, de tal forma que genere la máxima solicitación de la platea en su plano horizontal.

Debe verificarse que las cargas actuantes sobre la platea deberán transmitirse al suelo y ser soportadas por este. Deberá dejarse aclarado en el cálculo la forma en que el suelo absorbe la carga horizontal, ante un eventual impacto del Metrobus o de otro vehículo al terreno.

En el diseño de la platea, la Contratista deberá considerar la forma de anclaje del "botazo". Tanto en la Ingeniería de Detalle, como en la Memoria de Cálculo, deberá incluir las características de los elementos de fijación y los refuerzos de armadura en la zona de transmisión de cargas. El borde de la platea junto a los carriles de tránsito general (a espaldas del parador), deberá tener la altura necesaria, para que al colocarse las piezas denominadas "maldonado" la parte superior de las mismas se encuentren a 0,22 m del pavimento existente de ese lado del parador.

Ver punto 3.0.1.6 del presente pliego.

#### MEMORIA DE CÁLCULO PARA UN METROBUS GENÉRICO:

##### a) MEMORIA DESCRIPTIVA – TIPOLOGÍAS DE PARADOR Y PLATEAS PARA LOS PARADORES:

###### Introducción:

El presente documento tiene como objetivo el diseño y cálculo de ingeniería básica para los paradores para espera del Metrobus Florencio Varela, sobre Av. General San Martín, dependiendo el tramo. **El cálculo que sigue es a modo indicativo, la contratista deberá verificar para las cargas existentes en el sitio la estructura.**

###### Descripción del proyecto:

La traza se desarrolla en el centro de la calzada de la avenida.

Los paradores estarán dispuestos a los laterales de los carriles exclusivos. Los paradores constan de módulos conformados entre ménsulas que se encuentran ubicadas cada 3,30 m empotradas en una platea de fundación de hormigón apoyada sobre el terreno con una cota de fundación de -0,25 m, con un ancho de 2.73 m / 3.23m. Por encima se colocan las carpetas y solados para alcanzar la cota de +0,40 m.

El sistema estructural de las ménsulas se compone de perfiles UPN12 unidos por chapa continua, cuya unión se ejecuta mediante soldadura continua de botón. La altura total de la ménsula es de 3, 59 m / 3.65m con respecto al nivel de calzada.

Sobre las ménsulas llevará una estructura de correas sobre la que se monta la perfilería, para tomar el cerramiento de chapa.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Parador 0.40 m altura:

- Se debe fresar o excavar el ancho por el largo del parador para generar la superficie de apoyo de la platea de fundación.
- Resistencia del parador al choque de un vehículo considerando solamente el efecto de fricción entre el hormigón y el suelo, despreciando la colaboración que produce el fresado del pavimento y considerando el parador de menores dimensiones: aproximadamente 36,7 m por 2,73 m. (considerando tramos de 20 m) daría un peso propio de aproximadamente:

$20 \text{ m} \times 2,73 \text{ m} \times 0,40 \text{ m} \times 2,4 \text{ tn/m}^3 = 52,40 \text{ tn}$   
(Largo del tramo x ancho parador x altura parador x PE hormigón).

Tomando un coeficiente de fricción de 0,33 tn entre hormigón y suelo da como resultado 17,3 tn.

Carga de impacto mínima requerida = 5 tn

Calculando el Coeficiente de seguridad:  $17,3 \text{ tn} / 5 \text{ tn} = 3,5 > \text{VERIFICA}$

Códigos, Normativa y Bibliografía consultada:

CIRSOC 101: Cargas y sobrecargas gravitatorias para el cálculo de las estructuras de edificios.  
CIRSOC 102: Acciones del viento sobre las construcciones. Die 84.  
CIRSOC 201: Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de hormigón armado y pretensado.  
CIRSOC 301 Reglamento Argentino de Estructuras de Acero para Edificios.  
Cuaderno 220 y Cuaderno 240 de la Comisión Alemana para el estudio del Hormigón Armado.  
F. Leonhardt: Construcciones de hormigón armado.

Materiales:

La presente verificación se ha realizado suponiendo la utilización de los siguientes materiales:  
ACERO DE BARRAS: ADN 420  
ACERO MALLA: AMSOO  
ACERO PERFILES: F24  
HORMIGON: H21  
SUELO: Tensión Admisible: 0.5Kg/cm<sup>2</sup> (adoptado según Pliego)  
Módulo de Balasto: 800 t/m<sup>3</sup>

Verificación al volcamiento del conjunto:

**Análisis de cargas:**

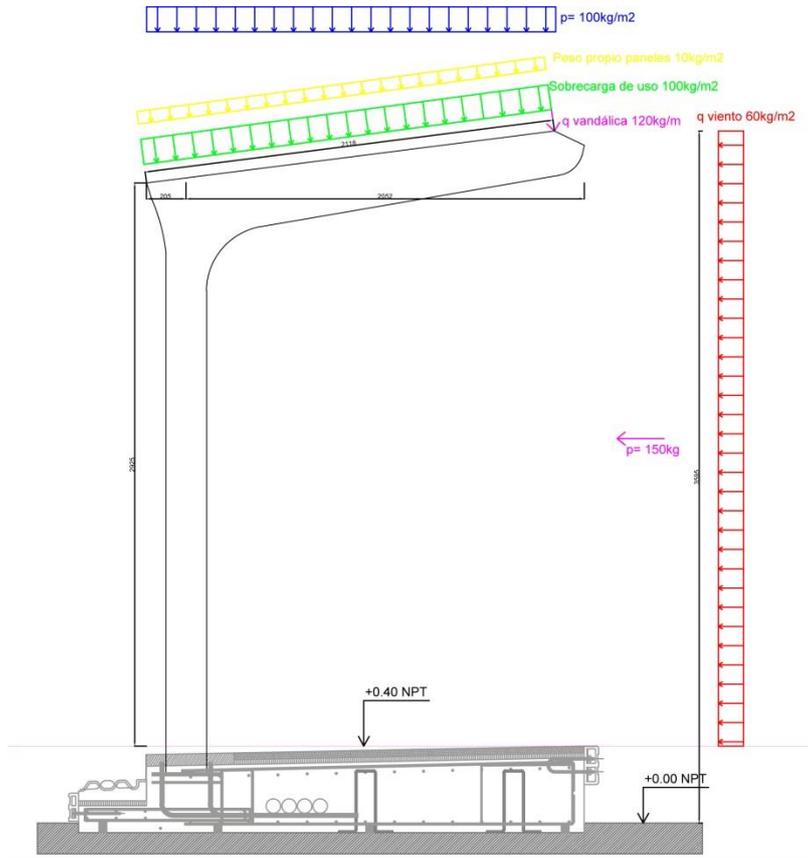
- 1- Cargas de peso propio:  
Peso de los paneles de chapa: 10 kg/m<sup>2</sup>
- 2- Sobrecarga de cubierta: 100 kg/m<sup>2</sup>
- 3- Sobrecargas accidentales:  
Sobre elementos horizontales: 100 kg/m<sup>2</sup>  
Sobre elementos verticales: 150 kg ubicado a 1,5 m de altura sobre el nivel de la acera
- 4- Sobrecarga de viento: 60 kg/m<sup>2</sup>
- 5- Sobrecarga vandálica: 120 kg/m

**Esquema de cargas:**

En la figura N°1 mostrada abajo puede observarse el esquema de cargas actuante junto con el punto de rotación "A" del conjunto mostrado.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte



Se considera que actúa, además de los pesos propios que intervienen en todos los casos, a saber:

- La carga de viento según la dirección -x
- La sobrecarga accidental sobre elementos verticales según la dirección -x
- La sobrecarga accidental sobre elementos horizontales según la dirección y

Momento volcador:

$$M_v = 60 \text{ kg/m}^2 \times 3,30 \text{ m} \times 3,59 \times 3,59 \text{ m}^2 + 150 \text{ kg} \times 1,50 \text{ m}$$

$$M_v = 1,501 \text{ tm}$$

Momento estabilizador:

$$M_e = 2,54 \text{ m} \times 3,30 \text{ m} \times 0,40 \text{ m} \times 2,4 \text{ t/m}^3 \times 0,54 \text{ m}^2$$

$$M_e = 5.109 \text{ tm}$$

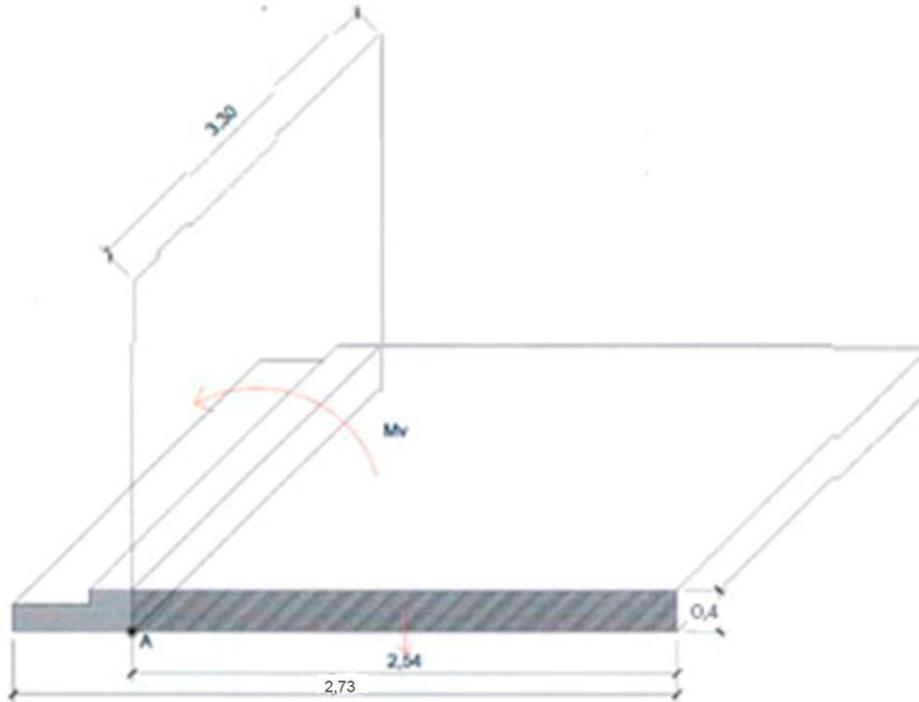
Coefficiente de seguridad:

$$C.S = M_e/M_v = 5,109 \text{ tm} / 1,501 \text{ tm}$$

$$c.s = 3,40$$



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte



**b) VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA:**

Versión: 2015

Número de licencia: 123157

**c) DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA:**

Proyecto: Anclaje columnas

Archivo: Anclaje columnas

**d) NORMAS CONSIDERADAS:**

Hormigón: CIRSOC 201-1982

Aceros conformados: AISI

Aceros laminados y armados: AISC LRFD 86

**e) ACCIONES CONSIDERADAS:**

Viento:

Sin acción de viento

Sismo:

Sin acción de sismo

Hipótesis de carga:

Automáticas	Peso propio Cargas permanentes Sobrecarga de uso
-------------	--

Cargas horizontales y en cabeza de columnas:

- Cargas en cabeza de pilar

Referencia columna	Hipótesis	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
C1	Peso propio	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sobrecarga de uso	0.00	-1.60	0.00	0.00	0.00	0.00



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

**f) ESTADOS LÍMITE:**

Hormigón	CIRSOC
Fundación	Forma del edificio: Edificio irregular
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

**g) SITUACIONES DE PROYECTO:**

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

Con coeficientes de combinación:

$$\sum_{i=1}^n \gamma_{Gi} G_{ki} + \gamma_{Pk} P_k + \gamma_{Q1} \psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación:

$$\sum_{i=1}^n \gamma_{Gi} G_{ki} + \gamma_{Pk} P_k + \sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

- G<sub>k</sub> Acción permanente
- P<sub>k</sub> Acción de pretensado
- Q<sub>k</sub> Acción variable
- γ<sub>G</sub> Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ<sub>P</sub> Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- γ<sub>Q,1</sub> Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- γ<sub>Q,i</sub> Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- ψ<sub>p,1</sub> Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- ψ<sub>k,i</sub> Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

**1- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)**

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

Hormigón: CIRSOC 201-1982  
Fundación: CIRSOC 201-1982

	Situación 1			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ <sub>p</sub> )	Acompañamiento (ψ <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	0.800	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno:

	Acciones variables sin sismo	
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

Desplazamientos:

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

**2- Combinaciones:**

Nombres de la hipótesis:

PP Peso propio  
CM Cargas permanentes  
Qa Sobrecarga de uso

Hormigón:

Fundación:

Comb.	PP	CM	Qa
1	0.800	0.800	
2	1.000	1.000	
3	0.800	0.800	1.000
4	1.000	1.000	1.000

Tensiones sobre el terreno:

Desplazamientos:

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

**h) COTA DE FUNDACIÓN:**

Grupo	Nombre del grupo	Cota
0	Fundación	0.00

**i) LOSAS Y ELEMENTOS DE FUNDACIÓN:**

Grupo	Plataformas fundación	Altura (cm)	Módulo balasto (t/m <sup>3</sup> )	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm <sup>2</sup> )	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm <sup>2</sup> )
Fundación	L2	20	800.00	0.50	0.60
	L1	15	800.00	0.50	0.60
	L3	40	1000.00	0.50	0.60



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

**j) MATERIALES UTILIZADOS:**

Hormigones:

Elemento	Hormigón	$f_{ck}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$\gamma_c$	Tamaño máximo del árido (mm)
Todos	H-21	214	1.20	15

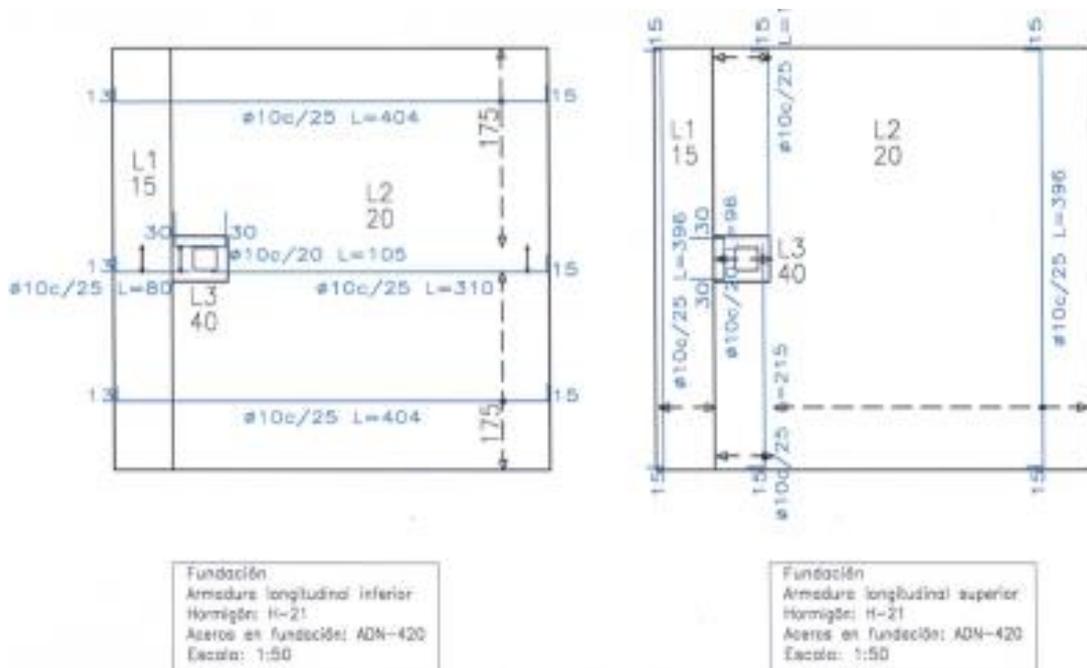
Aceros por elemento y posición:

Aceros en barras

Elemento	Acero	$f_{yk}$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$\gamma_s$
Todos	ADN-420	4281	1.00

Aceros en perfiles

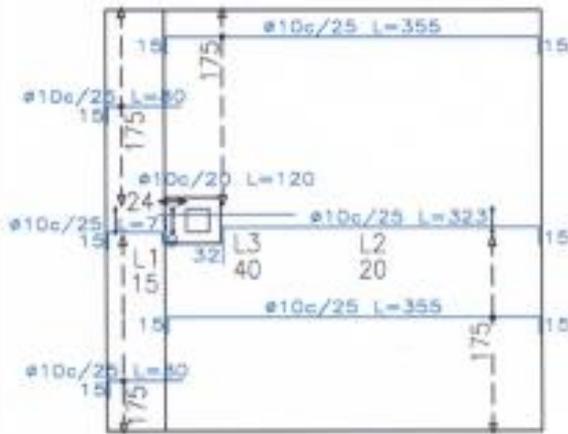
Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	Módulo de elasticidad (kp/cm <sup>2</sup> )
Acero conformado	A-36	2548	2089704
Acero laminado	ASTM A 36 36 ksi	2548	2100000



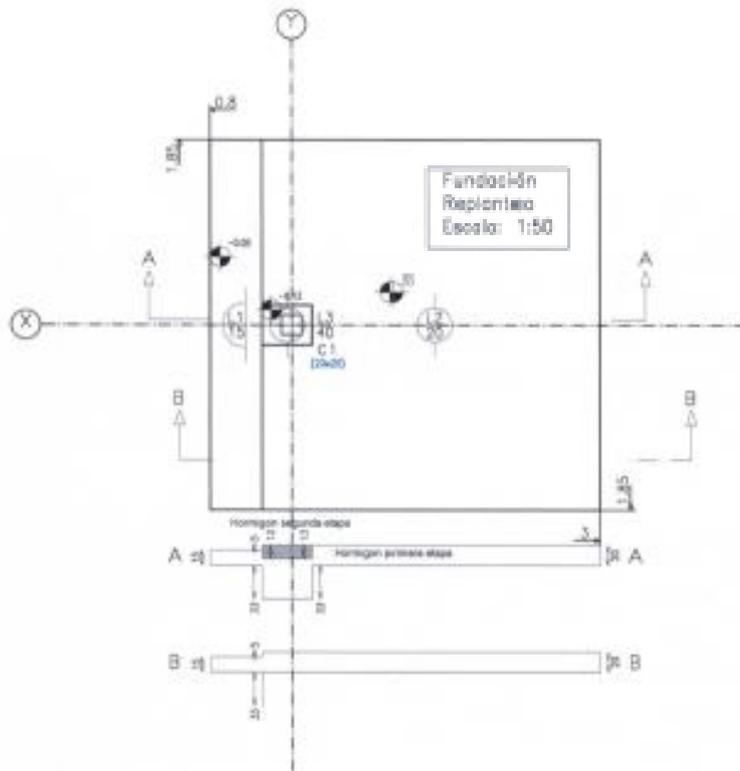
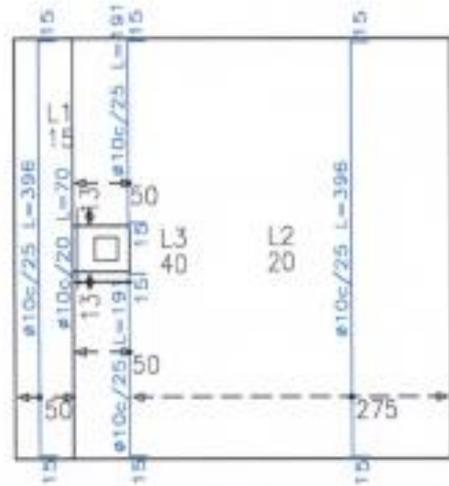


Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

Fundación  
Armadura transversal inferior  
Hormigón: H-21  
Acera en fundación: ADN-420  
Escala: 1:50



Fundación  
Armadura transversal superior  
Hormigón: H-21  
Acera en fundación: ADN-420  
Escala: 1:50





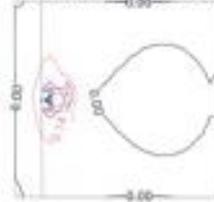
Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

Fundación, Desplazamiento Z (mm), PP+CM+Qa

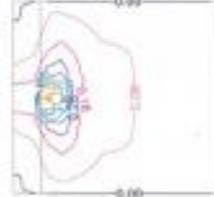


Anclaje columnas  
Escala: 1:100

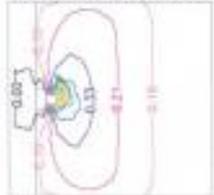
Fundación, Esfuerzos de dimensionamiento: Momento X, cuantía inferior (t x m/m)



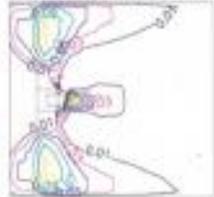
Fundación, Esfuerzos de dimensionamiento: Momento Y, cuantía inferior (t x m/m)



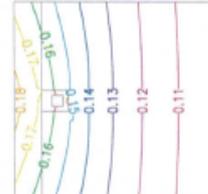
Fundación, Esfuerzos de dimensionamiento: Momento X, cuantía superior (t x m/m)



Fundación, Esfuerzos de dimensionamiento: Momento Y, cuantía superior (t x m/m)



Fundación, Tensiones sobre el terreno: Tensión máxima (kp/cm2)



Anclaje columnas  
Escala: 1:100



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

**Cálculo Estructura Metálica:**

**1- Nudos**

Nudos	Coordenadas (m)			Conexiones										Vínculos
	X	Y	Z	DX	DY	DZ	GX	GZ	V0	EP	DX/DY/DZ	Dep.		
1	0.000	0.000	-0.249	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	Empotrado
2	0.000	0.000	2.881	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado
3	0.000	2.500	3.301	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Empotrado

**2- Barras: Características Mecánicas**

Descripción	Inerc.Tor. cm <sup>4</sup>	Inerc.y cm <sup>4</sup>	Inerc.z cm <sup>4</sup>	Sección cm <sup>2</sup>
Acero, CA 150x9.5x100x9.5 (CA)	1339.718	1295.039	669.844	43.890

**3- Barras: Materiales Utilizados**

Material	Mód.elást. (kp/cm <sup>2</sup> )	Mód.el.trans. (kp/cm <sup>2</sup> )	Lím.elás./Fck (kp/cm <sup>2</sup> )	Co.dilat. (m/m°C)	Peso espec. (kg/dm <sup>3</sup> )
Acero (A36)	2100000.00	807692.33	2548.42	1.2e-005	7.85

**4- Barras: Descripción**

Barras	Material	Perfil	Peso (kg)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Longitud (m)	Co.pend.ey	Co.pend.xz	Dist.am.sup. (m)	Dist.am.inf. (m)
1/2	Acero (A36)	CA 150x9.5x100x9.5 (CA)	167.84	0.014	3.13	1.00	1.00	-	-
2/3	Acero (A36)	CA 150x9.5x100x9.5 (CA)	167.94	0.011	2.54	1.00	1.00	-	-

**5- Barras: Resumen Cómputo (Acero)**

Descripción			Peso (kg)			Longitud (m)		
			Perfil	Serie	Acero	Perfil	Serie	Acero
Acero (A36)	CA	CA 150x9.5x100x9.5	195.18	195.18		5.67	5.67	5.67
			195.18			5.67		
			195.18			5.67		

**6- Cargas (Barras)**

Barras	Hipót.	Tipo	Cargas				Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	X	Y	Z
1/2	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
1/2	3 (V 1)	Uniforme	0.165 t/m	-	-	-	0.000	1.000	0.000
1/2	4 (V 2)	Uniforme	0.165 t/m	-	-	-	0.000	-1.000	0.000
2/3	1 (PP 1)	Uniforme	0.034 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
2/3	2 (CV 1)	Uniforme	0.090 t/m	-	-	-	0.000	0.000	-1.000
2/3	3 (V 1)	Uniforme	0.070 t/m	-	-	-	0.000	0.000	1.000
2/3	4 (V 2)	Uniforme	0.200 t/m	-	-	-	0.000	0.000	1.000



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

7- Desplazamientos

Nudos	Descripción	DESPLAZAMIENTOS (EJES GENERALES)					
		DX (m)	DY (m)	DZ (m)	GX (rad)	GY (rad)	GZ (rad)
1	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 2: CV 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 3: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 4: V 2 (Sobrecarga de viento 2)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 3 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 4 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 5 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
1	Combinación 6 (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
1	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000
2	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0020	-0.0000	-0.0013	0.0000	0.0000
2	Hipótesis 2: CV 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0051	-0.0000	-0.0033	0.0000	0.0000
2	Hipótesis 3: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	0.0033	0.0000	-0.0005	0.0000	0.0000
2	Hipótesis 4: V 2 (Sobrecarga de viento 2)	0.0000	-0.0187	0.0000	0.0104	0.0000	0.0000
2	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	0.0020	-0.0000	-0.0013	0.0000	0.0000
2	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	0.0071	-0.0000	-0.0045	0.0000	0.0000
2	Combinación 3 (Desplazam.)	0.0000	0.0053	0.0000	-0.0018	0.0000	0.0000
2	Combinación 4 (Desplazam.)	0.0000	0.0104	-0.0000	-0.0051	0.0000	0.0000
2	Combinación 5 (Desplazam.)	0.0000	-0.0168	0.0000	0.0091	0.0000	0.0000
2	Combinación 6 (Desplazam.)	0.0000	-0.0116	0.0000	0.0059	0.0000	0.0000
2	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0168	-0.0000	-0.0051	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0026	-0.0038	-0.0016	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 2: CV 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0068	-0.0099	-0.0042	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 3: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	0.0033	-0.0001	0.0001	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 4: V 2 (Sobrecarga de viento 2)	0.0000	-0.0237	0.0297	0.0124	0.0000	0.0000
3	Combinación 1 (Desplazam.)	0.0000	0.0026	-0.0038	-0.0016	0.0000	0.0000
3	Combinación 2 (Desplazam.)	0.0000	0.0094	-0.0137	-0.0058	0.0000	0.0000
3	Combinación 3 (Desplazam.)	0.0000	0.0059	-0.0038	-0.0015	0.0000	0.0000
3	Combinación 4 (Desplazam.)	0.0000	0.0127	-0.0137	-0.0056	0.0000	0.0000
3	Combinación 5 (Desplazam.)	0.0000	-0.0211	0.0259	0.0108	0.0000	0.0000
3	Combinación 6 (Desplazam.)	0.0000	-0.0143	0.0161	0.0066	0.0000	0.0000
3	Envolvente (Desplazam.)	0.0000	-0.0211	-0.0137	-0.0058	0.0000	0.0000
		0.0000	0.0127	0.0259	0.0108	0.0000	0.0000

8- Reacciones

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (t)	RY (t)	RZ (t)	MX (t-m)	MY (t-m)	MZ (t-m)
1	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.1952	0.1092	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 2: CV 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0000	0.2282	0.2852	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 3: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	-0.5164	-0.1775	0.5864	0.0000	0.0000
1	Hipótesis 4: V 2 (Sobrecarga de viento 2)	0.0000	0.5164	-0.5070	-1.4420	0.0000	0.0000
1	Combinación 1 (Cim.equ.)	0.0000	0.0000	0.1561	0.0873	0.0000	0.0000



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

Nudos	Descripción	REACCIONES (EJES GENERALES)					
		RX (t)	RY (t)	RZ (t)	MX (t-m)	MY (t-m)	MZ (t-m)
1	Combinación 2 (Cm.equil.)	0.0000	0.0000	0.1952	0.1092	0.0000	0.0000
1	Combinación 3 (Cm.equil.)	0.0000	0.0000	0.3843	0.3725	0.0000	0.0000
1	Combinación 4 (Cm.equil.)	0.0000	0.0000	0.4233	0.3944	0.0000	0.0000
1	Combinación 5 (Cm.equil.)	0.0000	-0.5164	-0.0213	0.6738	0.0000	0.0000
1	Combinación 6 (Cm.equil.)	0.0000	-0.5164	-0.0177	0.6956	0.0000	0.0000
1	Combinación 7 (Cm.equil.)	0.0000	-0.5164	0.0928	0.8164	0.0000	0.0000
1	Combinación 8 (Cm.equil.)	0.0000	-0.5164	0.1318	0.8382	0.0000	0.0000
1	Combinación 9 (Cm.equil.)	0.0000	-0.3099	0.2778	0.7244	0.0000	0.0000
1	Combinación 10 (Cm.equil.)	0.0000	-0.3099	0.3189	0.7462	0.0000	0.0000
1	Combinación 11 (Cm.equil.)	0.0000	0.5164	-0.3509	-1.3547	0.0000	0.0000
1	Combinación 12 (Cm.equil.)	0.0000	0.5164	-0.3118	-1.3328	0.0000	0.0000
1	Combinación 13 (Cm.equil.)	0.0000	0.5164	-0.2368	-1.2121	0.0000	0.0000
1	Combinación 14 (Cm.equil.)	0.0000	0.5164	-0.1977	-1.1902	0.0000	0.0000
1	Combinación 15 (Cm.equil.)	0.0000	0.3099	-0.0801	-0.4927	0.0000	0.0000
1	Combinación 16 (Cm.equil.)	0.0000	0.3099	0.1191	-0.4708	0.0000	0.0000
1	Combinación 1 (Cm.tens.terr.)	0.0000	0.0000	0.1952	0.1092	0.0000	0.0000
1	Combinación 2 (Cm.tens.terr.)	0.0000	0.0000	0.4233	0.3944	0.0000	0.0000
1	Combinación 3 (Cm.tens.terr.)	0.0000	-0.5164	0.0177	0.6956	0.0000	0.0000
1	Combinación 4 (Cm.tens.terr.)	0.0000	-0.5164	0.2459	0.9808	0.0000	0.0000
1	Combinación 5 (Cm.tens.terr.)	0.0000	0.5164	-0.3118	-1.3328	0.0000	0.0000
1	Combinación 6 (Cm.tens.terr.)	0.0000	0.5164	-0.0837	-1.0476	0.0000	0.0000
1	Envolvente (Cm.equil.)	0.0000	-0.5164	-0.3509	-1.3547	0.0000	0.0000
1	Envolvente (Cm.tens.terr.)	0.0000	0.5164	-0.4233	0.8382	0.0000	0.0000
1	Envolvente (Cm.tens.terr.)	0.0000	-0.5164	-0.3118	-1.3328	0.0000	0.0000
1	Envolvente (Cm.tens.terr.)	0.0000	-0.5164	0.4233	0.9808	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 1: PP 1 (Carga permanente)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 2: CV 1 (Sobrecarga de uso 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 3: V 1 (Sobrecarga de viento 1)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Hipótesis 4: V 2 (Sobrecarga de viento 2)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 1 (Cm.equil.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 2 (Cm.equil.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 3 (Cm.equil.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 4 (Cm.equil.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 5 (Cm.equil.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 6 (Cm.equil.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 7 (Cm.equil.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 8 (Cm.equil.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 9 (Cm.equil.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 10 (Cm.equil.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 11 (Cm.equil.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 12 (Cm.equil.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 13 (Cm.equil.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 14 (Cm.equil.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 15 (Cm.equil.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 16 (Cm.equil.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 1 (Cm.tens.terr.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 2 (Cm.tens.terr.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 3 (Cm.tens.terr.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 4 (Cm.tens.terr.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 5 (Cm.tens.terr.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Combinación 6 (Cm.tens.terr.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Envolvente (Cm.equil.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Envolvente (Cm.tens.terr.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Envolvente (Cm.tens.terr.)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

9- Esfuerzos

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t-m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
L/2		0.000 m	0.391 m	0.782 m	1.174 m	1.565 m	1.956 m	2.347 m	2.739 m	3.130 m
Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)										
N		-0.1952	-0.1817	-0.1682	-0.1547	-0.1413	-0.1278	-0.1143	-0.1008	-0.0873
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000
Mt		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		0.1092	0.1092	0.1092	0.1092	0.1092	0.1092	0.1092	0.1092	0.1092
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2 : CV 1 (Sobrecarga de uso 1)										
N		-0.2282	-0.2282	-0.2282	-0.2282	-0.2282	-0.2282	-0.2282	-0.2282	-0.2282
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000
Mt		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		0.2852	0.2852	0.2852	0.2852	0.2852	0.2852	0.2852	0.2852	0.2852
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 3 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)										
N		0.1775	0.1775	0.1775	0.1775	0.1775	0.1775	0.1775	0.1775	0.1775
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		0.5164	0.4519	0.3873	0.3228	0.2582	0.1937	0.1291	0.0646	0.0000
Mt		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		0.5864	0.3975	0.2328	0.0944	-0.0198	-0.1077	-0.1713	-0.2087	-0.2218
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 4 : V 2 (Sobrecarga de viento 2)										
N		0.5070	0.5070	0.5070	0.5070	0.5070	0.5070	0.5070	0.5070	0.5070
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		-0.5164	-0.4519	-0.3873	-0.3228	-0.2582	-0.1937	-0.1291	-0.0646	-0.0000
Mt		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		-1.4420	-1.2531	-1.0684	-0.9500	-0.8358	-0.7479	-0.6843	-0.6469	-0.6338
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Combinación 1 (Acero laminado): 1.4-PP1										
N		-0.2733	-0.2544	-0.2355	-0.2166	-0.1978	-0.1789	-0.1600	-0.1411	-0.1223
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000
Mt		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		0.1528	0.1528	0.1528	0.1528	0.1528	0.1528	0.1528	0.1528	0.1528
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)/(t-m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
Combinación 2 (Acero laminado): 1.2-PP1										
N		-0.2342	-0.2180	-0.2019	-0.1857	-0.1695	-0.1533	-0.1372	-0.1210	-0.1048
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000
Ht		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		0.1310	0.1310	0.1310	0.1310	0.1310	0.1310	0.1310	0.1310	0.1310
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Combinación 3 (Acero laminado): 1.2-PP1+1.5-CV1										
N		-0.5993	-0.5831	-0.5669	-0.5507	-0.5346	-0.5184	-0.5022	-0.4860	-0.4698
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000
Ht		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		0.5873	0.5873	0.5873	0.5873	0.5873	0.5873	0.5873	0.5873	0.5873
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Combinación 4 (Acero laminado): 1.2-PP1+1.3-V1										
N		-0.0035	0.0126	0.0288	0.0450	0.0612	0.0774	0.0935	0.1097	0.1259
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		0.6714	0.5875	0.5035	0.4196	0.3357	0.2518	0.1678	0.0839	0.0000
Ht		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		0.8934	0.6478	0.4337	0.2537	0.1053	-0.0089	-0.0917	-0.1403	-0.1573
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Combinación 5 (Acero laminado): 1.2-PP1+0.5-CV1+1.3-V1										
N		-0.1176	-0.1014	-0.0853	-0.0691	-0.0529	-0.0367	-0.0205	-0.0044	0.0118
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		0.6714	0.5875	0.5035	0.4196	0.3357	0.2518	0.1678	0.0839	0.0000
Ht		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		1.0360	0.7904	0.5763	0.3963	0.2479	0.1337	0.0509	0.0023	-0.0148
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Combinación 6 (Acero laminado): 1.2-PP1+1.3-V2										
N		0.4249	0.4411	0.4572	0.4734	0.4896	0.5058	0.5219	0.5381	0.5543
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		-0.6714	-0.5875	-0.5035	-0.4196	-0.3357	-0.2518	-0.1678	-0.0839	-0.0000
Ht		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		-1.7436	-1.4980	-1.2839	-1.1040	-0.9556	-0.8413	-0.7585	-0.7099	-0.6929
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Combinación 7 (Acero laminado): 1.2-PP1+0.5-CV1+1.3-V2										
N		0.3108	0.3270	0.3432	0.3593	0.3755	0.3917	0.4079	0.4240	0.4402
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		-0.6714	-0.5875	-0.5035	-0.4196	-0.3357	-0.2518	-0.1678	-0.0839	-0.0000
Ht		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		-1.6010	-1.3554	-1.1413	-0.9614	-0.8130	-0.6987	-0.6159	-0.5674	-0.5503
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Combinación 8 (Acero laminado): 0.9-PP1+1.3-V1										
N		0.0550	0.0672	0.0793	0.0914	0.1036	0.1157	0.1278	0.1399	0.1521
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		0.6714	0.5875	0.5035	0.4196	0.3357	0.2518	0.1678	0.0839	0.0000
Ht		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		0.8606	0.6150	0.4009	0.2210	0.0726	-0.0417	-0.1244	-0.1730	-0.1901



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t/t-m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Combinación 9 (Acero laminado): 0.9·PP1+1.3·V2										
N		0.4834	0.4956	0.5077	0.5198	0.5320	0.5441	0.5562	0.5684	0.5805
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		-0.6714	-0.5875	-0.5035	-0.4196	-0.3357	-0.2518	-0.1678	-0.0839	-0.0000
Mt		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		-1.7763	-1.5307	-1.3167	-1.1367	-0.9883	-0.8740	-0.7913	-0.7427	-0.7256
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Envolvente (Acero laminado)										
N-		-0.5093	-0.5831	-0.5669	-0.5507	-0.5346	-0.5184	-0.5022	-0.4860	-0.4699
N+		0.4834	0.4956	0.5077	0.5198	0.5320	0.5441	0.5562	0.5684	0.5805
Ty-		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Ty+		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz-		-0.6714	-0.5875	-0.5035	-0.4196	-0.3357	-0.2518	-0.1678	-0.0839	-0.0000
Tz+		0.6714	0.5875	0.5035	0.4196	0.3357	0.2518	0.1678	0.0839	0.0000
Mt-		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Mt+		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My-		-1.7763	-1.5307	-1.3167	-1.1367	-0.9883	-0.8740	-0.7913	-0.7427	-0.7256
My+		1.0360	0.7904	0.5873	0.5873	0.5873	0.5873	0.5873	0.5873	0.5873
Mz-		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Mz+		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2/3		0.000 m	0.317 m	0.634 m	0.951 m	1.268 m	1.584 m	1.901 m	2.218 m	2.535 m
Hipótesis 1 : PP 1 (Carga permanente)										
N		-0.0145	-0.0127	-0.0109	-0.0090	-0.0072	-0.0054	-0.0036	-0.0018	-0.0000
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		-0.0861	-0.0754	-0.0646	-0.0538	-0.0431	-0.0323	-0.0215	-0.0108	-0.0000
Mt		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		-0.1092	-0.0837	-0.0614	-0.0427	-0.0273	-0.0154	-0.0068	-0.0018	-0.0000
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 2 : CV 1 (Sobrecarga de uso 1)										
N		-0.0378	-0.0331	-0.0284	-0.0236	-0.0189	-0.0142	-0.0095	-0.0047	-0.0000
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		-0.2250	-0.1969	-0.1688	-0.1406	-0.1125	-0.0844	-0.0563	-0.0281	-0.0000
Mt		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		-0.2852	-0.2185	-0.1604	-0.1116	-0.0713	-0.0403	-0.0178	-0.0046	-0.0000
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 3 : V 1 (Sobrecarga de viento 1)										
N		0.0294	0.0257	0.0221	0.0184	0.0147	0.0110	0.0074	0.0037	0.0000
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		0.1750	0.1531	0.1313	0.1094	0.0875	0.0656	0.0438	0.0219	0.0000
Mt		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		0.2218	0.1700	0.1248	0.0868	0.0555	0.0313	0.0139	0.0036	0.0000
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hipótesis 4 : V 2 (Sobrecarga de viento 2)										
N		0.0840	0.0735	0.0630	0.0525	0.0420	0.0315	0.0210	0.0105	0.0000
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		0.5000	0.4375	0.3750	0.3125	0.2500	0.1875	0.1250	0.0625	0.0000
Mt		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t-m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
My		0.6338	0.4856	0.3565	0.2480	0.1584	0.0895	0.0396	0.0103	0.0000
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Combinación 1 (Acero laminado): 1.4-PP1										
N		-0.0203	-0.0177	-0.0152	-0.0127	-0.0101	-0.0076	-0.0051	-0.0025	-0.0000
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		-0.1206	-0.1055	-0.0904	-0.0754	-0.0603	-0.0452	-0.0301	-0.0151	-0.0000
Mt		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		-0.1528	-0.1171	-0.0860	-0.0598	-0.0382	-0.0216	-0.0096	-0.0025	-0.0000
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Combinación 2 (Acero laminado): 1.2-PP1										
N		-0.0174	-0.0152	-0.0130	-0.0109	-0.0087	-0.0065	-0.0043	-0.0022	-0.0000
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		-0.1034	-0.0904	-0.0775	-0.0646	-0.0517	-0.0388	-0.0258	-0.0129	-0.0000
Mt		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		-0.1310	-0.1004	-0.0737	-0.0513	-0.0328	-0.0185	-0.0082	-0.0021	-0.0000
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Combinación 3 (Acero laminado): 1.2-PP1+1.6-CV1										
N		-0.0778	-0.0681	-0.0584	-0.0487	-0.0389	-0.0292	-0.0195	-0.0097	-0.0000
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		-0.4634	-0.4054	-0.3475	-0.2896	-0.2317	-0.1738	-0.1158	-0.0579	-0.0000
Mt		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		-0.5873	-0.4500	-0.3304	-0.2298	-0.1468	-0.0830	-0.0367	-0.0095	-0.0000
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Combinación 4 (Acero laminado): 1.2-PP1+1.3-V1										
N		0.0209	0.0182	0.0156	0.0130	0.0104	0.0078	0.0052	0.0026	0.0000
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		0.1241	0.1086	0.0931	0.0776	0.0621	0.0466	0.0310	0.0155	0.0000
Mt		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		0.1573	0.1206	0.0885	0.0616	0.0393	0.0222	0.0098	0.0026	0.0000
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Combinación 5 (Acero laminado): 1.2-PP1+0.5-CV1+1.3-V1										
N		0.0020	0.0017	0.0015	0.0012	0.0010	0.0007	0.0005	0.0002	0.0000
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		0.0116	0.0102	0.0087	0.0073	0.0058	0.0044	0.0029	0.0015	0.0000
Mt		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		0.0148	0.0113	0.0083	0.0058	0.0037	0.0021	0.0009	0.0002	0.0000
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Combinación 6 (Acero laminado): 1.2-PP1+1.3-V2										
N		0.0918	0.0804	0.0689	0.0574	0.0459	0.0344	0.0230	0.0115	0.0000
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		0.5466	0.4783	0.4100	0.3416	0.2733	0.2050	0.1367	0.0683	0.0000
Mt		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		0.6929	0.5309	0.3897	0.2711	0.1732	0.0979	0.0433	0.0113	0.0000
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Combinación 7 (Acero laminado): 1.2-PP1+0.5-CV1+1.3-V2										
N		0.0729	0.0638	0.0547	0.0456	0.0365	0.0274	0.0182	0.0091	0.0000
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		0.4341	0.3799	0.3256	0.2713	0.2171	0.1628	0.1085	0.0543	0.0000



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

Barras	Esf.	ESFUERZOS (EJES LOCALES) (t)(t-m)								
		0 L	1/8 L	1/4 L	3/8 L	1/2 L	5/8 L	3/4 L	7/8 L	1 L
Mt		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		0.5503	0.4217	0.3095	0.2153	0.1376	0.0777	0.0344	0.0089	0.0000
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Combinación 8 (Acero laminado): 0.9-PP1+1.3-V1										
N		0.0252	0.0220	0.0189	0.0157	0.0126	0.0094	0.0063	0.0031	0.0000
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		0.1500	0.1312	0.1125	0.0937	0.0750	0.0562	0.0375	0.0187	0.0000
Mt		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		0.1901	0.1457	0.1069	0.0744	0.0475	0.0269	0.0119	0.0031	0.0000
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Combinación 9 (Acero laminado): 0.9-PP1+1.3-V2										
N		0.0962	0.0842	0.0721	0.0603	0.0481	0.0361	0.0240	0.0120	0.0000
Ty		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz		0.5725	0.5009	0.4294	0.3578	0.2862	0.2147	0.1431	0.0716	0.0000
Mt		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My		0.7256	0.5560	0.4082	0.2839	0.1814	0.1025	0.0454	0.0118	0.0000
Mz		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Envolvente (Acero laminado)										
N-		-0.0778	-0.0681	-0.0584	-0.0487	-0.0389	-0.0292	-0.0195	-0.0097	-0.0000
N+		0.0962	0.0842	0.0721	0.0603	0.0481	0.0361	0.0240	0.0120	0.0000
Ty-		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Ty+		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tz-		-0.4634	-0.4054	-0.3475	-0.2896	-0.2317	-0.1738	-0.1158	-0.0579	-0.0000
Tz+		0.5725	0.5009	0.4294	0.3578	0.2862	0.2147	0.1431	0.0716	0.0000
Mt-		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Mt+		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
My-		-0.5873	-0.4500	-0.3304	-0.2298	-0.1468	-0.0830	-0.0367	-0.0095	-0.0000
My+		0.7256	0.5560	0.4082	0.2839	0.1814	0.1025	0.0454	0.0118	0.0000
Mz-		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Mz+		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

10- Tensiones

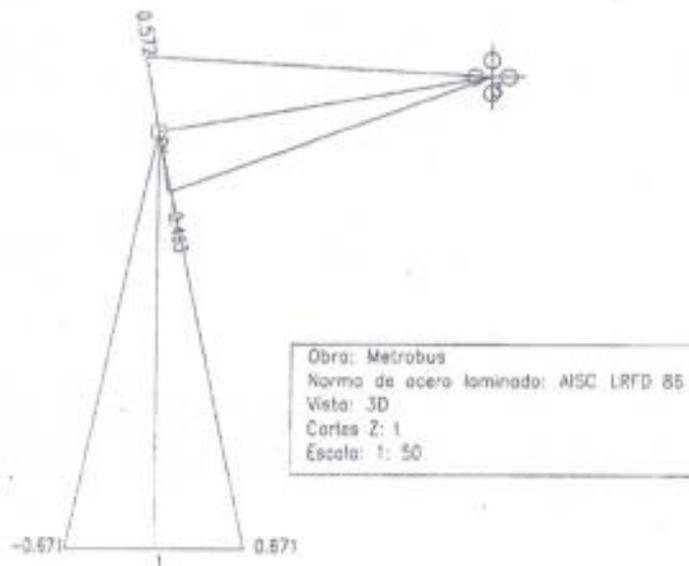
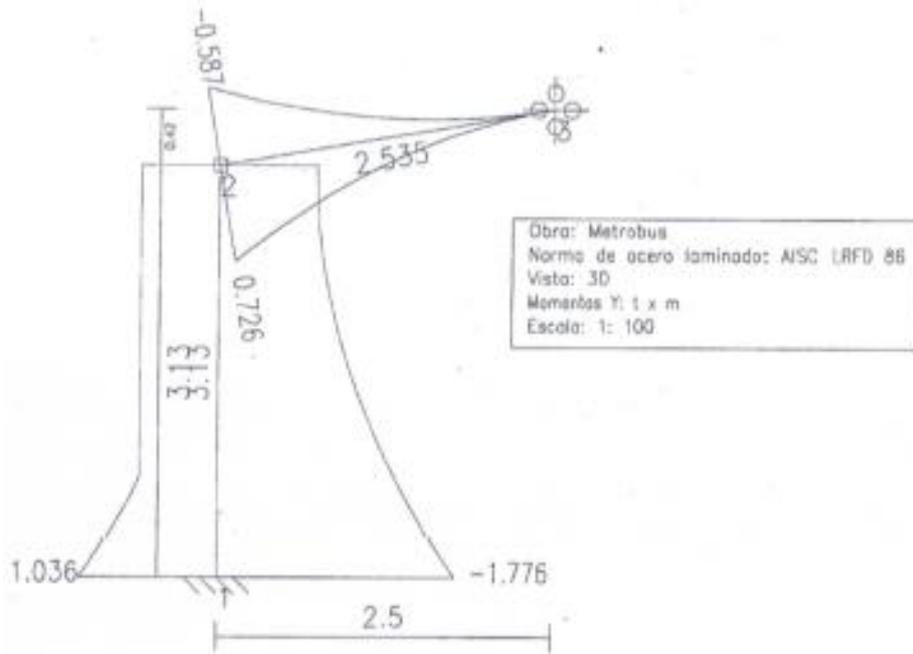
Barras	TENSION MÁXIMA								
	TENS. (t)	Aprov. (%)	Pos. (m)	N (t)	Ty (t)	Tz (t)	Mt (t-m)	My (t-m)	Mz (t-m)
1/2	0.3626	36.26	0.000	0.4834	0.0000	-0.6714	0.0000	-1.7763	0.0000
2/3	0.1476	14.76	0.000	0.0962	0.0000	0.5725	0.0000	0.7256	0.0000

11- Flechas (Barras)

Barras	Flecha máxima Absoluta y Flecha máxima Relativa y		Flecha máxima Absoluta z Flecha máxima Relativa z		Flecha activa Absoluta y Flecha activa Relativa y		Flecha activa Absoluta z Flecha activa Relativa z	
	Pos. (m)	Flecha (mm)						
	1/2	-	0.00	1.408	3.44	-	0.00	1.408
	-	L/(>1000)	1.408	L/909	-	L/(>1000)	1.408	L/589
2/3	-	0.00	0.887	0.48	-	0.00	0.887	0.84
	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte



**k) VERIFICACIÓN DE ANCLAJES DE COLUMNAS SEGÚN ESQUEMA ADJUNTO:**

Material de los anclajes: Acero SAE 1010 (2300 kg/cm<sup>2</sup>/4000 kg/cm<sup>2</sup>), tensión admisible 1640 kg/cm<sup>2</sup>.

Hormigón: H21

Momento máximo al pie de las columnas: 1,7 tm

Brazo de palanca para el vuelco alrededor de la placa de anclaje: 0,25 m

Esfuerzo en cada perno:  $(1,7 \text{ tm} / 0,25\text{m})/2 = 3,4 \text{ t}$

Sección necesaria:  $3,4 \text{ t} / 1,64 \text{ t/cm}^2 = 2,07 \text{ cm}^2$  (As nec.)

Sección adoptada: 2,86 cm<sup>2</sup> (diámetro 19,1 mm) (As exist.)



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

Longitud básica de anclaje s/ CIRSOC 201 18.5.2.1:

$$l_0 = (2300 / 7 \times 10,5) \times 1.9 = 59.5 \text{ cm} *$$

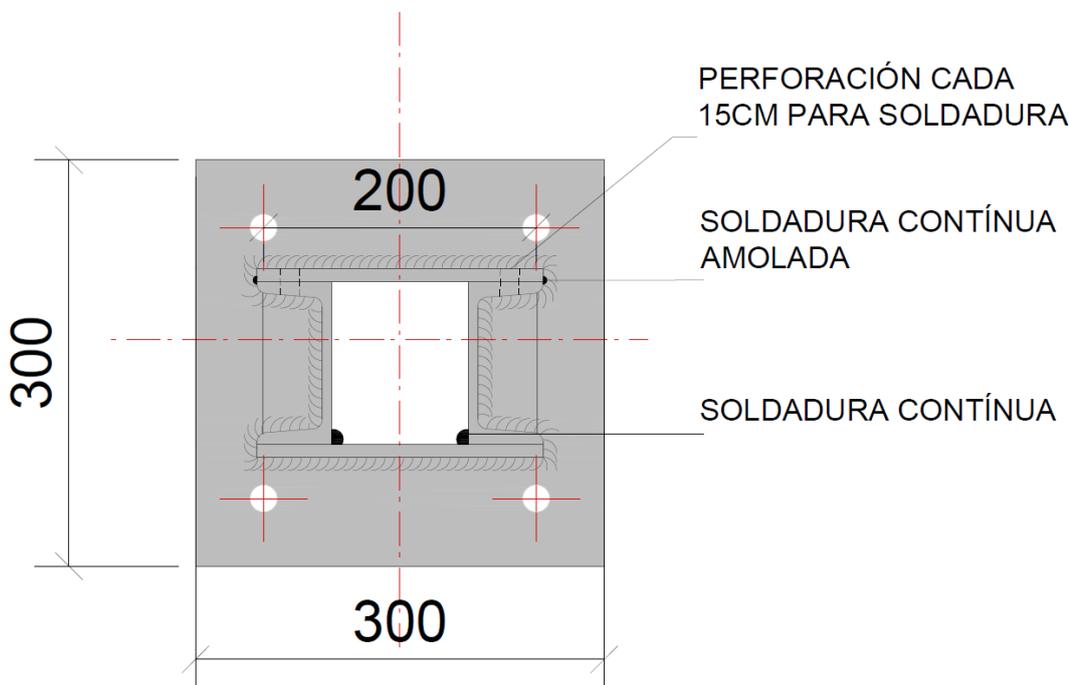
Longitud requerida de anclaje s/ CIRSOC 201 18.5.2.2:

$$l_1 = 0,7 \times \text{As. nec.} / \text{As exist.} \times l_0 = 0,7 \times (2,07 / ,86) \times 59.5 = 30,1 \text{ cm}$$

\* Dado que la zona de anclaje se halla confinada y armada se incrementa el valor básico de la tensión de adherencia de la tabla 24 según el Art 18.4 del reglamento.

#### I) VERIFICACIÓN PLACA DE ANCLAJE:

En la dirección (X) las platabandas le confieren rigidez cuasi infinita y en dirección (Y) la separación entre ejes de pernos y el perfil es pequeña y da por lo tanto despreciable. Se adopta entonces como espesor de la placa el máximo admisible por razones de soldabilidad 15,9 mm.



#### 3.4.1 COLUMNA PORTICO INICIO Y FIN DE SERIE

Se deberá cumplimentar lo establecido y especificado en el punto 3.0.1.6 del presente P.E.T.

Ver plano MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pilón 2.73m y MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pilón 3.23m

#### 3.4.2 COLUMNA PORTICO DE SERIE

Se deberá cumplimentar lo establecido y especificado en el punto 3.0.1.6 del presente P.E.T.

Ver plano MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pilón 2.73m y MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pilón 3.23m

#### 3.4.3 COLUMNA CORTA - PILÓN

Se deberá cumplimentar lo establecido y especificado en el punto 3.0.1.6 del presente P.E.T.

Ver plano MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pilón 2.73m y MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pilón 3.23m



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

#### **3.4.4 ESTRUCTURA PRINCIPAL (VIGAS "L" Y "C" FRONTAL Y TRASERA)**

Se deberá cumplimentar lo establecido y especificado en el punto 3.0.1.6 del presente P.E.T.

Ver plano MBFV-DET-CU-Detalle Vigas Cubierta

#### **3.4.5 ESTRUCTURA PARA VIDRIO DE CENEFA**

Se deberá cumplimentar lo establecido y especificado en el punto 3.0.1.6 del presente P.E.T.

Ver plano MBFV-DET-CV-Fijación Vidrio de Cenefa 01; MBFV-DET-CV-Fijación Vidrio de Cenefa 02; MBFV-DET-CV-Fijación Vidrio de Cenefa 03.

#### **3.4.6 PLATABANDA PARA PÓRTICO INICIO / FIN, SERIE Y PILÓN**

Los pórticos "Inicio / fin de Serie" y "Serie Tipo" tendrán en su vinculación con la plataforma un chapón en acero F24, de 0,30 m x 0,30 m y 10 mm de espesor para su fijación a la base de hormigón armado. Dicha base cuenta con un chapón metálico de fijación para fundaciones denominado "platabanda" de 0,30 m x 0,30 m x 10 mm de espesor que tendrá en cada esquina una barra de acero roscado de 20 mm de diámetro y 0,80 m de largo. Estas cuatro varillas serán enganchadas a la armadura base de la platea de hormigón y atravesarán el platabanda hacia arriba, para fijar los chapones bases de los pórticos a través de tuercas hexagonales y arandelas tipo grover.

Entre la platabanda de fijación a platea y el chapón base de columna de pórtico, se colocarán arandelas niveladoras en caso de ser necesarias.

La platabanda de anclaje solidaria a la platea deberá ser recubierta con un mortero de cemento grouting.

La columna corta (pilón) tendrá en su vinculación con la plataforma un chapón en acero F24 "plancha base" de 0,30 m x 0,30 m y 10 mm de espesor para su fijación a la base de hormigón armado. Dicha base cuenta con un chapón metálico de fijación para fundaciones denominado "platabanda" de 0,30 m x 0,30 m x 10 mm de espesor que tendrá en cada esquina una barra de acero roscado de 20 mm de diámetro y 0,80 m de largo. Estas cuatro varillas serán enganchadas a la armadura base de la platea de hormigón y atravesarán el chapón hacia arriba, para fijar los chapones bases de los pórticos a través de tuercas hexagonales y arandelas tipo grover.

Entre la platabanda de fijación a platea y el chapón base de pilón, se colocarán arandelas niveladoras en caso de ser necesarias.

La platabanda metálica de anclaje solidaria a la platea deberá ser recubierta con un mortero de cemento grouting.

Ver plano MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pílon 2.73m; MBFV-DET-CO-Columna Inicio, Serie y Pílon 3.23m; MBFV-DET-PL-Detalles Platea 2.73m; MBFV-DET-PL-Detalles Platea 3.23m.  
Ver punto 3.4.0 del presente P.E.T.: MEMORIA DE CÁLCULO PARA UN METROBUS GENÉRICO

### **3.5 CUBIERTA**

#### **3.5.1 PERFILERIA DE CUBIERTA**

Se deberá cumplimentar lo establecido y especificado en el punto 3.0.1.6 del presente P.E.T.

### **3.6 INSTALACION ELECTRICA**

#### **3.6.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**

Estas especificaciones técnicas han sido elaboradas con el propósito de definir el objeto y alcance de los trabajos a realizar y establecer las normas y las formas constructivas a las que deberán responder las obras a ejecutar. También establecen los criterios de pruebas y certificaciones necesarias para recibir la obra por parte del comitente y de su puesta en servicio.

##### **3.6.0.1 DE LAS NORMAS Y REGLAMENTACIONES A CUMPLIR**

Las instalaciones eléctricas en general cumplirán, como mínimo, los requisitos establecidos por la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) en la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles (REIEI) AEA 90364-7-771 en su última versión vigente.

Además cumplirán todos los requisitos de las guías y reglamentaciones de la AEA que se apliquen específicamente a la obra en cuestión en sus últimas versiones vigentes.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Se establecen como referencias las siguientes:

- AEA 90706 guía para establecer un sistema de gestión de mantenimiento en instalaciones (edición 2005).
- AEA 90364-7-718: "Lugares y Locales de Pública Concurrencia" (edición 2008).
- AEA 95101: Reglamentación sobre líneas subterráneas exteriores de energía y telecomunicaciones (edición 2007).
- AEA 95702: Reglamento para la ejecución de trabajos con tensión en instalaciones eléctricas con tensiones mayores a un kilovolt (1KV) (edición 2011).
- AEA 95703 Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas de alumbrado en la vía pública (edición 2007).
- AEA 95704 guía de aplicación de la reglamentación para la señalización de instalaciones eléctricas en la vía pública (edición 2006).
- AEA 95705 Ejecución de trabajos con tensión en instalaciones eléctricas de baja tensión en C.C y C.A (edición 2011).
- AEA S/N Reglamentación sobre líneas aéreas exteriores de Baja Tensión (edición 2005).

Si en particular, posteriores versiones de las guías o reglamentaciones mencionadas aportaran recomendaciones que aumentasen las condiciones de seguridad de las instalaciones, éstas deberán respetarse, quedando el criterio de aplicación exclusivamente en la Dirección de Obra (DO).

Las instalaciones eléctricas cumplirán también:

- todos los requisitos de la ley 19587 de higiene y seguridad en el trabajo y sus anexos aplicables y las normas o reglamentos de él derivados
- todo lo dispuesto por el código de edificación u otros reglamentos o disposiciones que la autoridad de aplicación establezca en la materia, para el emplazamiento de la obra y
- los requisitos particulares de este pliego.

Cualquier error u omisión en la documentación entregada para la obra deberá ser advertido y corregido por el oferente durante el estudio de este proyecto a fin de que su propuesta reúna todos los requisitos reglamentarios actuales y alcance el más alto grado de seguridad, funcionalidad y uso eficiente de los recursos posibles. Posteriormente a la ejecución de la obra, la empresa instaladora, a través de su representante técnico asumirá toda responsabilidad al respecto.

### **3.6.0.2 DE LOS EJES DEL PROYECTO Y DEL DISEÑO DE LAS INSTALACIONES**

El diseño, dimensionamiento y ejecución de las instalaciones eléctricas deberán responder a cuatro ejes principales que son:

- 1 la seguridad de los usuarios y de las propias instalaciones,**
- 2 la funcionalidad,**
- 3 la robustez y la durabilidad y**
- 4 el uso eficiente de los recursos.**

Además este proyecto deberá tener en cuenta que:

- Se priorizarán las alternativas que garanticen la mayor continuidad del servicio eléctrico.
- Los materiales eléctricos en general deberán ser elegidos y dimensionados de modo de asegurar que las instalaciones resulten durables y se requerirán mínimas acciones de mantenimiento durante su vida útil.
- Los gabinetes para los tableros deberán facilitar el ingreso y conexión de los cables de la alimentación y de los circuitos de salida, ofreciendo espacios amplios y recorridos seguros dentro de los mismos. Se dimensionarán con al menos un 30 % de espacios de reserva para futuras ampliaciones. Las características y dimensiones mínimas de los gabinetes serán las indicadas en las vistas de tableros que acompañen a este pliego.
- Las canalizaciones serán elegidas y dimensionadas respetando el criterio reglamentario mencionado y de todas las variantes posibles se elegirán las que otorguen la mayor flexibilidad para adaptar las instalaciones a nuevos usos o ampliaciones y las que resulten más robustas.
- Los conductores a instalar serán tales que, respetando las características, materiales conductores, materiales aislantes y dimensiones mínimas establecidas en los reglamentos, no se provocarán caídas de



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

tensión ni calentamientos inadecuados en ningún componente de la instalación ni en los artefactos a ella conectados.

- Los dispositivos de protección deberán ser elegidos de modo que permitan el mayor flujo de corriente posible en circuitos de tomacorrientes de uso general o de servicio y que se ajusten lo mejor posible a las corrientes estimadas en circuitos de uso específico y circuitos de iluminación. Las características de los mismos serán apropiadas al tipo de equipo o material eléctrico a proteger debiendo actuar con seguridad solo ante fallas y otorgando continuidad del suministro en forma confiable cuando no las haya. En la medida de lo posible se privilegiarán propuestas donde las protecciones en cascada muestren características de selectividad y de limitación de la corriente de cortocircuito.

### **3.6.0.3 DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS**

Todo material a instalarse será nuevo y estará certificado su cumplimiento con la norma IRAM de seguridad correspondiente mediante la exhibición de un sello de seguridad como lo establece la **resolución 169/2018 de la Secretaría de Comercio**. En caso de no existir norma IRAM para algún material, se exigirá el cumplimiento de las normas IEC.

**En todos los casos en que en esta documentación se citen modelos o marcas comerciales es al solo efecto de fijar la calidad e intercambiabilidad de los componentes de la instalación o de los equipos y aparatos a proveer e instalar. Cuando los materiales cotizados no sean los especificados, el contratista deberá acompañar la oferta con folletos técnicos descriptivos de los distintos elementos cotizados y, antes de su instalación, presentará una muestra a la DO para su aprobación. En todos los casos la aprobación será provisional y sujeta al resultado que se obtenga de las pruebas de funcionamiento después de instaladas.** La comprobación del incumplimiento de este requisito bastará para obligar al contratista al retiro de los materiales correspondientes y sin derecho a reclamo alguno por los trabajos de su colocación, remoción y/o reparaciones que tuvieran lugar.

Todos los materiales, aparatos y equipos a proveer deberán pertenecer a las tecnologías más actuales y no serán productos que hayan sido discontinuados de su fabricación o productos fabricados bajo normas que ya hayan sido anuladas o reemplazadas.

**Los materiales deberán ser empleados exclusivamente bajo las condiciones de sus marcados y montados bajo las instrucciones específicas de sus fabricantes.**

**Ningún material eléctrico quedará sometido a esfuerzos eléctricos o mecánicos inapropiados.** Tampoco se emplearán materiales que no posean las adecuadas características de resistencia a los agentes químicos, físicos o biológicos a los que puedan estar sometidos. En particular se tendrá especial cuidado **en el empleo de materiales a la intemperie, instalando solo aquellos que posean probadas características de resistencia a la radiación ultra violeta.**

### **3.6.0.4 DE LOS APARATOS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS A PROVEER**

Todos los aparatos eléctricos y equipos utilizadores de energía eléctrica que deban ser provistos y/o instalados deberán:

- Estar **certificados** y poseerán evidencia de tal certificación exhibiendo el correspondiente etiquetado, conforme a lo que establece la **resolución 508/2015 de la Secretaría de Comercio**.
- **No generar desfases entre tensiones y corrientes** de línea ( $\cos \phi$ ) mayores a los permitidos, que puedan ser motivo de multas para el usuario. **Si así fuera, deberán proveerse e instalarse los dispositivos de corrección automática del factor de potencia que correspondan.**
- **No ser afectados nocivamente por las variaciones de la tensión** y frecuencia de la red dentro de lo que establecen las normas de calidad de suministro. Para los que no presenten un adecuado funcionamiento bajo estas circunstancias o provoquen la actuación inapropiada de alguna protección **deberán proveerse e instalarse los dispositivos reguladores o estabilizadores de la tensión**, relés de baja y alta tensión o fuentes alternativas que generen energía en forma ininterrumpida (UPS) que correspondan al caso.
- **No generar distorsiones de tensión ni de corriente** que resulten inaceptables para el funcionamiento correcto de otros equipos conectados a las redes o de las protecciones instaladas. **Si así fuera se deberán instalar los filtros y supresores de armónicos que correspondan.**



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

•Ser inmunes a toda radiación o ruidos emitidos por otros aparatos. Si así fuera deberán ser instalados dentro de cerramientos adecuados (jaulas de Faraday).

#### **3.6.0.5 DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

La empresa instaladora deberá **ejecutar todas las obras y proveer todos los materiales necesarios** para que pueda consumirse en forma normal y permanente la **Demanda Máxima de Potencia Simultánea (DMPS)** que corresponda a este proyecto más un 20 % (estimación de crecimiento futuro de la demanda), sin que esto provoque ningún tipo de falla ni genere ninguna situación de riesgo, tanto para las personas como para las propias instalaciones.

Todos los trabajos serán ejecutados de acuerdo a las **reglas del arte** y presentarán una vez terminados, un **aspecto prolijo** y una **resistencia mecánica apropiada**.

La empresa instaladora deberá incluir en su cotización la ejecución de pases, zanjeos, colocación de insertos, y todo trabajo que si bien no se encuentre descrito específicamente en las condiciones técnicas de este pliego, sean necesarios para la ejecución de la instalación eléctrica y el montaje de todos sus componentes.

#### **3.6.0.6 DE LAS GARANTÍAS Y DEL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES**

Salvo por aquellos materiales que se desgastan por el uso, la Contratista dará una garantía de 1 (Un) año como mínimo a partir de la recepción provisora que cubrirá cualquier falla proveniente de componentes o equipos provistos que presenten vicios de fabricación, que no cumplan adecuadamente la función o que hayan sido mal instalados.

La garantía de reposición será total e incluirá:

- todos los dispositivos de protección instalados y tableros en general,
- todos los cableados,
- todos los artefactos de iluminación (normal y de emergencia), y sus equipos auxiliares, baterías y lámparas provistos con ellos, cuando hayan dejado de funcionar antes de la vida útil esperada.

Todos los elementos que presenten fallas deberán ser reemplazados con todos los trabajos que demanden su desmontaje, traslados, adquisición, reinstalación y toda otra tarea necesaria para dejar en funcionamiento pleno las instalaciones, quedando todo costo de ello a cargo del contratista.

Las fallas anticipadas de más del 5 % de las lámparas será motivo suficiente para una intervención de la contratista para evaluar el motivo y estará a su cargo el reemplazo de los elementos que se hallen fuera de servicio o "quemados", incluyendo las lámparas.

#### **3.6.0.7 DEL RESPONSABLE TÉCNICO**

La empresa oferente tendrá un responsable técnico, matriculado en el consejo profesional correspondiente que tenga incumbencia específica en instalaciones eléctricas para la DMPS y el nivel de tensión de esta obra.

El mismo asumirá toda responsabilidad en el desarrollo del proyecto ejecutivo y en la ejecución y puesta en funcionamiento de las instalaciones eléctricas y tendrá que hacerse presente en la obra cuando sea requerido por la DO.

El responsable técnico será el que firmará, al finalizar las obras, la **Declaración de Conformidad de las Instalaciones (DCI)** o la encomienda profesional que la reemplace y los certificados de medición de **Puesta A Tierra (PAT)** y demás pruebas exigidas por la REIEI mencionada.

#### **3.6.0.8 DE LA PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO Y LA COORDINACIÓN CON OTRAS INSTALACIONES**

Se deberá presentar a la DO un plan de trabajo detallado para su aprobación. El mismo servirá para efectuar un seguimiento eficiente de la ejecución de los trabajos y la coordinación del acceso a los distintos sectores de la obra.

**Correrá por cuenta y cargo de la adjudicataria generar las notas, confeccionar las planillas, efectuar las presentaciones o solicitudes de aprobación que correspondan y cualquier otro**



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

**trámite relacionado con los trabajos a efectuar objeto del presente pliego, ante los organismos públicos o privados que se requiera.**

Cuando lo exija la DO se deberán presentar planos de detalles de interferencias con otras instalaciones de modo que la ejecución de las obras eléctricas se realice con la certeza de contar con los espacios, distancias de separación y accesibilidades adecuadas. Estarán a cargo de la contratista la ejecución de toda abertura necesaria para poder acceder a todas las partes de las instalaciones eléctricas que corresponda, tanto sea para la correcta ejecución de la misma como para realizar cualquier tarea de mantenimiento o ampliación futura.

### **3.6.0.9 DE LA DOCUMENTACIÓN**

#### **3.6.0.9.1 GENERALIDADES**

La contratista deberá generar toda documentación que sea solicitada por este pliego, por la DO durante la ejecución de los trabajos y la que resulte necesaria para explicitar el proyecto de instalación eléctrica.

A tal fin deberá incluir en su cotización la confección de planos generales, planos de detalles, esquemas, planillas, memorias de cálculo y memorias descriptivas. La numeración en los planos deberá ser coincidente con la del etiquetado de los tableros y puestos de trabajo. Todas las instalaciones deberán estar debidamente acotadas. Los planos incluirán esquemas unifilares de tableros, que detallen funcionalidad y recorrido del cableado interno (con la numeración del conductor e identificación de borneras y aparatos componentes) y las características de los dispositivos de protección y maniobra que incorporen.

#### **3.6.0.9.2 DOCUMENTACIÓN INICIAL – PROYECTO EJECUTIVO**

Basado en el proyecto licitatorio, el contratista deberá presentar un proyecto ejecutivo completo para ser aprobado por la DO, antes de dar comienzo a cualquier tarea.

A tal fin el proyecto ejecutivo incluirá planos, esquemas, planillas, memorias descriptivas y de cálculo y detalles constructivos que garanticen que las instalaciones reunirán todos los requisitos de seguridad, funcionalidad y eficiencia energética que se establezcan en este pliego y que se recomienden en las normas vigentes más actuales.

En especial, cuando se proponga emplear luminarias o lámparas de características similares a las indicadas en el proyecto licitatorio, deberá verificarse al menos los niveles de iluminación del proyecto original. Las luminarias alternativas a las de marca y modelo propuesto deberán ser acompañadas de datos garantizados de flujos luminosos y curvas de distribución de la iluminación y de los cálculos luminotécnicos necesarios para probar su aptitud.

La documentación presentada podrá tener uno de los siguientes veredictos:

- **APROBADO:** documentación apta para construir.
- **APROBADO CON OBSERVACIONES:** documentación que tiene acuerdo general pero para que sirva como proyecto ejecutable deberá ser corregida según observaciones hechas.
- **OBSERVADO:** documentación que debe ser re-estudiada y elaborada nuevamente según las observaciones recibidas.
- **RECHAZADO:** documentación a rehacer.

#### **3.6.0.9.3 DOCUMENTACIÓN FINAL – CONFORME A OBRA**

El contratista deberá entregar, dentro de los 15 días de finalizados los trabajos y como condición indispensable para la recepción definitiva, planos conforme a obra que al menos posean:

- ubicación de tableros, cajas de pase y bocas de iluminación y de tomacorrientes,
- tipo, dimensiones y recorrido de las canalizaciones y tipo, dimensiones y número de conductores en cada una de ellas,
- artefactos de iluminación y puntos de comando de los mismos,
- esquemas unifilares de los tableros
- memoria descriptiva del sistema de PAT,
- planillas de detalles de circuitos donde se exprese claramente las potencias y corrientes de las instalaciones y



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

- manuales de uso y de mantenimiento de todos los componentes de las instalaciones y equipos o aparatos provistos e instalados.

Además, la contratista deberá entregar un certificado de medición de resistencia del sistema de PAT en el borne del tablero principal y en un punto genérico de la instalación fijado por la DO y de la continuidad del conductor de protección a todas las masas eléctricas de la instalación.

También deberá entregar un certificado de conformidad con los requisitos esenciales de seguridad, firmado por el representante técnico. Para este propósito deberá emplearse los procedimientos y formularios y documentación anexa sugerida por el consejo profesional del firmante.

La certificación incluirá un informe donde consten al menos:

- la verificación de la polaridad adecuada de todos los tomacorrientes,
- la efectividad de todos los dispositivos de protección y maniobra,
- la aptitud del sistema de PAT
- la aptitud de los materiales aislantes (medición de las resistencias de aislación).

Las instalaciones durante las pruebas de funcionamiento o liberadas al uso antes de cumplir con este requisito estarán bajo la exclusiva responsabilidad de la contratista y de su representante técnico.

#### **3.6.0.10 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y HERRAMIENTAS**

Toda persona afectada a trabajos que entrañan riesgos eléctricos o mecánicos estará adecuadamente protegida de dichos peligros por elementos de protección personal apropiados.

Los trabajadores tendrán y utilizarán todas las herramientas y todos los elementos de protección que exija la ley de higiene y seguridad en el trabajo y deberán acreditar tener los seguros de accidentes que corresponda a la legislación vigente.

Será obligatorio el uso de calzado de seguridad con fondo dieléctrico y casco para uso eléctrico. Cuando sea necesario los trabajadores emplearán guantes, antiparras, alfombras dieléctricas, etc. Los trabajos en altura se harán con escaleras o andamios apropiados y los trabajadores utilizarán los sistemas de arneses que correspondan.

Las herramientas manuales estarán en buen estado y si requieren alimentación de red eléctrica se conectarán a través de prolongadores adecuados que incorporen dispositivos de protección apropiados.

Todas las instalaciones provisionarias que sean necesarias para el desarrollo de la obra cumplirán todos los requisitos de seguridad y empleo de materiales de las instalaciones fijas.

El incumplimiento de estos requisitos implicará la clausura de la obra por parte de la DO sin que el tiempo que resulte parada la misma justifique retrasos en los tiempos previstos en el plan de trabajo.

#### **3.6.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

##### **3.6.1.1 DE LAS TAREAS A REALIZAR**

Se deberán proveer todos los materiales y ejecutar todas las tareas que resulten necesarias para poder utilizar todas las bocas y todos los equipos y aparatos que se indican en los planos y/o en estas especificaciones. La propuesta incluirá toda adaptación o completamiento que requiera la propuesta para cumplir las normas y reglamentaciones indicadas anteriormente.

A tal fin deberán realizarse al menos los siguientes trabajos:

##### **3.6.1.1.1 CONEXIÓN DE LA ALIMENTACIÓN**

###### **3.6.1.1.1.1 Pedido de nuevos suministros**



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

La contratista deberá tramitar y gestionar los pedidos de nuevos suministros a su cargo ante las empresas distribuidoras correspondientes a fin de obtener la conexión a la red pública de las instalaciones eléctricas nuevas de los paradores.

Así mismo tramitará y gestionará con los organismos que corresponda, los permisos y condiciones técnicas para el desplazamiento de semáforos, alumbrado público y toda otra instalación que, por interferencia con las nuevas obras, deba ser desplazada de su actual emplazamiento.

En caso de tratarse de conexiones nuevas, las mismas deberán ser gestionadas por el Contratista, a nombre de este último y el cambio de titularidad será solicitado a la Inspección de Obra, cuando se ejecute la recepción provisoria de la obra.

No se procederá a ejecutar la recepción provisoria de las obras, hasta tanto el Contratista no presente la aprobación final de las instalaciones por las respectivas empresas.

#### **3.6.1.1.2 Construcción de obras de toma y tendido de cañeros y cajas de pase**

Se deberán realizar todas las obras que indiquen las empresas distribuidoras a fin de materializar las tomas de energía eléctrica desde las redes públicas. Las especificaciones de estos pilares se acordarán con los equipos técnicos de dichos prestadores.

Se deberán realizar también los cañeros y las cajas de pase que unan las cajas de toma de los pilares antes mencionados con el Tablero General a proveer y que se ubicará en el interior de los paradores como se indica en los planos.

A tal fin deberán respetarse estrictamente las indicaciones dadas en DE LAS CANALIZACIONES.

#### **3.6.1.1.3 Cableado de la línea de alimentación**

Se deberá tender por uno de los caños enterrados el cable de alimentación que resulte necesario para abastecer la DMPS estimada más un 20 % de reserva para cada tablero general a instalar.

Las dimensiones del cable serán tales que no generarán una caída de tensión entre la toma y el TG mayor al 1 %.

Todos los extremos de los cables serán preparados con adecuados terminales de modo de poder ser conectados en forma eficiente y segura y cumplirán lo establecido en DE LOS CABLEADOS.

#### **3.6.1.1.4 Conexión de la alimentación**

Se deberá conectar un extremo de la línea de alimentación a los bornes de la caja de toma y deberán proveerse, si correspondiera, de los elementos fusibles adecuados para su protección. El otro extremo se conectará en forma directa a los bornes del Interruptor General a ubicarse en el Tablero General del parador.

A tal fin deberá presentarse una memoria de cálculo en la que se establezca la demostración de la eficaz protección del cable y la capacidad de no actuar intempestivamente para la DMPS estimada más un 20 %.

#### **3.6.1.2 PROVISIÓN Y CONEXIONADO DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN GENERAL**

En cada parador o conjunto de paradores enfrentados se deberá instalar un Tablero General en la ubicación definida en los planos.

En él se alojarán todos los dispositivos de maniobra y protección de los circuitos de iluminación y tomacorrientes, tanto los de servicio como los que se requieran para cargas específicas conforme a cada proyecto.

El esquema unifilar mínimo contendrá:

- Un interruptor general, omipolar, de características de corriente nominal y de capacidad de ruptura apropiados según memoria de cálculo a presentar,
- Un juego de barras distribuidoras,
- Uno o varios interruptores de corriente de fuga (disyuntor diferencial) si correspondiera serán del tipo superinmunizados,



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

- Un interruptor termomagnético apropiado por cada circuito,
- Un contactor adecuado para el encendido y apagado de todos los circuitos de iluminación,
- Bornes para el conexionado de un sensor fotoeléctrico (fotocontrol) a instalarse en lugar apropiado fuera del propio tablero,
- Una llave de conmutación para encender de forma fija la iluminación y
- Señalización de presencia de tensión, las cuales estarán accesibles debajo de la tapa exterior del tablero.

El fotocontrol deberá estar diseñado especialmente para su uso en alumbrado público y poseerá el sello de certificación IRAM de funcionamiento según norma ANSI C136 y de seguridad IRAM-AADL J 2024 o IEC 61347 (específicas de fotocontroles electrónicos para alumbrado público). El dispositivo se alimentará con 220 Vca y será apto para manejar corrientes resistivas de al menos 10 A. Además hará las conexiones y desconexiones cuando la tensión de red cruce por cero, tendrá un consumo menor a 3 W y tendrá garantizado su funcionamiento por al menos 10.000 operaciones.

Los tableros respetaran todo lo indicado en "DE LOS TABLEROS".

#### **3.6.1.1.3 CANALIZACIÓN Y CABLEADO DE LÍNEAS SECCIONALES Y DE CIRCUITOS**

Se deberán ejecutar todas las canalizaciones y cableados necesarios para que se llegue a alimentar a todas las bocas indicadas en los planos y a aquellas que si bien pueden no haberse representado en los mismos resulten necesarios para alimentar equipos de otros sistemas.

Las canalizaciones respetarán las indicaciones que se dan en los planos y estarán dimensionadas y ejecutadas conforme a los requisitos particulares dados en DE LAS CANALIZACIONES.

Los cableados poseerán las características de tipo y dimensionales mínimas indicadas en las reglamentaciones aplicables y deberán hacerse conforme a lo indicado en DE LOS CABLEADOS.

#### **3.6.1.1.4 CONEXIONADO DE TOMACORRIENTES**

En todas las bocas de tomacorrientes indicados en planos se instalarán los módulos apropiados para conectar a la instalación fija, mediante fichas, los aparatos y equipos eléctricos.

Se establecieron 2 (dos) bocas por módulo techado, 1 (una) boca por cada cartel de parada, 1 (una) boca por cada cámara de seguridad Y 1 (una) por cada terminal SUBE. Deberán cumplimentar lo establecido y especificado en los artículos precedentes del presente Pliego de Especificaciones Técnicas, bajo la supervisión de la Inspección de Obra.

Los módulos tendrán una capacidad de corriente apropiada al uso y estarán certificados con normas IRAM-NM 60669-1 e IRAM 2071 (monofásicos con tierra, de 10 y 20 A) respectivamente. No se instalarán tomacorrientes bi-norma.

En cada boca de Tomacorrientes de servicio se instalarán dos módulos.

Los tomacorrientes para aparatos específicos o para alimentar luminarias se instalarán cercanos a ellos y en una posición tal que la ficha de conexión resulte fácilmente accesible.

#### **3.6.1.1.5 PROVISIÓN Y CONEXIONADO DE LUMINARIAS**

Se deberán proveer, montar y conectar las luminarias indicadas en los planos conforme a las especificaciones dadas en este pliego. Habrá dos sistemas de iluminación a saber:

- Alumbrado público con el que se busca alcanzar un nivel de iluminación apropiado a las vías del tránsito y del entorno urbano.
- Alumbrado de los paradores con el que se busca generar un espacio de seguridad y confort de las personas que los transitan o esperan a los transportes.

Todos los artefactos serán nuevos y contarán con certificación por marca de conformidad IRAM en el cumplimiento de las normas de seguridad incluyendo, expresamente, el resultado del ensayo del grado de protección al ingreso de polvo y de agua para un IP 65.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Todos los artefactos deberán ser entregados en obra armados completos y probados con todas sus piezas componentes perfectamente ensambladas y terminadas, con sus lámparas, equipos y accesorios, los cuales serán de primera calidad y marca reconocida, totalmente cableados y armados. Se incluirán todos los elementos de sujeción y terminación necesarios (grampas, florones, barrales, ganchos, etc.). El nivel de terminación del armado de los artefactos deberá ser óptimo.

El oferente proveerá luminarias que respetarán todas las características eléctricas y luminotécnicas solicitadas. No se admitirá el reemplazo de ninguna luminaria aprobada sin previa autorización de IO. En caso de proponer la contratista una alternativa a la marca y modelo dados como referencia, deberá aportar todo dato o prueba que solicite la IO para garantizar la característica de idéntica a la luminaria dada como referencia. Si fuera necesario, la IO podrá, a su sola decisión y con cargo al proveedor, solicitar la verificación de las calidades solicitadas a alguno de los laboratorios acreditados por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA) y reconocido por la ex SICyM, al Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) o al Laboratorio de Luminotecnia de la Universidad Nacional de Tucumán. Si las mediciones solicitadas ocasionaran demoras en la recepción de las mercaderías adjudicadas, las mismas serán pasibles de las sanciones contempladas en el pliego general.

Los artefactos de iluminación estarán recubiertos con adecuadas pinturas de modo que resistan las temperaturas máximas que alcancen con el uso y las condiciones atmosféricas a las que se vean expuestos.

Todos los artefactos serán instalados de modo que posean adecuadas condiciones de ventilación y puedan eliminar apropiadamente el calor que generan.

Las luminarias que deban ser instaladas embutidas en cielorraso suspendido se conectarán a través de un sistema de ficha y tomacorriente de modo que para su reemplazo no haya que deshacer empalmes de cables. Los mismos podrán ser los recomendados por la norma IRAM-NM 60884-1.

Las luminarias serán de tecnología LED y se instalarán en un sistema es lineal continuo, para generar la iluminación funcional de todo el parador. Las luminarias irán embutidas en el lado inferior de los techos de los paradores como se indica en planos de detalles. Se debe garantizar una colocación nivelada y lineal de todos los artefactos en el techo. Sus cubiertas deberán estar firmemente fijadas de modo que con la variación de temperatura o las vibraciones, típicas de la aplicación, no se aflojen ni desprendan.

Las lámparas deberán ser de una temperatura de color de no más de 3000 °K.

Si lo requirieren, deberán contar con los elementos necesarios para que no provoquen excesivas distorsiones de la corriente y no requieran una posterior corrección del factor de potencia.

#### **3.6.1.1.6 SISTEMA DE PAT Y CONEXIONES EQUIPOTENCIADORAS**

Se deberá hacer diseñar un eficaz sistema de Puesta A Tierra (PAT) para protección eléctrica con la cantidad y ubicación apropiada de electrodos de dispersión de modo de alcanzar un sistema que posea una resistencia suficiente baja, conforme a las recomendaciones reglamentarias a aplicar.

Se deberán instalar al menos dos electrodos de dispersión del tipo jabalinas de hincado directo en tierra que se unirán entre sí y se conectarán a una barra equipotenciadora ubicada en el exterior del edificio por medio de conductores de cobre desnudos de adecuada sección.

A esta barra equipotenciadora se conectará también el conductor de protección que acompaña a la línea de alimentación.

A esta barra equipotenciadora deberán conectarse también todas las masas extrañas a través de dispositivos derivadores de chispas de modo de alcanzar un sistema como el mostrado en la figura

Desde la BEP se conectarán sendos cables del tipo IRAM-NM 247-3 de aislación de color verde-amarillo hacia cada tablero seccional. Los cables serán de al menos 6 mm<sup>2</sup> de sección.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

El sistema de PAT deberá cumplir con lo indicado en DE LA PUESTA A TIERRA Y LAS CONEXIONES EQUIPOTENCIADORAS.

Se deberá instalar además una PAT independiente para la referencia de tierra de equipos de tecnología informática. La misma estará compuesta por una jabalina de similares características a las indicadas anteriormente y un cable de color blanco, de adecuada sección, que se unirá con el tablero de corrientes débiles indicado en los planos. Esta PAT estará separada no menos de 10 m de las anteriores.

#### **3.6.1.1.7 DOCUMENTACIÓN, CERTIFICACIONES, PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA**

Se deberá entregar a la DO, antes de poner en funcionamiento las instalaciones la documentación indicada como "conforme a obra". La misma será acompañada de todos los certificados que corresponda y muy especialmente del resultado de las pruebas de seguridad y de la medición de la resistencia de PAT.

Una vez se haya completado la documentación se deberá, en conjunto con la DO, hacer una verificación de funcionamiento de todas las instalaciones para acceder a la recepción provisoria de las mismas y liberarlas al uso.

#### **3.6.1.2 DE LOS TABLEROS**

Los gabinetes de tableros serán metálicos, de aluminio y tendrán tapas abisagradas con burletes de neoprene o laberintos a prueba de polvo y salpicaduras. Todos llevarán contratapa del mismo material que servirá para evitar cualquier contacto accidental con partes activas y puntos bajo tensión. Esta contratapa tendrá solo los calados correspondientes para maniobrar los dispositivos de protección y maniobra.

Las tapas poseerán bisagras y las contratapas bisagras o tornillos adecuados que permitan su apertura para acceder al interior del tablero. Las tapas poseerán un sistema de cierre que impida su apertura aún con herramientas simples y se recomienda la utilización de cerraduras o tornillos que requieran herramientas especiales para su accionamiento.

En el interior de los tableros se deberá cuidar especialmente que las partes metálicas accesibles, susceptibles de quedar "bajo tensión" en caso de falla de una aislación, estén separadas de las partes activas por aislación doble o reforzada tal como se exige para las construcciones de clase II.

Todo gabinete a instalar cumplirá los requisitos de la norma IEC 60360 y será adecuado a la carga térmica que se generará en su interior. A tal fin se empleará lo indicado en 771-E.2.6 del reglamento para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles de la AEA en su edición 2002.

Todo tablero del que se alimenten más de 6 circuitos monofásicos de salida o 3 circuitos o líneas seccionales trifásicas, deberá contar con un juego de barras que permita efectuar el conexionado o remoción de los dispositivos de protección o maniobra, cómodamente y sin interferir con los restantes. Este juego de barras podrá ser realizado con pletinas desnudas de cobre, montadas sobre soportes adecuados, bornes de distribución, peines de conexión o una combinación de ellos y tendrá capacidad de conectar al menos todos los dispositivos previstos más un 30 % de reserva. Las barras deberán proyectarse para una corriente nominal no menor que la de alimentación del tablero y para un valor de corriente de cortocircuito no menor que el valor eficaz de la corriente de falla máxima. El juego de barras conformadas por pletinas montadas sobre aisladores soporte, deberán disponerse de manera tal que la primera barra que se encuentre al realizar la apertura de la puerta del gabinete sea el neutro. Para las barras dispuestas en forma horizontal su ubicación será N, L1, L2 y L3, mirando desde el lugar de acceso a elementos bajo tensión o de arriba hacia abajo, mientras que para las ejecuciones verticales será de izquierda a derecha, mirando desde el frente del tablero. Las barras del tablero estarán identificadas según el código de colores o bien con las siglas mencionadas (N, L1, L2 y L3). Las derivaciones de las barras deberán efectuarse mediante grapas, bornes o terminales apropiados, evitando el contacto entre materiales que produzcan fácilmente corrosión electroquímica.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

La alimentación de los dispositivos de maniobra y protección deberán ser hechas con conductores de una sección mayor que la de los conductores del circuito.

Los conductores no podrán estar flojos ni sueltos en su recorrido dentro del tablero. Para ello deben fijarse entre sí y a puntos fijos apropiados. Los extremos de los cables, si no se conectarán a bornes a tornillo tipo pilar, se prepararán de manera apropiada al tipo de borne por conectar, de modo de garantizar una conexión eléctrica segura y duradera.

Los componentes eléctricos no podrán montarse directamente sobre las caras posteriores o laterales del tablero, sino en soportes, perfiles o accesorios dispuestos a tal efecto. En la cara anterior solo podrán montarse los elementos que deberán ser visualizados o accionados desde el exterior. Se deberá proveer suficiente espacio interior como para permitir un montaje holgado de todos los componentes y fácil acceso, recorrido y conexionado de los cables, teniendo en cuenta sus medidas y radio de curvatura.

Todo tablero estará ubicado a una altura y en una posición tal que permita la fácil apertura de sus tapas y la manipulación de sus componentes y deberá tener un espacio de reserva para futuras ampliaciones de al menos un 30%.

Los tableros estarán marcados indeleblemente con el nombre del fabricante y el modelo y, en caso de ser armado antes de su montaje, con los datos del montador responsable.

Además tendrán adherido en su frente el símbolo de advertencia de riesgo eléctrico que se muestran a continuación:



Absolutamente todas las protecciones y comandos de circuitos deben ser rotulados en la contratapa del tablero y en el dorso de su tapa deberá estar adherido el esquema unifilar correspondiente.

En dicho esquema se darán, al menos, las características nominales de los dispositivos de protección y maniobra que incorpora y la sección de todos los conductores entrantes o salientes del tablero (circuitos de salida y líneas de alimentación y/o seccionales).

Los tableros dispondrán de una placa, barra colectora o bornera interconectada de puesta a tierra, identificada con el símbolo correspondiente y de cantidad de conexiones apropiada.

No podrá instalarse dentro de los tableros otros conductores que los específicos a los circuitos propios, es decir que no se usarán como caja de paso o empalme de otros circuitos.

Todo tablero incorporará al menos:

- Un dispositivo de cabecera que, además de servir de seccionador general, cumplirá la función de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Tres indicadores luminosos de presencia de tensión de cada una de las fases del cable de alimentación. Dichos indicadores será de color rojo e incorporarán un elemento fusible apropiado para proteger los daños de un posible corto circuito en ellos o en sus cables de alimentación.
- Un tomacorriente tipo IRAM 2071 de 2P + T de 10 A, montado sobre un adaptador al riel din de modo que resulte accesible desde el frente del tablero con su tapa abierta. Este tomacorriente podrá pertenecer a uno de los circuitos de tomacorrientes de servicio.

### **3.6.1.3 DE LAS PROTECCIONES**

Todos los circuitos de salida estarán adecuadamente protegidos contra las sobrecorrientes (sobrecarga y cortocircuito) y contra las corrientes de fuga que resulten peligrosas.



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

Los dispositivos a emplear serán interruptores/seccionadores bajo carga, interruptores automáticos compactos, pequeños interruptores automáticos (termomagnéticos) e interruptores automáticos de corriente de fuga (disyuntores diferenciales), bipolares para circuitos monofásicos o tetrapolares para circuitos o líneas trifásicas. Serán de marca Schneider, Siemes, ABB u otras de idénticas características técnicas, calidad y durabilidad. No se usarán fusibles para protección de circuitos.

Los interruptores automáticos tendrán adecuada capacidad de apertura para la corriente de cortocircuito presunta en el punto de la instalación en que estén conectados. Su corriente nominal será tal que asegure que la corriente de proyecto fluya en forma continua, sin interrupciones pero que no se supere la corriente máxima admitida para el conductor del circuito que protege. En caso que esta corriente sea regulable se dejará ajustada algo por debajo de este último valor. La característica de actuación será tal que asegure el rápido accionamiento en caso que la corriente supere 5 veces su corriente nominal. Deberán verificar su actuación segura frente a las corrientes de cortocircuito mínimas. Para protección de circuitos se emplearán solo pequeños interruptores automáticos de al menos 4,5 kA de capacidad de ruptura y curva C del tipo Acti 9 de marca Schneider modelo iK60 u otro de idénticas características técnicas, calidad y durabilidad.

Los disyuntores diferenciales tendrán una corriente de actuación de 30 mA y su corriente nominal será mayor que la suma de las corrientes nominales de los interruptores conectados aguas debajo de ellos. Tendrán siempre un interruptor automático aguas arriba que sea capaz de despejar las sobre corrientes antes que ellos puedan dañarse. Para la protección de circuitos de tomacorrientes de puestos de trabajo y de iluminación, se emplearán interruptores del tipo superinmunizados. Serán del tipo Acti 9 de marca Schneider modelos iID clase AC u otro de idénticas características técnicas, calidad y durabilidad.

#### **3.6.1.4 DE LAS CANALIZACIONES**

##### **3.6.1.4.1 Generalidades:**

Las canalizaciones se fijarán a la estructura del edificio mediante grampas, ménsulas y/o tensores apropiados, con la separación que garantice adecuada rigidez y resistencia a los esfuerzos mecánicos del uso normal. Las canalizaciones no transmitirán esfuerzos a cielorrasos suspendidos ni tabiques huecos.

Las canalizaciones se instalarán y fijarán completamente antes de efectuar los cableados.

Las cajas de pase y conexión de luminarias ubicadas dentro de cielorrasos suspendidos no accesibles estarán ubicadas de modo que resulten fácilmente accesibles para efectuar los cableados y colocación y conexión de artefactos. Estas cajas estarán suspendidas con soportes independientes de los de las cañerías y soportarán los esfuerzos de tracción y también los de empuje de modo que no se desplacen hacia adentro del cielorraso. Las cajas para conexión de artefactos contarán con ganchos apropiados.

##### **3.6.1.4.2 Bandejas:**

La canalización de la línea de alimentación se hará a través de bandeja porta cables del tipo de chapa perforada. Los tramos de bandeja y sus desvíos o derivaciones se unirán y sustentarán utilizando exclusivamente los accesorios previstos por el fabricante.

Cada tramo y accesorio de bandeja irá cubierto por una tapa apropiada fijada adecuadamente.

Los cortes realizados en los tramos rectos se harán perpendicularmente, cuidando especialmente que no queden filos peligrosos.

Cada componente del sistema de bandeja estará conectado, mediante un conductor equipotenciador, con sus vecinos. Así mismo, cada componente estará conectado al conductor de protección de puesta a tierra mediante un cable que se derive del PE principal, sin producirle a éste cortes ni reducción de su sección nominal.

Las bajadas a tableros, cajas de pase y bocas se harán con cañerías y conectores apropiados.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Sobre la bandeja se alojarán exclusivamente cables tipo IRAM 2178 o IRAM 62266 según corresponda.

#### **3.6.1.4.3 Cañerías:**

Los cableados que deban hacerse embutidos en mampostería o losas y aquellos que deban ser enterrados se instalarán dentro de cañerías rígidas o flexibles, de material plástico o de metal.

Todos los extremos de los caños terminarán en cajas accesibles y se conectarán a ellas mediante conectores apropiados. No se utilizarán caños "suelto".

La transición entre cañerías y bandejas porta cables se hará con conectores y accesorios apropiados, provistos por el mismo fabricante de la bandeja o el cablecanal.

Las cañerías instaladas embutidas, ocultas o a la vista cumplirán lo indicado en el capítulo 771.12.3 del REIEI mencionado.

Las **cañerías que se instalen a la vista** serán del tipo de acero galvanizado para uso en instalaciones eléctricas y tendrán dimensiones apropiadas conforme a la sección total ocupada por conductores activos. Deberán ser fijadas apropiadamente de modo que adquieran una rígida estructura. Si fuera necesario se utilizarán accesorios que garanticen los grados de protección contra el ingreso del agua que resulten aplicables.

#### **3.6.1.4.4 Cañeros y cajas de pase enterrados:**

Las **cañerías enterradas y las cámaras de pase** correspondientes deberán respetar estrictamente las indicaciones dadas en el capítulo 771.12.4 del REIEI mencionado.

Los cañeros enterrados estarán constituidos por al menos dos caños de modo que uno de ellos se emplee en el tendido de los conductores previstos y el restante quede como reserva.

En su recorrido habrá adecuadas cámaras de pase ubicadas cada 15 metros lineales o cada vez que los caños cambien de dirección y en la entrada a los edificios. Las mismas tendrán al menos 60 x 60 cm de superficie y al menos 80 cm de profundidad. El fondo será del tipo absorbente y se cubrirá con una capa de piedra partida. Sin excepción las cámaras se cubrirán con adecuadas tapas.

Las mismas cámaras podrán ser utilizadas también para el tendido de acometidas y cableados de instalaciones de Muy Baja Tensión y corrientes débiles que plantee el proyecto pero éstas irán en caños independientes, para cuyo dimensionamiento deberá tenerse en cuenta el criterio de un caño más de los necesarios como reserva. Los caños para estas instalaciones deberán estar enterrados a 0,3 m por debajo del nivel de piso y los cableados en el interior de las cámaras llevarán recorridos perimetrales de modo de dejar libre acceso al fondo de la propia cámara. Para estos cableados será necesario ubicar en las paredes de las cámaras fijaciones de cableados de similares características.

Las paredes y tapas de las cámaras y los cañeros serán herméticos de modo que no permitan el ingreso de agua desde el suelo.

#### **3.6.1.5 DE LOS CABLEADOS**

Se proveerán y colocarán los conductores de sección acorde a las potencias indicadas para cada equipamiento o circuito de uso general según detalle de planillas y planos más una expectativa de sobrecarga permanente del 20 %. En este sentido el oferente deberá replantear en obra la totalidad de las instalaciones y entregará, previamente a la iniciación de los trabajos, el proyecto final y memoria de cálculo de las mismas.

Los cables a emplear serán de cobre, flexibles, del tipo IRAM 2178 e IRAM-NM 247-3 con aislación de PVC antillana o IRAM 62266 e IRAM 62267 si corresponde. Serán provistos en obra en rollos enteros no permitiéndose el empleo de cortes sobrantes de otras obras ni cable "adquirido por kilo".



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

En los cableados sobre bandejas solo se emplearán cables del tipo IRAM 2178 o IRAM 62266 salvo para el conductor de protección que podrá ser del tipo unipolar. Todo cable alojado en bandejas deberá estar correctamente identificado mediante anillos numeradores ubicados en el comienzo y final de cada tramo del circuito al que corresponda, partiendo desde el tablero seccional. Esta identificación deberá ser la indicada en las planillas de cálculo y planos. Además estarán sujetos individualmente a las bandejas, por medio de grapas metálicas destinadas a ese fin o precintos plásticos.

El ingreso de cables de alimentación a las luminarias se hará, si es con cordón flexible, mediante un prensacable apropiado al igual que la conexión entre luminarias a través de su "cableado pasante".

Ningún cable quedará sometido a esfuerzos de tracción dentro de las canalizaciones, cajas o tableros y en tramos verticales que deban soportar su peso propio estarán adecuadamente fijados.

Los extremos de conductores que lo requieran, serán conectados en los tableros y/o aparatos de consumo mediante terminales o conectores apropiados, colocados a presión mediante herramientas adecuadas, asegurando un efectivo contacto en todos los alambres y en forma tal que no ofrezcan peligro de aflojarse por vibración o tensiones bajo servicio normal.

Cuando deban realizarse empalmes en conductores de más de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, se emplearán terminales de compresión apropiados para evitar cualquier riesgo de corrosión y de deterioro de la conexión. Las líneas de alimentación y seccionales no tendrán empalmes ni derivaciones en su recorrido.

Los conductores respetarán estrictamente el código de colores reglamentario. No obstante, cuando sea necesario reunir cables provenientes de distintos circuitos en una misma caja de pase o tablero, cada conjunto de conductores se identificará con el nombre del circuito al que pertenecen.

#### **3.6.1.6 DEL SISTEMA DE PAT, DE LOS CONDUCTORES DE PROTECCIÓN Y DE LAS CONEXIONES EQUIPOTENCIADORAS**

Toda masa eléctrica deberá estar efectiva y confiablemente puesta a tierra a fin de proveer una adecuada protección contra los choques eléctricos por contacto indirecto. Para tal fin, cada circuito será acompañado de un conductor independiente del tipo IRAM-NM 247-3, de aislación bicolor verde-amarillo, de sección adecuada y que no será interrumpido hasta su extremo final. Las derivaciones del conductor de protección para poner a tierra las masas eléctricas y los bornes de los tomacorrientes se harán sin interrumpir el cable pasante.

Toda masa extraña a la instalación eléctrica (como ser cañerías metálicas de agua, gas, aire comprimido, etc.) deberá conectarse a la barra o bornera equipotenciadora por medio de un circuito de baja resistencia para evitar riesgos de descargas por el contacto simultáneo entre una masa eléctrica y una extraña. También la estructura de hierro del edificio (hierros del hormigón armado, estructuras metálicas, etc.) y los órganos de bajada de sistemas de protección contra descargas atmosféricas, se conectará a ésta barra.

Ver planos MBFV-IE-Corte Tablero Eléctrico-circuito 220v; MBFV-IE-Corte Tablero Eléctrico-circuito corrientes débiles; MBFV-IE-Cruzadas y Cámaras de Inspección; MBFV-IE-Detalles Tablero Eléctrico; MBFV-IE-Tablero Eléctrico-Esquema Unifilar.

### **3.7 PISOS Y PAVIMENTOS**

#### **3.7.0 GENERALIDADES**

Los distintos tipos de solados, como así también las medidas y demás características de sus elementos componentes, se encuentran consignados en el presente capítulo y están indicados en los planos generales y de detalle. El oferente deberá tener en cuenta al formular su propuesta, que todos los solados a emplear en obra se ajusten en todos los casos a la mejor calidad, debiendo responder a la condición uniforme sin partes diferenciadas.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Con tal motivo deben considerarse incluidos en los precios, la terminación correcta de los solados según lo verifique la Inspección de Obra, sin lugar a reclamo de adicional alguno en relación con estas exigencias.

En general, los solados colocados presentarán superficies planas y regulares, estando dispuestos con las pendientes, alineaciones y niveles que se indiquen en los planos y que complementariamente señale la Inspección de Obra. Se obliga realizar una compra única del revestimiento a fin de no producir alteraciones de color.

La disposición y dispositivos referentes a juntas de dilatación, se ajustarán a las reglas del arte y a las indicaciones de los planos, serán coincidentes con las del contrapiso y deberán contar con la aprobación de la Inspección de Obra.

Los tipos de morteros de asiento, indicados en cada caso, se ejecutarán de acuerdo a los dosajes indicados en el capítulo 3.0.2 Cláusulas Generales, ítem correspondiente de "Planilla de Mezclas".

#### **a) Diseño de Colocación de Baldosas**

Se presentarán las siguientes tipologías:

- Baldosa Guía Peltre 40x40x4cm
- Baldosa Metrobus Antideslizante Peltre 40x40x4cm
- Baldosa Alerta Amarilla 40x40x4cm
- Baldosa Precaución 80x40x4cm
- Baldosa Alerta Gris 40x40x4cm
- Baldosa Forme Fila 40x40x4cm

La plataforma está bordeada por una fila de baldosas ALERTA amarillas. Sobre el borde de la plataforma del lado del carril exclusivo para buses, estas baldosas de alerta se alternarán con las que tienen incorporadas la leyenda PRECAUCIÓN, equivalentes en tamaño a dos baldosas ALERTA. En el sector medio se encuentra la baldosa GUÍA a fines de indicar a las personas con visión reducida un camino seguro y señalizado con lectura braille. En los puntos de bifurcación, de información y cambios de dirección se colocará a modo de advertencia un conjunto de baldosas ALERTA GRIS.

En el sector correspondiente a cada punto de parada se encuentra una línea de baldosas denominadas FORME FILA con un sentido indicativo y orientativo de la formación de la fila. Adyacente a esta línea se colocarán baldosas ALERTA GRIS.

El resto de la plataforma se completará con las baldosas METROBUS de 121 panes de diseño especial antideslizante.

Las superficies texturadas de las baldosas ALERTA y GUIA responden a la Norma IRAM 111102-2.

Todo el nivel de piso terminado de la plataforma deberá poseer una pendiente hacia el lado posterior del parador de 2%.

Ver plano MBFV-DET-ARQ- Parador 01 a 18

#### **b) Protecciones**

Todas las piezas de solados deberán llegar a la obra y ser colocados en perfectas condiciones, enteros y sin escolladuras ni otro defecto. A tal fin el Contratista arbitrará los medios conducentes, y las protegerán con lona, arpilleras o fieltros adecuados una vez colocados y hasta la recepción provisional de las obras. Se desearán todas las piezas y estructuras que no cumplan las prescripciones previstas, corriendo por cuenta y cargo del Contratista todas las consecuencias derivadas de su incumplimiento, así como el costo que eventualmente pudiera significar cualquier rechazo de la Inspección de Obra, motivado por las causas antedichas, alcanzando esta disposición hasta la demolición y reconstrucción de solados si llegara el caso.

#### **c) Tapas de los servicios públicos y otros**

Todas las tapas de los servicios públicos de provisión de energía eléctrica, agua corriente, telefonía, gas, datos y otros servicios que se encuentren en el área de intervención, deberán restaurarse según se indique en los planos, recolocarse en su posición y nivelarse perfectamente con el nuevo nivel del solado, todo a cargo de la contratista.

#### **d) Cordón vereda**

En todo el perímetro de los cordones, entre el cordón y el solado, se preverán juntas de dilatación preconformadas, salvo indicación en contrario de la Inspección de Obra.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

#### **e) Corte y reparación de pavimentos**

Se efectuarán las reparaciones integrales que fueran necesarias, debido a los deterioros producidos por los retiros de los componentes de calzada (carpeta asfáltica, pavimentos de hormigón, sub-rasantes). Implica tareas de corrección, mejoras, redefinición y toda otra tarea que fuere necesaria para el perfecto acabado del área afectada, incluyéndose el aporte de material necesario, maquinarias equipo, enseres y mano de obra.

#### **f) Muestras**

Las muestras aprobadas se mantendrán en obra y servirán de elementos de comparación a los efectos de decidir en la recepción de otras piezas de su tipo y en forma inapelable, cada vez que lleguen partidas a la obra, para su incorporación a la misma.

El Contratista ejecutará a su entero costo, paños de muestras de cada tipo de solados, a fin de establecer en la realidad los perfeccionamientos y ajustes que no resulten de planos, conducentes a una mejor realización, y resolver detalles constructivos no previstos.

Queda expresamente indicado que se considerarán las especificaciones correspondientes del ítem 3.0.2 Cláusulas Generales, especialmente ítem 3.0.2.4 "Muestras y Prototipos".

### **3.7.1 TIPOS DE BALDOSAS**

Todo el solado será revestido con baldosas cementicias de hormigón microvibrado con componente granítico interior y con superficie suave al tacto y resistente a la abrasión.

Las mismas son de diseño especial, según plano en Anexo I del presente pliego, y poseen una superficie texturada, con colores y diseños diferenciados, funcionando como baldosas de reconocimiento para personas con visión reducida y para la ciudadanía en su totalidad.

Se deberán cumplir las especificaciones del presente Pliego y del actual Capítulo, según lo indicado en planos generales y de detalle, bajo la supervisión de la Inspección de Obra.

La colocación se realizará de acuerdo a lo indicado por el manual del fabricante de la baldosa, bajo la supervisión de la Inspección de Obra.

La colocación se hará "a la francesa". Sobre colada continua de cemento se procederá a un espolvoreado de cemento, una vez exudada totalmente la capa superficial. Las baldosas a su vez se pintarán en su reverso con una lechada de cemento puro.

Las baldosas se asentarán en mortero de asiento constituido por: 1/4 parte de cemento, 1 parte de cal hidráulica en polvo, 4 partes de arena mediana, bajo la supervisión de la Inspección de Obra, debiendo dejarse previstas las correspondientes juntas de dilatación.

Las baldosas a emplear no serán armadas y llevarán una buña perimetral de un ancho de 2.5 mm. Su colocación será a juntas cerradas al tope y rectas en ambos sentidos, rellenándose las mismas con mortero líquido de igual constitución que el de la capa superficial de la baldosa.

Todos los recortes serán realizados a máquina.

El tramado de las juntas se realizará después de las veinticuatro (24) horas y antes de pasadas las cuarenta y ocho (48) horas de colocación.

Se dejarán juntas de dilatación de 2 a 3 mm., en paños no superiores a 10.00 x 10.00 m.

Se deberá cuidar que durante el proceso de empastinado de las juntas no se manche el revestimiento colocado, como tampoco los otros revestimientos que lo rodean.

Las baldosas serán tratadas y entregadas con ceras, a fin de preservar la calidad superficial y su belleza natural.

La Empresa se hará cargo de los Ensayos de desgaste máquina Dorry y ensayo a la flexión de los materiales ante el I.N.T.I., que deberán ser presentados ante la Inspección de Obra. Deberá indicarse que fueron solicitados por la adjudicataria como ensayo de muestra solado para presentarse ante la inspección, con la ubicación de la Obra donde serán colocados.

Serán de color uniforme, perfectamente planas, dibujo nítido, lisas, suaves al tacto en su parte superior, aristas rectilíneas.

Deberán ajustarse a Normas IRAM 1522.

El cuidado de estos solados estará a cargo del Contratista hasta la entrega final de los trabajos, debiendo reponer toda pieza en que se produzca rotura, mancha o tenga algún defecto.

#### **3.7.1.1 Baldosa GUIA PELTRE 40 x 40 x 4 cm**

Se fabricarán baldosas cementicias de hormigón microvibrado con componente granítico interior y con superficie suave al tacto y resistente a la abrasión de primera calidad.



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

La baldosa será de color peltre.

Se colocarán según lo indicado en los planos.

Cumplirá con las mismas especificaciones, ensayos y muestras que el ítem 3.5.1

El cuidado de estos solados estará a cargo del contratista hasta la entrega final de los trabajos, debiendo reponer toda pieza en que se produzca rotura, mancha o tenga algún defecto.

Ver plano MBFV-DET-PU-Baldosa Guía.

#### **3.7.1.2 Baldosa METROBUS ANTIDESLIZANTE PELTRE 40 x 40 x 4 cm**

Se fabricarán baldosas cementicias de hormigón microvibrado con componente granítico interior y con superficie suave al tacto y resistente a la abrasión de primera calidad.

La baldosa será de color peltre.

Se colocarán según lo indicado en los planos.

Cumplirá con las mismas especificaciones, ensayos y muestras que el ítem 3.5.1

El cuidado de estos solados estará a cargo del contratista hasta la entrega final de los trabajos, debiendo reponer toda pieza en que se produzca rotura, mancha o tenga algún defecto.

Ver plano MBFV-DET-PU-Baldosa Metrobus Antideslizante.

#### **3.7.1.3 Baldosa ALERTA AMARILLA 40 x 40 x 4 cm**

Se fabricarán baldosas cementicias de hormigón microvibrado con componente granítico interior y con superficie suave al tacto y resistente a la abrasión de primera calidad.

La baldosa será de color amarilla.

Se colocarán según lo indicado en los planos.

Cumplirá con las mismas especificaciones, ensayos y muestras que el ítem 3.5.1

El cuidado de estos solados estará a cargo del contratista hasta la entrega final de los trabajos, debiendo reponer toda pieza en que se produzca rotura, mancha o tenga algún defecto.

Ver plano MBFV-DET-PU-Baldosa Alerta Amarilla.

#### **3.7.1.4 Baldosa PRECAUCION 80 x 40 x 4 cm**

Se fabricarán baldosas cementicias de hormigón microvibrado con componente granítico interior y con superficie suave al tacto y resistente a la abrasión de primera calidad.

La baldosa será de color amarilla.

Se colocarán según lo indicado en los planos.

Cumplirá con las mismas especificaciones, ensayos y muestras que el ítem 3.5.1

El cuidado de estos solados estará a cargo del contratista hasta la entrega final de los trabajos, debiendo reponer toda pieza en que se produzca rotura, mancha o tenga algún defecto.

Ver plano MBFV-DET-PU-Baldosa Precaución.

#### **3.7.1.5 Baldosa ALERTA GRIS 40 x 40 x 4 cm**

Se fabricarán baldosas cementicias de hormigón microvibrado con componente granítico interior y con superficie suave al tacto y resistente a la abrasión de primera calidad.

La baldosa será de color peltre.

Se colocarán según lo indicado en los planos.

Cumplirá con las mismas especificaciones, ensayos y muestras que el ítem 3.5.1

El cuidado de estos solados estará a cargo del contratista hasta la entrega final de los trabajos, debiendo reponer toda pieza en que se produzca rotura, mancha o tenga algún defecto.

Ver plano MBFV-DET-PU-Baldosa Alerta Gris.

#### **3.7.1.6 Baldosa FORME FILA 40 x 40 x 4 cm**

Se fabricarán baldosas cementicias de hormigón microvibrado con componente granítico interior y con superficie suave al tacto y resistente a la abrasión de primera calidad.

La baldosa será de color tierra.

Se colocarán según lo indicado en los planos.

Cumplirá con las mismas especificaciones, ensayos y muestras que el ítem 3.5.1

El cuidado de estos solados estará a cargo del contratista hasta la entrega final de los trabajos, debiendo reponer toda pieza en que se produzca rotura, mancha o tenga algún defecto.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

Ver plano MBFV-DET-PU-Baldosa Forme Fila.

### 3.7.1.7 Baldosón Disuador MALDONADO Horizontal

Deberán cumplimentar lo establecido y especificado en los planos generales y de detalles correspondientes y en los artículos precedentes del presente Pliego de Especificaciones Técnicas, bajo la supervisión de la Inspección de Obra.

En la parte posterior, entre la espalda del parador y el carril de tránsito general y sobre la platea de hormigón, se colocarán piezas de hormigón premoldeado de diseño especial moduladas cada 1.65 m. Su objetivo es disuadir al peatón de caminar por ese lugar y dar superficie de asistencia para el conductor del vehículo particular.

El maldonado se fabricará en hormigón H38 y deberá tener una armadura de Q92 de diámetro 4.2 mm cada 0.15 x 0.15 m.

Deberá poseer una textura de lomos alternados y pendiente para dejar correr el agua entre los mismos cuando llueve.

El hormigón tiene agregado de color "tierra amarronada" con aporte de ferrite vegetal en su masa al 5% máximo de saturación. El color del mismo debe ser referido al Pantone 462U.

Ver plano MBFV-DET-PU-Baldosón Disuador Maldonado Horizontal.

*NOTA: Se deberá hacer una muestra de cada uno de los diseños de las baldosas y baldosones según protocolo del presente P.E.T. Ver ítem 3.0.2.4 "Muestras y Prototipos" del presente P.E.T.*

### 3.7.2 JUNTAS DE DILATACIÓN

Deberán dejarse las juntas de dilatación indicadas en planos y por la Inspección de Obra, con el objeto de garantizar la durabilidad de solados y evitar deterioros en su calidad.

Las mismas serán preconformadas del tipo nódulo o equivalente.

Quedará a cargo de la Contratista la reparación si se produce un levantamiento de baldosas a causa de la defectuosa ejecución de las juntas de dilatación.

### 3.7.3 HORMIGÓN LLANEADO

#### En paradores

El llaneado de hormigón se realizará con hormigón armado H21. Este llaneado corresponde a la franja de base de apoyo de los pórticos del parador y las rampas de acceso. El mismo deberá efectuarse junto con el hormigonado de ese sector del parador.

No se aceptará terminación superficial de hormigón llaneado posterior al hormigonado ni de espesor menor a 5 cm.

Ver plano MBFV-ARQ-Parador 01 a 18

### 3.8 CARPINTERIA METÁLICA

Los ítems que se enumeran a continuación se corresponden con la Planilla de Cómputo y Presupuesto, y deberán cumplir las especificaciones del presente Pliego y del actual Capítulo, según lo indicado en Planos Generales y de Detalle, bajo la supervisión del organismo a cargo de la Inspección de Obra.

#### 3.8.1 BARANDAS DE ACERO GALVANIZADO EN PARADORES

Se presentarán en:

- Módulo Rampa
- Pasarelas a +0.40m y pasarelas a +0.00m
- Rellanos

Se colocarán en los módulos denominados "Módulo Rampa" de ambos lados de la rampa, considerando las especificaciones correspondientes al ítem 3.0.1.6 "Descripción del Proyecto Metrobus". En estos casos, la baranda se apoyará sobre las bandas de hormigón llaneado que se presentan a lo largo de la rampa, permitiendo que las mismas tengan una altura constante de 0,90m.

Asimismo, esta baranda se utilizará en las pasarelas de los paradores, tanto en aquellas que se encuentran a una altura +0.040m como aquellas que se encuentran a +0.00m, y se colocarán a ambos



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

lados de la misma. En estos casos, la baranda se apoyará sobre una banda de hormigón llaneado que continua a lo largo de todo el parador.

Más aún, esta baranda se utilizará en algunos rellanos como cierre en los casos en que la senda peatonal lo requiera.

La baranda se compone de un parante de chapa de acero F24 al cual se fijan mecánicamente tres barandas de caño de acero galvanizado de 3" de diámetro y espesor 1/8". Dichas barandas serán asimismo fijadas mecánicamente a sus respectivos caños receptores, mediante prisionero.

Ver planos MBFV-DET-CV-Baranda Rampa 2,73m; MBFV-DET-CV-Baranda Rampa 3,23m; MBFV-DET-CV-Baranda Pasarela y Rellano

### **3.8.2 REJA METÁLICA DE PLANCHUELAS DE ACERO F24 CURVADAS**

Se colocarán en los módulos denominados "Módulo Reja como cerramiento posterior vertical, según proyecto, considerando las especificaciones correspondientes al ítem 3.0.1.6 "Descripción del Proyecto Metrobus".

Ver planos MBFV-DET-CV-Detalle Reja; MBFV-TM-Modulo Reja; MBFV-TM-Modulo Reja Techado

### **3.8.3 BARANDA DE CIERRE**

La baranda de cierre será de acero galvanizado y se colocará en el extremo del parador (último módulo), donde haya amortiguador o isleta, como límite de seguridad para el usuario que circule por la plataforma. Tendrá una altura de 0.90m y distintas longitudes según el ancho de parador (paradores de 2.73m o 3,23m).

Se ubicarán según proyecto, considerando las especificaciones correspondientes al ítem 3.0.1.6 "Descripción del Proyecto Metrobus".

Ver planos; MBFV-DET-CV-Baranda de Cierre 2,73m

### **3.8.4 REJA DE SEGURIDAD VIAL**

Las rejas de seguridad, tipo modelo 60130 Technos o similar, estarán conformadas por un entramado de barras resistentes verticales y barras de cruces horizontales, con un cierre perimetral de terminación en todos los laterales. El paño irá abulonado a parantes resistentes. Los bulones tendrán un punto de soldadura antivandálica. Todo el conjunto será de acero galvanizado.

Las barras resistentes estarán constituidas por planchuelas de 25 x 2mm, ubicadas a una distancia nominal de 60mm entre sí.

Las barras de cruce estarán conformadas por varillas de 5mm de diámetro, separadas entre sí cada 130mm.

Los parantes, ubicados a una distancia de 1,50m de eje a eje entre sí, serán de 2", con un espesor de 1/4".

El cierre superior y el inferior del entramado se realizarán con dos planchuelas de 2" con un espesor de 3/16".

La altura total de las rejas desde Nivel de Piso Terminado será de 1,00 m aproximadamente.

En cuanto al anclaje, las rejas podrán ir empotradas o abulonadas al Hormigón de base, según la situación de proyecto. En caso de utilizar placas de anclaje, las mismas tendrán una medida de 10x10cm y un espesor de 3/16", como mínimo.

En aquellos casos que por proyecto las rejas deban ir empotradas en el hormigón, deberán realizarse bases de este material coincidentes con los parantes, de las dimensiones indicadas en la documentación gráfica anexa.

El ítem "reja de seguridad", en el cómputo, contempla también la excavación y las bases de hormigón del tipo H21 a realizarse por la contratista.

Esta información es a modo indicativo para la documentación licitatoria. Quedará bajo responsabilidad de la empresa el Desarrollo de Documentación Ejecutiva para realizar la construcción en serie de este



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

elemento vial, con los ajustes que la Contratista indique como necesarios, previa aprobación de la Inspección de Obra.

Ver plano MBFV-DET-CV-Reja de Seguridad 01; MBFV-DET-CV-Reja de Seguridad 02.

### **3.9 VIDRIOS**

#### **3.9.1 VIDRIO 4+4mm LAMINADO, TEMPLADO Y TERMOENDURECIDO PARA CENEFA**

Deberán cumplimentar lo establecido y especificado en el ítem 3.0.1.6 "Descripción del Proyecto Metrobus".

#### **3.9.2 VIDRIO 5+5mm LAMINADO, TEMPLADO Y TERMOENDURECIDO PARA INFOVIAL**

Deberán cumplimentar lo establecido y especificado en el ítem 3.0.1.6 "Descripción del Proyecto Metrobus".

#### **3.9.3 DISEÑO GRAFICO**

El sistema de señalética e identidad visual Metrobus, comprende todas las piezas que comunican en distintos niveles de lectura (peatonal/vehicular) y diferentes tipologías (textos, diagramas, códigos cromáticos) toda la información necesaria e inherente a la estación, como así también, los recursos gráficos adecuados para dotar de identidad al parador. El diseño de piezas gráficas necesarias para las cenefas y los infoviales serán entregadas al contratista por la inspección una vez iniciada la obra.

### **3.10 EQUIPAMIENTO**

#### **3.10.0 GENERALIDADES**

Quedan incluidos en el presente ítem la provisión de la mano de obra, materiales, equipo y maquinaria, dirección técnica, transporte y depósitos eventuales, necesarios para ejecutar los modelos y realizar las instalaciones fijas necesarias que se especifican en el pliego.

La ejecución se ajustará a lo expresado en los planos generales y de detalles, a estas especificaciones y a las indicaciones que le imparta la Inspección de Obra.

El Contratista deberá verificar las medidas y cantidades en obra y someterla a la aprobación de la Inspección de Obra.

Queda asimismo incluido dentro del precio estipulado para cada estructura, el costo de todas las partes accesorias metálicas complementarias. Estas partes accesorias también se considerarán incluidas dentro del precio de cotizaciones.

La colocación se hará de acuerdo a planos, los que deberán ser verificados por el Contratista antes de la ejecución de estas estructuras.

#### **a) Responsabilidad técnica del Contratista**

El Contratista ejecutará los trabajos de manera tal que resulten completos y adecuados a su fin, de acuerdo con las reglas del arte, en la forma que se indique en los documentos del contrato, aunque en los planos no figuren o las especificaciones no mencionen todos los detalles, sin que ello tenga derecho a pago adicional alguno.

El Contratista estará obligado a realizar todas las observaciones o a proponer soluciones constructivas antes de comenzar los trabajos y a obtener la aprobación respectiva por parte de la Inspección de Obra. De manera alguna podrá eximir su responsabilidad técnica en función de construir los trabajos de acuerdo a planos y especificaciones de la Inspección de Obra.

#### **b) Muestras**

Antes de iniciar la fabricación de los distintos elementos, el Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra para su aprobación, las muestras y prototipos según las indicaciones especificadas en los ítems 3.0.2. "Cláusulas Generales" y 3.0.2.4 "Muestras y Prototipos".

#### **c) Materiales**

Todos los materiales que se utilicen en la elaboración y/o construcción del equipamiento deberán ser de primera calidad, de marcas reconocidas en plaza y responderán a las exigencias de las normas IRAM.

Las secciones de caños, chapas, hierros, etc., deberán responder al uso y exigencias a que serán sometidas, reservándose la Inspección de Obra el derecho de modificar y/o determinar



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

oportunamente las medidas, espesores, de todos los materiales intervinientes en la fabricación y construcción del equipamiento.

Para todo lo especificado en este capítulo rigen las especificaciones técnicas de herrería, elementos premoldeados de hormigón y todos aquellos contenidos en el Pliego de Bases y Condiciones que complementen a los indicados en este capítulo.

• **Herrajes**

La colocación de herrajes será ejecutada en forma perfecta y serán sometidos con la debida anticipación a la aprobación de la Inspección de Obra.

• **Metales**

Todos aquellos componentes de metal que intervengan en la fabricación del equipamiento, tanto fijo como móvil, deberán cumplir estrictamente las especificaciones de tratamiento anticorrosivo y terminación superficial.

En ningún caso las piezas deberán tener rebabas producto del sistema de producción elegido, ni marcas de matriz. Según se especifique, las piezas serán pintadas; este proceso se realizará cumpliendo las especificaciones de dureza y resistencia a la luz que determine la Inspección de Obra. Los perfiles, chapas y tubos responderán a las especificaciones de planos adjuntos.

• **Protección anticorrosiva**

Todas las partes metálicas que no estén fabricadas en acero inoxidable, deberán poseer una protección contra agentes atmosféricos con un tratamiento de antióxido epóxi y terminación en esmalte poliuretánico acrílico.

• **Bulones**

Los bulones serán de acero zincado de 12 mm de diámetro y/o los indicados en planos de detalle. Tendrán contratuerca de seguridad.

• **Tirafondos-Tornillos**

Seguirán las indicaciones de planos adjuntos y deberán contar con protección anticorrosiva.

El Contratista presentará soluciones tecnológicas alternativas que imposibiliten el retiro de los elementos de sujeción de las piezas a fijar.

• **Premoldeados**

Se considerarán las especificaciones correspondientes del presente pliego para la provisión y colocación de elementos premoldeados según planos generales y de detalle; bajo la supervisión de la Inspección de Obra.

El Contratista deberá preparar los planos de detalle, encuentros, juntas, piezas de anclaje, etc., en escala apropiada, y deberá obtener la aprobación de la Inspección de Obra antes de proceder a su ejecución.

**d) Montaje**

El montaje se ejecutará bajo la responsabilidad del Contratista. Será obligación del Contratista verificar conjuntamente con la Inspección de Obra la colocación exacta de las piezas de equipamiento.

**3.10.1 CESTOS**

En todos los paradores se dispondrá de cestos de residuos, dependiendo el largo de los mismos acorde a la Documentación anexa, instalados sobre el frente de las columnas de algunos de los pórticos, ubicados en cada estación, según plano adjunto en el presente Pliego.

El tipo de Cesto a colocar será el cesto "Modelo N°4" de Plastic Omnium Sistemas Urbanos SA o similar de 50 litros de polietileno de alta densidad (0,95 gr/cm<sup>3</sup>) inyectado.

El cesto posee 3 (tres) elementos principales:

- Cuba (sección circular y forma de tronco cónica invertida, ranurado).
- Tapa.
- Soporte.

El color es gris.

Su altura total es de 840 mm. Cuenta con un ancho de 350 mm, una abertura de tapa de 90mm y una profundidad de cuba de 645 mm.

La instalación de los mismos debe ser dejando 0.28m libres por debajo del cesto, debiendo quedar alineado con la línea inferior de la carpintería metálica.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

La vinculación de los mismos a las columnas será a través de una pieza soporte especial de chapa de acero F24 de 5 mm de espesor, plegada, mecanizada y soldada. Esta pieza soporte se fijará al cesto por medio de abrazaderas metálicas, similares a las utilizadas para fijar los cestos a los postes en vía pública. A su vez, esta pieza se fijará a la columna mecánicamente por medio de cuatro tornillos Allen cabeza botón, arandelas, arandelas cuña y tuercas autofrenantes (dos a cada lado de la columna). La terminación y esquema de pintura de esta pieza es idéntica a la de los pórticos; es decir, Pantone 412U o equivalente RAL 8019.

Ver planos MBFV-DET-EQ-Cesto de Residuos; MBFV-DET-EQ-Cesto de Residuos Instalación.

### **3.10.2 ASIENTOS CON RESPALDO**

Se colocarán en los módulos denominados "Asiento". En aquellos lugares indicados, se proveerán y colocarán tándem de asientos de aluminio con respaldo, de acuerdo a especificaciones en planos de detalle y generales, bajo la supervisión de la Inspección de Obra.

Ver ítem 3.0.1.6 "Descripción del Proyecto Metrobus" del presente P.E.T.

Ver planos MBFV-DET-EQ-Asientos con Respaldo; MBFV-DET-EQ-Pieza Asiento; MBFV-DET-EQ-Pieza Respaldo; MBFV-DET-EQ-Fijación Travesaños para Asientos.

### **3.10.3 CAJA PARA CÁMARAS DE SEGURIDAD**

Se colocarán dos cajas para alojar cámaras de seguridad por cada parador. Las mismas se ubicarán en el mismo módulo del parador, enfrentadas y desfasadas entre sí como se indica en el detalle de la documentación gráfica adjunta.

Las cajas serán de chapa galvanizada N° 20, plegada y pintada para recibir posteriormente las cámaras de seguridad. Las mismas se fijarán según detalle a la estructura de la cubierta.

Se utilizará el **Esquema de Pintura A** y el color debe igualar al del cielorraso, siendo Pantone 143C.

Ver ítem 3.0.1.6 "Descripción del Proyecto Metrobus" del presente P.E.T.

Ver plano MBFV-DET-EQ-Caja para Cámara Seguridad.

### **3.10.4 SEÑAL DE LECTURA BRAILLE**

Todo sector de parada de cada estación deberá contar con una señal de lectura braille para personas no videntes. Su ubicación específica será detallada por plano adjunto del presente pliego.

La señal consta de una pieza de chapa de acero inoxidable de espesor 1.2 mm, plegada y punzonada en relieve de las siguientes leyendas en código Braille:

- Metrobus Florencio Varela
- Nombre de la Estación
- Sentido hacia dónde van los buses
- Números de las líneas de colectivos que se detienen en la estación

Debe ser colocado dejando el filo superior de la señal a una altura de 1.50m desde el nivel de piso terminado del parador.

Ver plano MBFV-DET-EQ-Señal de Lectura Braille.

### **3.10.5 CAJÓN PARA CARTEL DE PARADA**

Se instalarán en los pórticos destinados a cada parada de colectivos. Se colocará de manera colgante de la viga del pórtico. Tanto el cajón que contiene al cartel como las piezas que vinculan al cajón con la viga serán de acero galvanizado. Todas las fijaciones y materiales empleados deberán asegurar la resistencia de este elemento ante posibles ataques de vandalismo.

El cajón es de chapa de acero galvanizado plegada de 2 mm de espesor, con tapa batiente en una de sus caras para acceso a la cartelería. El mismo es hueco de ambas caras. En esos espacios huecos se incluirá gráfica de ambos lados. Estas graficas de 1400x330 mm. vinílicas, impresas con tintas UV y full color deben colocarse sobre alto impacto o cintra de 3 mm, sellada con silicona y pegada con cinta bifaz para exteriores espumada de 20 mm de ancho. Previamente debe limpiarse la superficie del cajón con solvente, thinner y alcohol.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Ver plano MBFV-DET-EQ-Cajón para Cartel de Parada 2,73m; MBFV-DET-EQ-Cajón para Cartel de Parada 3,23m

### **3.10.6 TERMINAL AUTOMÁTICA SUBE (TAS)**

Se instalarán los soportes provistos por la empresa prestataria del servicio, que permitirán la posterior colocación de la terminal, para lo cual deben preverse las perforaciones necesarias para la sujeción del mismo a la columna correspondiente. Además, se deberá tener en cuenta un tomacorriente a la altura indicada para poder conectar la terminal. Las perforaciones y conexión necesarias para el TAS deben realizarse como se indica en el plano MBFV-DET-EQ-Colocación soporte TAS. La ubicación de las terminales está indicada en el plano MBFV-DET-EQ-Colocación soporte TAS.

Ver plano MBFV-DET-EQ- Colocación Soporte TAS

## **3.11 SEGURIDAD VIAL**

### **3.11.1 BOTAZO FRONTAL**

La pieza corresponde a la protección frontal de la plataforma y su sección es de 75 x 200 mm. Este botazo protege a la plataforma de eventuales impactos de colectivos y está compuesta de PVC extruido y modulado cada 3.30 m para facilitar su eventual reposición.

La pieza debe presentar las siguientes propiedades:

- PVC virgen, sin cargas ni aditamentos de segunda calidad.
- Atóxica
- Ignífuga
- Contar con mejorador de impacto para una mayor resistencia al golpe y filtro UV. Esto le otorga una gran protección a los rayos solares evitando la decoloración del botazo.
- Dureza del material igual o mayor a 85 Newton/m.
- Densidad del material igual o mayor a 1,24 g/cm<sup>3</sup>.
- Peso de la pieza igual o mayor a 10 kg/ml.

Cada botazo será fijado por medio de varillas en forma de "U", anclados en el hormigón, con el extremo roscado y tuercas de fijación cada 0.40 m, colocando en el interior del botazo planchuelas corridas de 63,5 x 5 mm.

El botazo contará con dos (2) hendiduras longitudinales para recibir en cada una de ellas a las fijaciones. En coincidencia con los insertos para los botazos, se ubicarán botones plásticos colocados a presión de 0.315m de diámetro, los cuales además se deberán fijar con pegamento como medida de seguridad para que no se desprendan. En caso de que esto suceda, quedará a cargo de la Contratista su reposición.

Los botones presentarán un reborde para recibir un vinilo reflectivo adherido como medida de seguridad, el cual deberá ser de un grado de ingeniería tipo 3M o calidad equivalente.

Ver planos MBFV-DET-EQ-Botazos; MBFV-DET-EQ- Botón Plástico Reflectivo Botazo

NOTA: Se deberá hacer una muestra del botazo.

Se chequeará según prototipo la calidad de reflexión del botón reflectivo en el botazo y su nivel de adherencia.

Ver ítem 3.0.2.4 "Muestras y Prototipos" del presente P.E.T

### **3.11.2 BOTAZO POSTERIOR**

La pieza corresponde a la protección posterior de la plataforma y su sección es de 50 x 145 mm. Este botazo protege a la plataforma de eventuales impactos de vehículos particulares y está compuesta de PVC extruido y modulado cada 3.30 m para facilitar su eventual reposición.

La pieza debe presentar las siguientes propiedades:

- PVC virgen, sin cargas ni aditamentos de segunda calidad.
- Atóxica
- Ignífuga
- Contar con mejorador de impacto para una mayor resistencia al golpe y filtro UV. Esto le otorga una gran protección a los rayos solares evitando la decoloración del botazo.
- Dureza del material igual o mayor a 85 Newton/m.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

- Densidad del material igual o mayor a 1.24 g/cm<sup>3</sup>.
- Peso de la pieza igual o mayor a 5.50 kg/ml.

Cada botazo será fijado por medio de varillas lisas, anclados en el hormigón, con el extremo roscado y tuercas de fijación cada 0.40 m, colocando en el interior del botazo planchuelas corridas de 44,5 x 5 mm.

El botazo contará con dos (2) hendiduras longitudinales para recibir en cada una de ellas a las fijaciones. En coincidencia con los insertos para los botazos, se ubicarán botones plásticos colocados a presión de 0.315m de diámetro, los cuales además se deberán fijar con pegamento como medida de seguridad para que no se desprendan. En caso de que esto suceda, quedará a cargo de la Contratista su reposición.

Los botones presentarán un reborde para recibir un vinilo reflectivo adherido como medida de seguridad, el cual deberá ser de un grado de ingeniería tipo 3M o calidad equivalente.

Ver planos MBFV-DET-EQ-Botazos; MBFV-DET-EQ-Botón Plástico Reflectivo Botazo

NOTA: Se deberá hacer una muestra del botazo.

Se chequeará según prototipo la calidad de reflexión del botón reflectivo en el botazo y su nivel de adherencia.

Ver ítem 3.0.2.4 "Muestras y Prototipos" del presente P.E.T.

### **3.11.3 CORDON PLASTICO SEPARADOR DOBLE MONTANTE 0.35m**

El doble montante plástico estará conformado por un sistema modular, utilizando cada módulo uno a continuación de otro hasta lograr la longitud necesaria por proyecto. Más aún, serán inyectados con resinas plásticas de alta resistencia, soportando una carga mayor o igual a 50 Tn/m. Las dimensiones del módulo serán 1.20m de largo x 0.35m de ancho y 0.07m de altura. El perfil del módulo deberá ser de forma trapezoidal.

Asimismo, se deberán incorporar punteras de cierre de módulos en los extremos de cada conjunto de doble montantes, cuyas dimensiones serán: ancho 0.35m, largo 0.45m y altura con pendiente de 0.07m a 0.01m, otorgándole de este modo seguridad y una terminación estética al separador.

Los anclajes serán de acero nervurado DN420 de 12mm de diámetro y de 170mm de largo para fijación en hormigón y de 350mm para asfalto, presentando 8 unidades por módulo.

La ubicación de los cordones será la especificada por medio de los planos adjuntos en el presente pliego.

Estos cordones se colocarán en la etapa final de obra, cuando la Inspección de Obra lo especifique, a los efectos de entorpecer lo menos posible el tránsito.

Deberán cumplimentar lo establecido y especificado en los planos generales y de detalles correspondientes y en los artículos precedentes del presente Pliego de Especificaciones Técnicas, bajo la supervisión de la Inspección de Obra.

Ver planos MBFV-DET-GRAL-Cordón Plástico Separador Doble Montante 0.35m; MBFV-DET-GRAL-Colocación Cordones Plásticos

### **3.11.4 CORDON PLASTICO SEPARADOR DOBLE MONTANTE 0.40m**

El doble montante plástico estará conformado por un sistema modular, utilizando cada módulo uno a continuación de otro hasta lograr la longitud necesaria por proyecto. Más aún, serán inyectados con resinas plásticas de alta resistencia, soportando una carga mayor o igual a 50 Tn/m. Las dimensiones del módulo serán 1.20m de largo x 0.40m de ancho y 0.07m de altura. El perfil del módulo deberá ser de forma trapezoidal.

Asimismo, se deberán incorporar punteras de cierre de módulos en los extremos de cada conjunto de doble montantes, cuyas dimensiones serán: ancho 0.40m, largo 0.45m y altura con pendiente de 0.07m a 0.01m, otorgándole de este modo seguridad y una terminación estética al separador.

Los anclajes serán de acero nervurado DN420 de 12mm de diámetro y de 170mm de largo para fijación en hormigón y de 350mm para asfalto, presentando 8 unidades por módulo.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

La ubicación de los cordones será la especificada por medio de los planos adjuntos en el presente pliego.

Estos cordones se colocarán en la etapa final de obra, cuando la Inspección de Obra lo especifique, a los efectos de entorpecer lo menos posible el tránsito.

Deberán cumplimentar lo establecido y especificado en los planos generales y de detalles correspondientes y en los artículos precedentes del presente Pliego de Especificaciones Técnicas, bajo la supervisión de la Inspección de Obra.

Ver planos MBFV-DET-GRAL-Cordón Plástico Separador Doble Montante 0.40m; MBFV-DET-GRAL-Colocación Cordones Plásticos

### **3.11.5 CORDON PLASTICO ENCAUZADOR DOBLE MONTANTE 0.40m**

El doble montante plástico estará conformado por un sistema modular encastrable, utilizando cada módulo uno a continuación de otro hasta lograr la longitud necesaria por proyecto. Más aún, serán inyectados con resinas plásticas de alta resistencia y su composición incorporará aditivos antioxidantes, ultravioletas y cargas minerales, resistente a los hidrocarburos y variaciones extremas de temperatura. Soportarán una carga mayor o igual a 50 Tn/m. Las dimensiones del módulo serán 0.40m de largo x 0.25m de ancho y 0.07m de altura. Serán de sección trapezoidal y la pendiente de ascenso y descenso corresponderá a un ángulo de 23°.

Asimismo, se deberán incorporar punteras de cierre de módulos en los extremos de cada conjunto de doble montantes, cuyas dimensiones serán: ancho 0.40m, largo 0.45m y altura con pendiente de 0.07m a 0.01m, otorgándole de este modo seguridad y una terminación estética al separador.

La fijación de cada módulo estará compuesta por 2 pernos de acero nervurado dureza natural de 12,5 mm de diámetro x 350 mm de largo para carpeta asfáltica y de 125mm para hormigón de cemento, en cuyo extremo superior se encontrará una entalladura que limitará la arandela de acero. Los pernos serán hincados por la acción de un martillo eléctrico.

La ubicación de los cordones será la especificada por medio de los planos adjuntos en el presente pliego.

Estos cordones se colocarán en la etapa final de obra, cuando la Inspección de Obra lo especifique, a los efectos de entorpecer lo menos posible el tránsito.

Deberán cumplimentar lo establecido y especificado en los planos generales y de detalles correspondientes y en los artículos precedentes del presente Pliego de Especificaciones Técnicas, bajo la supervisión de la Inspección de Obra.

### **3.11.6 CORDON PLASTICO ARRIME PLATAFORMA**

Se colocarán los cordones plásticos con el objeto de encauzar la maniobra de los colectivos en la correcta posición en los paradores Metrobus para una óptima operatoria de ascenso y descenso de los pasajeros. Los mismos se colocarán al lado de la plataforma del parador, para la protección del botazo.

La generación de este encauce es de suma importancia para el correcto funcionamiento del corredor y la seguridad de los usuarios.

Esta pieza debe otorgar una resistencia mecánica muy elevada para satisfacer ampliamente las solicitaciones a las que se encuentra sometida para un uso intensivo en la circulación de vehículos de carga pesada.

La pieza deberá ser de PVC de alta resistencia con aditivos antioxidantes, ultravioletas y cargas minerales, resistente a los hidrocarburos y variaciones extremas de temperatura.

Se fijarán a la calzada de hormigón mediante anclajes químicos de 17cm de largo cada 15cm en el centro de la pieza. Los pernos deberán anclarse a 10cm de profundidad dentro del hormigón.

Los cordones deberán ser de color amarillo vial y las dimensiones serán: 16cm de ancho x 10cm de alto x 120cm de largo.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Los cordones se colocarán paralelos a las plataformas, a una distancia de 12cm desde la proyección del filo superior de la plataforma (sin tomar en cuenta el botazo frontal) a filo del inicio del cordón arrime plataforma, según las indicaciones que figuran en los planos anexos correspondientes.

Deberán cumplimentar lo establecido y especificado en los planos generales y de detalles correspondientes y en los artículos precedentes del presente Pliego de Especificaciones Técnicas, bajo la supervisión de la Inspección de Obra.

Ver Plano: MBFV-DET-GRAL-Cordón Plástico Arrime Plataforma

### **3.11.7 PUNTA PARA AMORTIGUADOR**

Los módulos de amortiguación se ubican en los extremos finales de los paradores implantados en los carriles centrales de la Avenida.

Se deberá colocar una pieza colada in situ como puntera del amortiguador.

La puntera será construida con hormigón armado H30 con un agregado de ferrite al 5%, y tendrá una altura de 0,40 m. Además, contará con una hendidura frontal donde se alojará un vinilo reflectivo grado diamante color blanco tipo 3M o similar. Finalmente, la puntera tendrá terminación con pintura acrílica amarilla.

### **3.11.8 DELINEADORES VIALES**

#### **3.11.8.1 Descripción**

El dispositivo a proveer debe estar conformado por un conjunto modular compuesto por una base individual y un delineador vertical rebatible provisto de elementos reflectivos. El conjunto modular de base y delineador deberá aceptar impactos multidireccionales (360°) sin deformaciones. Deberán ser capaces de soportar un mínimo de 20 impactos directos a 120 Km/h sin que se dañen, incluyendo el laminado reflectivo.

Este conjunto deberá cumplir las especificaciones de la FHWA como Categoría II, de acuerdo a lo dispuesto en la norma NCCHRP reporte 350.

#### **3.11.8.2. Características técnicas del delineador reflectivo rebatible.**

Los delineadores serán de color amarillo y su material deberá ser de tipo poliuretano térmico (TPU) o similar, resistente a los impactos y a la radiación ultravioleta para asegurar una larga vida útil, sin decoloración.

La altura del delineador será de aproximadamente 600 mm y su sección deberá ser en forma T hueca de medidas aproximadas 78 mm x 51 mm.

Cada delineador deberá contar con dos bandas reflectivas blancas de aproximadamente 75 mm de ancho, separadas aproximadamente 50 mm colocando la primera aproximadamente a 50 mm del borde superior.

El laminado reflectivo deberá ser de tipo Reflexlite AR 1000, de esquinas cúbicas, micro prismático o similar.

#### **3.11.8.3. Características técnicas de la base individual**

La base deberá poseer un diámetro mínimo de 200 mm y contar con orificios para permitir su adecuada fijación al pavimento asfáltico, de hormigón o de granito, mediante elementos de sujeción. La base deberá ser del mismo color del delineador (amarillo) y de material termoplástico de alto impacto o similar.

#### **3.11.8.4. Fijación Brocas o Tornillos de expansión para asfalto, hormigón o granito.**

Como elemento de fijación en seco sobre pavimento de hormigón o granito, se utilizarán brocas (anclajes de expansión) de  $\Phi$  10 mm tipo Fischer MR10, o similar, con un mínimo de 13 kN de resistencia a la tracción al punto de rotura, con arandela y perno conforme con Norma IRAM 5107, cincado pasivado 5 a 7  $\mu$ m. Deberá asegurarse una profundidad mínima de colocación de 60mm.

En caso de pavimento asfáltico se utilizará, además de la fijación descrita anteriormente, adhesivo epoxy entre la base y el pavimento.

El oferente podrá sugerir otro sistema de anclaje, el cual deberá ser aprobado por el contratante, quién requerirá las pruebas que crea conveniente.

MBFV-DET-GRAL-Delineadores Viales



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

### 3.11.9 TACHAS REFLECTIVAS

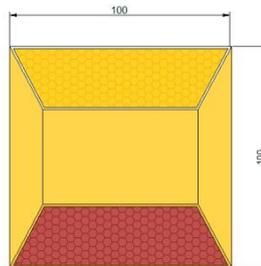
#### 3.11.9.1 Descripción

Las tachas reflectivas tendrán un cuerpo plástico de ABS (Acronitrilo Butadieno Stireno) color amarillo vial llenado con un componente ajustado a su concavidad, con una dimensión de 10cmx10cmx 1,65cm, y deberán cumplir con la Norma IRAM 3536. Las mismas serán bidireccionales, presentando dos caras reflectivas prismáticas, permitiendo reflejar la luz incidente desde dos direcciones opuestas. Una de las bandas reflectivas será amarilla y la otra, roja. La banda reflectiva color amarilla se colocará en sentido de la circulación de los vehículos y tendrá una superficie mínima de 20cm<sup>2</sup>.

La banda reflectiva color rojo se colocará en sentido contrario a la circulación de los vehículos y tendrá una superficie mínima de 20cm<sup>2</sup>.

Las tachas tendrán forma de pirámide truncada con una pendiente de la cara de 30° aproximadamente y deberán soportar una carga de 909 Kilogramos.

Las tachas deberán instalarse con adhesivo epóxico. Aquellas que se desprendan, serán sustituidas por nuevas e instaladas nuevamente a cargo del Contratista.



#### 3.11.9.2. Características técnicas del material

##### 3.11.9.2.1. Diseño y Fabricación

a) La tacha reflectiva será de cuerpo plástico ABS (Acronitrilo Butadieno Stireno). Tendrá una dimensión mínima de 10 cm x 10 cm x 1,65 cm, con una pendiente de la cara de 30° aproximadamente y con un área de superficie reflectiva mínima de 20 cm<sup>2</sup>.

b) La superficie exterior del cuerpo deberá ser suave, excepto con propósitos de identificación. La base de la tacha no deberá estar pulida ni contener sustancias que puedan reducir su unión con el adhesivo. Por el contrario, deberá contener un material granular inerte sobre la superficie del compuesto antes de su curado. La altura de la tacha después de adicionarle ese material no excederá de 1,9 cm.

c) El cuerpo deberá moldearse con metil metacrilato. El relleno de la tacha se hará con un componente seleccionado teniendo en cuenta su resistencia y su adhesión adecuada que permita cumplir con los requisitos físicos indicados más adelante.

##### 3.11.9.2.2. Requisitos ópticos

###### a) Definiciones:

**El ángulo horizontal de entrada:** Corresponde a un ángulo en el plano horizontal entre la dirección del rayo incidente y el normal al borde principal de la tacha.

**El ángulo de observación:** Corresponde al ángulo en el reflector entre la línea visual del observador y la dirección de la luz incidente sobre el reflector.

**Intensidad específica (I.E.):** Es la potencia en candelas de la luz refractada en el lugar de observación elegida y ángulos de entrada por cada pie candela de iluminación en el reflector sobre el plano perpendicular al rayo incidente.

###### b) Comportamiento óptico

La intensidad específica de cada superficie blanca reflectante con un ángulo de 0,2° de la observación no será menor que los que se indican a continuación cuando el rayo incidente es paralelo a la base de la tacha.

Angulo de Entrada Horizontal/Intensidad Específica

0° 3.0

20° 1.2



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Para una superficie reflectante amarilla, la intensidad específica deberá ser el 60% del valor de una superficie blanca.

Para una superficie reflectante roja, la intensidad específica deberá ser el 25% del valor de la superficie blanca.

#### **3.11.9.2.3. Propiedades Físicas.**

Las tachas deberán soportar una carga de 909 Kilogramos aplicada según el siguiente **procedimiento de ensayo de resistencia**:

Se seleccionará una muestra al azar de tres tachas con propósito de ensayo. Una tacha se centrará sobre la superficie abierta de un cilindro metálico hueco. El cilindro tendrá una altura de 2,54 cms (1''), un diámetro interno de 7,62 cms (3''), y un espesor de pared de 0,635 cms (1/4'').

La carga se aplicará lentamente sobre la parte superior de la tacha a través de una placa metálica de 2,54 cms (1'') de altura, centrada sobre la parte superior de la tacha.

La falla consistirá en la rotura o deformación significativa de la tacha con cualquier carga menor de 909 Kilogramos.

#### **3.11.9.3. Colocación**

Las tachas deberán instalarse con resina epóxica convencionales. Al usar ese tipo de adhesivos, deberá ser hecho de la siguiente manera:

##### **Determinar el lugar de colocación de las tachas.**

Marcar la posición donde se instalarán las tachas. No se deberá instalar tachas sobre juntas o grietas en la superficie del pavimento. El lugar donde se deberán colocar las tachas deberá ser liso y limpio. Se deberá alisar el pavimento en caso de ser necesario.

##### **Limpeza y secado de la superficie sobre el pavimento.**

La superficie donde se colocará cada tacha deberá estar seca y libre de aceite, grasa, tierra, elementos de curación, partículas sueltas o cualquier otro material que pueda afectar el funcionamiento adhesivo. El método preferido es lijando la superficie con un cepillo de acero.

##### **Aplicación de la resina epoxica.**

Se deberá mezclar bien la resina epóxica de dos componentes. Cuando el epóxico adquiere un color gris uniforme sin venas visibles, significa que está bien mezclado.

Al pavimento limpio se deberá aplicar suficiente adhesivo para cubrir completamente la base del marcador y para llenar cualquier irregularidad en el pavimento.

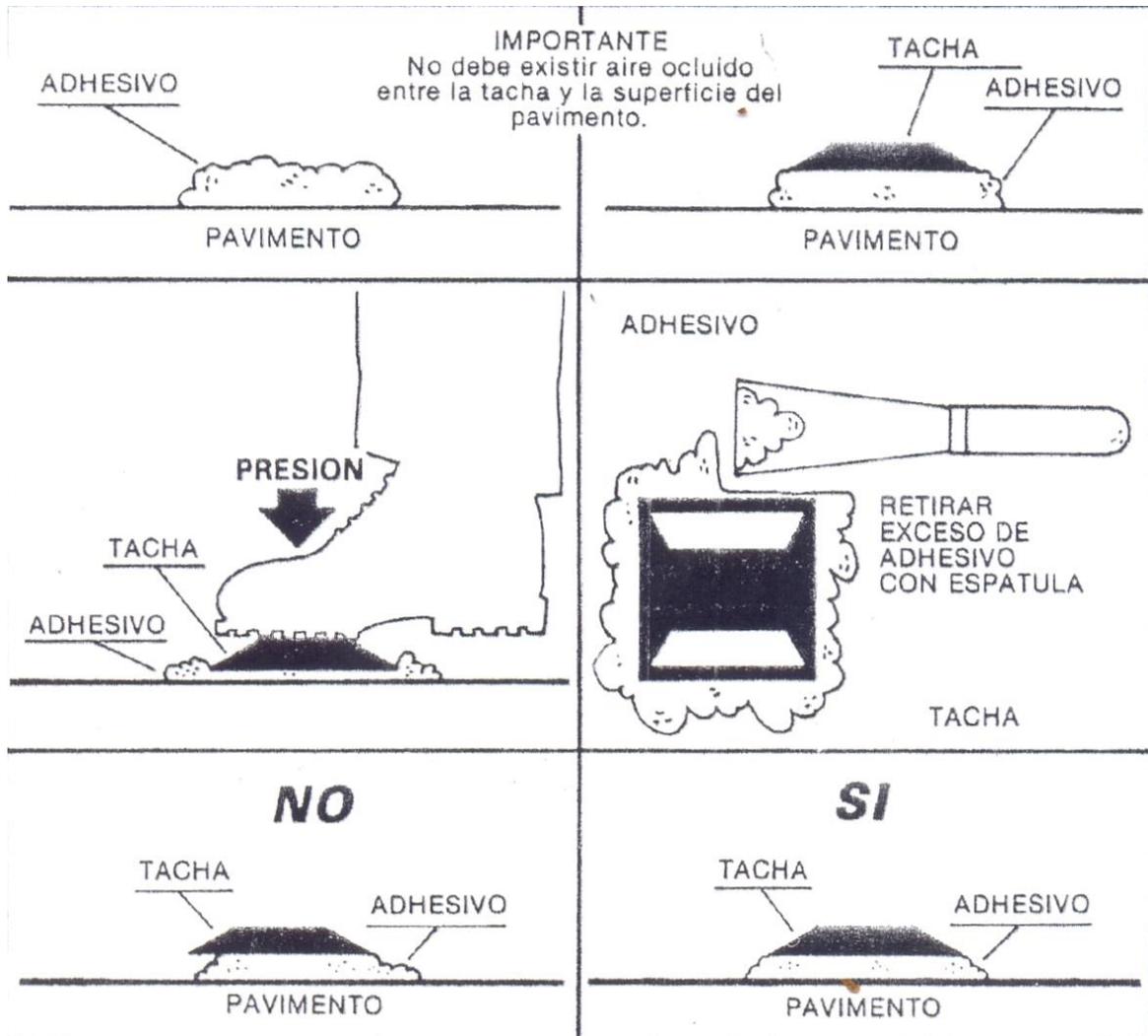
El adhesivo epóxico cura mejor con temperaturas superiores a los 16° C y con humedad relativamente baja. No se deberá instalar las tachas con temperaturas inferiores a los 10° C o cuando la humedad relativa sea superior al 80%.

##### **Colocación del Marcador**

Se deberá colocar la tacha sobre el adhesivo con suficiente presión para extraer una pequeña cantidad de la resina epóxica alrededor de la tacha, teniendo en cuenta de dejar un colchón de epóxido entre la tacha y el pavimento. Las caras reflectivas deberán estar perpendiculares a la línea del tránsito. No se deberá permitir que la resina epóxica fluya sobre la reflectiva o delante de ella. Se deberá proteger a la tacha del tránsito hasta que el epóxido se haya endurecido correctamente.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte



**3.11.9.4 Garantía de los materiales**

Los materiales constitutivos, como así también su colocación deberán estar garantizados por el Contratista contra fallas debidas a una fabricación o instalación deficientes por un término de **doce (12) meses**.

Ver plano MBFV-DET-GRAL-Tachas Reflectivas

**3.11.10 BOLARDOS METALICOS**

El contratista deberá proveer bolardos triangulares de 305 x 275 mm, previamente deberá realizar los trabajos de excavación y demolición de solado hasta la profundidad necesaria para el amure del caño de anclaje galvanizado de  $\varnothing 140\text{mm}$  y largo 1165 mm para luego montar sobre él, el cuerpo triangular de chapa pintada colado con hormigón.

La pintura de los bolardos no deberá presentar rayaduras superficiales ni óxido, además deberá ser del mismo color que todo el resto de la estructura metálica perteneciente al Metrobus. Asimismo, los anclajes de los bolardos deberán pintarse en su totalidad una vez colocados con pintura antióxido para evitar su corrosión.

Ver plano MBFV-DET-Bolardo.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

### 3.12 BICISENDA

Se deberán ejecutar paños de 2m x 3m de hormigón H21 y espesor 0,10m con terminación peinado y borde llaneado de 0,10m. Se deberá colocar malla Q92 a media altura cada 0,15m.



### 3.13 CANTERO CENTRAL

#### 3.13.1 PIEZAS PREMOLDEADAS DE HORMIGÓN ARMADO

El cantero central está conformado por bloques prefabricados de hormigón armado. Se presentan 5 tipologías formales distintas: A, B, C, D y E, vinculadas entre sí. La vinculación de cada pieza está prevista a través de insertos NO galvanizados, a fin que puedan ser soldados al momento del montaje. A posterior se deberá realizar una pintura galvanizada en frío que garantice la vida útil del anclaje y de la vinculación de las piezas. Las caras serán vistas y deberán presentar una perfecta terminación con superficies lisas y uniformes y dimensiones constantes.

Los moldes deben construirse en chapa de acero de una rigidez apropiada, de manera de garantizar un acabado de las superficies perfectamente planas y que el mismo resista los esfuerzos de llenado. Los orificios en las caras verticales para la inclusión de vegetación deberán realizarse de forma que garanticen una prolija terminación al momento del desmoldado.

El hormigón a utilizar deberá ser mayor a H30. El mismo deberá responder a la normas IRAM correspondientes. Con cada entrega de cantero central, se deberá realizar pruebas de resistencia a la compresión de los morteros obtenidos a partir de los cementos empleados en su fabricación y de las pruebas que definen la finura de molienda de los cementos, ensayos que realiza rutinariamente el fabricante del Cemento Portland.

Se deberá contemplar una estructura metálica interior que deberá responder a la memoria de cálculo correspondiente. Se presentará una armadura superior y otra inferior  $\varnothing 8$  c/15x15. Se deberán utilizar refuerzos en los bordes y en las zonas más críticas. La armadura deberá contar con un recubrimiento de 2,5 cm como mínimo con respecto a las superficies finales de las piezas. Las piezas premoldeadas se unirán mecánicamente por medio de dos juegos de anclajes químicos (a calcular por ingeniero) y una chapa de acero F24 de espesor  $\frac{1}{4}$ ". Todas las piezas metálicas deberán ser NO galvanizadas para permitir la unión a través soldadura y posteriormente se deberá aplicar una pintura galvanizada en frío. Cada unión entre piezas llevará dos de estos conjuntos (una superior y otra inferior) del lado interior de las piezas. Todas las piezas serán perforadas en el taller del fabricante, debiendo llegar a obra listas para ser ubicadas y vinculadas.

Se recomienda que las piezas tengan un tiempo de fragüe no menor a 20 días para lograr una dureza óptima que permita trasladar las piezas sin que aparezcan rajaduras o grietas.

Todas las piezas deberán prever la presencia de cáncamos galvanizados de  $\frac{3}{4}$ " roscados a tuerca y caño roscado perdido en hormigón convenientemente ubicados para facilitar el izaje y traslado de las piezas.

#### Muestras y Prototipos

En primera instancia deberá presentarse una muestra de hormigón de 20 x 20 cm. con una terminación lisa. Por último, antes de iniciar la producción seriada, deberá presentarse una pieza terminada de cada tipología para ser aprobadas.

Ver planos MBFV-DET-CAN-Cantero Separador Premoldeado de Hormigón – Arquitectura; MBFV-DET-CAN-Cantero Separador Premoldeado de Hormigón - Bases y Modulos.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

### 3.13.2 VIGA TRANSVERSAL DE APOYO DE H°A° H21

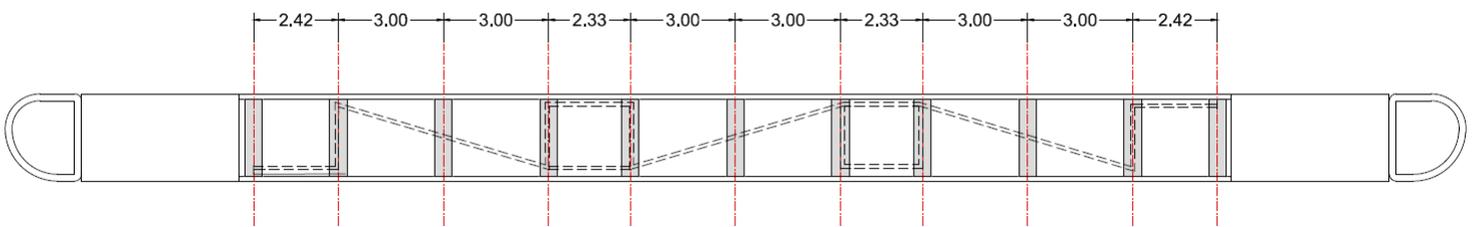
Las vigas transversales servirán para dar apoyo a las piezas premoldeadas que conforman el cantero central. Las mismas serán de H°A° H21, tendrán una altura de 0.10m y un ancho de 0.50m.

En obra, se requerirá el replanteo, por parte de un topógrafo a cargo de la Contratista, de los bordes externos y de los ejes de las vigas transversales. Dichos bordes y ejes serán determinados por puntos de coordenadas obtenidos de los planos de documentación ejecutiva presentados por la Contratista.

Las tareas para la ejecución de estas vigas se deberán coordinar con la ejecución de los cordones y se realizarán de la siguiente manera:

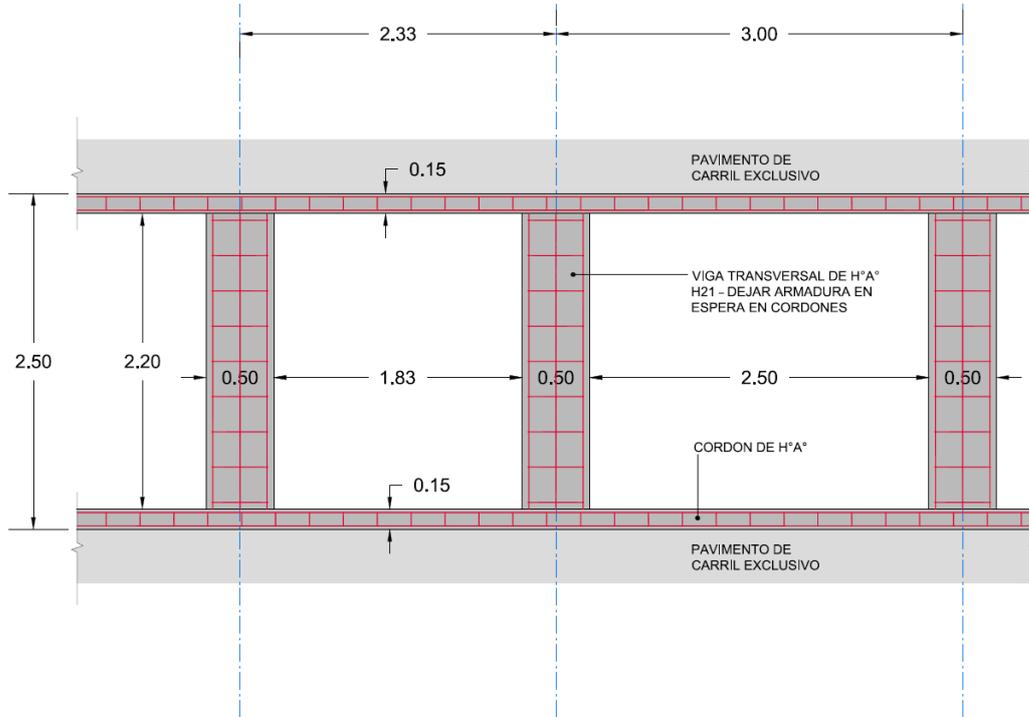
- Se procederá a realizar el fresado o desmonte de pavimento del sector delimitado a la profundidad necesaria para luego ejecutar la viga
- Se verificará el resultado de fresado o desmonte, la limpieza y la preparación de moldes para ejecución de cordones
- Se presentarán las armaduras para vínculo vertical entre cordón y su base y se dejará armadura en espera para ejecución posterior de vigas transversales.
- Una vez colocadas las armaduras y dejada la espera para las vigas transversales, se colocarán los moldes y se llenará con hormigón.
- Los cordones deberán tener juntas de dilatación coincidentes con las juntas de las losas de pavimentos aledañas y en su defecto cada 4.40m en zonas de pavimento asfáltico.
- En casos puntuales donde sea necesario, se podrá omitir la armadura en espera de las vigas transversales y en etapa posterior vincular la armadura de las vigas a los cordones por medio de productos químicos destinados a tal fin.
- Una vez terminados los cordones se ejecutarán las vigas transversales de 50x10cm.

La separación de eje a eje entre las vigas transversales varía según las tipologías de los bloques premoldeados del cantero que sostienen, según el siguiente esquema:

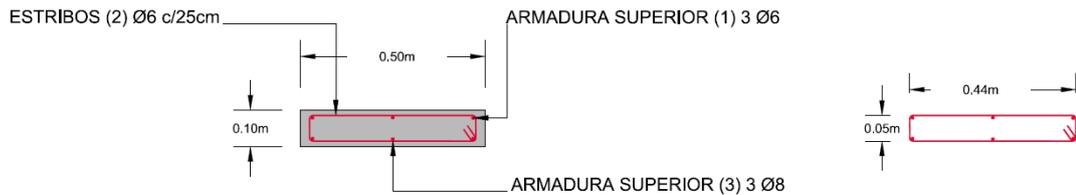




Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte



**ESQUEMA DE ARMADURAS – VIGAS TRANSVERSALES**



**3.14 VARIOS**

Los ítems que se enumeran a continuación se corresponden con la Planilla de Cómputo y Presupuesto, y deberán cumplir las especificaciones del presente Pliego y del actual Capítulo, según lo indicado en Planos Generales y de Detalle, bajo la supervisión del organismo a cargo de la Inspección de Obra.

**3.14.1 LIMPIEZA PERIODICA Y FINAL DE OBRA**

Es obligación del Contratista, mantener la limpieza en la obra y en el obrador, no podrá acumular basura sin embolsarla y retirarla diariamente. Los materiales sobrantes de las distintas tareas de obra deberán retirarse dentro de los dos días de terminarse la tarea correspondiente. A la terminación de los trabajos, deberá entregar la obra y los espacios antes ocupados en perfecto estado de limpieza y sin ninguna clase de residuos ni equipos de su propiedad.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

### **3.14.2 TRAMITES, DERECHOS Y PLANOS CONFORME A OBRA**

La Contratista deberá presentar los planos de obra previo al inicio de tareas y una vez finalizada la totalidad de la obra, ante los Organismos correspondientes, para el debido registro de la misma.

Asimismo, al finalizar la obra, el Contratista deberá entregar a la Inspección de Obra, en original, todos los planos Conforme a Obra en papel y formato digital y según ítem 3.0.2.6 "Responsabilidad del Contratista". Su aprobación será condición previa a la Recepción Definitiva de las obras.

### **3.14.3 VIGILANCIA**

La vigilancia de la obra estará exclusivamente a cargo del Contratista, que dispondrá de personal al efecto, las 24 horas del día, tanto en días hábiles como en feriados.

Ver ítem 3.1.0.4 "Obrador, depósitos y sanitarios" del presente pliego.

## **3.15 PINTURAS**

### **3.15.1 GENERALIDADES**

Los trabajos se realizarán de acuerdo a las reglas del arte, debiendo en todos los casos limpiarse las superficies perfectamente, libres de manchas, etc., lijándolas prolijamente y preparándola en forma conveniente, antes de recibir las sucesivas manos de pintura.

Los defectos que pudiera presentar cualquier superficie, serán corregidos antes de proceder a pintarlas.

El Contratista notificará a la Inspección de Obra sin excepción alguna, cuando vaya a aplicar cada mano.

Como regla general, salvo las excepciones que se determinarán en cada caso y por escrito, sin cuya nota no tendrá valor el trabajo realizado, se dará la última mano después que todos los gremios que entran en la construcción, hayan dado fin a su trabajo.

Las pinturas serán de primera calidad y de marca y tipos que se indiquen en cada caso, no admitiéndose sustitutos ni mezclas con barnices de diferentes calidades.

De todas las pinturas, colorantes, barnices, aguarrás, secantes, etc., el Contratista entregará muestras a la Inspección de Obra para su elección y aprobación.

Los productos que lleguen a la obra vendrán en sus envases originales cerrados y serán comprobados por la Inspección de Obra, quien podrá requerir del Contratista y a su costo, todos los ensayos que sean necesarios para verificar la calidad de los materiales. En todos los casos la preparación deberá respetar las indicaciones del fabricante.

Los trabajos serán confiados a obreros expertos y especializados en la preparación de la pintura y su aplicación. El no cumplimiento de lo establecido en el presente pliego y en especial en lo que se refiere a notificación a la Inspección de Obra previa aplicación de cada mano de pintado, salida de materiales, prolijidad de los trabajos, será motivo suficiente para su rechazo.

Previo a la aplicación de cada mano de pintura, se deberá efectuar un recorrido general de las superficies salvando toda irregularidad con masilla. El orden de los diferentes trabajos se supeditará a la conveniencia de evitar el deterioro de los trabajos terminados.

No se aplicarán las manos de pintura sobre superficies mojadas o sucias de polvo y grasas, debiendo ser raspadas profundamente y llegándose, cuando la Inspección de Obra lo estime, al picado y reconstrucción de la superficie observada, pasándoles un cepillo de paja o cerda y luego lijado.

Cuando se indique el número de manos a aplicar se entiende que es a título ilustrativo. Se deberá dar la cantidad de manos que requiera un perfecto acabado, a juicio de la Inspección de Obra. El Contratista corregirá los defectos que presenten las superficies o juntas antes de proceder a su pintado. Además, se deberán tomar las precauciones indispensables a fin de preservar las obras del polvo o lluvia.

Será condición indispensable para la aprobación de los trabajos, que éstos tengan un acabado perfecto sin huellas de pinceladas. La Inspección de Obra podrá exigir al Contratista la ejecución de muestras que a su juicio considere oportuno. Además, si lo juzgara conveniente, en cualquier momento podrá ordenar la aplicación de las primeras manos de un tono distinto al de la muestra elegida, reservando para las capas de acabado la aplicación del tono adoptado u otro tono.

Queda expresamente indicado que se considerarán las especificaciones correspondientes del ítem 3.0.2 "Cláusulas Generales", especialmente ítem 3.0.2.4 "Muestras y Prototipos".



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

**Se proponen dos esquemas de pintura:**

**Esquema "A":**

Para **aceros F24**, a saber: pórticos completos, piezas de sujeción de cerramientos verticales, columnas cortas-pilones, rejas de módulos, carpinterías metálicas de cerramientos verticales, etc.

Procedimiento de pintura:

- 1- Arenado a grano fino o granallado a metal base (sin ningún tipo de incrustación ni corrosión).
- 2- Aplicación de base tipo cinc rich con alto contenido de cinc (atención: la resina debe ser de base poliuretánica).
- 3- Primera aplicación de pintura: espesor 30 micrones.
- 4- Pintura Poliuretánica de terminación: espesor 100 micrones (3 manos a soplete).
- 5- Clear Antigraffiti incoloro 20 micrones.

Especificaciones:

Brillo: semi-mate (grado 30).

Dureza: no menor a "H".

Método de control de color y brillo según muestra patrón en poder de la Inspección de obra, el Contratista y el pintor.

Color: será formulado especialmente para este proyecto según requisito.

Esquema de Mantenimiento:

Caso1: Si se compromete la estructura:

- 1- Lijar toda la superficie dañada hasta el metal base y asegurarse de que no haya desprendimiento espontáneo del film.
- 2- Masillar con masilla plástica.
- 3- Primer, aplicado con soplete de aire comprimido. Espesor 30 micrones.
- 4- Pintura Poliuretánica de curado rápido de terminación espesor 100 micrones cantidad 3 manos a soplete.
- 5- Clear antigraffiti 20 micrones.

Caso 2: Si no se compromete la estructura pero se daña la pintura base:

- 1- Lijar toda la superficie dañada.
- 2- Primer, aplicado con soplete de aire comprimido. Espesor 30 micrones.
- 3- Pintura poliuretánica de curado rápido de terminación espesor 100 micrones (3 manos a soplete).
- 4- Clear antigraffiti 20 micrones.

**Esquema "B":**

Para **chapas de aluminio y fundición de aluminio.**

Deberá cumplir con las normas IRAM 60115, AAMA 603.8, AAMA 2603-02.

Procedimiento de pintura:

- 1- Pretratamiento superficial.
- 2- Limpieza, Amordentado, Desoxidado, Conversión, Enjuague desmineralizado.
- 3- Aplicación automatizada por proyección electrostática.
- 4- Revisión y retoque manual.
- 5- Termoconversión.
- 6- Inspección y control.
- 7- Espesores, Rayado, Impacto, Verificación de curado, Adhesión en agua hirviendo.

Especificaciones:

Pintura en polvo: Pintado con pintura poliéster en polvo, termoconvertible por adherencia electrostática espesor 45micrones.

Color: será formulado especialmente para este proyecto según requisito.

**3.15.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LAS PINTURAS**

**a) Generalidades**

A los efectos de determinar el grado de calidad de las pinturas, para su aprobación se tendrán en cuenta las siguientes cualidades:



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

- 1- Pintabilidad: Condición de extenderse sin resistencia al deslizamiento del pincel o rodillo.
- 2- Nivelación: Las marcas del pincel o rodillo debe desaparecer a poco de aplicadas.
- 3- Poder Cubriente: Para disimular las diferencias de color del fondo con el menor número de manos posible.
- 4- Secado: La película de pintura debe quedar libre de pegajosidad al tacto y adquirir dureza adecuada en el menor tiempo posible, según la clase de acabado.
- 5- Estabilidad: Se verificará en el envase. En caso de presentar sedimento, este deberá ser blando y fácil de disipar.

**b) Hongos**

En caso de la existencia de hongos en las superficies a tratar, éstas se deberán lavar con una solución de lavandina que contendrá aproximadamente ocho (8) gramos de cloruro activo por litro, o una solución de diez (10%) por ciento de fosfato trisódico diluido en agua, utilizando un cepillo de cerdas duras. Se deberá dejar dicha solución y luego se enjuagará la superficie con abundante agua limpia, dejando secar la superficie antes de proceder al acabado definitivo.

Asimismo podrán emplearse otros productos de fabricación industrial y que se encuentren en el comercio, debiendo los oferentes indicar expresamente en sus propuestas el tipo, marca y procedencia del mismo, como así también el procedimiento de aplicación para su aprobación por parte de la Inspección de Obra.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

# **OBRA METROBUS FLORENCIO VARELA**

## **ANEXO II: DEMARCACION HORIZONTAL**



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

**1.1. OBJETO**

**1.2. NORMAS GENERALES**

**1.3. PINTURA TERMOPLASTICA REFLECTIVA**

**1.3.1. CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS DEMARCACIONES**

**1.3.2. TIPOS FORMAS DIMENSIONES Y UBICACIONES DE LAS DEMARCACIONES**

**1.3.2.1. MARCAS LONGITUDINALES**

*1.3.2.1.1. Líneas de separación de sentido de circulación*

*1.3.2.1.2. Línea de carril.*

*1.3.2.1.3. Cruce rojo carril exclusivo*

*1.3.2.1.4. Línea de entrada y salida a Metrobús*

*1.3.2.1.5. Línea exterior de unión de punteras*

*1.3.2.1.6. Línea interior de unión de punteras*

*1.3.2.1.7. Línea paralela cordón y doble montante*

*1.3.2.1.8. Línea de ceda el paso*

**1.3.2.2. MARCAS TRANSVERSALES**

*1.3.2.2.1. Línea de detención o línea de pare*

*1.3.2.2.2. Sendas peatonales*

*1.3.2.2.3. Línea reductoras de velocidad*

**1.3.2.3. MARCAS ESPECIALES**

*1.3.2.3.1. Flechas*

*1.3.2.3.2. Canalizador de tráfico*

*1.3.2.3.3. Cajón bus refugio*

*1.3.2.3.4. No bloquear cruce*

*1.3.2.3.5. Canalizador color arena*

**1.3.2.4. INSCRIPCIONES**

*1.3.2.4.1. Pare*

*1.3.2.4.2. Rombos de carril exclusivo y carril de emergencia*

*1.3.2.4.3. Bus*

*1.3.2.4.4. Ceda el paso*

*1.3.2.4.5. Solo giro*

*1.3.2.4.6. Giro Izq*

*1.3.2.4.7. Solo bus*

*1.3.2.4.8. Números*

*1.3.2.4.9. Cordones*

**1.3.3. MATERIALES**

**1.3.3.1. CARACTERISTICAS TÉCNICAS DEL MATERIAL TERMOPLASTICO**

**1.3.3.2. CARACTERISTICAS DEL IMPRIMADOR.**

**1.3.4. EQUIPOS A UTILIZAR EN OBRA**

**1.3.5. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

**1.3.5.1. CONDICIONES DE APLICACIÓN**

**1.3.5.2. FORMA DE APLICACIÓN**

**1.3.5.3. SECUENCIA DE LOS TRABAJOS**

**1.3.6. TOMA DE MUESTRAS E INSPECCIÓN**

**1.3.6.1. TOMA DE MUESTRAS**

**1.3.6.2. INSPECCIÓN**

**1.3.7. COMPOSICIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL TERMOPLÁSTICO**

**1.3.8. GRANULOMETRÍA DEL MATERIAL LIBRE DE LIGANTE (MEDIDA SEGÚN LA NORMA IRAM 1351)**

**1.3.9. CARACTERÍSTICAS DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIOS A INCORPORAR EN LA MASA ("INNERMIX"):**

**1.3.10. CARACTERÍSTICAS DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO A SEMBRAR DURANTE LA APLICACIÓN**

**1.3.11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL: MATERIAL TERMOPLÁSTICO REFLECTANTE APLICADO POR EXTRUSIÓN.**



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

- 1.3.11.1. ALCANCE
- 1.3.11.2. DOCUMENTOS PERTINENTES Y NORMAS PARA CONSULTAR
- 1.3.11.3. COMPOSICIÓN
  - 1.3.11.3.1. *Ligante:*
  - 1.3.11.3.2. *Pigmentos:*
  - 1.3.11.3.3. *Microesfera de vidrio:*
  - 1.3.11.3.4. *Composición porcentual del material termoplástico.*
- 1.3.11.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS
- 1.3.11.5. TEMPERATURA DE ABLANDAMIENTO
- 1.3.11.6. FLUIDEZ DESPUÉS DE CALENTAMIENTO PROLONGADO:
- 1.3.11.7. DESLIZAMIENTO POR CALENTAMIENTO A 60°C:
- 1.3.11.8. ESTABILIDAD EN EL ENVASE:
- 1.3.11.9. PROPIEDADES DURANTE Y LUEGO DE SU APLICACIÓN
- 1.3.11.10. SEMBRADO DE MICROESFERAS DE VIDRIO:
- 1.3.11.11. REFLECTANCIA NOTURNA:
- 1.3.12. CONDICIONES DE APLICACIÓN
  - 1.3.12.1. SUSTRATO
  - 1.3.12.2. LIMPIEZA
  - 1.3.12.3. IMPRIMACIÓN
  - 1.3.12.4. Características del imprimador:
- 1.3.13. TOMA DE MUESTRAS
- 1.3.14. MÉTODOS DE ENSAYO
  - 1.3.14.1. ADHERENCIA:
    - 1.3.14.1.1. *Materiales para el ensayo:*
    - 1.3.14.1.2. *Ejecución:*
  - 1.3.14.2. RESISTENCIA AL IMPACTO:
  - 1.3.14.3. TEMPERATURA DE ABLANDAMIENTO:
  - 1.3.14.4. FLUIDEZ:
    - 1.3.14.4.1. *Elementos:*
  - 1.3.14.5. REFLECTANCIA:
  - 1.3.14.6. DESLIZAMIENTO POR CALENTAMIENTO:
    - 1.3.14.6.1. *Elementos:*
    - 1.3.14.6.2. *Procedimiento:*
    - 1.3.14.6.3. *Cálculo:*
    - 1.3.14.6.4. *Dureza:*
  - 1.3.14.7. LUMINANCIA:
  - 1.3.14.8. ESFERAS INCORPORADAS Y PERFECTAS:
  - 1.3.14.9. RESISTENCIA A LAS BAJAS TEMPERATURAS:
- 1.4. DEMARCACIÓN HORIZONTAL EN FRÍO, CON MICROESFERAS SEMBRADAS, PARA PAVIMENTOS (APLICADO A SUPERFICIE HORIZONTAL)
  - 1.4.1. NORMAS GENERALES
  - 1.4.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS DEMARCACIONES
  - 1.4.3. TIPOS, FORMAS, DIMENSIONES Y UBICACIONES DE LAS DEMARCACIONES
  - 1.4.4. MATERIALES
    - 1.4.4.1.1. *Características técnicas pintura acrílica para pavimentos*
    - 1.4.4.1.2. *Deberá cumplir con:*
    - 1.4.4.1.3. *Rotulación de envases*
    - 1.4.4.1.4. *Condiciones de uso*
  - 1.4.4.2. IMPRIMACIÓN
    - 1.4.4.2.1. *Reductor de viscosidad*
- 1.4.6. EQUIPOS A UTILIZAR EN OBRA
  - 1.4.6.1.1. *Características de los equipos*
- 1.4.7. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
  - 1.4.7.1.1. *Condiciones de aplicación*
  - 1.4.7.1.2. *Forma de aplicación*
  - 1.4.7.1.3. *Secuencia de los trabajos*
- 1.5. IMÁGENES PREFORMADAS
  - 1.5.1. *Máxima 40*
  - 1.5.2. *Prohibido girar*



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

**1.5.3. Mire**

**1.6. FRESADO**

**1.6.1. EQUIPO**

**1.6.2. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

**1.6.2.1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE**

**1.6.2.2. FRESADO DE LA PINTURA TERMOPLÁSTICA**

**1.6.2.3. CONDICIONES DE LA SUPERFICIE FRESADA**

**1.6.2.4. CONTROLES**

**1.6.3. MEDIDA**

**1.6.4. REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN LA VÍA PÚBLICA**



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

### **1.1. OBJETO**

El presente Pliego tiene por objeto establecer las especificaciones en base a las cuales se deberán ejecutar los trabajos correspondientes a la adecuación de calles y avenidas en lo referente a **demarcación horizontal**, en un todo de acuerdo a lo dispuesto en la Ley 24.449 (B.O. del 10 de febrero de 1995) "Ley de Tránsito", Título IV "La Vía Pública" Capítulo Único "Sistema Uniforme de Señalamiento" (arts.22/27), y Anexo L de su Decreto Reglamentario N° 779/PEN/95).

También se indican las previsiones, a las que deberá ajustarse el Contratista en lo que concierne a las características y/o bondades de los materiales que deberán ser utilizados en la ejecución de las obras. A los efectos de la calidad de los trabajos a efectuar y de las exigencias que al respecto tendrá la Inspección de Obra, el Contratista deberá analizar en todas sus partes el Pliego de Especificaciones Técnicas de tal forma de aplicar sus prescripciones a los trabajos mencionados.

### **1.2. NORMAS GENERALES**

La presente especificación comprende la aplicación de una capa de pintura Termoplástica Reflectiva de 3 mm o 6 mm de espesor según corresponda, por el método de Extrusión, sobre la superficie de los pavimentos con el fin de demarcar señales para facilitar el movimiento y/u ordenamiento de vehículos, cruce de peatones, ciclistas y toda otra finalidad específica de señalamiento que oportunamente se determine, que forma parte de la presente documentación.

Este material será aplicado cuando la densidad de tránsito y/o las condiciones del uso del pavimento así lo determinen.

El detalle de colocación será según indiquen los planos MBFV-IMP-Implantación General 01 a 09.

### **1.3. PINTURAS: TERMOPLASTICA REFLECTIVA Y ACRÍLICA**

#### **1.3.1. CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS DEMARCACIONES**

Las demarcaciones de pavimentos serán de color blanco (IRAM DEF D 10-54 11-2-010) o amarillo (IRAM DEF D 10-54 05-2-040) o rojo (IRAM DEF D 10-54 03-1-050):

#### ***El color Blanco se empleara para:***

- Líneas de carril
- Demarcación sobre banquetas pavimentadas
- Líneas catalizadoras
- Demarcación de giros y flechas direccionales
- Línea de PARE
- Sendas peatonales
- Líneas que delimitan espacios de estacionamientos
- Demarcaciones de símbolos y palabras
- Línea exterior de unión de punteras
- Lomo de burro
- Líneas reductoras de velocidad
- Líneas de ceda el paso
- No bloquear cruce
- Transiciones del ancho del pavimento

#### ***El color amarillo se empleará para:***

- Líneas centrales dobles sobre calzadas de múltiples carriles
- Cajón bus refugio
- Línea interior de unión de punteras
- Líneas de barreras que indican prohibición de cruzarlas en:
  - Transiciones del ancho del pavimento
  - Isletas de tránsito
  - Lugares en que su diseño geométrico se deba inhibir el paso al carril de sentido opuesto.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

**El color rojo se empleará para:**

-Cruce del carril exclusivo de Metrobus

Con el objeto de resaltar las demarcaciones sobre pavimentos que ofrecen poco contraste, se podrá utilizar como fondo una franja de color negro que exceda en todo sus lados en 0,05 m.

También se podrá marcar con color negro la zona entre intervalos de líneas discontinuas de modo de aumentar la visibilidad.

En el caso de la demarcación de líneas discontinuas blancas de carril en calles y avenidas, las mismas tendrán un módulo de 2,65 m, entendiéndose como tal a la sumatoria del segmento pintado y el vacío (1,00m lleno/1,65 m vacío), y una secuencia de pintado, que es la fracción que indica la relación entre el largo del segmento pintado respecto al módulo, 0,375.

**El color arena se empleará para:**

Reducir el radio de giro de vehículos en esquinas peligrosas y evitar el estacionamiento indebido en las ochavas. El material contendrá áridos antideslizantes en su masa.

**1.3.2. TIPOS FORMAS DIMENSIONES Y UBICACIONES DE LAS DEMARCACIONES**

**1.3.2.1. MARCAS LONGITUDINALES**

**1.3.2.1.1. Líneas de separación de sentido de circulación**

Su conformación física será de una línea individual a dos líneas divisorias continuas de color amarillo que podrán hallarse o no en el centro de la calzada separando corriente de tránsito de sentidos opuestos.

Se ubicarán en zonas de intenso tránsito a criterio de la Inspección y en curvas puentes, pendientes, cruces ferroviarios y otros lugares de difícil visualización de los vehículos que circulan en sentido opuesto.

Es de fundamental importancia mantener la alineación de la demarcación de modo que al final de cada tramo deberá estar alineado con el comienzo del siguiente, al cruzar la intersección.

Respecto a los anchos de las líneas a demarcar, según su función serán:

- Dos líneas amarillas continuas paralelas de 0,15 m cada una con igual separación central entre ellas según criterio de proyecto, en función de mayores velocidades, se incrementará su ancho y separación a 0,20 m, quedando, en cada caso, a juicio de la Inspección

- En caso en que el tránsito tenga una circulación prevaeciente de camiones y ómnibus se recomienda utilizar un ancho y separación de 0,30 m.

a) Instalación en el eje de la calzada:

En general, se utilizará una sola línea continua amarilla con los anchos antes indicados. Cuando resulte conveniente se incorporara una segunda línea para separar los sentidos opuestos de circulación evitando la fricción vehicular. En ambos casos las mismas deberán comenzar y terminar siempre en una línea de PARE.

**1.3.2.1.2. Línea de carril.**

Son líneas de color blanco de trazo continuo o discontinuo divisorias de la corriente del tránsito en el mismo sentido. Su trazo será discontinuo (punteadas) en los sectores donde se permite el traspaso de vehículos, seleccionar carril de giro o para cualquier otra maniobra permitida, la línea de trazo continuo indica la prohibición de trasponerla en todos los casos.

Las líneas de carril deberán ser paralelas en el tramo comprendido entre dos sendas peatonales.

Los finales y comienzos de carriles deberán mantener su alineación aun en los casos de transiciones en el ancho del pavimento.

Las líneas punteadas de 1.00 m de largo, deberán comenzar, siguiendo la dirección del tránsito, a un metro de la senda peatonal, dejando un espacio entre dos líneas no menor a 1,65 m o la que corresponda, no pudiéndose variar la relación lleno/vacío según un módulo de 0,375. Los bastones deberán quedar alineados transversalmente entre si y 20,00 m antes de la línea de pare su trazo será continuo.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Los anchos recomendados de los carriles serán los indicados según planos MBFV-IMP-Implantación General 01-09.

La pintura se tiene 1,5 mm de espesor y se aplica con spray.

#### **1.3.2.1.3. Cruce rojo carril exclusivo**

Pintura termoplástica reflectiva roja para la demarcación de sectores donde la traza de los carriles exclusivos de colectivos se cruza con la trayectoria de vehículos particulares. El cruce típico será de un ancho de 1.50 metros. La demarcación a efectuar será del TIPO I: Reflectivo para Demarcación Horizontal para ser aplicado por extrusión en un espesor de 3 mm.

#### **1.3.2.1.4. Línea de entrada y salida a Metrobus**

Son líneas de color blanco de trazo discontinuo que demarcan el egreso y el ingreso al carril exclusivo del Metrobus. Son de 0,30 m de ancho y de 3 mm de espesor.

#### **1.3.2.1.5. Línea exterior de unión de punteras**

Es una línea de trazo continuo, de pintura termoplástica color blanco. Se coloca sobre la calzada uniéndose mediante la línea de trazo, una puntera con la otra. Las medidas son las mismas que para la línea interior de unión de punteras. Su ancho es de 0,20 m, y su espesor de 3mm.

#### **1.3.2.1.6. Línea interior de unión de punteras**

Es una línea de trazo continuo, de pintura termoplástica color amarillo. Se coloca sobre la calzada uniéndose mediante la línea de trazo, una puntera con la otra. Su ancho es de 0,20 m, y su espesor de 3mm.

#### **1.3.2.1.7. Línea paralela cordón y doble montante**

Es una línea de trazo continuo, de pintura termoplástica color amarillo. Se encuentra sobre la calzada de forma paralela al cordón y a los cordones doble montante. Su ancho es de 0,10 m, y su espesor de 1,5mm.

#### **1.3.2.1.8. Línea de ceda el paso**

Está compuesta por una "línea" o fila de triángulos isósceles apuntando hacia la corriente de tránsito extendiéndose a todo lo ancho de los carriles de aproximación e indican al conductor, el límite donde debe ceder el paso y eventualmente detenerse antes de cruzar la intersección. Los triángulos isósceles tendrán una base de 0,60 m y una altura de 1,5 veces la base (0,90 m) con una separación de 0,30 m. Se realizan en pintura termoplástica blanca.

### **1.3.2.2. MARCAS TRANSVERSALES**

#### **1.3.2.2.1. Línea de detención o línea de pare**

Es una línea de pintura termoplástica blanca continua de ancho de 0,50 m. Indica la obligación de detener el vehículo antes de ser transpuesta.

Se ubica a 0,50m o a 1,00m antes de la senda peatonal y paralela a la misma, desde el cordón de la vereda hasta el eje divisorio de mano, o hasta el otro cordón en caso de único sentido.

#### **1.3.2.2.2. Sendas peatonales**

Es el sector de la calzada destinada al cruce de la misma por los usuarios de la acera. Se ubica en una zona transversal al sentido de la circulación que atraviesa a la calzada y se materializa mediante:

- Dos líneas paralelas blancas de trazo continuo de 0,30 m de ancho separadas entre sí 3,00 m.
- Dos líneas discontinuas (denominado "de pancitos") paralelas blancas de 0,30m de ancho por 0,50 m de largo y separación, ambas separadas por 3,00 m



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

Ambas opciones descritas anteriormente se utilizarán cuando el volumen de tránsito peatonal sea bajo a considerar por la inspección.

- **Cebrado:** Son rectángulos de 0,40 a 0,50 m de ancho, con una separación entre cada unidad de cebrado de 0,50, alineadas, paralelas a la acera y de color blanco. El mismo será de utilidad cuando el volumen de flujo peatonal sea importante a juicio de la Inspección, en cruces peatonales donde no existe señalización luminosa, en las proximidades de los accesos a establecimientos educacionales, industrias y zonas de transbordo de transporte público. El largo del cebrado dependerá del flujo de tránsito, considerándose de 5,00 m cuando este es alto y de 3,00 m, 1,5 m, y 0,5m cuando el mismo sea bajo, quedando a juicio de la inspección según cada caso.

La ubicación de la senda peatonal dependerá, para cualquiera de los casos antes mencionados, de la importancia del cruce a juicio de la Inspección y se detallan en los planos MBFV-IMP-Implantación General 01-09

El marcado de la senda peatonal en la arteria principal se realizará antes que en las transversales.

Se realizan con pintura termoplástica blanca de 3mm de espesor.

#### **1.3.2.3. Línea reductoras de velocidad**

Se realizan con pintura termoplástica de 6 mm de espesor color blanca. Cada línea tiene 0,30 m de ancho. La distancia entre las líneas deberá respetarse según plano.

### **1.3.2.3. MARCAS ESPECIALES**

#### **1.3.2.3.1. Flechas**

Demarcación de pintura termoplástica en color blanco con un espesor de 3mm en forma de flecha alargada en sentido del tránsito.

Su ubicación indica el sentido que deben seguir quienes circulan dentro del carril en que se encuentra la misma, salvo la combinada que otorga la opción para continuar o girar.

Su ubicación será dentro de los carriles demarcados en los cuales deba seguirse necesariamente una sola dirección y se colocará a 10,00 m antes de la línea de PARE.

Según la función a cumplir será.

- Flecha simple
- Flecha curvada
- Flecha combinada

Cuyas dimensiones quedan determinadas en los planos MBFV-IMP-Implantación General 01-09

#### **1.3.2.3.2. Canalizador de tráfico**

Son demarcaciones que permiten la organización del tránsito. Se realizan en pintura termoplástica color amarillo o blanco de 3 mm de espesor.

#### **1.3.2.3.3. Cajón bus refugio**

Se coloca en el sector de la calzada destinado a la detención de buses para carga y descarga de pasajeros en aquellos lugares donde se coloquen refugios.

Está conformado por pintura termoplástica amarilla y blanca.

#### **1.3.2.3.4. No bloquear cruce**

Indica a los conductores la prohibición de quedar detenido dentro de un cruce por cualquier razón. Se instala en cruces que presenten altos niveles de congestión, con el propósito de que la detención del flujo por una vía no obstaculice la circulación de vehículos por la otra. Esta marca se realiza en la intersección de dos o más vías y está constituida por líneas diagonales amarillas de 10 a 15cm de ancho de pintura termoplástica blanca.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

#### **1.3.2.3.5. Canalizador color arena**

Se coloca en ochavas para reducir el radio de giro de los vehículos y evitar el estacionamiento en esos lugares. Se realizan en pintura termoplástica color arena

#### **1.3.2.4. INSCRIPCIONES**

Para las inscripciones se utilizara pintura termoplástica en color blanco y serán:

##### **1.3.2.4.1. Pare**

La palabra debe inscribirse en la superficie de la calzada. Las letras tendrán las siguientes dimensiones mínimas: alto 1,50 m ancho 2,00 m y separación 0,50 m en las transversales. Las dimensiones aumentaran proporcionalmente a medida que aumente la velocidad de la vía demarcada. Se ubicaran antes de la línea de detención, en los casos que la Inspección lo disponga. Se realizan en pintura termoplástica blanca de 6mm de espesor.

##### **1.3.2.4.2. Rombos de carril exclusivo y carril de emergencia**

La cantidad de rombos, entre cada intersección, podrá ser entre 2 y 4. Se ubicaran con anticipación suficiente como para adoptar la acción que corresponda a la marca, según los planos MBFV-IMP-Implantación General 01-09

Se realizan en pintura termoplástica blanca de 3mm de espesor.

##### **1.3.2.4.3. Bus**

La palabra debe inscribirse en la superficie de la calzada. Las letras tendrán las siguientes dimensiones mínimas: alto 2,50 m. ancho 2,40m y separación 0,45 m. en las transversales. Las dimensiones aumentarán proporcionalmente a medida que aumente la velocidad de la vía demarcada. Se ubicarán con anticipación suficiente como para adoptar la acción que corresponda a la marca según disponga la Inspección MBFV-DH-Figuras Tipo. Se realizan en pintura termoplástica blanca de 3mm de espesor.

##### **1.3.2.4.4. Ceda el paso**

Se ubicarán previo a la senda peatonal, con anticipación suficiente como para adoptar la acción que corresponda a la marca. Se realizan en pintura termoplástica blanca de 3mm de espesor.

##### **1.3.2.4.5. Solo Giro**

La palabra debe inscribirse en la superficie de la calzada. Las letras tendrán las siguientes dimensiones mínimas: alto 1,80 m., ancho y separación 0,45 m. en las transversales. Se ubicarán con anticipación suficiente como para adoptar la acción que corresponda a la marca según disponga la Inspección MBFV-DH-Figuras Tipo. Se realizan en pintura termoplástica blanca de 3mm de espesor.

##### **1.3.2.4.6. Giro Izq**

La palabra debe inscribirse en la superficie de la calzada. Las letras tendrán las siguientes dimensiones mínimas: alto 1,80 m., ancho y separación 0,45 m. en las transversales. Se ubicarán con anticipación suficiente como para adoptar la acción que corresponda a la marca según disponga la Inspección MBFV-DH-Figuras Tipo. Se realizan en pintura termoplástica blanca de 3mm de espesor.

##### **1.3.2.4.7. Solo Bus**

La palabra debe inscribirse en la superficie de la calzada. Las letras tendrán las siguientes dimensiones mínimas: alto 1,80 m., ancho y separación 0,45 m. en las transversales. Se ubicarán con anticipación suficiente como para adoptar la acción que corresponda a la marca según disponga la Inspección (MBFV-DH-Figuras Tipo.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Se realizan en pintura termoplástica blanca de 3mm de espesor.

#### **1.3.2.4.8. Números**

El número indicador de las líneas de colectivos debe inscribirse en la superficie de la calzada. Los números tendrán las siguientes dimensiones mínimas: alto 2,50 m y separación 0.2 m.  
Se realizan en pintura acrílica blanca.

#### **1.3.2.4.9. Cordones**

Se pintaran con pintura acrílica color amarilla todos los cordones pertenecientes a las punteras, isletas y todo aquello que se especifique en los planos MBFV-IMP-Implantación General 01-09

### **1.3.3. MATERIALES**

Los materiales serán provistos por el Contratista, quien se constituye en responsable de los mismos. La cantidad a proveer será la necesaria para ejecutar la demarcación horizontal prevista.

#### **1.3.3.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL MATERIAL TERMOPLÁSTICO**

El material de demarcación deberá cumplir con las siguientes condiciones de uso: El material termoplástico se proveerá listo para ser aplicado. Se evitarán los recalentamientos que produzcan alteraciones en el material, y se deberá mantener siempre la temperatura del depósito de material fundido dentro del rango de temperaturas a aplicar, reuniendo las condiciones de uso en clima templado. Debe resultar igualmente apto para temperaturas de hasta -5°C, sin quebrarse ni desprenderse.

#### **1.3.3.2. CARACTERÍSTICAS DEL IMPRIMADOR.**

La aceptación del material con que se propone la realización de la obra licitada quedará condicionada a la presentación de los siguientes recaudos:

##### **I. Certificación del Fabricante donde se indique:**

- a. El material es especialmente destinado a la Demarcación Vial y se atiene a lo indicado a los puntos mencionados anteriormente
- b. Localización de la planta de producción del mismo.
- c. Posee instalaciones de Laboratorio adjuntas a la planta de producción, para efectuar el adecuado Control de Calidad.

II. Certificado de Calidad: Acompaña asimismo, certificado extendido por un laboratorio oficialmente reconocido (recomendado a: Instituto Nacional de Tecnología Industrial, etc.), que avale la calidad de la pintura a aplicar.

III. Garantía de Durabilidad: El material termoplástico deberá estar garantizado por la firma Oferente contra fallas debidas a una adhesión deficiente, ya sea por defectos del material o método de aplicación, por un plazo de doce (12) meses.

El ente contratante se reserva el derecho de interpretar el resultado de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del material termoplástico y/o esferas de vidrio (incorporadas a sembrar en base a los mismos resultados de ensayos no previstos en estas especificaciones).

### **1.3.4. EQUIPOS A UTILIZAR EN OBRA**

#### **1.3.4. EQUIPOS A UTILIZAR EN OBRA**

El Contratista deberá utilizar equipos en buen estado de funcionamiento y en la cantidad suficiente para realizar la obra en el período necesario establecido por la Inspección de Obra.

Cada equipo de aplicación tendrá un rendimiento mínimo de 400 m<sup>2</sup> en ocho (8) horas de trabajo.

Ningún sistema de generación de fuerza motriz de los equipos podrá producir humos molestos, ni ruidos excesivos que pudieran molestar al vecindario durante los trabajos nocturnos.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

El equipo mínimo con que deberá contar cada unidad operativa del contratista para las tareas, será el siguiente:

a) **Equipo mecánico para barrido y limpieza del pavimento:** Estará constituido por cepillo mecánico rotativo de ancho mínimo 0,50 m y por 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) **Equipo para la fusión del material:** Se utilizarán uno o más recipientes de calefacción indirecta agitados mecánicamente en forma continua, para mantener un fundido perfectamente homogéneo. Deberán poseer un vertedero lateral para el uso y aplicación del material. Poseerán termómetros para medir la temperatura del material termoplástico. El rango de medición de aquellos será tal que a la temperatura indiquen más allá de la media escala. La apreciación mínima será de un dos por ciento (2%) del rango.

Se recomienda el uso de termostatos a los fines de mantener la temperatura de la masa termoplástica con un nivel uniforme.

c) **Equipos manuales o autopropulsados para la aplicación de la pintura de demarcación y el sembrado de microesferas:**

Equipo manual: Compuesto por vehículo de carga con los elementos necesarios para la preparación de la masa termoplástica y zapatas de aplicación. Estos elementos podrán ser usados en forma independiente (manual) o adosados a recipientes intermediarios móviles (calderetas).

Equipo autopropulsado: El que lleva las zapatas de aplicación incorporadas al vehículo. Deberá poseer un sistema de calentamiento indirecto para la aplicación del material termoplástico que mantenga el material a la temperatura correcta, provisto de agitador mecánico y dispositivos para el sembrado inmediatamente posterior de micro esferas de vidrios, en anchos de franja y dosificaciones adecuadas. Deberá poseer un mecanismo de accionamiento que permita la aplicación de líneas continuas o intermitentes. Tendrá además indicador de temperatura de la masa termoplástica, de calidad similar a los descriptos en el punto b).

d) **Equipo de elementos de seguridad retro-reflectivos:** Chalecos de seguridad, banderillas, conos, cintas, balizas luminosas, señales y todo elemento que sea necesario para garantizar la seguridad del personal de obra, de inspección y del público en general.

e) **Elemento de seguridad contra incendios y derrames de materiales a altas temperaturas:**

De uso personal tales como guantes, calzado, vestimenta adecuada, protección ocular y botiquín provisto de elementos de primeros auxilios para atender quemadura.

Los equipos b) y c) podrán indistintamente encontrarse montados en una sola unidad motriz en forma conjunta bien en forma individual en unidad motriz en forma conjunta o bien en forma individual en unidades separadas.

### 1.3.5. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

#### 1.3.5.1. CONDICIONES DE APLICACIÓN

Sin la esencia del equipo mínimo descrito anteriormente en el lugar de la obra, no se permitirá la realización de los trabajos; los mismos se continuarán cuando el equipo sea completado.

Una vez comenzada la obra, cualquier equipo que en opinión fundada de la inspección no llene los requisitos y las condiciones mínimas (por razones de operación o de seguridad) para la ejecución normal de los trabajos será rechazado, debiendo el Contratista reemplazarlos o ponerlo en condiciones, no permitiéndosele la prosecución de los trabajos hasta que se haya dado cumplimiento a lo estipulado precedentemente, pudiéndosele requerir el retiro de la obra de dicho equipo o material.

La Inspección y aprobación del equipo por parte de la Inspección no exime al Contratista de su responsabilidad de proveer y mantener el mismo y demás elementos en buen estado de conservación, con el fin de que las obras puedan ser finalizadas dentro del plazo estipulado, y no causen daños y/o perjuicios a su personal o a terceros.

El Contratista deberá hacer todos los arreglos y transportar el equipo y demás elementos necesarios al lugar de trabajo con la suficiente antelación al comienzo de cualquier operación el fin de asegurar la conclusión del mismo dentro del plazo fijado.

Durante la ejecución de la obra se instalaran convenientemente elementos de señalización diurna y nocturna, que consistirán en letreros móviles, vallas, balizas y conos para desviar el tránsito; en el caso de operación nocturna, los elementos anteriores serán reflectantes.

Además deberán instalar y remover las señales de tránsito necesarias para canalizar el tránsito y advertir del inicio y el fin de la zona de obras al resto de los conductores.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

#### 1.3.5.2. FORMA DE APLICACIÓN

Para la aplicación del material deberán observarse las siguientes normas:

- 1) La superficie del pavimento deberá estar perfectamente seca, libre de aceite o grasa.
- 2) El área en que se realice la aplicación estará perfectamente barrida para remover la tierra y polvo existente sobre la misma, empleando el equipo detallado.
- 3) Para la aplicación del material sobre pavimento, la superficie del mismo se deberá tratar previamente con un imprimador adecuado que asegure la adherencia del material.
- 4) La aplicación del imprimador sobre la superficie deberá hacerse con un sobre ancho de 5 cm superior al establecido para el de demarcación termoplástica, debiendo repartirse este excedente por partes iguales a ambos lados de la franja demarcada.
- 5) El material se extenderá con los dispositivos adecuados para que las franjas resulten perfectamente paralelas, del ancho y espesor uniforme y con la tolerancia exigida, sin presentar ondulaciones visibles para un observador que recorra el tramo en su automóvil.
- 6) En general, la tolerancia en las medidas y paralelismo será del +/- 5% sobre los valores especificados.
- 7) La superficie terminada no deberá ser más resbaladiza que la del pavimento seco o húmedo.
- 8) Pevio a la liberación al tránsito deberá verificar que la retro-reflexión presenta un aspecto uniforme, libre de zonas no reflectivas.
- 9) No se admitirán deferencias de tonalidades dentro de un mismo tramo.
- 10) Cualquier salpicadura, mancha o trazo de prueba producido durante la demarcación deberá ser removida por el contratista.
- 11) En caso de ser necesario eliminar demarcaciones anteriores, deberá utilizarse el método de fresado o picado. Tal actividad no deberá dañar excesivamente la superficie del pavimento.
- 12) En los pavimentos de hormigón recientemente construidos deberá procederse con una limpieza cuidadosa con el objeto de eliminar los productos de curado del hormigón.
- 13) No se autorizará la aplicación del imprimador ni de la pintura termoplástica cuando la temperatura del pavimento sea inferior a 5° C y cuando las condiciones climáticas adversas no lo permitan (lluvias, humedad, nieblas, polvaredas, etc.)
- 14) La demarcación horizontal con material termoplástico reflectiva deberá ser liberada al tránsito en un tiempo no mayor a 30 minutos.
- 15) Cuando el imprimador y la pintura termoplástica sean aplicados con un mismo equipo provisto de los picos necesarios en forma simultánea, y dado que no resulte posible de apreciar la colocación del imprimador en forma directa, 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 caso de riesgo.

#### 1.3.5.3. SECUENCIA DE LOS TRABAJOS

- 1) Seguridad. Pevio a todo trabajo, el contratista deberá instalar el señalamiento de seguridad que indique el Ente Comitente y otros elementos que sean necesarios para la protección de áreas de trabajo, tales como banderilleros, cintas, balizas, etc., los cuales deberán estar ubicados a distancias lo suficientemente amplias para garantizar condiciones mínimas de seguridad en el tránsito pasante y para la protección de personal y/o equipo de la obra a entera satisfacción de la Inspección de la Obra. Este señalamiento precaucional se deberá mantener en perfectas condiciones, y tanto este como el que fuese necesario reemplazar por causas accidentales, no recibirá pago directo alguno y los gastos que ellos originen se considerarán comprendidos dentro de los precios del ítem del contrato. Lo especificado precedentemente podrá ser mejorado por el Contratista por empleo o instalación de otros elementos que se estime sean más efectivos, el cual deberá contar con la conformidad previa de la Inspección. En todo caso, el cumplimiento de estas disposiciones no reserva al contratista de su responsabilidad por accidentes o daños a las personas, o bienes de la empresa o de terceros.
- 2) El replanteo de la señalización horizontal se indica con pintura de corta durabilidad, tiza u otro elemento fácilmente removible.
- 3) El sustrato será cepillado, soplado y secado a efectos de lograr la eliminación de toda materia extraña a la imprimación. La Inspección controlará que este trabajo se ejecute en forma eficiente, o autorizando la aplicación de material termoplástico en las zonas preparadas en forma deficiente. Para la ejecución de estos trabajos se usarán equipos mecánicos.
- 4) La aplicación propiamente dicha se efectuará por medio de una zapata y la superficie a obtener será de ancho uniforme, de bordes bien definidos, rectos y nítidos, libre de burbujas, grietas, surcos,



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

ondulaciones superficiales, alteraciones de color, o cualquier otra anomalía proveniente del material.

Simultáneamente con la aplicación del material termoplástico se procederá al sembrado de esferas de vidrio. Dicha operación se sincronizará de tal forma que las esferas no se sumerjan totalmente ni sufran falta de adherencia por una temperatura superficial incorrecta del material termoplástico. Además se deberán dispersar uniformemente en toda la superficie de la marca. Si fuese necesario para la obtención inmediata de la reflectancia adecuada, se deberá incrementar la cantidad a sembrar mínima por m<sup>2</sup> especificada.

Si las esferas a sembrar están húmedas fluyen con dificultad, motivo por el cual la Inspección podrá exigir su reemplazo.

### 1.3.6. TOMA DE MUESTRAS E INSPECCIÓN

#### 1.3.6.1. TOMA DE MUESTRAS

La Inspección podrá tomar muestras para su ensayo de cualquier material (en el estado que se encuentre) que se incorpore a la obra. En particular, deberá tomar muestras del material termoplástico listo y previo a su aplicación, con una frecuencia que surge de la siguiente tabla:

#### Volumen de Obra Cantidad de Muestras

Volumen de Obra	Cantidad de Muestras
100-500 m <sup>2</sup>	6
501-2000m <sup>2</sup>	10
2001-10000 m <sup>2</sup>	20
10001-50000 m <sup>2</sup>	30

La frecuencia de toma de muestra (una cada tantos m<sup>2</sup>), se calcula dividiendo la superficie total a demarcar, por la cantidad de muestras a tomar.

Las muestras se enviarán al laboratorio que se disponga para tal efecto, en caso que el resultado de los ensayos no sea satisfactorio se realizara un contra ensayo en el Instituto Nacional de Tecnología industrial (INTI).

Si los resultados arrojados por dicho Instituto no fueran correctos deberán aplicarse las sanciones correspondientes.

#### 1.3.6.2. INSPECCIÓN

Las operaciones que se llevaran a cabo para control de calidad de aplicación son las siguientes:

- Se constatará si el color del material a fundir para su instalación (blanco y amarillo) es similar al especificado anteriormente y se verificará el estado de conservación de las esferas.
- Se tomarán las muestras del material termoplástico, imprimador y esferas de vidrio desde el recipiente donde serán aplicados.
- Se verificará el correcto funcionamiento del equipo de limpieza y que la zona a demarcar quede limpia de polvo, grasitud y humedad.
- El imprimador deberá estar correctamente aplicado, en cuanto a su lineación respecto de las marcas a ejecutar, la uniformidad de su espesor y que esté totalmente seco antes de cubrirlo con material termoplástico.
- Se verificará periódicamente las temperaturas de la masa termoplástica en sus recipientes de fusión.
- Durante la aplicación de los materiales se controlará el ancho espesor y buena terminación de las marcas.
- Reflectancia: Después de realizada la demarcación, se realizará la inspección visual de la reflexión, tanto en forma nocturna como diurna.

A partir de las 48 horas. Se llevará a cabo la inspección con instrumental, utilizando un medidor portátil de retro-reflexión (tipo Mirolux o similar), el cual deberá ser aportado a la obra por el contratista, y deberá estar calibrado de acuerdo a una muestra patrón.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

### 1. Observación Directa

Verificación diurna: El inspector se colocara de espaldas al sol haciendo coincidir la visual con la trayectoria de los rayos incidentes, deberá observarse que la distribución de las microesferas de vidrio sea uniforme en toda la superficie del material aplicado. Respecto al grado de inmersiones de las esferas, podrá constatarse haciendo uso de la lente de 20 aumentos en diversas zonas de material aplicado.

Verificación Nocturna: Se comprobará por observación visual de noche y haciendo uso de la luz y alta y baja del vehículo. Se constara que la distribución de las microesferas de vidrio sea uniforme en toda la superficie del material aplicado.

### 2. Método Instrumental

Mediante el uso de aparatos, tales como el "Reflectómetro" (p.ej. Mirolux, etc.).

Este método permite una evaluación exacta del nivel de servicio de reflectividad (visibilidad nocturna) ofrecida por la demarcación.

### 3. Criterio de Rechazo de Trabajos Realizados

Será rechazado, debiendo ser ejecutado nuevamente por cuenta exclusiva del Contratista, el tramo donde existan las siguientes anomalías:

- En los ensayos de las muestras recogidas de materiales surgieron resultados que estuviesen fuera del rango de tolerancias indicadas.
- En general en los tramos donde se hubiesen encontrado incumplimiento de los requisitos de calidad de los trabajos, bajos las condiciones de inspección descriptas más arriba.

#### 1.3.7. COMPOSICIÓN PORCENTUAL DEL MATERIAL TERMOPLÁSTICO

TABLA I (colores tomados a modo de ejemplo)					
COMPONENTE	BLANCO		AMARILLO		ENSAYO
	MIN	MAX	MIN	MAX	
Ligante, %	18	35	18		IRAM 1211 G-1
Contenido de TiO <sub>2</sub> (materia activa)	10		N/A		IRAM 1045
Microesferas de Vidrio, %	20		20		IRAM 1212 G-1
Pigmento Amarillo			7		ASTM D-4797-88
Cargas Blancas o Inertes (CO <sub>3</sub> CA, %)	52		55		IRAM 1211 G-18
Densidad a 25° C	1,85	2,25	1,85	2,25	IRAM 1211 G-18

#### 1.3.8. GRANULOMETRÍA DEL MATERIAL LIBRE DE LIGANTE (MEDIDA SEGÚN LA NORMA IRAM 1351)

Granulometría del material de ligante, pasaje	MIN	MAX	ENSAYO
	%	%	
Tamiz IRAM 1,2 mm (No 16)	100	-	IRAM
Tamiz IRAM 297 μ (No 50)	50	70	
Tamiz IRAM 74μ (No 200)	15	55	

#### 1.3.9. CARACTERÍSTICAS DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIOS A INCORPORAR EN LA MASA ("INNERMIX"):

**NOTA:** Para ambos casos, el índice de refracción de las esferas será de 1,5; y el vidrio empleado será del tipo cal-soda de primera calidad.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

Granulometría de las esferas incorporadas al material, pasaje	MIN %	MAX %	ENSAYO
Tamiz IRAM 840 $\mu$ (No 20)	100	-	IRAM 1211 G-6
Tamiz IRAM 429 $\mu$ (No 40)	80		
Tamiz IRAM 177 $\mu$ (No 80)	-	10	
Esfericidad, %	75	100	Punto 8.9.

### 1.3.10. CARACTERÍSTICAS DE LAS MICROESFERAS DE VIDRIO A SEMBRAR DURANTE LA APLICACIÓN

Granulometría de las esferas a sembrar sobre el material aplicado, pasaje	MIN %	MAX %	ENSAYO
Tamiz IRAM 590 $\mu$ (No 30)	100	-	IRAM 1211 G-6
Tamiz IRAM 297 $\mu$ (No 50)	90	-	
Tamiz IRAM 210 $\mu$ (No 70)	-	10	
Esfericidad, %	75	100	Punto 8.9.

### 1.3.11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL: MATERIAL TERMOPLÁSTICO REFLECTANTE APLICADO POR EXTRUSIÓN.

#### 1.3.11.1. ALCANCE

Establecer los requisitos que deben cumplir los recubrimientos termoplásticos reflectantes que se emplean para la demarcación de pavimentos viales o urbanos, sujetos a intenso tráfico de personas y vehículos.

Estos materiales tienen ya adicionada una cantidad de microesferas de vidrio, sobre la que luego se siembra (drop-on) una segunda fracción de esferas reflectantes.

Según el método de aplicación, estos productos serán caracterizados según distintos tipos:

**TIPO I:** Material Termoplástico Reflectivo para Demarcación Horizontal para ser **aplicado por extrusión**; esta consiste en la ejecución de "cebrados", líneas de carril urbanas, centros y bordes de vías de tránsito urbanas, isletas canalizadoras de tránsito, líneas de frenado, letras, números y otras marcas gráficas; por medio de una "zapata" u otro medio mecánico en un **espesor de 3 mm**.

**TIPO II:** Material Termoplástico Reflectivo para Demarcación Horizontal para ser **aplicado por proyección neumática**; ésta consiste en la ejecución de los centros y bordes de vías de tránsito, de líneas separadoras de tránsito, continuas o interrumpidas, en un **espesor de 1,5 mm**.

**TIPO III:** Señales, textos (alfanuméricos) o marcas confeccionadas con Material Termoplástico Preformado, listas para su aplicación sobre el pavimento adecuadamente preparado, mediante la aplicación directa de calor sobre su superficie (con un soplete o lanzallamas), provocando la fusión y consecuente soldadura térmica con el pavimento asfáltico o de hormigón. Con este material, cortado en piezas (contenidas en cajas) que se podrán adjuntar para formar figuras más o menos complejas, se podrán realizar demarcaciones y señalizaciones horizontales de alta resistencia al tránsito peatonal y de vehículos, similares en calidad a las realizadas en material termoplástico convencional por el método de extrusión a zapata (ver Tipo I) y de colores variados, tales como blanco, amarillo, rojo, azul, negro, verde, etc.

#### 1.3.11.2. DOCUMENTOS PERTINENTES Y NORMAS PARA CONSULTAR

Normas IRAM 115, 1005, 1022, 1045, 1211-1212/71, 1351, 113003

AASHTO Standard M249 (EEUU)

DERSA OP-06-02 y 03 (Brasil)



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

DER/SP 3.13 (Edo. Sao Paulo, Brasil)  
Normas ASTM D-1155, D-2794-90, D-4541-85, D-4797-88, E-97-82.

### 1.3.11.3. COMPOSICIÓN

El material termoplástico consistirá en una composición de la cual participen en proporciones convenientes, ligantes sólidos (y/o líquidos), partículas granulares como elementos inertes, pigmentos, y microesferas de vidrio destinadas a transformar el material en reflectivo.

#### 1.3.11.3.1. Ligante:

El ligante debe estar constituido por resinas naturales y/o sintéticas, y plastificantes no volátiles y estables con el calor, la intemperie y los aceites y combustibles de uso automotor.

#### 1.3.11.3.2. Pigmentos:

##### Material Blanco:

El pigmento debe ser Dióxido de Titanio, de calidad comprendida en la Norma IRAM 1005.

##### Material Amarillo y otros colores:

En los materiales de tipos I y II, los pigmentos constitutivos del color Amarillo y otros colores, tales como negro, rojo, azul, verde, gris, deberán poseer características que aseguren una calidad y resistencia a la luz y al calor, tales que la tonalidad de las marcas permanezca inalterada durante el periodo de garantía.

Los colores de las señales, etc. del Tipo III podrán ser: blanco, amarillo, rojo, azul, verde (reflectivos) o negro (no reflectivo) y se podrán combinar a voluntad para formar las marcas o señales deseadas. El espesor será de 3 mm +/-10%.

#### 1.3.11.3.3. Microesfera de vidrio:

Las microesferas deben ser incorporadas al material en dos etapas distintas: durante su elaboración; y su aplicación, sobre la superficie todavía plástica.

#### 1.3.11.3.4. Composición porcentual del material termoplástico.

Los Tipos I y II se atenderán a la composición indicada anteriormente.

### 1.3.11.4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

**NOTA 1:** Se entenderá por FUSIÓN PROLONGADA el calentamiento del material durante 3 horas a 190 +/- 10°C.

**NOTA 2:** Salvo que se indique lo contrario, las características indicadas son comunes a los Tipos I y II.

CARACTERÍSTICA	Unidad	Min.	Max.	Método
4.1. Reflectancia Diurna o Luminancia (45/0)				Punto 8.8.
Inicial BLANCO	%	80		
AMARILLO	%	40		
Fusión Prolongada BLANCO	%	75		
AMARILLO	%	35		
4.2. Tiempo para liberación al Tránsito				
A 25+/-3°C	minutos		10	
4.3. Adherencia	kg/cm <sup>2</sup>	10,0		Punto 8.1.
4.4. Resistencia a las bajas Temperaturas		Sin Rajaduras		Punto 8.10.
4.5. Resistencia al Impacto	kg-cm	10,0		



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

4.6. Dureza Superficial a Temperatura Ambiente:			Punto 8.7.
a 25°C	Shore A	95	
a 45°C		60	80
(Salvo tipo III)			

Los colores en la tabla son a modo de ejemplo.

**1.3.11.5. TEMPARATURA DE ABLANDAMIENTO**

Antes y después de ser sometidos a FUSIÓN PROLONGADA y ser ensayados, los materiales tendrán los siguientes rangos de temperatura de ablandamiento:

Tipo I y II: 95 +/-10°C

Tipo III: 120 +/-10°C

**1.3.11.6. FLUIDEZ DESPUÉS DE CALENTAMIENTO PROLONGADO:**

El material termoplástico (a) sometido una vez a FUSIÓN PROLONGADA; y (b) luego de 4 ciclos de calentamiento hasta la temperatura de aplicación y enfriamiento a temperatura ambiente; y c) ser ensayado, permitirá obtener un espécimen que muestre buena nivelación superficial, y sea continuo en su forma y tenga dimensiones claras y uniformes (ausencia de "bigoteo").

**1.3.11.7. DESLIZAMIENTO POR CALENTAMIENTO A 60°C:**

Ensayada la muestra, no deberá deslizar más de lo siguiente:

**TIPO I:** menos del 5%

**TIPO II:** menos del 10%

**1.3.11.8. ESTABILIDAD EN EL ENVASE:**

El material cumplirá todos los requisitos de esta Norma por un periodo mínimo de un año contado a partir de la fecha de entrega del fabricante.

El mismo se almacenará en lugar seco y cubierto de la luz solar directa, a temperaturas inferiores a 35° C.

El termoplástico se fundirá uniformemente sin presencia de "pieles" o partículas no fundidas durante el período de garantía.

Todo material que no cumpliera con estos requisitos será reemplazado por el fabricante.

**1.3.11.9. PROPIEDADES DURANTE Y LUEGO DE SU APLICACIÓN**

El material termoplástico podrá ser aplicado a la temperatura recomendada por el fabricante, que deberá estar comprendida dentro de un rango de temperaturas entre 180 y 220°C, según los tipos y colores, a saber:

**Tipo I:** Se podrá moldear a un espesor de 3mm la que será continua y uniforme en sus formas teniendo bordes netos. En particular, los colores distintos del blanco no deberán superar 190 °C.

**Tipo II:** Se podrá aplicar por proyección neumática en equipos comerciales sin fallas tales como: "cáscara de naranja", hundimiento de las microesferas sembradas, salpicaduras excesivas, etc. En particular, los colores distintos del blanco no deberán superar 190 °C.

El material de cualquiera de los Tipos no exudará humos que sean tóxicos, molestos o desagradables para las personas u objetos cuando se lo calienta durante la aplicación.

**Tipo III:** Previa Imprimación, se dispondrán las figuras de símbolos y marcas o leyendas sobre el pavimento, y luego se aplicará calor empleando un soplete cuya llama actúe directamente sobre el material hasta lograr su correcta adhesión. En particular, este tipo de material se aplicará a 220 +/-10 °C, temperaturas medidas con termómetro de superficies. Manipulación del Material Tipo III (señales, textos o marcas): Permitirá su fácil manipulación cuando la temperatura ambiente supere los 15°C. A temperaturas inferiores deberán tomarse precauciones, dada su mayor fragilidad frente a la manipulación. Asimismo en caso de que por manipuleo, baja temperatura y/o caída, ocurriera que las



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

piezas se rajen y/o rompan, se podrá igualmente armar la señal, símbolo o marca, procediendo luego a sus uniones mediante el proceso de pegado por calor. El material de cualquiera de los Tipos no exudará humos que sean tóxicos, molestos o desagradables para las personas u objetos cuando se lo calienta durante la aplicación.

#### **1.3.11.10. SEMBRADO DE MICROESFERAS DE VIDRIO:**

La aplicación de microesferas sembradas por el método Drop-On será según la cantidad especificada más abajo:

Tipo I: 300-500 g/m<sup>2</sup>

Tipo II: 400-600 g/m<sup>2</sup>

En algunos casos, si las condiciones ambientales así lo indicaran, (vientos cruzados, etc.), se deberá aumentar esta cantidad para garantizar la cobertura uniforme de la superficie.

#### **1.3.11.11. REFLECTANCIA NOTURNA:**

La reflectancia nocturna en condiciones secas y medida según el método indicado, a las 48 horas de aplicada la demarcación, será como mínimo de:

TIPO I 267 mcd/luxm<sup>2</sup>

TIPO II: 267 mcd/luxm<sup>2</sup>

Luego del periodo de garantía especificado por el comprador o comitente, estas cifras serán como mínimo del 50% de lo anteriormente especificado.

El material, luego de aplicado, perderá rápidamente sus eventuales características pegajosas. Luego de esto, desaparecerá cualquier suciedad que hubiera quedado adherida, y no volverá a ensuciarse.

#### **1.3.12. CONDICIONES DE APLICACIÓN**

##### **1.3.12.1. SUSTRATO**

La superficie del pavimento deberá estar limpia, seca, libre de polvo y barro seco adherido, impurezas, restos irregulares o sueltos de material termoplástico u otras pinturas, combustibles, grasas y demás sustancias nocivas y a una temperatura superficial entre 5°C y 60°C.

##### **1.3.12.2. LIMPIEZA**

Deberán eliminarse todos los restos de materiales indicados más arriba, por los medios más eficientes para ese fin.

##### **1.3.12.3. IMPRIMACIÓN**

Si la superficie tuviese material pétreo al descubierto, ya sea por ser de concreto de cemento, o porque el pavimento asfáltico se encontrare con déficit de bitumen, o en caso de aplicar material tipo III, se deberá utilizar la imprimación recomendada por el proveedor.

Este producto será de dos Tipos:

**Tipo A:** Especial para sustratos asfáltico. Deberá ser transparente, o del color del sustrato.

**Tipo B:** Especial para sustratos asfálticos. Deberá ser transparente, o del color del pavimento.

##### **1.3.12.4. Características del imprimador:**

Preferentemente será provisto por el mismo proveedor del material termoplástico (en el caso de las señales del Tipo III indefectiblemente será la recomendada por el Proveedor). En caso de no ser así se tendrá que asegurar la adecuada compatibilidad entre ambos productos.

Tendrá máxima adherencia con el sustrato a tratar.

Deberá secar rápidamente, permitiendo aplicar el material termoplástico en un plazo máximo de treinta (30) minutos.

Dejará una capa de índole termoplástica, es decir, que permitirá la soldadura con el material termoplástico fundido.

El imprimador, una vez seco, no impartirá color a la demarcación terminada.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

### 1.3.13. TOMA DE MUESTRAS

La muestra se extraerá según se indica en la Norma IRAM 1022 para las materias primas sólidas y la masa que se tomará no será menor de 15 kg. La misma se fraccionará en tres porciones iguales, una para cada una de las partes interesadas en la transacción, reservada para el comprador. La porción para los casos de discrepancias quedará en poder del comprador.

### 1.3.14. MÉTODOS DE ENSAYO

#### 1.3.14.1. ADHERENCIA:

Este ensayo se realiza para determinar la tensión de adhesión o cohesión del material termoplástico en examen.

##### 1.3.14.1.1. Materiales para el ensayo:

Para efectuar esta determinación es necesario disponer de los siguientes elementos:

- Un molde circular de 20 mm de diámetro interno y 3 mm de espesor, el cual debe ser aceitado o engrasado antes de efectuar las correspondientes determinaciones.
- Un adoquín de cemento moldeado hexagonal para la ejecución de "pavimento articulado".
- Un medidor de la tensión de adhesión o cohesión como el descrito en la Norma ASTM-D-4541-85 (Elcometer 106 o similar).

##### 1.3.14.1.2. Ejecución:

- Se aplica a pincel, sobre la cara lisa del adoquín, una capa de Imprimador a ser usado sobre Hormigón (Imprimador Tipo A). Se deja secar 8 horas a temperatura ambiente.
  - Se moldean cinco (5) especímenes del material sometido a FUSIÓN PROLONGADA, se lo deja estacionar 24 horas a  $22\pm 3^{\circ}\text{C}$  y se los somete al ensayo de tracción dinamométrico descrito en la Norma ASTM-D-4541-85.
- Se descartarán los ensayos que difieran más de un 20% en más o menos de la media. Se promediarán nuevamente los resultados remanentes.

#### 1.3.14.2. RESISTENCIA AL IMPACTO:

Se preparan dos (2) especímenes en forma similar al numeral 1.3.14.1. (ADHERENCIA). Luego de estabilizarse 24 horas a temperatura ambiente, se los somete a cada uno a dos (2) ensayos de impacto, indicado en la Norma ASTM D-2794-90. Se admitirá un cuarteo superficial en la zona de impacto, siempre que no se advierta pérdida de adherencia. De los cuatro ensayos, no se admitirá más de una falla.

#### 1.3.14.3. TEMPERATURA DE ABLANDAMIENTO:

Esta se medirá según el método de "Anillo y Bola" descrito en la Norma IRAM N° 115.

#### 1.3.14.4. FLUIDEZ:

##### 1.3.14.4.1. Elementos:

Para determinar la capacidad del material de auto-nivelarse, se preparará una probeta en el molde descrito anteriormente sobre chapa de hojalata. Se coloca el molde metálico sobre el panel de hojalata y se vierte el producto dentro del marco, calentado a una temperatura no mayor en  $10^{\circ}\text{C}$  a la de aplicación indicada por el fabricante. En caso de no conocerse esta temperatura, se lo calentará a  $180^{\circ}\text{C}$ .

- Una vez vertido el producto dentro del molde, se deja enfriar. El mismo deberá nivelar autónomamente, sin desniveles superficiales acentuados.

#### 1.3.14.5. REFLECTANCIA:

Después de realizada la demarcación, se realizará la inspección visual de la retroreflexión tanto en forma nocturna como diurna.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

A partir de las 48 horas se llevará a cabo la inspección con instrumental, utilizando un medidor portátil de retroreflexión tipo Mirolux 12 o similar, el que deberá estar calibrado de acuerdo a una muestra patrón.

#### 1.3.14.6. DESLIZAMIENTO POR CALENTAMIENTO:

##### 1.3.14.6.1. Elementos:

- a) Un panel de asbesto-cemento de 20 por 20 cm de lado y unos 4 mm de espesor,
- b) un marco metálico de 5 cm por 10 cm de lado interior y 3 mm de altura, el cual debe ser aceitado o engrasado antes de efectuar las correspondientes determinaciones.

##### 1.3.14.6.2. Procedimiento:

- a) Se coloca el molde metálico sobre el panel de asbesto cemento eliminando previamente todo posible polvo y se vierte el producto dentro del marco, calentado a una temperatura no mayor en 10°C a la de aplicación indicada por el fabricante.  
En caso de no conocerse esta temperatura, se lo calentara a 180°C.
- b) Una vez vertido el producto dentro del molde, se deja enfriar. Luego se retira del molde y se mide la longitud del producto moldeado, empleando una regla milimetrada. Es conveniente realizar aplicaciones por duplicado sobre el mismo panel.
- c) Luego se coloca el panel de asbesto-cemento y el material moldeado durante 24 horas en una estufa a 60°C y con una inclinación de 45° respecto de la horizontal.  
Se mide si se ha producido deslizamiento del material moldeado, tomando como referencia el punto de máximo avance.

##### 1.3.14.6.3. Cálculo:

- a) El deslizamiento por calentamiento se determina empleando la fórmula siguiente:

$$D = \frac{l_f - l_i}{l_i} \times 100$$

siendo:

D = el deslizamiento por calentamiento, en por ciento

li = Longitud antes del calentamiento, en milímetros

lf = Longitud de máximo avance, después del calentamiento, en milímetros.

##### 1.3.14.6.4. Dureza:

La determinación de la dureza se efectúa siguiendo los lineamientos del método indicado en la Norma IRAM 113003, sobre probetas obtenidas según método descripto anteriormente, pero empleando como base una chapa de hojalata y sometidas durante 2 horas a las temperaturas indicadas, aplicando el durómetro durante 15 segundos, y tomando el promedio de 5 lecturas. La dureza se determina dentro de la misma estufa.

#### 1.3.14.7. LUMINANCIA:

El espécimen se prepara para este ensayo, moldeando o colando una muestra preparada (un molde de 60 por 90 mm de lado es preferible), dejándola enfriar como mínimo 30 minutos, y luego eligiendo su cara más plana.

Sobre ella se medirá el Factor de Reflectancia Direccional Diurna 45/0 (Luminancia), según Norma ASTM E 97-82. Se lo comparará con los valores mínimos expresados en 4.1.

(Como referencia, se aclara que el blanco absoluto tiene una reflectancia diurna de 100, y el negro obtiene una medición de 0).

#### 1.3.14.8. ESFERAS INCORPORADAS Y PERFECTAS:

Ver las Normas IRAM 1212, Párrafos G-1 a G-9 y ASTM D 1155 ("Roundness Test").



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

#### **1.3.14.9. RESISTENCIA A LAS BAJAS TEMPERATURAS:**

El material termoplástico, después de ser sometido a FUSIÓN PROLONGADA, será aplicado a un bloque de cemento Portland, sumergido en agua durante 24 horas, y luego inmediatamente será enfriado a 4°C durante 24 horas. El material no mostrará rajaduras.

#### **1.4. DEMARCACIÓN HORIZONTAL EN FRÍO, CON MICROESFERAS SEMBRADAS, PARA PAVIMENTOS (APLICADO A SUPERFICIE HORIZONTAL)**

##### **1.4.1. NORMAS GENERALES**

Las presentes especificaciones comprenden las normas técnicas básicas de la pintura a base de resinas acrílicas al solvente para la Demarcación Horizontal de aplicación a temperatura ambiente, apta para el agregado de microesferas de incorporar (premix) como para sembrar (drop-on) inmediatamente después de aplicada.

La pintura, estará lista para su uso, no necesitando el agregado de aceleradores, endurecedores u otros componentes, salvo el agregado de solventes si así lo requiriese y/o las distintas microesferas.

La pintura será de los colores requeridos.

Dichas pinturas permitirán su aplicación en espesores de 0,6mm húmedo, dejando un espesor seco de 0,3 mm sin contar el incremento de espesor dado por las microesferas de sembrado. La manera de aplicarla será por métodos manuales o mecánicos en superficies de pavimentos asfálticos o de hormigón tales como bordes, ejes, etc.

##### **1.4.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS DEMARCACIONES**

Las características generales de las demarcaciones serán las mismas que se describen para la Demarcación Horizontal en Caliente.

##### **1.4.3. TIPOS, FORMAS, DIMENSIONES Y UBICACIONES DE LAS DEMARCACIONES**

Las características generales de las demarcaciones serán las mismas que se describen para la Demarcación Horizontal en Caliente.

Para esta licitación se aplicara demarcación horizontal en frío de 0,07m de ancho en cordones in situ y de 0,10m de ancho en cordones premoldeados (blanca o amarilla según proyecto) sobre el plano horizontal de coronamiento del cordón separador.

Para la demarcación de los números pertenecientes al carril exclusivo se utilizará pintura acrílica color blanca. Los mismos tendrán 2,50 m de alto.

##### **1.4.4. MATERIALES**

Los materiales serán provistos por el Contratista, quien se constituye en responsable de los mismos. La cantidad a proveer será la necesaria para ejecutar la demarcación horizontal prevista.

###### **1.4.4.1.1. Características técnicas pintura acrílica para pavimentos**

El material de demarcación deberá ser fabricado y envasado conforme a lo estipulado en la norma IRAM 1221/92.

a) La pintura para los diferentes colores, según corresponda (amarillo o blanco) será mate, nunca brillante.

b) Los envases en que se suministrará dicha pintura serán de chapa de hierro galvanizada en su interior y contendrán 18 litros de pintura líquida.

c) Las microesferas del tipo Premix para incorporar, será a razón de 300 gr por litro de pintura y estará en envases (ejemplo bolsas) conteniendo 5,4 kg, que es la cantidad necesaria para completar los 20 litros una vez incorporadas a los 18 litros de la pintura. Las microesferas deberán ajustarse a la NORMA IRAM 1221/92, TABLA 2 "PARA MEZCLAR".

d) Las microesferas de vidrio tipo Drop-On, para sembrado superficial serán entregadas en bolsas de 25 kilogramos. Las microesferas deberán ajustarse a la NORMA IRAM 1221/92, TABLA 2 "PARA SEMBRAR". PERMANENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS: la pintura envasada a la capacidad exigida y sin abrir, almacenada a temperatura entre los 5° y los 35 °C (fuera de la luz solar directa),



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

deberá mantener sus características originales por un período no menor a los 12 meses a partir de la fecha de entrega.

**1.4.4.1.2. Deberá cumplir con:**

- a) Los ensayos de la NORMA IRAM 1221/92.-
- b) Pintura o vehículo pigmentado: cumplirá con lo exigido en la tabla 1 del artículo 5.1 de la NORMA IRAM. CERTIFICADOS COMPLETOS DE ANÁLISIS DE LA PINTURA IRAM o C.I.DE.PINT. (Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de Pinturas, dependiente del CONICET). Deberán ser realizados como lo solicita la Norma teniendo en cuenta en donde corresponda, constar los resultados numéricos de los distintos ensayos como el de resistencia a la abrasión, envejecimiento acelerado, contenido de materiales volátiles, etc.

**1.4.4.1.3. Rotulación de envases**

Se deberá cumplir con lo especificado en los incisos a, b, c y d del Artículo 6.1 de la NORMA IRAM 1221/92, debiendo constar además:

- a) Dirección y teléfonos del fabricante.
- b) Fecha de fabricación y de vencimiento del producto.
- c) Número de lote de fabricación.
- d) El tipo de inflamable contenido (si fuese pertinente) y la forma de extinguir el fuego en caso de incendio.

**1.4.4.1.4. Condiciones de uso**

El material una vez aplicado deberá perder rápidamente su original característica pegajosa para evitar la adhesión de suciedad al mismo (secado al tacto).

El tipo de material a aplicar deberá reunir las condiciones de uso en clima templado y sobre pavimento asfáltico o de hormigón, permitiendo un correcto anclaje de las microesferas de sembrado ya que de ello depende la visibilidad nocturna de las marcas.

**1.4.4.2. IMPRIMACIÓN**

En caso de requerirse imprimación, la misma será la indicada por el mismo proveedor de la pintura, para que la compatibilidad sea garantizada.

**1.4.4.2.1. Reductor de viscosidad**

El reductor de viscosidad (p. ej., diluyente) deberá ser el indicado por el fabricante de la pintura y su composición debe ser totalmente compatible con la pintura cotizada, permitiendo una correcta dilución además de no alterar la performance de la pintura a base de resinas acrílicas.

**1.4.6. EQUIPOS A UTILIZAR EN OBRA**

**1.4.6.1.1. Características de los equipos**

Las características de los Equipos a utilizar, serán las mismas que se nombran en el Apartado correspondiente a CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS para demarcación con pintura termoplástica, excepto aquellas consideraciones que resultan específicas para la operación del producto en caliente. Ningún sistema de generación de fuerza motriz de los equipos podrá producir humos molestos, ni ruidos excesivos que pudieran molestar al vecindario durante los trabajos nocturnos.

El equipo mínimo con que deberá contar cada unidad operativa del contratista para las tareas, será el siguiente:

- a) Equipo mecánico para barrido y limpieza del pavimento: Estará constituido por cepilla mecánico rotativo de ancho mínimo 0,50 m y por 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.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

b) Equipo manuales o autopropulsados para la aplicación de la pintura de demarcación y el sembrado de microesferas:

Equipo manual: Compuesto por vehículo de carga con los elementos necesarios para la preparación de la pintura acrílica para pavimentos. Estos elementos podrán ser usados en forma independientes (manual) o adosados a recipientes intermediarios móviles.

#### **1.4.7. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

##### **1.4.7.1.1. Condiciones de aplicación**

Las características generales de las demarcaciones serán las mismas que se describen para la Demarcación Horizontal en Caliente.

##### **1.4.7.1.2. Forma de aplicación**

Para la aplicación del material deberán observarse las siguientes normas:

- 1) La superficie del pavimento deberá estar perfectamente seca, libre de aceite o grasa.
- 2) El área en que se realice la aplicación estará perfectamente barrida para remover.
- 3) El material se extenderá con los dispositivos adecuados para que las franjas resulten perfectamente paralelas, del ancho y espesor uniforme y con las tolerancias exigidas, sin presentar ondulaciones visibles para un observador que recorra el tramo en su automóvil.
- 4) En general la tolerancia en las medidas y paralelismo será del +/- 5% sobre los valores especificados.
- 5) No se admitirán diferencias de totalidades dentro de un mismo tramo.
- 6) Cualquier salpicadura, mancha o trazo de prueba producido durante la demarcación deberá ser removida por el contratista.
- 7) En caso de ser necesario eliminar demarcaciones anteriores, deberá utilizarse el método de fresado o picado. Tal actividad no deberá dañar excesivamente la superficie del pavimento.
- 8) En los pavimentos de hormigón recientemente construidos deberá procederse una limpieza cuidadosa con el objeto de eliminar los productos de curado del hormigón.

##### **1.4.7.1.3. Secuencia de los trabajos**

Las características generales de las demarcaciones serán las mismas que se describen para la Demarcación Horizontal en Caliente.

#### **1.5. IMÁGENES PREFORMADAS**

##### **1.5.1. Máxima 40**

Se coloca en el carril exclusivo. Indica mediante una figura preformada sobre la calzada que la velocidad máxima es 40 km/h. El símbolo está conformado por un círculo color rojo y el número de color blanco.

##### **1.5.2. Prohibido girar**

Indica mediante una figura preformada sobre la calzada que está prohibido girar.

##### **1.5.3. Mire**

La palabra debe inscribirse en la superficie de la calzada. Las letras tendrán las dimensiones según el detalle técnico anexo. Se ubicarán entre las barras de la senda peatonal.

#### **1.6. FRESADO**

##### **1.6.1. EQUIPO**

El Contratista deberá disponer en obra de equipos ambulatorios de fresado mecánico, en perfectas condiciones de uso.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

No se autorizará el empleo de equipos que produzcan vibraciones u otras acciones de magnitud tal que puedan comprometer a la estructura del pavimento y a las instalaciones y edificaciones próximas a las zonas de trabajo.

El Contratista dispondrá en el lugar de los trabajos, de equipos mecánicos y elementos manuales de limpieza de la superficie a fresar, que permitan una remoción de todo material suelto en forma inmediata del lugar de trabajo.

Cuando las condiciones de operación del equipo de fresado se vea impedida o se evidencien dificultades operativas insalvables, la Inspección de Obra podrá autorizar el empleo de otros medios mecánicos o manuales para efectuar demoliciones de sectores con pintura, tales como los próximos a cordones, bocas de registro, sumideros, baches integrados por materiales diferentes a los que son objeto del fresado, etc.

## **1.6.2. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **1.6.2.1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE**

Inmediatamente antes de las operaciones de fresado, la superficie de pavimento se deberá encontrar limpia y, por lo tanto, el Contratista deberá adelantar las operaciones de barrido y/o soplado que se requieran para lograr tal condición.

### **1.6.2.2. FRESADO DE LA PINTURA TERMOPLÁSTICA**

El fresado se efectuara sobre el área y espesor que apruebe la Inspección de Obra, a temperatura ambiente y sin adición de solventes u otros productos ablandadores que puedan afectar la granulometría de los agregados o las propiedades del asfalto existente.

El material extraído como resultado del fresado, deberá ser transportado y acopiado en los lugares que indiquen los documentos del proyecto o que establezca el Inspector de Obra. Se exceptúan de esta disposición los materiales provenientes de las capas de una construcción nueva que deban ser fresadas por el Contratista como resultado de deficiencias en los trabajos de demarcación horizontal que este ejecutando y cuyo retiro sea ordenado por el Inspector de Obras, sin medida ni pago por parte del Ministerio de Transporte. En tal caso, el material fresado será de propiedad del Contratista quien, además, deberá realizar a su costa el cargue, transporte, descargue y disposición en vertedero de dichos materiales.

Durante el manipuleo del material fresado, se deberá evitar su contaminación con suelos u otros materiales extraños.

### **1.6.2.3. CONDICIONES DE LA SUPERFICIE FRESADA**

Deberá eliminarse la pintura totalmente de manera tal que no queden restos de la pintura existente.

La superficie fresada deberá quedar completamente libre de restos de material suelto provenientes del material extraído. Debe evitarse que el tránsito que circule sobre dichos restos provoque el aglutinamiento de los mismos, dificultando su remoción y limitando la adherencia con posteriores demarcaciones. A tales efectos el Contratista arbitrará los medios para limitar al máximo posible la circulación del tránsito de obra sobre superficies fresadas no limpias.

### **1.6.2.4. CONTROLES**

Durante la ejecución de los trabajos, el Inspector de Obra verificara el funcionamiento del equipo empleado y levantara los perfiles que considere necesarios.

El Inspector de Obra se abstendrá de aceptar en el acopio cualquier material fresado que resulte contaminado como resultado de un manipuleo incorrecto por parte del Contratista.

### **1.6.3.5. MEDIDA**

La unidad de medida del fresado será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), aproximado al entero, de superficie fresada de acuerdo con las exigencias de esta especificación y los alineamientos, cotas y espesores señalados en los documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

El área tratada se determinara multiplicando la longitud fresada por el ancho tratado, el cual estará establecido en los planos del proyecto o será fijado por el Inspector de Obra. No se medirá ningún área por fuera de tales límites.



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

Cuando el computo de la fracción decimal de la obra aceptada resulte mayor o igual a cinco décimas de metro cuadrado ( $\geq 0.5 \text{ m}^2$ ), la aproximación al entero se realizara por exceso y si resulta menor de cinco décimas de metro cuadrado ( $< 0.5 \text{ m}^2$ ), la aproximación se realizara por defecto.

#### **1.6.4.6. REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN LA VÍA PÚBLICA**

El Contratista deberá disponer de los elementos de elevación e instalación de señales adecuados, como así también los de seguridad y de desvío de obra establecidos en la Ord. N° 33.999 y de los demás que sean necesarios para la protección del área de trabajo requeridos en la Ley Nacional N° 24.449 y demás reglamentarias.

Este señalamiento precaucional, deberá mantenerse en perfectas condiciones, al igual que cualquier otro que resulte necesario emplazar para la seguridad pública, de peatones, vehículos y personal y equipos empleados en la obra incluyendo la Inspección, siendo de responsabilidad exclusiva el emplazarlo, conservarlo y retirarlo cuando el mismo haya efectivamente dejado de cumplir con su cometido.

La Inspección podrá, de juzgarlo conveniente, requerir la agregación de medidas de seguridad adicionales en bien del servicio a prestar por el Contratista y de la seguridad vial. La implementación de las mismas deberá ser concretada antes de dar inicio a la obra.

En caso de requerirse el cierre parcial o total de un tramo de arteria, el Contratista deberá gestionar los correspondientes permisos y abonar los aranceles correspondientes en esta Repartición, adecuándose a los requerimientos de días y horarios y demás condiciones que se le impongan a su costo.

VER PLANOS: MBFV-IMP- Implantación General 01 a 09



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

# **OBRA METROBUS FLOENCIO VARELA**

## **ANEXO III: PAISAJISMO**



1. PAISAJISMO
2. PROTECCIÓN DEL ARBOLADO DURANTE LAS OBRAS
3. TRABAJOS PREPARATORIOS PARA LA PLANTACION
4. PROVISIÓN DE ÁRBOLES Y /O ARBUSTOS
5. PLANTACIÓN
6. PROVISIÓN Y SIEMBRA DE CÉSPED
7. HORMIGON DRENANTE PARA BOULEVARD
8. LISTADO DE MATERIALES
9. GARANTÍA
10. MEDICIÓN
11. RIEGO
12. INSPECCIÓN Y ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS.

## **1. PAISAJISMO**

Los trabajos se realizarán en un todo de acuerdo a los planos, planillas y especificaciones detalladas en el presente pliego, así como a las indicaciones que durante el replanteo y marcha de las tareas imparta la Inspección de Obra. El oferente deberá señalar un profesional idóneo para la conducción técnica de los trabajos y el manejo de los aspectos agronómicos y biológicos de los mismos.

No podrán hacerse sustituciones de los insumos especificados. Si el material de parquización especificado no puede obtenerse, se deberán presentar pruebas de no-disponibilidad en el momento de la licitación, junto con la propuesta para la utilización de material equivalente.

La Inspección de Obra podrá exigir oportunamente la inspección de las plantas en el lugar de procedencia (vivero o productor), para su conformidad. En ese caso los gastos de traslado de la Inspección de Obra serán a cuenta del contratista. Asimismo, la Inspección de Obra se reserva el derecho de señalar en inspecciones posteriores a las recepciones provisionales, la presencia de defectos latentes, enfermedades o parásitos.

La tierra y enmiendas orgánicas serán aceptadas previa entrega de muestra en obra. Los materiales deberán ser protegidos del deterioro durante la entrega y almacenamiento en el emplazamiento del trabajo.

Durante el trabajo de Parquización, se deberán mantener limpias las áreas pavimentadas y en forma ordenada el área de trabajo y deberá proteger los materiales para el trabajo de Parquización contra los daños provocados a causa de los trabajos de otros contratistas y empresas, y de personas ajenas al lugar. La contratista deberá tratar, reparar o reemplazar los materiales dañados a causa de los trabajos de plantación y retirar del lugar de trabajo todos los materiales excedentes, tierra, escombros y equipos.

Durante el transcurso de la obra hasta la recepción provisoria de la misma y en el periodo de garantía, la Contratista está obligada al mantenimiento adecuado de los trabajos realizados. Deberá practicar el riego de las especies incorporados para garantizar el crecimiento y desarrollo de los mismos.

Deberá hacerse cargo de la lucha contra las plagas, principalmente las hormigas y contra las enfermedades, empleando los productos y pesticidas correspondientes en cada caso. Deberá controlar el estado de los tutores y de las riendas, que no produzcan daños en la corteza de los mismos por efectos del viento, reemplazar aquellos tutores faltantes y los que se encuentren quebrados, rotos, a fin de guiar en forma correcta el desarrollo de las plantas, manteniendo la verticalidad de los ejemplares arbóreos. Asimismo deberá realizar la poda anual de gramíneas a fines del invierno o comienzo de primavera a una altura de 30cm.

Las mangueras u otros medios de conducción del agua para riego serán provistos por la Contratista.

La Contratista deberá reponer aquellos ejemplares que habiéndose incorporado bajo las condiciones preestablecidas hayan fracasado por vicios ocultos previos, como la provisión de plantas que tuvieron una mala conducción en vivero comercial y que se manifiestan durante los 12 meses siguientes (ej.: plantas que provienen de trasplantes realizados desde campo en vivero productor a envases, con corte de raíces inadecuado y/o fuera de época), entre otros supuestos. De la misma forma, la Contratista deberá reponer aquellos ejemplares que se hayan deteriorado, sea por causas propias o ajenas a la obra (léase por falta de cuidados, vandalismo, robo, hurto) para lo cual la Contratista deberá disponer de los medios de vigilancia adecuados. La nueva plantación se realizará en la misma forma que se hizo al comienzo de la obra y la planta repuesta será de características idénticas a la fallida. Las tareas comprenderán operaciones de extracción y eliminación de la planta inservible, reapertura del hoyo, nueva plantación, confección de cazuela. La reposición será responsabilidad de la Contratista.



En el caso del césped se efectuará resiembra si se produjeran fallas en el período de garantía, hasta lograr el resultado deseado de cobertura completa y pareja.

**Tareas específicas:**

La contratista deberá disponer por su cuenta y cargo para la realización de los trabajos que a continuación se especifican, de todas las herramientas y maquinarias necesarias. Los materiales deberán ser protegidos del deterioro durante la entrega y durante su almacenamiento en el emplazamiento del trabajo.

**2. PROTECCIÓN DEL ARBOLADO DURANTE LAS OBRAS:**

La empresa contratista deberá mantener en perfectas condiciones el estado del parque, que no se encontrara afectado por las obras y de afectar deberá dejarlo en idénticas condiciones. Deberá prestarse especial atención al cuidado de los árboles existentes en el área de trabajo, y deberá acordarse con la Inspección de Obra el procedimiento para la protección de las especies próximas a la obra.

Los árboles existentes que no se necesite que sean extraídos por requerimientos del proyecto deberán ser protegidos durante la obra y en caso de ser necesario podados previamente por personal entrenado a fin de dirigir las ramas para que no causen daños.

Los límites de todas las zonas de protección de árboles, individuales o grupos, deberán ser vallados. En el caso que se deban demoler caminos ó construcciones dentro de la zona de protección, se deberán hacer en forma manual ó con maquinaria operando desde afuera del área. No deberá emplearse como obrador, acopio de materiales ó tierra, preparación de mezclas, estacionamiento, fogones, trasvasamiento de líquidos, la zona de protección de los árboles.

Se deberán proteger los fustes mediante la construcción de un cerco. Las excavaciones dentro de la zona de protección se harán en forma manual, con pala, a fin de realizar un corte vertical, para no arrancar raíces. Los zanjeos para el tendido de servicios subterráneos de riego ó electricidad deberán pasar por fuera de la zona de protección. Si el tendido debiera atravesar la zona de protección, debiera pasar el tunelado por debajo del árbol.

En el caso de tener que hacer apertura de trincheras para un tunelado, deberán alejarse de la línea de proyección de la copa con el suelo. Cualquier raíz que fuera dañada durante las tareas de nivelación o construcción, deberá ser cortada a nivel de tejido sano con un serrucho o tijera haciendo un corte sano.

**3. TRABAJOS PREPARATORIOS PARA LA PLANTACIÓN**

**a) REPLANTEO Y RELEVAMIENTO**

Se deberá previo al comienzo de la obra realizar el relevamiento del material vegetal existente y el replanteo de las nuevas plantaciones. Por ningún motivo y bajo ninguna circunstancia se podrán cortar, podar o lastimar las especies vegetales arbóreas o arbustivas existentes, salvo expresa indicación en el proyecto y/o de la Inspección de Obra. Si por algún requerimiento técnico la ubicación de alguna de ellas impide o dificulta las tareas de obra se deberá solicitar por escrito directivas específicas a la Inspección de Obra.

**b) ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Este trabajo tiene por objeto preparar el terreno y llevarlo a los niveles requeridos por proyecto en toda la superficie a parquear. Dentro de estas tareas se incluye el movimiento de tierra existente como la de los sustratos a proveer. Cuando se encuentren condiciones perjudiciales para el crecimiento de las plantas, tales como relleno de ripio, condiciones de drenaje adversas u obstrucciones, se deberán notificar de inmediato a la Inspección de Obra para que imparta las instrucciones correspondientes a cargo del contratista.

Antes de incorporar tierra nueva y/o de realizar la plantación, en caso de ser necesario deberá realizar el desmonte de pavimento hasta llegar al terreno natural. A su vez, se limpiará el suelo de piedras, terrones de arcilla, cal y cualquier otro material extraño, perjudicial o tóxico al crecimiento de las plantas.

**d) MEZCLA:**



Una vez incorporado el sustrato indicado por proyecto se procederá al nivelado (módulos de amortiguación y canteros separadores rellenos con tierra negra y hoyos de árboles se deberá colocar sustrato de tierra negra con 50% compost y 30% perlita), llevando el terreno a sus niveles finales y pendientes necesarias para el buen escurrimiento del agua.

**f) SANIDAD:**

Si fuera necesario, de acuerdo al criterio de la Inspección de Obra, se deberán realizar todas las tareas fitosanitarias que las especies requieran. En la etapa previa y durante la ejecución del proyecto se tendrán en cuenta las medidas fitosanitarias con vistas a un racional mantenimiento y conservación de la plantación existente y la que se incorpora de acuerdo al proyecto.

El método y los hormiguicidas a utilizar para la eliminación de posibles hormigueros serán los correspondientes al tipo fluido y granulado. Se procederá a la eliminación total de los hormigueros al comenzar la obra y se realizarán los controles y tratamientos necesarios en cada etapa de ejecución. A su vez se colocará en cada árbol una barrera antihormiga.

**g) Cobre-suelos:**

Los canteros in situ y el amortiguador deberán ser cubiertos una vez terminada la plantación con una capa de chips o astillas madera en toda su superficie y en un espesor de 3 (tres) centímetros.

#### **4. PROVISIÓN DE LA VEGETACION**

La Contratista deberá proveer los ejemplares botánicos que el proyecto indique y según las especificaciones en cuanto a nombre científico, tamaños de envases, alturas y/o circunferencias y presencia de copa

No podrán hacerse sustituciones. Si el material de paisajismo especificado no puede obtenerse, se deben presentar pruebas de no-disponibilidad a la Inspección de Obra, junto con la propuesta para la utilización de material equivalente. Se deben proporcionar árboles en la cantidad, tamaño, género, especie y variedad indicados y proyectados para el trabajo del paisajismo. En caso de no encontrar disponibilidad del tamaño especificado, deberán utilizarse plantas de tamaño mayor a aceptar por la Inspección de Obra, sin costo adicional.

La Inspección de Obra podrá inspeccionar los árboles en el lugar de crecimiento, para observar el cumplimiento de los requisitos en cuanto a género, especie, variedad, tamaño y calidad. Asimismo, la Inspección de Obra mantiene el derecho a inspeccionar el tamaño y condición de los panes de tierra y sistemas radiculares, insectos, heridas y defectos latentes, y a rechazar el material no satisfactorio o defectuoso en cualquier momento durante el desarrollo del trabajo y hacer retirar de manera inmediata del lugar del proyecto las plantas rechazadas.

La altura debe medirse desde el nivel del suelo hasta la altura promedio de la copa y no de la rama más larga. Las ramas laterales deberán ser abundantes, fuertes y libres de zonas muertas, cicatrices u otras lesiones de las raíces o ramas.

Las plantas deben ser en macetas y deberán permanecer en ella hasta el mismo momento de la plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el pan. En cualquier caso se mantendrán en condiciones de humedad adecuada.

Los ejemplares a proveer por la Contratista deberán ser entregados en el lugar convenido con la Inspección de Obra para su debido acopio. Este sector deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Deberá estar en lugar seguro con respecto a potenciales sustracciones y/o actos de vandalismo sobre los ejemplares a depositar como roturas de ramas, ápices y/o fustes que malogren a futuro la correcta implantación y crecimiento del ejemplar.

- Deberá contemplar el mayor resguardo posible contra los vientos predominantes y/o excesiva insolación.

- Deberá contar con provisión de agua que permita el riego necesario para su hidratación periódica hasta su implantación en el lugar definitiva.

El acopio del material vegetal deberá ser por muy breve tiempo. En función de la dimensión de obra se estima conveniente el ingreso de las especies para su casi inmediata plantación.

Se deberán retirar y reemplazar a costo de la Contratista aquellas plantas que se encontraran muertas o en condición no saludable durante el período de garantía.

Dentro de los canteros in situ deberán incorporar *Plumbago capensis* arbustivo de color celeste, tamaño de envase de 15 litros. Deberá plantarlos en una proporción de 4 por m<sup>2</sup>.

En el cantero separador premoldeado deberán plantarse árboles de 1° (primera) magnitud de especie *Peltophorum dubium* "Ibira pita", y se colocará un ejemplar de 16/18 cm de circunferencia de tronco, envase de 30 litros y/o altura de 3 metros.

Asimismo, se colocarán plantines, mac. 12, de las siguientes especies:



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

- En perforaciones (1 por perforación) y la cazoleta donde se ubica el árbol (8 unidades por árbol): *Bulbine caulecens*
- En taludes con una proporción de 8 unidades por M2: *Plectranthus neochilius*, *Mesembrianthemum criniflorum* "Rayito de sol", *Sedum Aurea*, *Tradescantia Setcreasea Purpúrea*, *Carpobrotus edulis* "Uña de León" y *Wedelia glauca*.
- Trepadoras en rejas (cada 1,5 m lineales): *Passiflora caerulea*, *Solanum jasminoides*, *Trachelospermum jasminoides*. La distribución de las trepadoras deberá ser según la siguiente tabla:

CALLES	Especies	
Calle 855 - Calle 856	<i>Passiflora caerulea</i>	
Calle 856 - Monteverde		
República de Francia - Libres del Sud		
Libres del Sud - Bombero Galarza		
Av. Del Trabajo - Simon Sperandio		
Simon Sperandio - Calle 18		
Calle 18 - Calle 18 A		
Calle 18 B - Las Americas		
Finochietto 24 - Cja. Dans Rey		
Victoriano Montes - Calle 128 A		
Calle 128A - Dorotea Kuffer		
Dorotea Kuffer - Dr. Dardo Rocha		
Padre J M Fronteriz - Calle 32A		<i>Solanum jasminoides</i>
Calle 32A - La Bandera		
Güemes - San Martín		
San Martín - Florencio Sanchez		
Florencio sanchez - Defensa de Buenos Aires	<i>Trachelospermum jasminoides</i>	
Jose Marmol - Almafuerite		
Dorrego - Justo José de Urquiza		
Justo José de Urquiza - Juan José Castelli		

- En los espacios verdes deberá incluir arboles de las siguientes especies, con tamaño según lo que se indica en el punto 8. Tabla de Materiales: *Jacaranda mimosifolia*, *Populus deltoides*, *Acer saccharinum*, *Albizia julibrissn*, *Tipuana tipu*.
- Al costado de la ciclovía deberá plantar gramíneas de las siguientes especies con tamaño según lo que se indica en el punto 8. Tabla de Materiales: *Pennisetum rubra*, *Juncus repens*, *Pennisetum ruppelli*, *Panicum antidotale*, *Paspalum haumanii*, *Muelenbergia capillaris*

## 5. PLANTACIÓN

Una vez realizado el pozo de plantación deberá colocar el sustrato indicado por proyecto. A medida que se va incorporando el sustrato, medir cómo queda la planta dentro del pozo, ya que el cuello (parte donde se encuentra el tronco con la raíz) tiene que quedar a nivel del suelo; en caso que el pozo sea poco profundo hay que cavar más (debajo del pan o raíces debe quedar un volumen equivalente de tierra floja); en caso que el pozo sea demasiado profundo, hay que rellenarlo el sustrato correspondiente.



Finalizada la tarea de plantación, en los arboles ubicados en los espacios verdes se confeccionara un anillo sobre elevado (palangana o cazoleta), exterior al lugar de plantación para retener el agua de riego, y se efectuará el riego de asiento suministrando el agua en forma lenta hasta la completa humectación del sitio de plantación.

Luego de realizado el riego de asiento, se procederá a tutorar cada ejemplar, utilizando para ello dos postes de 2" x 2", de madera tratada u otro material que soporte las condiciones climáticas a la intemperie. Los mismos deberán tener una longitud tal que les permita su instalación de modo que un extremo, cortado previamente en bisel. Deberá estar colocado a una distancia que evite el estrangulamiento y/o rozamiento de la planta contra el tutor. Colocar los dos tutores y sujetar al árbol en dos lugares cerca del suelo y donde empieza la copa. Realizar las ataduras con materiales flexibles (como alambre recubierto con una manguera de goma o de caucho) que no dañen ni estrangulen el tronco del árbol con en la base del tronco y en el extremo aéreo. Deberán introducir los tutores en el terreno al menos medio metro, asegurando que éstos queden firmes. Deberán clavarse en las tierras compactas que rodean el hoyo de plantación, nunca en la tierra de plantación, dado que quedarían inestables y no realizarían su función. La Contratista deberá controlar el tutorado de forma periódica para evitar estrangulamientos.

Deberá colocar en el cantero central, cuatro arandelas al premoldeado para que se puedan sujetar una vez desarrollados los árboles plantados. De esta manera se permitirá que sean tutorados con cuatro riendas de alambre recubiertas con manguera de goma o caucho cuando estén en contacto con el árbol. Cada rienda deberá contar con un tensor para poder ajustar cuando sea necesario.

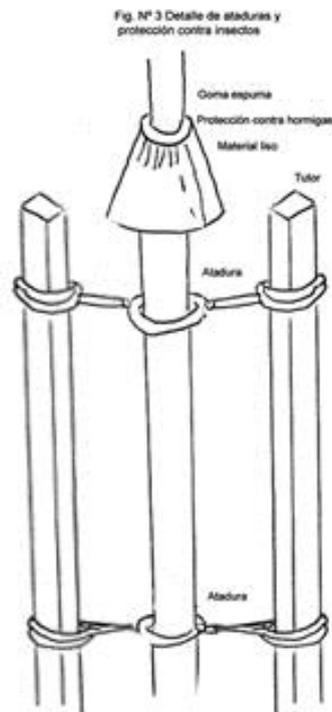


Foto 1. Detalle de atadura a tutor y protección de hormigas.

## 6. PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL

### DESCRIPCION:

El trabajo deberá consistir en proporcionar y colocar un geotextil a ser usado como protección de la capa superior a fin de prevenir la erosión del suelo del talud del cantero central donde está ubicado el ejemplar arbóreo en el cantero central. El geotextil deberá estar diseñado para permitir el paso de agua mientras retiene el suelo del lugar. Se trata de un material textil flexible, de filamentos continuos 100%poliéster, unidos por agujado, y estabilizados contra la radiación UV o similar de 150 -200 gr/m2 para control de la erosión.

### COLOCACION:



Los rollos que se reciban deberán estar bien protegidos en la obra para resguardar el material y facilitar su maniobra. El contratista será siempre el responsable de la colocación aludida. La operación del tendido del geotextil se hará de modo que los solapes por superposición tengan un ancho de 0,30 m. La colocación del geotextil se programará de tal manera que no quede expuesto a los rayos ultravioletas por más de 45 días en el caso de ser de poliéster. No se permitirá la circulación de vehículos sobre el geotextil.

Una vez que el talud esté cargado con tierra y perfilado, deberá colocar el geotextil. Recubrir bien los extremos del cantero realizando un doblez y fijar la malla en el resto de la superficie con las estacas en forma de U. Después de colocado el geotextil, realizar un corte en cruz para el pozo de plantación.

## 7. PROVISIÓN Y SIEMBRA DE CÉSPED

Los trabajos de siembra se realizarán una vez terminada la plantación de especies arbóreas y herbáceas. La Contratista deberá proveer e implantar las semillas. Se hará hincapié en la preparación del terreno, la calidad del sustrato, el buen nivelado, sin hoyos ni lomas que dificulten el mantenimiento o el corte y de aspectos deficientes de terminación. Las muestras de semilla deberán ser aprobadas por la Inspección de Obra previa ejecución de los trabajos.

Se considera área de siembra todas las punteras e isletas nuevas según proyecto como así también todos los espacios verdes existentes que como consecuencia de la obra debieran ser restaurados.

Para la siembra se utilizará la mezcla de 7 variedades que incluya Rye grass Anual, Rye grass perenne, Cynodon dactylon, Festuca rubra, Agrostis sp., Poa pratensis y Lolium. Las semillas deberán tener poder germinativo no menor al 90% y pureza varietal no menor al 90%. Para su colocación, puede ser oportuno cualquier momento salvo en época de frío intenso o calores extremos.

Podrán utilizarse los métodos de sembrado que se consideren apropiados (voleo, a máquina, a mano, hidrosiembra, etc.). Se sugiere utilizar fertilizante arrancador a razón de 200 kg/ ha a la siembra, del tipo 18-46-0, mezclado en los primeros 7 a 10 cm del suelo.

Una vez esparcida la semilla, esta se cubrirá con una fina capa de 0.01m (1 cm) de sustrato de calidad. Una vez finalizada la siembra, la Contratista aplicará un riego de asiento, hasta el punto de saturación de los primeros centímetros del perfil. Deberá realizarse por medio de una lluvia fina y pareja, evitando que el agua escurra por la superficie para evitar manchones.

Se tomarán las precauciones para evitar el ingreso de animales y/o personas al área sembrada, hasta que la cobertura de césped se encuentre en condiciones de no ser dañada.

El primer corte se realizara según época del año y evolución, hasta que adquiera una suficiente rusticidad y arraigo para resistir los cortes continuados.

La totalidad de los productos químicos que se utilicen, deberán ser aprobados por la Inspección de Obra, previa intervención del Representante del Concesionario. La Contratista se hará cargo del mantenimiento hasta que finalice el periodo de garantía. Ello incluirá cortes periódicos, control de riego, resiembra si correspondiese y tratamiento fitosanitario.

## 8. LISTADO DE MATERIALES

	Descripcion	u.	Tamaño	Cantidad total
<b>ARBOLES</b>				
1	Peltoporum dubium	unid.	E30/ TRONCO Ø14-16 H:4,00 M	140
2	Jacaranda mimosifolia	unid.	E20/ TRONCO Ø12-14/ H:3,50 M	74
3	Populus deltoides	unid.	E20/ TRONCO Ø12-14/ H:3,50 M	45



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

4	Acer saccharinum	unid.	E20/ TRONCO Ø12-14/ H:3,50 M	52
5	Albizzia julibrissn	unid.	E20/ TRONCO Ø12-14/ H:3,50 M	25
6	Tipuana tipu	unid.	E30/ TRONCO Ø14-16 H:4,00 M	8
<b>GRAMINEAS Y HERBACEAS</b>				
7	Pennisetum rubra	unid.	5L	310
8	Juncus repens	unid.	5L	348
9	Pennisetum ruppelli	unid.	5L	375
10	Panicum antidotale	unid.	5L	288
11	Paspalum haumanii	unid.	10L	37
12	Muelenbergia capillaris	unid.	5L	140
<b>ENREDADERAS</b>				
13	Solanum jasminoides	unidas	10L	464
14	Passiflora caerulea	unidad	10L	393
15	Trachelospermum jasminoides	unidad	10L	435
<b>ARBUSTOS</b>				
16	Plumbago capensis	unidad	15L	945
<b>CUBRESUELOS</b>				
17	Bulbine caulecens	unidad	mac.12	5964
18	Plectranthus neochilius	unidad	mac.12	4228
19	Tradescantia pallida	unidad	mac.12	6070
20	Sedum aurea	unidad	mac.12	2797
21	Aptenia Cardiofila	unidad	mac.12	1989
22	Wedellia sp.	unidad	mac.12	786
<b>OTROS</b>				
22	CHIPS (3cm de espesor)	m2		123
23	SUSTRATO TIERRA NEGRA COMUN cantero in situ	m3		49
24	SUSTRATO TIERRA NEGRA 50%, COMPOST 30% PERLITA solo en arboles cantero central	m3		1030
25	SUSTRATO TIERRA NEGRA 50%, COMPOST 30% PERLITA solo vegetacion en ESPACIOS VERDES	m3		165
26	Siembra cespced 7 variedades	m2		1030
27	GEOTEXTIL	m2		2900



## **9. GARANTÍA**

Los trabajos de mantenimiento necesarios para el buen desarrollo de las plantas, que se iniciarán inmediatamente después de la plantación y hasta la recepción final por un periodo de 12 meses, son los siguientes:

- a) Deberá controlar el buen funcionamiento del riego en cuanto a la frecuencia e intensidad necesarias para mantener el suelo húmedo, de acuerdo a las indicaciones de la Inspección de Obra.
- b) Se deberá realizar el retiro de malezas entre especies y todas las acciones contribuyentes al buen estado de la plantación, debiendo retirarse y reponerse a cargo del contratista aquellas plantas que por distintas razones no hubieren prosperado.
- c) Las palanganas y los canteros deben mantenerse libres de malezas, mediante carpidas y desmalezamientos periódicos, a fin de lograr un mejor aprovechamiento del agua de lluvia y riego por parte de los ejemplares. Al efectuar las carpidas periódicas se hará uso de implementos manuales, evitando dañar la corteza y raíz de los individuos. Se deberá realizar una limpieza continua de basuras, papeles, objetos extraños, a fin de lograr un estado impecable de higiene. El material suelto será retirado del predio diariamente.
- d) Se realizarán los tratamientos preventivos contra hormigas y otras plagas o enfermedades, debiéndose detectar cualquier enfermedad y proceder a su inmediato combate. En el caso de hormigas, las pulverizaciones no serán a intervalos mayores de 45 días.
- e) Si fuera necesario realizar una poda de mantenimiento y floración, y siempre con la aprobación de la Inspección de Obra, ésta se hará en la época adecuada.

f) Protección sanitaria:

Deberá realizarse protección sanitaria de los siguientes agentes:

\* Protección anti moto guadaña.

\* Insectos y/o plantas superiores cada vez que se detecten y que constituyan perjuicio cierto.

\* Barrera antihormigas.

\* Hongos y bacterias en forma preventiva y con ritmo estacional, tipo Cercobin o similar para hongos y tipo Agromicina o similar para bacterias. Deberá presentarse a la Inspección de Obra, previamente a los tratamientos, el método, equipo, plaguicida y dosis. No deberán usarse plaguicidas de clases A y B; sólo se usarán los de clases C y D (mediana y levemente tóxicos).

## **10. MEDICIÓN**

- Las especies vegetales se medirán por unidad colocada.
- Siembra de césped, que se medirá en metros cuadrados
- Sustrato se medirá en metros cúbicos
- Chips o astillas de madera de amortiguador se medirá en m2 colocados.
- Geotextil en m2 colocados.

## **3. INSPECCIÓN Y ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS.**

Una vez finalizados los trabajos, incluido el mantenimiento, la Inspección de Obra llevará a cabo una inspección para determinar la aceptabilidad. Las áreas plantadas serán aceptadas siempre que se hayan cumplido todos los requisitos, incluido el mantenimiento. De común acuerdo podrán establecerse oportunamente formas de recepción parcial. Cuando el trabajo de Parquización (incluido el riego) inspeccionado no cumpliera con los requisitos, se deberá reemplazar el trabajo rechazado y continuar el mantenimiento especificado hasta una nueva inspección y aceptación de la Inspección de Obra. Se retirarán con rapidez del lugar de emplazamiento del proyecto las plantas y los materiales rechazados.



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

# **OBRA METROBUS FLORENCIO VARELA**

## **ANEXO V: SEÑALIZACIÓN LUMINOSA**

- 1. OBRAS DE SEÑALIZACIÓN LUMINOSA**
- 2. EQUIPOS CONTROLADORES DE TRANSITO**



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

## **1. OBRAS DE SEÑALIZACIÓN LUMINOSA**



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

- 1.1. **GENERALIDADES**
- 1.1.1. **ALCANCES**
- 1.1.2. **ABREVIATURAS UTILIZADAS**
- 1.2. **NORMAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE**
- 1.2.1. **CAÑERÍAS**
  - 1.2.1.1. Utilización
  - 1.2.1.2. Características Generales
  - 1.2.1.3. Tendido de Cañerías
  - 1.2.1.4. Señalamiento de Zanjas Abiertas
  - 1.2.1.5. Reparación de Aceras
  - 1.2.1.6. Reparación de Pavimentos
  - 1.2.1.6.1. Construcción de la Sub-rasante
  - 1.2.1.6.2. Construcción de las Cubiertas
- 1.2.2. **CÁMARAS SUBTERRÁNEAS**
  - 1.2.2.1. Objeto
  - 1.2.2.2. Tipos
  - 1.2.2.3. Utilización de los distintos tipos de Cámara
  - 1.2.2.4. Construcción de las Cámaras
- 1.2.3. **REDES DE CABLEADO AÉREO**
- 1.2.4. **BASES PARA BUZON DE CONTROLADOR**
  - 1.2.4.1. Utilización
  - 1.2.4.2. Características Generales
  - 1.2.4.3. Construcción de las Bases
  - 1.2.4.3.1. Base para Buzón de Controlador
- 1.2.5. **SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**
  - 1.2.5.1. Ubicación
  - 1.2.5.2. Instalación
  - 1.2.5.3. Canalización
  - 1.2.5.4. Cableado
- 1.2.6. **PUESTA A TIERRA**
  - 1.2.6.1. Introducción
  - 1.2.6.2. Conexión a tierra
  - 1.2.6.2.1. Ubicación
  - 1.2.6.2.2. Instalación
  - 1.2.6.3. Conexionado a la instalación de puesta a tierra
  - 1.2.6.3.1. Columnas para Equipo Controlador
  - 1.2.6.3.2. Buzón para Equipo Controlador
- 1.2.7. **BUZÓN PARA CONTROLADOR**
  - 1.2.7.1. Utilización
  - 1.2.7.2. Características Generales
  - 1.2.7.3. Tablero general interruptor termo-magnético y toma
- 1.2.8. **COLUMNAS**
  - 1.2.8.1. Utilización
  - 1.2.8.2. Características Generales
  - 1.2.8.2.1. Columnas Ø 101 y/o para Controlador
  - 1.2.8.2.2. Columnas con Pescante
  - 1.2.8.3. Montaje de Columnas
  - 1.2.8.3.1. Columnas Ø 101 y/o para Controlador
  - 1.2.8.3.2. Columnas con Pescante
- 1.2.9. **PINTADO DE COLUMNAS**



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

- 1.2.9.1. Columnas Ø 101 y/o para Controlador
- 1.2.9.2. Columnas con Pescante
- 1.2.9.3. Definición cromática
- 1.2.9.4. Pintado Extremo Inferior
  
- 1.2.10. **PASADO DE CABLES Y CONEXIÓN DE CONDUCTORES**
  - 1.2.10.1. Generalidades
  - 1.2.10.2. Limpieza de los conductos
  - 1.2.10.3. Procedimiento
  - 1.2.10.4. Manejo de las bobinas
  - 1.2.10.5. Cables para semáforos
  - 1.2.10.6. Cables de alimentación de energía eléctrica
  - 1.2.10.7. Conductores de puesta a tierra
  - 1.2.10.8. Cables para pulsadores
  - 1.2.10.9. Cables de interconexión
  - 1.2.10.10. Cortado de cables
  - 1.2.10.11. Conexión de conductores de los semáforos
  
- 1.2.11. **EMPALMADO DE CABLES**
  - 1.2.11.1. Generalidades
  - 1.2.11.2. Empalme de cable a tierra
  - 1.2.11.3. Empalme de cables de semáforos
  - 1.2.11.4. Empalmes de derivaciones
  
- 1.2.12. **MONTAJE DE EQUIPO CONTROLADOR**
  - 1.2.12.1. Montaje sobre buzón
  - 1.2.12.2. Montaje sobre columna
  
- 1.2.13. **SEMÁFOROS**
  - 1.2.13.1. Características Generales.
    - 1.2.13.1.1. Utilización.
    - 1.2.13.1.2. Semáforos Vehiculares
    - 1.2.13.1.3. Peatonales
    - 1.2.13.1.4. Condiciones de funcionamiento del contador digital regresivo peatonal
    - 1.2.13.1.5. Secciones del Semáforo.
    - 1.2.13.1.6. Secciones de Gran Tamaño
  - 1.2.13.2. Materiales a Emplear
  - 1.2.13.3. Puertas y Viseras
  - 1.2.13.4. Hermeticidad
  - 1.2.13.5. Especificaciones Técnicas Extranjeras
  - 1.2.13.6. Embalaje
  - 1.2.13.7. Pintura
  - 1.2.13.8. Accesorios para el montaje de semáforos
    - 1.2.13.8.1. Generalidades
    - 1.2.13.8.2. Características Constructivas
  - 1.2.13.9. Lámparas
    - 1.2.13.9.1. Generalidades
  - 1.2.13.10. Módulos LED para Semáforos.
    - 1.2.13.10.1. Características Generales
    - 1.2.13.10.2. Normas y Ensayos.
  
- 1.2.14. **PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN DE MEZCLAS Y CONCRETOS**
  - 1.2.14.1. Mezclas
  - 1.2.14.2. Preparación de concretos
  - 1.2.14.3. Colado del concreto
  - 1.2.14.4. Desencofrado
  - 1.2.14.5. Moldes para colado del concreto
  
- 1.3. **ESPECIFICACIONES DE MATERIALES**
  - 1.3.1. **MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**
    - 1.3.1.1. Arena



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

- 1.3.1.2. **Cementos**
- 1.3.1.3. **Cales**
- 1.3.1.4. **Agregado grueso para concreto**
- 1.3.1.5. **Piedra triturada**
- 1.3.1.6. **Ladrillos**
- 1.3.1.7. **Cascote**
- 1.3.1.8. **Agua**
- 1.3.1.9. **Hidrófugos**
- 1.3.1.10. **Mosaicos calcáreos**
- 1.3.1.11. **Hierro para armaduras**
- 1.3.1.12. **Adoquines de granito**
- 1.3.1.13. **Proporciones ó dosajes de las mezclas y concretos a emplear**
- 1.3.1.13.1. **Concreto para bases y cámaras subterráneas**
- 1.3.1.13.2. **Materiales para reparación de pavimentos**
  
- 1.3.2. **CAÑOS Y ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO RÍGIDO (P.V.C.)**
- 1.3.2.1. **Material**
- 1.3.2.2. **Aspecto superficial**
- 1.3.2.3. **Dimensiones**
- 1.3.2.4. **Ensayos de calidad**
  
- 1.3.3. **CAÑERÍAS METÁLICAS GALVANIZADAS**
- 1.3.3.1. **Generalidades**
  
- 1.3.4. **COLUMNAS**
- 1.3.4.1. **Columnas para equipo controlador**
  
- 1.3.5. **BUZÓN PARA EQUIPO CONTROLADOR**
  
- 1.3.6. **ELEMENTOS DE FUNDICIÓN**
- 1.3.6.1. **Generalidades**
- 1.3.6.2. **Aleaciones de aluminio no envejecible, especial para intemperie**
  
- 1.3.7. **CABLES ELÉCTRICOS**
- 1.3.7.1. **Generalidades**
- 1.3.7.2. **Conductores**
- 1.3.7.3. **Aislación**
- 1.3.7.4. **Código de colores**
- 1.3.7.5. **Relleno**
- 1.3.7.6. **Vaina**
- 1.3.7.7. **Inspección**
- 1.3.7.8. **Carretes o bobinas**
- 1.3.7.9. **Aislante plástico para la confección de empalmes de conductores.**
- 1.3.7.9.1. **Generalidades**
- 1.3.7.9.2. **Ensayo de laboratorio**
- 1.3.7.9.3. **Métodos de Ensayo.**
  
- 1.3.8. **CABLES PARA LA INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS DE COMANDO ELECTRÓNICO**
- 1.3.8.1. **Generalidades**
  
- 1.3.9. **PINTURA**
- 1.3.9.1. **Pintura para elementos metálicos expuestos a la intemperie**
- 1.3.9.2. **Características de la base y esmalte a emplear**
- 1.3.9.3. **Ensayos**
- 1.3.9.4. **Pintura para fibrocemento, concreto y mampostería**
- 1.3.9.5. **Esmalte para hornear**
- 1.3.9.6. **Pintura bituminosa para marcos y tapas de cámaras**
- 1.3.9.6.1. **Ensayos**
- 1.3.9.6.2. **Flexibilidad**
- 1.3.9.6.3. **Resistencia al agua destilada**
- 1.3.9.6.4. **Secado**
- 1.3.9.6.5. **Espesor de película**



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

**1.3.10. BORNERAS Y REGLETAS DE CONEXIÓN**

**1.3.10.1. Generalidades**

**1.3.10.2. Borneras de conexión. Características técnicas**

**1.3.11. VERIFICACIÓN ESTÁTICA DE COLUMNAS Y FUNDACIONES**

**1.4. PLANOS TIPO**



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

**PLANOS DE PROYECTO**

- MBC-SL-Implantación General 01
- MBC-SL-Implantación General 02
- MBC-SL-Implantación General 03
- MBC-SL-Implantación General 04
- MBC-SL-Implantación General 05
- MBC-SL-Implantación General 06
- MBC-SL-Implantación General 07
- MBC-SL-Implantación General 08
- MBC-SL-Implantación General 09
- MBC-SL-Implantación General 10
- MBC-SL-Implantación General 11
- MBC-SL-Implantación General 12
- MBC-SL-Implantación General 13
- MBC-SL-Implantación General 14
- MBC-SL-Implantación General 15
- MBC-SL-Implantación General 16
- MBC-SL-Implantación General 17
- MBC-SL-Implantación General 18
- MBC-SL-Implantación General 19
- MBC-SL-Implantación General 20
- MBC-SL-Implantación General 21
- MBC-SL-Implantación General 22



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

### **1.1. GENERALIDADES**

El presente pliego tiene por objeto fijar las normas de ejecución y los requisitos que deben reunir los materiales a emplear en las obras de instalación de señalización luminosa.

La documentación ejecutiva deberá ser desarrollada por la Empresa Adjudicataria a partir del proyecto adjunto en la presente licitación. Corre por cuenta de la contratista la ejecución de dicha documentación que deberá ser aprobada por la Inspección de Obra previamente a cualquier trabajo.

#### **1.1.1. ALCANCES**

Consecuentemente, se establecen los requisitos básicos a que deberán ceñirse tanto la forma de construcción, montaje, equipos, materiales, etc. a realizar y / o utilizar en las obras.

La presente Especificación es de carácter general y por lo tanto pueden existir algunos elementos incluidos en ella que no forman parte de la obra que se está desarrollando.

Todos los elementos a incluir en la obra deben cumplir las normativas locales vigentes y lo indicado en la Ley Nacional de Tránsito N° 24449 y sus anexos.

Bajo este aspecto, este pliego ha sido subdividido en los siguientes capítulos:

- 1.2 Normas para la construcción y montaje
- 1.3 Especificaciones de los materiales
- 1.4 Especificaciones del equipamiento de comando

#### **1.1.2. ABREVIATURAS UTILIZADAS**

Significado de las abreviaturas utilizadas en este Pliego de Especificaciones Técnicas.

S.L. Señalización Luminosa

P.V.C. Policloruro de Vinilo

Hº Gº Hierro Galvanizado

### **1.2. NORMAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE**

#### **1.2.1. CAÑERÍAS**

##### **1.2.1.1. Utilización**

Las mismas tienen por objeto albergar los cables, cualquiera sea su tipo, que intervienen en una instalación de Señalamiento Luminoso, brindando una protección mecánica adecuada y protegiéndolos de la acción química que el suelo pueda ejercer sobre ellos.

##### **1.2.1.2. Características Generales**

En todos los casos las cañerías serán subterráneas, según el tipo, cantidad y uso de los cables que alberguen, se emplearán los siguientes caños:

a) Caño de Hº. Gº. de 19,1 mm de diámetro: para la canalización desde la toma de energía eléctrica hasta el buzón para equipo controlador (1 cable de 2 x 2,5 mm<sup>2</sup>).

b) Caño de Hº Gº de 50,8 mm: para la acometida a columnas con pescante desde las cámaras subterráneas de la ochava, con un grado de ocupación de hasta 9 cables de 4 x 1,5 mm<sup>2</sup> y 4 de 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> más el conductor de puesta a tierra de 1 x 6 mm<sup>2</sup>.

c) Tubo de PVC rígido de 75 mm de diámetro: se lo empleará para:

- 1) acometida a columnas rectas de 101 mm. de diámetro desde la cámara subterránea de la ochava.
- 2) acometida al buzón para equipo controlador según lo que indiquen los planos de proyecto.
- 3) para cañerías de interconexión.
- 4) para interconectar las cámaras subterráneas de ochava de la intersección.

d) Tubo de PVC rígido de 110 mm de diámetro: se lo empleará para:

- 1) acometida a buzón para equipo controlador.
- 2) redes de interconexión.
- 3)

Las características técnicas de los caños y tubos a emplear, se especifican en el **capítulo 1.3** de estas Especificaciones Técnicas Generales.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

### **1.2.1.3. Tendido de Cañerías**

#### **a) Excavación de zanjas**

Previamente, y para el caso de las cañerías de interconexión se considera necesaria la realización de sondeos, a los efectos de conocer el tipo, cantidad, dimensiones y profundidad a que se encuentran las instalaciones existentes en el subsuelo que se pretende utilizar.

La apertura de zanjas destinadas a la instalación de conductos y cañerías se efectuará ajustándose a las indicaciones consignadas en los planos S.L. 1-4, S.L. 2-1, S.L. 2-3 Y S.L. 3-1. Su trazado podrá apartarse de esas indicaciones cuando se presenten dificultades y obstáculos subterráneos, que impidan ejecutarla como está proyectada.

En este caso, en obra se procederá a introducir las modificaciones que se consideren necesarias, teniéndose en cuenta que no se podrán instalar cañerías en zanjas cuyos trazados o radios de curvatura sean menores de 75 cm; estos cambios deben contar con la aprobación de la Inspección de Obra.

Cuando se den condiciones que justifiquen el uso de compresores, el contratista deberá solicitar la autorización de la Inspección de Obra, la que no significará en modo alguno disminución de la responsabilidad que al mismo le cabe por los daños que éste pueda ocasionar, si se afectaran pavimentos de concreto, las aperturas se ejecutarán mediante aserrado. No podrán utilizarse en estos casos martillos neumáticos.

Los materiales provenientes de la rotura de los aceras se encajonarán por separado y se retirarán al término de cada jornada. Solo podrán mantenerse en obra aquellos que sean utilizados para la elaboración de los contrapisos de las aceras.

La tierra extraída durante el zanjeo se acumulará en cajones de madera sin fondo, desarmables, con juntas eficientes, del largo que se estime conveniente y de un ancho no mayor de 1,5 m. Debe dejarse un espacio libre de 1 m de ancho entre cada cajón. En el caso de trabajos que pueden finalizarse en el día o cuando se trate de calles sin pavimentar, podrá prescindirse del encajonamiento a condición que no se interrumpa el tránsito de los peatones por las aceras, ni se impida la circulación de las aguas por las cunetas o zanjas. Una vez ejecutado el relleno de las zanjas, los cajones y la tierra excedente deberán ser retirados en un plazo no mayor de 72 horas.

De igual forma, podrán utilizarse bolsas, convenientemente reforzadas para el almacenamiento de tierra y escombros, dispuestas de análoga manera que los cajones para evitar los inconvenientes señalados.

#### **b) Disposiciones para aceras y calzadas**

Este trabajo en las aceras como en las calzadas, deberá ejecutarse bajo el condicionante de que el tránsito peatonal y vehicular no deberá ser interrumpido o molestado en mayor extensión que la estrictamente necesaria para ejecutar las obras sin dificultades. El trabajo en las calzadas se hará interceptando solamente la mitad de las mismas. No podrá continuarse en la otra mitad hasta que no esté habilitada al tránsito la primera, bastando para ello, y transitoriamente, un pavimento de tierra apisonada, manteniendo el nivel del pavimento existente. Cuando no fuese posible cerrar las zanjas abiertas en las calzadas antes de la terminación de la jornada laboral, será imprescindible cubrir dichas zanjas de modo de permitir el paso seguro de los vehículos y balizar convenientemente dicha zona, en un todo de acuerdo a lo indicado en las Condiciones Particulares.

A tal fin se emplearán planchas de hierro o acero de 1 m x 2 m y no menos de 6,5 mm de espesor, o con algún procedimiento mejor, previa aprobación por parte de la Inspección de Obra. El Contratista deberá pedir autorización a la Inspección de Obra con la debida anticipación para la ejecución de estas tareas.

#### **c) Protección de las cañerías subterráneas**

La totalidad de los ductos subterráneos de PVC deberá estar protegida por una hilada de ladrillos o de medias cañas de cemento premoldeado.

Se emplearán ladrillos de la calidad especificada en el **capítulo 1.3** o de medias cañas las que serán pintadas con cal de la calidad indicada en el **capítulo 1.3** con una anticipación de por lo menos 48 horas a su colocación. El pintado podrá hacerse si se desea solo en una de las caras, cuidando que ésta sea la superior una vez colocados los ladrillos o las medias cañas.

La colocación de los ladrillos se hará disponiéndolos a lo largo, o a lo ancho si fuera necesario, sobre el conducto, sin dejar espacios entre ladrillos, debiendo previamente cubrirse el conducto con una capa de tierra como se indica en el **capítulo 1.3**. La colocación de medias cañas también deberá hacerse sin dejar espacios entre ellas. El resto del llenado se hará con el procedimiento indicado en el mismo rubro. Las zonas o tramos de conductos que deban ser provistos de una protección adicional de ladrillos serán determinados por la Inspección de Obra, pudiendo incluso disponer ésta la utilización de caños de hierro galvanizado en lugar de PVC



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

d) El ancho de la zanja será de 40 cm y la profundidad mínima de 65 cm. Los casos especiales que se estudiarán en la obra y en todos los casos el Contratista deberá contar con la aprobación de la Inspección de Obra. El fondo de la zanja se preparará para asentar los tramos de conducto o cañería, apisonando la tierra y reforzando su resistencia donde sea necesario, con arena o tierra libre de cascotes. El fondo de la zanja mantendrá una pendiente mínima del 1 % hacia las cámaras.

La profundidad mínima bajo calzada podrá reducirse de 0,65 m siempre que la cañería a colocar sea de hierro o esté embutida en concreto, a fin de evitar que pueda ser dañada en futuras repavimentaciones por maquinarias y equipos.

e) Tendido de cañerías en cruces

En caso que por razones de urgencia o de mejor coordinación sea conveniente efectuar el tendido de cañerías en los cruces de calles, sin que éstas terminen en las cámaras respectivas sobre la vereda (es decir, que la cañería se interrumpa a la altura del cordón), el caño o tubo deberá pasar la línea del cordón en una longitud no menor de 0,20 m. a partir del borde interior del cordón, debiendo quedar sus extremos cerrados con un tapón convenientemente asegurado.

Deberá marcarse la terminación de la cañería en su extremo sobre la vereda con un clavo especial de fácil visualización y conservación que indique exactamente el extremo de la cañería. La longitud mínima del clavo o la varilla deberá ser de 50 cm.

Terminada la colocación de los elementos deberá confeccionarse un plano acotado de acuerdo a la real posición en que estos han quedado.

En caso de suspenderse la obra deberá ejecutarse el plano anteriormente mencionado con la parte realizada hasta ese momento.

f) Colocación de caños

Los tramos de conductos se asentarán sobre el fondo de la zanja con una pendiente del 1% hacia las cámaras.

Los caños se limpiarán con esmero antes de proceder a su colocación, quitándoseles la tierra y otros materiales adheridos interiormente y en especial en la zona de las uniones.

Se descarta en absoluto el uso de piedras para calzar los tramos de conductos con el fin de facilitar el alineamiento. Cuando esta operación sea necesaria debe emplearse solamente tierra o arena.

g) Previsiones

Durante la colocación de los tramos de conductos, se cuidará de dejar en su interior, a medida que el conducto se construya, una soga de nylon de 4 mm de diámetro como mínimo, que posteriormente servirá para limpiar el conducto y para pasar la cinta de acero flexible para traccionar los cables. Dicha soga se reinstalará con el tendido del cable.

Una vez concluida la colocación de todos los conductos y ensamblados entre sí, se verificará que los mismos estén libres de obstrucciones.

Para ello se deslizará, por su interior, mediante el uso de aire comprimido una esfera de madera dura cuyo diámetro deberá ser inferior en 4 mm al diámetro interior del tubo a inspeccionar.

h) Ensamblado de los conductos

Las juntas deberán ser selladas con cemento adhesivo para PVC, limpiando bien las partes en contacto con trapo limpio embebido en solvente. Cada vez que se interrumpa el trabajo, se cerrarán los extremos de las cañerías en ejecución con tapones que cierren herméticamente el tubo respectivo. Cada vez que esto sea necesario se recurrirá a una cupla de acople liso.

i) Llenado de zanjas en acera

Antes de proceder a la operación de llenado, el Contratista dará aviso a fin de que la Inspección de Obra preste su aprobación a la cañería. El llenado se comenzará volcando con pala la tierra (libre de cascotes) a ambos lados del conducto; para que éste quede perfectamente asentado se debe cuidar que quede lleno el espacio que media entre el conducto y el fondo de la zanja. Esta tierra será apisonada ligeramente. Luego se echará otra capa de aproximadamente 20 cm de espesor y se apisonará ligeramente. El resto de la tierra se echará en dos veces asentando y apisonando fuertemente cada una de ellas.

El uso de agua para acelerar el asentamiento de la tierra en la zanja, se considerará una mejora en el procedimiento indicado y su empleo será facultativo de la ejecutora.

j) Llenado de zanjas en pavimento

En el caso particular de zanjas en pavimento se procederá a llenarlas de la misma forma que en aceras pero se utilizará compactadores vibratorios para la etapa de apisonado fuerte.



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

Se rellenarán hasta obtener la altura que tenía el pavimento original.

Se deberá tener especial cuidado de eliminar si los hubiera, focos de barro o suelo de mala calidad reemplazándolos por otros.

No se utilizarán escombros provenientes de la apertura de la zanja para el relleno de las excavaciones.

Los suelos de mala calidad, así como el barro que se extraiga serán retirados fuera de la obra, y el contratista deberá transportarlos al destino que en cada caso le indicará la Inspección de Obra.

#### **1.2.1.4. Señalamiento de Zanjas Abiertas**

##### a) Vallas

Las vallas que deben colocarse en las aceras o calzadas para indicar la existencia de zanja o desviar el tránsito peatonal y / o vehicular, así como todo el señalamiento que se efectúa por medio de carteles y / o balizas, se deberá realizar de acuerdo a lo establecido en la Normativa Vigente, en un todo de acuerdo e lo indicado al respecto en las Condiciones Particulares. La Inspección de Obra podrá exigir la colocación de vallas en los lugares que estima conveniente.

##### b) Señalamiento nocturno de zanjas

Las zanjas abiertas en las calzadas deberán ser señaladas durante la noche con luces rojas o balizas permanentes, en las condiciones establecidas en la Normativa Vigente. En las aceras, será imprescindible tapar las zanjas con chapas de hierro o maderas suficientemente rígidas, durante las horas en que no se trabaja en ellas.

Si se utilizara alimentación de la red de energía eléctrica, será de aplicación la normativa vigente.

#### **1.2.1.5. Reparación de Aceras**

La reparación de aceras estará a cargo de la parte ejecutora (contratista) aún cuando estuvieran constituidas por solados (superficies) especiales.

Para la ejecución del contrapiso se comenzará quitando el excedente de tierra apisonada en la zanja, de modo de dejar el espacio necesario para el mosaico, mortero y un contrapiso de 8 cm de espesor como mínimo. El sobrante debe nivelarse y apisonarse nuevamente una vez alcanzada la profundidad necesaria debiendo construirse el contrapiso en la misma jornada para evitar el aflojamiento de los mosaicos que limiten las zanjas.

Es necesario apisonar también este material para lograr una buena compactación.

Podrá emplearse, para preparar el concreto de cascote, el material proveniente de la rotura anterior de la acera, pero en tal caso deberá conservarse tal material convenientemente apartado y libre de tierra en cajones de madera, metal o bolsas, tal como se exige para la tierra de zanjeo.

Los mosaicos se colocarán un día después de preparado el contrapiso, admitiéndose que como máximo dicho lapso se extienda hasta 3 días corridos. Si se notara presencia de barro y/u otras materias extrañas, se quitarán por barrido o por cepillado antes de proseguir el trabajo. Los nuevos mosaicos han de quedar perfectamente niveladas respecto a la acera existente.

Se cuidará la coincidencia de los dibujos y las líneas de unión entre mosaicos. En este último caso de ser necesario se usarán baldosas especiales de tamaño ligeramente menor al nominal.

Un día después de colocados los mosaicos, previa limpieza, se aplicará una lechada de cemento Portland y agua, cuidando la completa penetración de la misma. Posteriormente, antes del fragüe completo, se procederá a la limpieza de la acera reparada y sus adyacencias con arena fina y seca.

Pequeñas imperfecciones del corte de mosaicos que pudieran ocurrir, en especial en derredor a cajas subterráneas circulares, se repararán con una mezcla de arena fina y cemento en proporción 1:1 adicionado de óxidos metálicos a fin de lograr el mismo color de la acera. El arreglo se hará continuando las canaladuras de los mosaicos circundantes y utilizando cucharín o herramientas similares para un perfecto alisado.

Las juntas de dilatación existentes en la acera se respetarán utilizando asfalto fundido donde corresponda.

Queda aclarado que, cuando se utilicen rejas de madera, deberá procederse a vincular las mismas de modo de evitar desplazamientos o extravíos.

Cuando fuera necesario demorar la reparación de aceras, se procederá a practicar una reparación de carácter precario, la cual consistirá en una base de cascote de ladrillos apisonada, sobre la que se verterá una lechada de mortero de cemento y arena fina en la proporción 1:4, la que se alisará posteriormente con el medio mecánico adecuado.

Se cuidará especialmente que la aplicación de esta lechada no perjudique a los mosaicos existentes, limpiándose antes del fraguado del mortero.

El contratista se obliga a la reparación inmediata y sin cargo de este tipo provisorio tantas veces como fuera necesario si resulta dañado. Desaparecida la causa que motivara el cierre transitorio, el contratista procederá a quitar el material colocado, ejecutando de inmediato la reparación definitiva de la acera. Los gastos que insuma la reparación precaria serán absorbidos por el contratista.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

#### **1.2.1.6.Reparación de Pavimentos**

El cierre de las zanjas abiertas en el pavimento comprenderá no sólo el cierre final sino también la ejecución del contrapiso y la compactación del terreno.

En todos los trabajos deberá tomarse como referencia la norma CR-77 y sus Actualizaciones

##### **1.2.1.6.1.Construcción de la Sub-rasante**

a) Las bases se ejecutarán en todos los casos, con el mismo espesor y tipo de material que tenía el pavimento original.

b) En los casos en que se ejecute con base de concreto asfáltico, se deberá tener en cuenta que la superficie a cubrir esté seca y limpia. Con la anticipación debida se habrá procedido a la imprimación con pintura asfáltica de los bordes a fin de lograr una perfecta identificación con la base existente.

La base de concreto asfáltico se descargará en la proximidad de la zanja, procediéndose a colocar el material sobre la superficie tratada.

Después de extendida la mezcla con rastrillos a fin de uniformar la distribución, será compactada con aplanadora o en sitios inaccesibles con pisones mecánicos.

c) Cuando se deba ejecutar la base de concreto, se utilizará mezcla que respete los dosajes mencionados en el Capítulo 1.3 y teniendo en cuenta que tal como se fija en el mismo, solo podrá utilizarse cemento de fragüe rápido. La base se ejecutará con un espesor igual al de la existente.

##### **1.2.1.6.2.Construcción de las Cubiertas**

La cubierta se ejecutará en todos los casos, con el mismo espesor y tipo de material que tenía el pavimento original.

a) De granito o granitullo.

Sobre la base, que deberá haber sido previamente aprobada por la Inspección de Obra, se colocará una capa intermedia de arena de un espesor que podrá variar entre 5 y 7 cm de manera tal que permita asentar los adoquines de granito que luego se colocarán sobre ella. Esta arena se ajustará a lo prescripto en el capítulo 1.3.

Los adoquines de granito se colocarán calzándolos sobre el colchón de arena o parejos entre si de forma de que ofrezcan trabas entre las hileras sucesivas.

Según el pavimento existente en caso de emplearse adoquines de recuperación los mismos se seleccionarán de ancho lo más parejo posible para permitir una correcta alineación de las juntas y formar el peralte correspondiente.

Las juntas que separarán los adoquines de granito entre sí, tendrán un espesor comprendido entre 5 y 10 mm e irán llenos de arena.

Terminada la colocación de los adoquines, se procederá a apisonar la cubierta con medios mecánicos o manuales hasta ajustar la cubierta a su plano definitivo debiendo presentar una superficie uniforme y de acuerdo a los perfiles existentes.

El contratista reemplazará todas aquellas piezas que eventualmente resultaran rotas por efectos del apisonado.

Una vez colocada y apisonada la cubierta de granito se procederá a obturar las juntas sellándola con material bituminoso.

Para proceder al sellado de juntas es imprescindible que las mismas se encuentren limpias y perfectamente secas y la arena que contiene a un nivel inferior a 4 cm del coronamiento de la pieza granítica.

El contratista podrá efectuar la toma de juntas empleando cualquiera de los dos métodos que se citan a continuación:

a.1) Por aplicación de mortero caliente.

Consiste en el rellenado de las juntas con un mortero bituminoso caliente el que es introducido en las juntas mediante el uso de herramientas adecuadas a tal fin.

El mortero a utilizar estará constituido por arena y un cemento asfáltico previamente calentado mezclado en la proporción de una parte de betún y dos partes de arena, en volumen. Los materiales a utilizar se ajustarán a lo prescripto en el capítulo 1.3.

Los materiales se calentarán previamente en su mezclado, por separado, a una temperatura comprendida entre los 160° C y los 190° C.

El mezclado se hará mediante dispositivos que aseguren una íntima unión de los materiales.

El mortero así obtenido se distribuirá sobre la cubierta de granito, para hacerlo penetrar en las juntas, a una temperatura no inferior a 160° C.

a.2) Por aplicación de material en frío.

Consiste en una aplicación de un asfalto diluido mediante riego sobre las juntas previamente llenas de arena perfectamente seca. El material bituminoso será un asfalto diluido de curado rápido R. C. o E. R.



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

características encuadradas en el capítulo 1.3. La arena responderá a las características que se citan en ese mismo capítulo.

El proceso de ejecución será realizado en dos etapas:

- 1) Relleno de juntas con arena seca hasta el borde superior un primer riego de asfalto diluido a razón de 1 litro por metro de junta.
- 2) Un segundo riego igual al anterior, previo nuevo relleno de las juntas con arena seca, efectuando 4 o 5 días después de realizado el primero.

b) De concreto asfáltico

Previamente a la colocación de la carpeta de concreto asfáltico la base deberá estar perfectamente seca y limpia, cuidándose de tratar las uniones con el pavimento existente la que cortará o desbastará hasta obtener bordes perfectamente verticales, los que se pintarán con una delgada capa de asfalto a fin de asegurar una perfecta unión de la superficie.

La mezcla asfáltica se colocará bien adosada a los mencionados bordes.

Después de extendida la mezcla, y cuando su temperatura lo permita, será inmediatamente compacta de modo uniforme y por medios mecánicos cuidando de que contra los bordes se coloque mezcla en cantidad suficiente para que una vez terminado el apisonado quede una superficie uniforme.

El compactado cilindrado se efectuará en ambos sentidos y será continuado hasta que todas las marcas del rodillo se afirmen y la mezcla alcance una densidad por lo menos del 95 % de la densidad teórica.

Asimismo, el cilindrado se condicionará a una velocidad tal que impida el desplazamiento de la mezcla.

En los casos de no ser accesibles a la aplanadora los trabajos se compactarán con pisonos metálicos de mano y se dará terminación con la plancha caliente.

Se tendrá especial cuidado en la terminación de las juntas de identificación con el pavimento existente.

c) De concreto.

Sobre la base que deberá tener las condiciones de estabilidad y humedad necesarias, se colocará inmediatamente después de preparado, en descargas sucesivas distribuyéndolo en todo el ancho de la zanja y con un espesor tal que al compactarlo resulte el indicado para obtener el nivel similar al del firme existente.

El concreto no presentará segregación de sus materiales componentes y si la hubiera se procederá a su remezclado a pala hasta hacerla desaparecer.

El concreto se colocará de manera que requiera el mínimo de manipuleo y en una única capa.

El contratista procurará que el concreto sea firmemente colocado contra los bordes de la zanja, de manera de lograr un contacto con los mismos, los que serán previamente imprimados con resinas epoxi para incrementar su adherencia.

No se permitirá el uso de rastrillos en la distribución del concreto y la adición del material en los sitios en que hiciere falta, solo se hará mediante el uso de pala.

El concreto deberá presentar la consistencia requerida de acuerdo al tipo de compactación, quedando absolutamente prohibida la adición de agua al mismo.

Las mezclas que por cualquier circunstancia no fueran distribuidas y compactadas antes de 60 minutos de su elaboración, no serán colocadas y el Contratista procederá a su retiro de la obra.

Igualmente toda mezcla que presente signos evidentes de fragüe será desechado y no se permitirá su ablandamiento mediante la adición de agua y cemento.

Producida la distribución del concreto y previa construcción de juntas similares a las del pavimento existente, si las hubiere, se procederá a la compactación del concreto.

Cualquiera sea el método de compactación utilizado, el contratista cuidará que el concreto presente la consistencia adecuada y no debe producirse la segregación de sus componentes.

No se admitirán depresiones o resaltos superiores a los 3 mm y se exigirá la perfecta identificación de los trabajos con el pavimento existente.

Además el contratista realizará el sellado de juntas si las hubiere con una mezcla bituminosa una vez que las mismas hayan sido totalmente repasadas y no bien el estado del concreto lo permita.

Se permitirá el sellado de las juntas cuando las mismas se hallen limpias, libres de restos de material y de toda otra obstrucción cualquiera sea su naturaleza.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

### **1.2.2. CÁMARAS SUBTERRÁNEAS**

#### **1.2.2.1. Objeto**

Las cámaras subterráneas tienen por finalidad la vinculación de las distintas cañerías utilizadas en las instalaciones de Señalización Luminosa (S.L.), ya sea éstas para cables de alimentación de energía eléctrica, cables de interconexión, cables de espiras, cables de acometidas a columnas y conductor de puesta a tierra.

#### **1.2.2.2. Tipos**

Según su ubicación geográfica, las cámaras se clasifican en:

- a) Cámaras principales: son las ubicadas en las proximidades del buzón para el equipo controlador, caracterizándose por el hecho que a la misma acceden todos los cables utilizados en la instalación.
- b) Cámaras secundarias: se denomina así a toda otra cámara que perteneciendo a una intersección señalizada, no coincide con la cámara principal.
- c) Cámaras de paso: es toda aquella cámara que no coincida con las anteriormente definidas.

A su vez, según las dimensiones geométricas, las cámaras subterráneas se clasifican en:

- a) Cámaras de 35 cm de diámetro.  
Tipo A1 de concreto, para uso en pavimento (Plano S.L. 1-1)  
Tipo A2 de concreto, para uso en acera (Plano S.L. 1-1)
- b) Cámaras de 40 x 60 cm  
De concreto, para uso en acera (Plano S.L. 1-2)
- c) Cámaras de 60 x 80 cm

De concreto, para uso en acera (Plano S.L. 1-3)

#### **1.2.2.3. Utilización de los distintos tipos de Cámara**

Las dimensiones de una cámara dependen del tipo y diámetro exterior de los cables a instalar. En ese sentido, el uso de cada cámara queda definido por:

- 1) Cámaras de 35 cm de diámetro:
  - a) Como cámaras secundarias en intersecciones señalizadas.
  - b) Como cámara de paso en las redes de interconexión.
- 2) Cámaras de 40 x 60 cm:
  - a) Como cámara principal y / o secundaria en intersecciones señalizadas.
  - b) Como cámaras de paso en ochavas para redes de interconexión con cables de hasta 100 pares de 0,65 mm de diámetro ó 50 pares de 0,80 mm de diámetro.
- 3) Cámaras de 60 x 80 cm:
  - a) Como cámara de paso en ochavas para redes de interconexión con cables desde 100 pares hasta 200 pares de 0,65 mm de diámetro ó desde 50 pares hasta 100 pares de 0,80 mm de diámetro.  
Con respecto a las cámaras de paso para redes de interconexión, se establece que la distancia máxima entre ellas será de 60 m.

#### **1.2.2.4. Construcción de las Cámaras**

a) Excavación: Para la construcción de toda cámara se practicará la excavación necesaria de acuerdo a sus dimensiones, en forma tal que dicha excavación sirva de encofrado exterior a la misma.  
En caso que la resistencia del terreno no lo permita o que la contratista considere no conveniente colar el concreto sobre tierra, podrá optar por un encofrado exterior de metal concéntrico con el encofrado interior. El relleno y compactado del espacio resultante entre el molde exterior y la tierra se hará en la forma indicada en 1.2.1.3 apartado j) para el llenado de zanjas luego de retirado el molde.  
Para el caso de cámaras de 35 cm de diámetro, se tratará en la medida de lo posible que queden alineadas con la dirección de las baldosas en el caso de acera y en el caso de calzada con el eje de la misma.  
Para el caso de las cámaras de 40 cm x 60 cm y de 60 cm x 80 cm, deberán ser colocadas de forma tal que su eje longitudinal coincida con la dirección de las cañerías de interconexión.

b) Drenaje: En el fondo de la excavación para la cámara y coincidente con su centro se practicará otra excavación de 30 cm de lado y 30 cm de profundidad que será llenada con carbonilla vegetal, ladrillo partido o lava volcánica, en fragmentos no mayores de 4 cm ni menores de 1 cm sin apisonar, destinado a facilitar el drenaje de la cámara.



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

Dichos materiales serán cubiertos con una malla que permita el paso del agua a drenar, pero impida el paso de toda suciedad que eventualmente pueda ingresar a la cámara, dicha malla responderá a lo especificado en el capítulo 1.3.

c) **Bases:** Para la cámara de 35 cm de diámetro terminada la excavación se colocará en el fondo de aquella la losa de concreto armado construida de acuerdo con las indicaciones del plano S.L. 1-1, la que deberá quedar perfectamente asentada y nivelada sobre el fondo de la excavación, observando cuidadosamente la cota indicada para esta base, plano S.L. 1-1.

Para las cámaras de 40 x 60 cm y de 60 x 80 cm, la construcción de la base se producirá conjuntamente con la de cámara según se indica en los planos S.L. 1-2 y S.L. 1-3.

d) **Colado del concreto**

Cámara de 35 cm de diámetro tipo A1

Para este tipo de cámara se apoyará el molde correspondiente, sobre la base de concreto armado (plano N° S.L. 1-1). El llenado se hará con sumo cuidado para no desplazar el molde y deberá compactarse el concreto con una madera de punta plana o por vibración mecánica.

El concreto será el correspondiente a lo especificado en el **capítulo 1.3**. El eje de la cámara deberá quedar perfectamente vertical y las paredes interiores perfectamente lisas.

Cámara de 35 cm de diámetro tipo A2

Esta será similar a la cámara tipo A1, según dimensiones del plano S.L. 1-1, sin refuerzos de hierro, quedando el eje perfectamente vertical y las paredes interiores totalmente lisas.

Cámara de concreto de 40 x 60 cm.

El llenado se hará con sumo cuidado para no desplazar el molde y deberá compactarse el concreto con una madera de punta plana o por vibración mecánica.

El concreto será el correspondiente a lo especificado en el **capítulo 1.3**. El eje de la cámara deberá quedar perfectamente vertical y las paredes interiores perfectamente lisas.

Cámaras de concreto de 60 x 80 cm.

El llenado se efectuará en forma similar a la de 40 y 60 cm.

e) **Empotrado de las cañerías:** De acuerdo con las necesidades de la instalación de S.L., se procederá a perforar las paredes de las cámaras en aquellos lugares en que accederán los distintos caños.

Los mismos accederán de acuerdo a lo graficado en el plano S.L. 1-4, procediéndose a rellenar con mezcla el espacio que quede entre los caños y los orificios practicados para su acceso.

f) **Colocación del marco y tapa:** La cámara llevará por cerramiento un marco y tapa de las dimensiones y características definidas en los **capítulos 1.2 y 1.3** de este pliego. Transcurrida una hora desde la terminación de la cámara se asentará sobre sus paredes el marco de la tapa. Al colocar el marco se tendrá especial cuidado en que su parte superior quede al ras del nivel del piso y que las grapas de que está provisto queden empotradas en la cámara, debiendo también asentar perfectamente sobre un lecho de concreto en todo su perímetro.

La tapa deberá ser relacionada con la cámara mediante la utilización de una muela, con el objeto de evitar que ella pueda ser alejada de la misma.

Previamente al asentamiento de la tapa en su alojamiento del marco se untarán ambas superficies de cemento con vaselina sólida industrial.

g) **Rellenado:** Para el relleno del espacio que quede entre las paredes exteriores de la cámara y la pared del pozo ejecutado para alojarla, se usará el mismo método descrito en **1.2.1.3 apartado j)** para el caso de aceras, mientras que para el caso de calzadas se procederá a rellenar el espacio resultante entre la cámara y el contrapiso del pavimento, con el mismo concreto localizado en la construcción de la cámara, quedando el conjunto cámara-calzada íntimamente ligado y de un todo monolítico.

**1.2.3. REDES DE CABLEADO AÉREO**

La red de cableado aéreo se realizará en total concordancia con los métodos utilizados en la Ciudad y en un todo de acuerdo con las disposiciones vigentes para tal fin.

**1.2.4. BASES PARA BUZON DE CONTROLADOR**

**1.2.4.1. Utilización**

Están destinadas a servir de sustentación firme de los distintos elementos que han de soportar.



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

#### **1.2.4.2. Características Generales**

Según las necesidades de uso, se utilizarán los elementos tipo descritos a continuación:

- a) Base para buzón de controlador: Plano S.L. 2-2

#### **1.2.4.3. Construcción de las Bases**

##### **1.2.4.3.1. Base para Buzón de Controlador**

- a) Excavación

Para la construcción de la base se practicará la excavación necesaria de acuerdo con las dimensiones de la misma, según plano S.L. 2-2, de forma tal que sirva de encofrado exterior al concreto.

- b) Colado del Concreto

Previamente se colocará el molde, controlando cuidadosamente su verticalidad. Asimismo se colocará la acometida obturando convenientemente sus bocas con el fin de que no se llenen de material al realizar la operación de colado del concreto. El material empleado se especifica en el **capítulo 1.3**. El molde no será retirado hasta transcurridas 48 horas de su llenado.

#### **1.2.5. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

##### **1.2.5.1. Ubicación**

La conexión para suministro de energía eléctrica será ubicada, según las posibilidades, en las proximidades de la ochava donde se instalará el equipo controlador (hasta un máximo de 15 m del buzón). Para el caso específico de arterias coordinadas, el suministro deberá obtenerse del mismo lado de la avenida o calle en toda su extensión.

Para aquellos casos donde no sea factible dar cumplimiento a lo establecido en el párrafo anterior, la conexión será ejecutada en alguna de las siguientes localizaciones que se indican según orden de prioridad.

- a) en la arteria transversal, sobre la línea de edificación que forma esquina con el lado de la arteria principal en que se ubicará el equipo controlador.
- b) en la arteria principal, sobre cualquiera de las líneas de edificación que conforman las restantes esquinas de la intersección.
- c) en las arterias transversales y sobre las líneas de edificación que conforman las restantes esquinas de cruce.

En ninguno de los casos indicados, la distancia entre la conexión para suministro de energía eléctrica y la cámara subterránea de la esquina superará los 15 m.

En otros casos especiales, donde no se pueda dar cumplimiento a lo establecido, se resolverá sobre el particular.

##### **1.2.5.2. Instalación**

La instalación a ejecutar, se realizará de conformidad en cada caso y en el lugar donde pueda encontrarse un suministro de energía eléctrica existente.

A este efecto, se procederá a colocar sobre el frente de los edificios, en forma embutida, la caja de pared en un todo de acuerdo con lo indicado en el plano S.L.3-1.

El tablero eléctrico dispondrá de un interruptor termo-magnético 2x20 Amp. y un interruptor diferencial de 2 x 25 Amp. 30 ms – 30 mA similar a lo diagramado en el Plano S.L. 3-3.

En los lugares donde la distribución del servicio de energía eléctrica se realice en forma aérea se admitirán tomas áreas de energía, para estos casos deberán disponerse las protecciones correspondientes dentro del gabinete del equipo controlador, en ningún caso podrán eliminarse o reemplazarse por interruptores o protecciones de otro tipo.

##### **1.2.5.3. Canalización**

La canalización entre caja de pared y buzón para equipo controlador, será realizada con caño de hierro galvanizado (Hº.Gº) de diámetro nominal 19,1 mm.

Este caño accederá a la caja por su cara inferior, y fijado a ella por roscado y boquilla; se prestará especial cuidado a que no hallan bordes filosos que puedan dañar los conductores.

Cuando resulte imposible acceder a la caja por cara inferior, la acometida se efectuará por los laterales, empleando para ello la abertura existente. En este caso y tal como lo indica el detalle A del plano S.L. 3-1, el caño será curvado, no admitiéndose el uso de curvas, lo cual es extensible a todos aquellos casos en que el caño no siga un recorrido rectilíneo.

##### **1.2.5.4. Cableado**



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

El cableado de alimentación será realizado con cable de doble vaina con conductores de cobre de 2 x 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, y cuya especificación técnica se consigna en el punto **1.3.7**. El cableado será ejecutado con un único tramo de cable, no admitiéndose empalmes de ninguna especie.

Cuando en el tendido se compartan tramos de cañerías de P. V. C. en los que existan cables de potencia (para alimentación a lámparas), se procederá a identificar este cable en todas las cámaras subterráneas y lugares donde se pueda acceder a él; a este fin se empleará el sistema descrito en el punto **1.2.10.11**.

### **1.2.6. PUESTA A TIERRA**

#### **1.2.6.1. Introducción**

En cada intersección se llevará a cabo una instalación de puesta a tierra para todos los elementos y equipos montados en la misma.

A este fin, se efectuará una conexión a tierra a la que se conectarán las estructuras metálicas de las columnas y del equipo controlador, mediante el empleo de un conductor de 6 mm<sup>2</sup> de sección con vaina verde amarillo normalizado cuya especificación se da en el capítulo 1.3.

#### **1.2.6.2. Conexión a tierra**

La conexión a tierra estará constituida por un electrodo o "jabalina copperweld" que reúna las características especificadas en el plano S.L. 4-1, y cuya instalación se ejecutará según lo indicado a continuación.

##### **1.2.6.2.1. Ubicación**

A los efectos de establecer la correcta localización de la conexión a tierra, se realizarán, en las esquinas de la intersección y en las proximidades de las cámaras subterráneas, mediciones de la resistividad del terreno.

La primera de las mediciones se efectuará en la esquina donde se ubique el equipo controlador. Si la misma arroja un resultado inferior o igual a 10 ohms, la conexión a tierra se realizará en concordancia con ese punto.

De tenerse un valor de resistividad superior al consignado, se realizarán las restantes mediciones previstas y la conexión a tierra se efectuará en la esquina que tenga el menor valor de resistividad.

##### **1.2.6.2.2. Instalación**

En el lugar establecido para la conexión a tierra, se hincará el electrodo en forma perfectamente vertical, hasta que su extremo superior quede a 40 mm por debajo del nivel de solado de acera.

El hincado se efectuará con el concurso de una cabeza postiza de madera zunchada, la que se colocará en el extremo superior de la jabalina a fin de que, durante su hincamiento con maza, no sea deteriorada.

En ningún caso se admitirá la realización de pozo para introducir la jabalina, admitiéndose el mismo hasta una profundidad igual a la longitud del caño de concreto que debe colocarse. Complementariamente y en forma concéntrica con el electrodo, se colocará un caño de cemento comprimido de 100 mm de diámetro y 600 mm de longitud, con su extremo hembra hacia arriba, según lo indicado en el plano S.L. 4-1.

Enterrado el electrodo, en concordancia con él y a nivel de solado de acera, se instalará un marco y tapa para cámara de jabalina. El marco se asentará sobre una base de cascote apisonado y concreto, debiendo quedar el conjunto (marco-tapa) a nivel de acera y alineado con la dirección de las baldosas.

La cámara de la jabalina será la cámara principal o secundaria, según corresponda, por un caño de hierro galvanizado de diámetro nominal 19,1 mm y cuyos bordes estarán convenientemente redondeados.

El conductor de puesta a tierra de la intersección, se unirá al electrodo por medio del tornillo previsto en el mismo, y mediante un terminal de cobre soldado o puesto a presión con pinza especial.

Alternativamente podrá optarse por disponer la instalación del electrodo de puesta a tierra dentro de la cámara principal del cruce, en las mismas condiciones técnicas que se han descrito precedentemente y, de no alcanzarse el mínimo de 10 ohm, se podrán agregar adicionalmente electrodos en las restantes cámaras de la intersección hasta lograr la resistividad establecida.

#### **1.2.6.3. Conexión a la instalación de puesta a tierra**

Como ya se ha indicado, todos los elementos constitutivos de la instalación serán conectados al sistema de puesta a tierra, estableciéndose a continuación la exigencia mínima y su forma de ejecución.

##### **1.2.6.3.1. Columnas para Equipo Controlador**



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

En cada columna se practicará, a 150 mm por debajo del extremo superior de la columna, un orificio de 6,5 mm de diámetro nominal, limpiándose con lima media caña la superficie interna de la columna alrededor del orificio, de forma de asegurar un buen contacto eléctrico.

Por ese orificio se pasará un tornillo de bronce de 6,3 mm de diámetro nominal, cabeza redonda y 16 mm de longitud, provisto de arandelas estrelladas de acero cadmiado y de tuerca de bronce torneada.

Por medio de ese tornillo se asegurará sólidamente, contra la pared interna de la columna, un terminal de bronce de ojal al que se soldará o colocará a presión, con pinza especial, el conductor de cobre de puesta a tierra.

Al tornillo se asegurará un cable verde amarillo de 6 mm<sup>2</sup> heptafililar y 1,50 m de largo.

El otro extremo de este cable se conectará al borne de puesta a tierra del equipo controlador, al cual también se conectará la puesta a tierra de los cables de interconexión y el conductor de puesta a tierra de la columna.

#### **1.2.6.3.2. Buzón para Equipo Controlador**

En los buzones de concreto vibrado no se efectuará la puesta a tierra de la estructura, debiendo solamente conectarse las partes metálicas, es decir, puertas y techo, para lo cual se seguirá el mismo procedimiento de las columnas.

En el caso de buzones metálicos, se conectará a tierra la estructura por medio del borne provisto para tal fin.

### **1.2.7. BUZÓN PARA CONTROLADOR**

#### **1.2.7.1. Utilización**

Es el elemento destinado a soportar el equipo controlador.

#### **1.2.7.2. Características Generales**

Deberán responder, en cuanto a dimensiones generales, estructura y funcionalidad, a lo graficado en el plano S.L. 5-1 A y S.L. 5-1 B.

Los materiales de construcción podrán ser cemento vibrado, chapa de acero, resinas plásticas o cualquier otro que garantice un correcto cumplimiento de las características generales exigibles.

Los materiales a utilizar deberán responder a lo especificado en el capítulo 1.3.

#### **1.2.7.3. Tablero general interruptor termo-magnético y tomacorriente**

En la parte superior de la placa divisoria se instalará un interruptor termo-magnético con capacidad de 10 Amp. y un tomacorriente de 10 Amp. con descarga a tierra, montados ambos sobre un riel DIN, todo ello dentro de una caja estanca de policarbonato, de 140 mm x 150 mm y una profundidad de 85 mm, aproximadamente, que reemplaza al tablero diagramado en el Plano S.L. 5-4. Ambos dispositivos se conectarán a la entrada del suministro de energía para su vinculación eléctrica con el equipo controlador.

La placa divisoria deberá utilizarse de forma tal que, de un lado, queden los elementos de alimentación de energía y salida de lámparas, mientras que el otro lado se destinará a los sistemas de interconexión y detección.

### **1.2.8. COLUMNAS**

#### **1.2.8.1. Utilización**

Las columnas tienen por objeto soportar los semáforos utilizados en una instalación de S. L.

Eventualmente, mediante el uso de una columna especial se podrá reemplazar el buzón para controlador.

#### **1.2.8.2. Características Generales**

Según las necesidades, se utilizan los tipos descriptos a continuación:

a) Columna recta Ø 101 mm (plano S.L. 6-1): se utiliza indistintamente para montar semáforos vehiculares y / o peatonales.

b) Columna para controlador (planos S.L. 6-2A, S.L. 6-2B): se utiliza para aquellos casos en que el equipo controlador no pueda ser montado en un buzón.

c) Columna con pescante (planos S.L. 6-3, S.L. 6-4 y S.L. 6-5): se utilizan para el mismo fin que las columnas de Ø 101 a criterio del proyectista. Tienen la particularidad de garantizar una mejor visualización de las señales.

#### **1.2.8.2.1. Columnas Ø 101 y/o para Controlador**



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

Estas columnas se colocarán en los lugares indicados en los planos de proyecto a ejecutar por el Contratista, previa aprobación de la Inspección de Obra.

Las características constructivas y de los materiales a utilizar para la fabricación de estas columnas, se describen en el capítulo 1.3.

#### **1.2.8.2.2. Columnas con Pescante**

Estas columnas se colocarán en los lugares indicados en los planos de replanteo de cada intersección y la orientación del brazo del pescante (salvo casos especiales) perpendicular al eje de la calzada. Si existieran obstáculos que hicieran necesario modificar la ubicación y / u orientación de las mismas. Esto podría hacerse en lo mínimo indispensable para sortearlo, previa consulta en cada caso con la inspección de obra.

Las características constructivas, de cálculo y de los materiales a utilizar para la fabricación de estas columnas se describen en el capítulo 1.3.

#### **1.2.8.3. Montaje de Columnas**

##### **1.2.8.3.1. Columnas Ø 101 y/o para Controlador**

En consideración a que este tipo de columnas vienen pintadas de fábrica, previamente a la instalación de las mismas en su base, se retirará de su extremo inferior la cinta protectora de papel en una extensión de 50 cm, atado el resto para evitar que se desenrolle.

Este tipo de columnas se colocará en el hueco de la base destinado a alojarla, siendo anclada mediante el uso de cuñas de madera apropiadas, cuidando especialmente su verticalidad.

El espacio entre la base y la columna se rellenará con arena fija y seca, hasta un nivel mínimo de 10 cm por debajo de la acera.

A continuación se aplicará una pequeña cantidad de cemento líquido a efectos de impermeabilizar la arena, tal que a las 24 horas pueda rellenarse el hueco hasta el nivel de la acera con mortero de una parte de cemento y dos de arena, sin que la arena absorba la humedad de la mezcla.

##### **1.2.8.3.2. Columnas con Pescante**

Este tipo de columnas se colocará en el hueco de la base destinado a alojarla, siendo anclada mediante el uso de cuñas de madera apropiadas, cuidando especialmente su verticalidad y orientación del pescante.

Asimismo deberá observarse que el tetón destinado a evitar su giro, quede por debajo del nivel superior de la base.

El espacio entre la base y la columna se rellenará con arena fija y seca, hasta un nivel mínimo de 10 cm por debajo de la acera.

A continuación se aplicará una pequeña cantidad de cemento líquido a efectos de impermeabilizar la arena, tal que a las 24 horas pueda rellenarse el hueco hasta el nivel de la acera con mortero de una parte de cemento y dos de arena, sin que la arena absorba la humedad de la mezcla.

#### **1.2.9. PINTADO DE COLUMNAS**

##### **1.2.9.1. Columnas Ø 101 y/o para Controlador**

Previamente se preparará la superficie de forma tal que se garantice la perfecta adherencia de la pintura.

En el caso de estas columnas, la pintura será del tipo horneable, debiendo responder a lo especificado en el capítulo 1.3.

Como el pintado de estas columnas se realiza en fábrica, las mismas han de ser protegidas convenientemente para evitar daños a la pintura en su traslado.

##### **1.2.9.2. Columnas con Pescante**

Antes de pintar la columna, se deberá limpiar en forma que quede perfectamente libre de óxidos, grasa, inclusiones, etc. Para ello se apelará al método que se estime más conveniente, pudiendo emplearse piqueta, lija, espátula o arenado, o la combinación de los mismos.

Previamente a la aplicación de la base antióxida y el esmalte sintético especificada en el **capítulo 1.3** se le dará una mano de fosfatizante aplicado a pincel y se masillará la superficie; y la distribución de los colores es la especificada en el plano N° S.L. 6-6.

##### **1.2.9.3. Definición cromática**



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

El color a utilizar será gris grafito RAL 2164.

#### **1.2.9.4. Pintado Extremo Inferior**

En el tramo de todas las columnas que va empotrado en la acera, se reemplazarán las manos de base antióxida y esmalte sintético por dos manos de pintura asfáltica anticorrosivo desde el extremo inferior hasta una altura tal que garantice un nivel de 20 cm por sobre el solado de la acera.

### **1.2.10. PASADO DE CABLES Y CONEXIÓN DE CONDUCTORES**

#### **1.2.10.1. Generalidades**

Se refiere al procedimiento a seguirse para el pasado de cables locales y de interconexión, así como las operaciones relativas de conexión, empalmes, etc.

Se denominan cables locales a todos los que deban ser instalados en la intersección, para conectar los semáforos vehiculares y peatonales, detectores vehiculares y pulsadores con el equipo controlador.

Se denominan cables de interconexión a los destinados a interconectar un equipo controlador local con los controladores locales de las intersecciones adyacentes y / o con el controlador maestro y / o con el Centro de Control.

Los cables a utilizar deberán cumplir con las normas vigentes:

- IRAM/NM 247-5 - Cables aislados con policloruro de vinilo (PVC) para tensiones nominales hasta 450/750 V, inclusive. Parte 5: Cables flexibles (cordones). (IEC 60227-5, Mod.).

#### **1.2.10.2. Limpieza de los conductos**

Previamente al pasado de los cables, es necesario asegurarse que los conductos estén limpios, libres de objetos extraños y en perfecto estado de continuidad. Para verificar esto se efectuará un sondeo con la cinta destinada a traccionar los cables, sopleteándose la cañería con aire a presión. Se sabrá así si los conductos están en condiciones de recibir los cables. Si hubiese alguna dificultad se efectuará un limpiado interior con un hisopo o cepillo de cerda, o con un procedimiento más enérgico, según el caso. Si resultase necesario abrir la cañería para eliminar la obstrucción, este trabajo se hará en presencia de un miembro de la Inspección de Obra.

#### **1.2.10.3. Procedimiento**

Los cables se pasarán por los ductos todos juntos y de una sola vez, traccionándolos manualmente con una cinta de acero reforzado, la que será introducida en el ducto por medio de la sogá de nylon mencionada en el capítulo **1.2.1.3., apartado g**.

La cinta pasa cable se pasará en el sentido de las instalaciones (semáforos, pulsadores, detectores vehiculares, etc.) hacia la cámara principal, para que los cables sean pasados en sentido contrario.

Frente a la boca de entrada se ubicará, en lugar conveniente, la bobina montada sobre un soporte. Deberá intervenir un operario que controle y ayude la introducción del cable, evitando en todo momento que éste forme un ángulo inadecuado, o se introduzca rozando fuertemente contra cualquier borde. El traccionado de la cinta se hará en forma uniforme y sin tirones.

Conjuntamente con los cables, se pasará la sogá de nylon, cuidando que no se enrolle en los mismos.

En el tendido de los cables, se procederá a proteger los extremos de los cables con un encintado termocontraíble.

#### **1.2.10.4. Manejo de las bobinas**

Las bobinas se tratarán con el cuidado que requiere el material que contienen. Se tendrá especial cuidado al bajarla de los camiones y manipularla, evitando caídas y golpes. La protección de la periferia del carrete se quitará hasta el momento en que éste se va a utilizar. No se almacenarán a la intemperie, ni aun estando los carretes cerrados.

Se extremará la atención con los carretes ya abiertos y en uso, evitando que se dañe el cable expuesto por almacenaje o trato incorrecto. Cada bobina, cualquier sea su tamaño, se montará sobre un soporte giratorio o sustentación, de solidez adecuada cuando se proceda a su utilización. Pueden exceptuarse los cables de puesta a tierra, cuando se provean en rollo y siempre que su extensión sobre la acera no ocasione molestias a los peatones.

Los soportes para las bobinas o carretes, contarán con cojinetes adecuados al peso que sustentan y funcionará con un mínimo de rozamiento. Se prestará especial atención a que el eje de la bobina sea normal al conducto por donde entrará el cable.

Para bobinas pesadas, especialmente las del cable de interconexión, durante la operación de pasado del cable, un operario procederá a girar el carrete para evitar de esa manera traccionar excesivamente el cable con esfuerzos indebidos.



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

Si en la práctica se viera conveniente, el cable de bobinas grandes podrá fraccionarse en depósito, en varias bobinas menores, no debiendo hacerse con diámetros de carretes menores al original. Esta operación no podrá hacerse con el cable de interconexión, salvo que las fracciones se corten con el cargo exacto que quiere cada tramo de cable.

**1.2.10.5. Cables para semáforos**

Son los cables destinados a conectar semáforos (vehiculares o peatonales); se pasarán de semáforo a semáforo, o de cámara a semáforo.

Los cables que no deban ser interconectados pasarán directamente de cámara al semáforo respectivo sin empalme alguno.

Los cables a utilizar deberán cumplir con las normas vigentes:

• IRAM/NM 247-5 - Cables aislados con policloruro de vinilo (PVC) para tensiones nominales hasta 450/750 V, inclusive. Parte 5: Cables flexibles (cordones). (IEC 60227-5, Mod.).

**1.2.10.6. Cables de alimentación de energía eléctrica**

Pasarán en un sólo tramo del tablero de llave general y fusible al equipo controlador.

**1.2.10.7. Conductores de puesta a tierra**

Se pasarán simultáneamente con todos los cables de cada conducto.

**1.2.10.8. Cables para pulsadores**

Se pasarán de pulsador a pulsador, o de cámara a pulsador, en las mismas condiciones que para los semáforos, en el punto 1.2.10.5.

**1.2.10.9. Cables de interconexión**

Se pasarán de cámara principal de una intersección a cámara principal de la intersección siguiente, pasando por las cámaras secundarias que se encuentran en su derrotero.

**1.2.10.10. Cortado de cables**

Cuando sea conveniente, el cable en lugar de ser colocado de la bobina o carrete al conducto, podrá cortarse de antemano a la longitud exacta requerida. Para ello será indispensable medir previamente el tramo requerido con cinta pasada por el conducto dejando un sobrante de 2,8 m para conectar con el semáforo; 2 m para conectar con el controlador. En el pasaje de cables a través de cámaras, se dejará un sobrante que permita extraer el cable 1 m sobre el nivel de acera o pavimento, según el caso.

**1.2.10.11. Conexión de conductores de los semáforos**

Para unir los conductores a los tableros de conexiones de los semáforos se tendrán en cuenta las indicaciones siguientes: se procederá a quitar la aislación de cada conductor, utilizándose pinzas especiales; colocándose un terminal en su extremo, mediante el uso de herramientas adecuadas.

Cuando la instalación del conductor sea de semáforo a semáforo, la conexión se hará montando los terminales de conductores de iguales colores en los mismos bornes del tablero. Al hacerse esta operación, se cuidará de acomodar convenientemente en el interior del semáforo el exceso de conductor que resulte.

No se admitirá la conexión al tablero de bornes con el cable cortado a la medida exacta. El excedente no será menor de 30 cm.

**1.2.11. EMPALMADO DE CABLES**

**1.2.11.1. Generalidades**

Con excepción del cable de interconexión que no podrá empalmarse en ningún lugar, los demás cables sólo podrán empalmarse en las cámaras.

**1.2.11.2. Empalme de cable a tierra**

Para evitar el uso de empalmes, los mismos deberán conectarse entre sí a través del uso de una bornera.

**1.2.11.3. Empalme de cables de semáforos**

En las cámaras subterráneas pueden converger dos o más cables de semáforos, cuyos conductores deben unirse y empalmar. La ejecución de los empalmes deberá efectuarse empleando manguitos especiales, ya sean soldables o para ser fijados con pinza especial.

Para la colocación de estos manguitos deberán tomarse las siguientes precauciones:



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

- a) Se colocarán los extremos a empalmar sobre dos puntos de apoyo nivelados.
  - b) Se quitará la aislación mínima indispensable para una correcta ejecución, haciéndolo sin dañar otras instalaciones que no deben ser quitadas o el conductor según el caso.
  - c) En los extremos donde se deba colocar manguitos, se quitará la aislación 2 cm más allá del largo de los manguitos cuando estos sean soldables, para impedir que el calor de la soldadura deshaga la aislación de 0,5 a 1 cm.
  - d) Todos los cortes que se efectúen en las vainas deberán ser hechos con esmero, debiendo quedar el borde sobre el plano normal al eje del conductor. No se aceptarán cortes que tengan "flecós".
- Una vez colocados los manguitos y previa limpieza de toda la zona afectada por el empalme mediante pincel embebido en tetracloruro de carbono de metileno, se deberá sellar el conjunto con masa aislante plástica, de forma tal que la separación de las partes desnudas no sea menor que tres veces el espesor de la vaina que separaba los conductores y que tenga un espesor mínimo de aislante, de las partes desnudas al exterior, de por lo menos dos veces el mayor espesor de aislante del cable.
- Para la ejecución de este sellado, se deberán utilizar moldes que aseguren el cumplimiento de lo anteriormente mencionado y que permitan presentar una forma exterior de dimensiones acorde con el tamaño del cable, que no tenga aristas ni formas irregulares innecesarias, y que en general respondan al grado de desarrollo actual de la ingeniería.
- La terminación superficial será lisa y homogénea sin haberle hecho retoques suplementarios.
- El aislante plástico a utilizar deberá cumplir lo especificado en **1.3.7.9** y todas las características ofrecidas si es un producto de plaza. Podrá adicionársele, con expresa autorización de la Inspección de Obra, carga inerte de harina de cuarzo u otro producto.
- La forma de preparación y aplicación de los moldes del aislante plástico deberá efectuarse de acuerdo con lo recomendado por el fabricante del mismo.
- Todo trabajo relacionado con la confección de empalmes, deberá ser ejecutado por mano de obra especializada que disponga de las herramientas y dispositivos correctos para el mejor logro de este trabajo.
- Aquellos empalmes que no sean realizados correctamente deberán ser ejecutados nuevamente.

#### **1.2.11.4. Empalmes de derivaciones**

Rigen las mismas indicaciones que en **1.2.10.3**, con la excepción de tener que utilizarse manguitos o abrazaderas de apriete especiales que permitan hacer la conexión de la derivación con facilidad.

### **1.2.12. MONTAJE DE EQUIPO CONTROLADOR**

#### **1.2.12.1. Montaje sobre buzón**

El cierre entre el controlador y el buzón se logrará con cuatro (4) bulones de 9,5 mm de diámetro nominal rosca Withworth y de 25 mm de largo con arandela plana y arandela tipo grower, interponiendo entre el controlador y su asiento una arandela de goma sintética de 3 mm de espesor, sellándose el orificio por el cual acceden los cables desde el buzón con el objeto de evitar la entrada de gases al equipo.

En estas condiciones, el controlador deberá quedar perfectamente vertical y con la orientación que previamente se haya establecido.

#### **1.2.12.2. Montaje sobre columna**

Deberán observarse las indicaciones de 1.2.12.1 teniendo en cuenta que el controlador se sujetará a la columna portante del semáforo mediante el uso de dos abrazaderas, disponiéndose de un conducto de vinculación entre los cables que se colocarán en el interior de la columna y la base del controlador, de manera de evitar que el cableado sea externo a la instalación.

### **1.2.13. SEMÁFOROS**

#### **1.2.13.1. Características Generales.**

##### **1.2.13.1.1. Utilización.**



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

Los semáforos son aquellos artefactos aptos para informar a los conductores y peatones mediante luces de colores (Rojo, amarillo y verde, para vehiculares, naranja y blanco, para peatonales), sobre las prioridades de avance, detención, etc. que rigen una intersección dotada de señalización luminosa.

Solo podrán instalarse semáforos que cumplan con las Normas vigentes.

•NORMA IRAM 62968 Semáforos LED para el control de tránsito vehicular

•NORMA IRAM 62970 Semáforos LED para el control de tránsito peatonal

El fabricante debe asegurar que el diseño reduzca al mínimo las exigencias de mantenimiento. Cualquier componente que requiera ser cambiado se debe diseñar de manera que sea fácilmente adaptable y que no afecte a la prestación óptica del semáforo. La construcción y la elección de los materiales deben proporcionar un comportamiento acorde a la vida útil declarada por el fabricante del producto.

El semáforo completo debe estar realizado en materiales adecuados para cumplir con los requisitos mecánicos y de seguridad eléctrica de la IRAM/AADL J 2028-1.

El proveedor debe informar la vida útil estimada de la unidad óptica. Durante la vida útil estimada la prestación óptica se debe mantener como mínimo al 80% de los valores mínimos indicados en 7.1 y los colores deben permanecer dentro de las zonas de color especificadas. En su documentación el proveedor debe detallar el mantenimiento que se debe realizar, incluyendo los métodos y los materiales de limpieza, para asegurar lo indicado en el párrafo anterior.

#### 1.2.13.1.2. Semáforos Vehiculares

- de 3 secciones de Ø 200 mm. c/u;
- de 3 secciones de Ø 300 mm. c/u;
- de 1 sección de Ø 300 mm. (Roja) y 2 secciones de Ø 200 mm. de giro de 2 y 3 secciones con diámetros a convenir.

#### 1.2.13.1.3. Peatonales

- de 2 secciones Blanco y Naranja.

El semáforo peatonal debe ser de tipo seccional y constituido por dos secciones: de tamaño normal o de gran tamaño. Las secciones deben estar ubicadas en sentido vertical. En los semáforos peatonales la figura correspondiente al hombre detenido (de color anaranjado) se debe ubicar en la sección superior y la figura correspondiente al hombre caminando (de color blanco) se debe ubicar en la sección inferior.

#### 1.2.13.1.4. Condiciones de funcionamiento del contador digital regresivo peatonal

**Se considera al contador digital regresivo peatonal como una señal informativa, complementaria y opcional del semáforo peatonal, que no debe reemplazar en ningún caso a la señal intermitente anaranjada de despeje peatonal.**

La unidad óptica con contador digital regresivo peatonal, se debe alimentar únicamente desde las dos salidas de potencia del equipo controlador de tránsito previstas para un semáforo peatonal sin contador digital regresivo (salida para la sección inferior del semáforo correspondiente a la figura del hombre caminando de color blanco y salida para la sección superior del semáforo correspondiente a la figura del hombre detenido de color anaranjado).

No debe requerir de ninguna otra fuente de alimentación.

El contador digital regresivo peatonal debe estar integrado en la unidad óptica de la sección correspondiente a la figura del hombre caminando de color blanco (sección inferior del semáforo peatonal).

El contador digital regresivo peatonal debe mostrar la cuenta en color anaranjado con las mismas coordenadas cromáticas que la figura anaranjada de prohibición de cruce (hombre detenido).

El contador digital regresivo peatonal sólo debe mostrar los dígitos en coincidencia con la situación de despeje peatonal

El ciclo de funcionamiento debe ser el siguiente:

- cruce peatonal permitido (avance): figura del hombre caminando de color blanco encendida con la cuenta regresiva apagada, y la sección superior del semáforo peatonal (figura del hombre detenido de color anaranjado) apagada.

- despeje peatonal: figura del hombre caminando de color blanco apagada, con la cuenta regresiva (de color anaranjado) encendida, y la sección superior del semáforo peatonal (figura del hombre detenido de color anaranjado) intermitente.

- prohibición de cruce peatonal: figura del hombre caminando de color blanco apagada con la cuenta regresiva apagada, y la sección superior del semáforo peatonal (figura del hombre detenido de color anaranjado) encendida.



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

El valor inicial máximo indicado por la cuenta regresiva, debe ser el tiempo expresado en segundos programado en el equipo controlador para el despeje peatonal.

La cuenta regresiva tiene que ser decreciente, finalizando en el número 1. El estado de encendido de la cuenta regresiva debe finalizar de manera simultánea con la finalización del estado intermitente de la figura del hombre detenido de color anaranjado de la sección superior del semáforo peatonal (despeje peatonal). Cuando la unidad óptica con contador digital regresivo no pueda garantizar lo requerido, no debe representar ningún valor numérico.

El estado de encendido de la cuenta regresiva nunca debe coincidir con el encendido de la figura del hombre caminando de la misma sección.

No se admite que la unidad óptica requiera programación o configuración de los tiempos a representar en la cuenta regresiva. Los tiempos deben ser inferidos de las señales peatonales durante el ciclado, admitiéndose uno o más ciclos de aprendizaje, período durante el cual el contador digital regresivo peatonal no debe representar ningún valor numérico.

#### **1.2.13.1.5. Secciones del Semáforo.**

Todas las secciones que constituyen un semáforo deben estar rígidamente ensambladas. Además, cada semáforo se debe proveer con un tapón apto para cerrar herméticamente cualquiera de los extremos para acoplamiento que el semáforo posea. La tapa y la base deben tener una abertura de 50 mm de diámetro, para permitir su acoplamiento a los accesorios de montaje y el pasaje de los conductores.

Cada sección del semáforo peatonal debe tener una unidad óptica. Es de observar que en todos los casos se habla de secciones, lo que significa que invariablemente los semáforos deberán ser del tipo seccional, contruidos por secciones intercambiables y sus dimensiones generales serán las indicadas cada acaso.

Todas las secciones que constituyen cada semáforo, deben estar rígidamente ensambladas. En cualquiera de los semáforos vehiculares se estará en condiciones de sustituir la sección superior por otra de gran tamaño.

Cada sección debe comprender una fuente luminosa eléctrica con su correspondiente sistema óptico.

Cada semáforo debe contar con una tapa en la parte superior y una base en la inferior, convenientemente reforzadas.

Ambas estarán en condiciones de ser unidas a los acoplamientos de columnas o soportes, por los medios de fijación indicados en los planos respectivos. Estas unidades deben ser de tales características que permitan dar al semáforo la orientación necesaria, manteniendo su hermeticidad y permitiendo el paso de los conductores.

Asimismo cada semáforo deberá ser provisto con un tapón, apto para cerrar herméticamente cualquiera de los extremos para acoplamiento que este posee.

#### **1.2.13.1.6. Secciones de Gran Tamaño**

Estas secciones estarán provistas de lentes de 300 mm. de diámetro y deberán cumplir todas las características de semáforos comunes.

#### **1.2.13.2. Materiales a Emplear**

Para la construcción del cuerpo de cada sección semaforica, se podrá emplear fundiciones de aluminio silícico.

Con el mismo material adoptado para la construcción del cuerpo, se fabricarán las puertas, bizarras, pestillos, tapas y bases.

El conjunto terminado, deberá estar libre de sopladuras, poros, roturas, rebabas u otras imperfecciones, mostrando superficies lisas.

Como alternativa, podrán ofrecerse semáforos fabricados en chapa de dura aluminio no envejecible, estampados y cuyo espesor no sea inferior a 3 mm.

#### **1.2.13.3. Puertas y Viseras**

Las puertas deben ser de una sola pieza y de los materiales y características indicadas. Deben estar convenientemente engoznadas y quedar firmemente adosadas contra la cara de su respectiva sección, por medio de dispositivos de cierre a mariposa, contruidos con materiales inoxidables. Las viseras normales deben ser diseñadas adecuadamente para reducir a un mínimo la acción del sol sobre el sistema óptico, sin afectar sin embargo la mejor visibilidad de la señal luminosa. Las viseras serán fijadas sobre la puerta por medio de tres tornillos, u otro sistema que las fije adecuadamente.

La visera normal cubrirá no menos del 80% de la circunferencia del sistema óptico, su largo debe ser de 20 cm y el extremo debe apuntar hacia abajo formando un ángulo de 9° con la horizontal.

Las viseras cilíndricas estarán constituidas por un tubo que cubrirá la totalidad del sistema óptico, su largo será de 20 cm. y el extremo debe apuntar hacia abajo formando un ángulo de 9° con la horizontal.



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

Las pantallas para viseras o "luvres" estarán dispuestas para ser insertadas en cualquier tipo de viseras debiendo estar provistas de láminas verticales que impidan la visión a partir de ángulos laterales superiores a 45° con relación al eje óptico de la unidad.

#### **1.2.13.4. Hermeticidad**

Para asegurar la hermeticidad entre las puertas y el frente, entre el lente y su marco, entre secciones contiguas y en la unión de la tapa o base con las secciones, se emplearán burletes adecuados y removibles para su sustitución, los que no permitirán la entrada de polvo, agua o humedad. Se utilizará un material suficientemente elástico y blando que no se degrade a la intemperie.

#### **1.2.13.5. Especificaciones Técnicas Extranjeras**

Cada proponente deberá manifestar que el material ofrecido se ajusta a las especificaciones Patrón aprobadas para semáforos luminosos para tránsito de país de origen del material ofrecido, agregando una copia de dichas especificaciones en idioma original y traducidas al castellano. En el caso de no existir Especificaciones Patrón aprobadas en el país de origen del material ofrecido, deberá manifestar a cual otra Especificación Patrón aprobada se ajusta, agregando una copia de dichas especificaciones en idioma original y traducido al castellano.

Los semáforos a instalar deberán ser homologados previamente independientemente de su origen.

#### **1.2.13.6. Embalaje**

Los semáforos vehiculares simples, secciones de gran tamaño, y los semáforos para giro, y semáforos peatonales, deberán entregarse en caja cartón corrugado tipo exportación, individualmente; en perfecto estado de conservación y con las indicaciones exteriores que permitan establecer con claridad su contenido.

#### **1.2.13.7. Pintura**

El cuerpo y las viseras de los semáforos se pintarán color gris grafito RAL 2164.

#### **1.2.13.8. Accesorios para el montaje de semáforos**

##### **1.2.13.8.1. Generalidades**

Se denomina genéricamente como "accesorios para montaje" a todo el conjunto de elementos destinados a vincular mecánicamente, en forma rígida y regulable los semáforos con las columnas que lo soportan. Bajo esta denominación se encuentran los siguientes elementos:

- Soportes simples y dobles
- Soportes basculantes simples y dobles
- Adaptador
- Grapa para fijación

##### **1.2.13.8.2. Características Constructivas**

Las dimensiones de cada accesorio son las indicadas en los planos citados en el punto anterior; siendo cada pieza construirá con fundición de aluminio silíceo.

#### **1.2.13.9. Lámparas**

##### **1.2.13.9.1. Generalidades**

No se admitirán lámparas con casquillo E27 de ningún tipo con fuente lumínica tipo halógenas ni tipo incandescentes o LED.

Solo podrán instalarse módulos LED que cumplan con las Normas vigentes.

- NORMA IRAM 62968 Semáforos LED para el control de tránsito vehicular
- NORMA IRAM 62970 Semáforos LED para el control de tránsito peatonal

#### **1.2.13.10. Módulos LED para Semáforos.**

##### **1.2.13.10.1. Características Generales**

Los semáforos vehiculares con ópticas en base a iluminación con Led's deberán responder a las especificaciones que se detallan a continuación:



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

El sistema óptico a Led's deberá tener una disposición que permita su reemplazo en el cuerpo tanto de Aluminio o Policarbonato de los semáforos vehiculares, actualmente en uso, tanto para las secciones simples de 200 mm. de diámetro como las de gran sección de 300 mm.

El sistema óptico deberá ser del tipo Lumiled, es decir que un conjunto de Led's ubicados en el foco de la parábola del reflector generarán el flujo luminoso equivalente mínimo al producido por una lámpara incandescente de las potencias usualmente empleadas de 70 Watt o 100 Watt. El sistema óptico difractor deberá difundir la luz del color ya sea verde amarillo o rojo, de forma tal que la observación externa de la señal no detecte diferencias con los semáforos tradicionales salvo la intensidad luminosa. No se admitirán semáforos en que se visualicen externamente los led's.

Las Lentes frontales utilizadas deberán disponer de los colores tradicionales establecidos en las coordenadas cromáticas respectivas.

El conjunto de Led's con la electrónica respectiva, el sistema óptico difusor y la lente deberán integrar un conjunto cerrado y hermético, disponiendo de una salida de un par de conductores de sección según norma iram.

El conjunto de Led's tendrá de un número tal, que independientemente del mínimo de la potencia eléctrica empleada, deberán garantizar una luminosidad según norma iram.

La vida útil de los dispositivos a Led's no será inferior a las 50.000 horas de uso en las condiciones de trabajo habituales.

Los semáforos operarán con alimentación eléctrica de 220 VCA. 50 Hz. Dentro del rango admitido según norma iram.

**1.2.13.10.2. Normas y Ensayos.**

Los semáforos ofrecidos deberán ser acompañados por un certificado de Control de Calidad de un Laboratorio Nacional reconocido.

Se dejará constancia de las normas empleadas para el ensayo de los semáforos, pudiéndose seguir aquellas dictadas por organismos de tipo internacional, tal el caso del Institute of Transportation Engineers ITE de Estados Unidos, Protocolo del Año 1998 y su actualización Año 2005.

Cada una de las tres secciones de un semáforo vehicular estarán equipadas con las correspondientes lentes de color ROJO, AMARILLO Y VERDE; en tanto que los semáforos peatonales, constituidos por dos secciones, estar provistas de lentes de color NARANJA Y BLANCO, siendo sus respectivas coordenadas cromáticas, las siguientes según norma iram:

ROJO	$Y \leq 0,308 / Y \geq 0,998 - X$
AMARILLO	$Y \geq 0,411 / Y \geq 0,955 - X / Y \leq 0,452$
VERDE	$Y \geq 0,506 - 0,519X / Y \geq 1,068X + 0,150 / Y \leq 0,73 - X$
NARANJA	$Y \leq 0,39 / Y \geq 0,331 / Y \geq 0,997 - X$

Las lentes deberán tener medidas y formas exactas, de forma que permitan su intercambiabilidad, quedando convenientemente cerradas en el reverso de la puerta de cada sección y su posición en el sistema óptico será la necesaria para su mejor y más uniforme iluminación, además contarán con dispersión prismática para la luz provenientes del interior o exterior.

El sistema óptico debe ser tal, que cada lente presenta un disco luminoso de 200 mm. de diámetro como mínimo y que en su conjunto con el reflector no permitan la aparición de la denominada "Luz Fantasma".

Para las secciones de giro, las lentes estarán provistas de una flecha transparente, debiendo tener la superficie de la flecha disposición prismática. La figura de la flecha se obtendrá por relieve en la lente, con fondo liso pintado opaco.

Las lentes podrán ser de cristal o de policarbonato, en este último caso, las lentes serán moldeadas por inyección, utilizando para ello un policarbonato de baja viscosidad con colorimetría incorporada a la masa, el cual debe estar estabilizado contra los rayos ultravioletas y con garantía que la transparencia de la misma sea mantenida aún bajo la exposición continua y prolongada en la mencionada radiación.

**1.2.14. PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN DE MEZCLAS Y CONCRETOS**

**1.2.14.1. Mezclas**



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

Las mezclas a utilizar serán las que se indiquen en cada caso. Los componentes se dosificarán en recipientes adecuados.

El mezclado se hará con mezcladora mecánica, salvo que la cantidad no justifique el uso de esta máquina, en cuyo caso podrá hacerse a pala, tomándose el tiempo necesario para asegurar un correcto mezclado, nunca inferior a 2 minutos. En este caso la mezcla se hará sobre una chapa metálica de suficiente superficie.

#### **1.2.14.2.Preparación de concretos**

Las dosificaciones de los concretos a emplear están detalladas en el capítulo 1.3, pudiendo preparárselos mecánicamente en obra, o bien, ser del tipo elaborado en planta.

Cualquiera sea la forma de elaboración, la mezcla deberá ser íntima y la masa uniforme, con un tiempo de amasado no inferior a un minuto; la cantidad de agua que se agregue a cada mezcla será uniforme, y la menor compatible con la estructura a construir de forma de facilitar el llenado. Todos los componentes se medirán en volumen.

Si el volumen de concreto necesario no justificase el uso de equipo especial, su preparación podrá hacerse a pala tomándose el tiempo necesario, el que no podrá ser inferior a 2 minutos. En este caso la mezcla se hará sobre una chapa metálica de dimensiones adecuadas.

#### **1.2.14.3.Colado del concreto**

El colado del concreto se hará en tal forma que el concreto pueda llegar, sin disgregarse, hasta el fondo de los moldes o encofrado. Las armaduras, que se habrán colocado previamente, estarán libres de adherencias de tierra, sustancias, grasas, etc., y su posición dentro del encofrado será la que indique el plano respectivo, debiendo fijársela convenientemente para evitar su desplazamiento durante el llenado.

Se procurará colocar el concreto inmediatamente después de la terminación del amasado. El empleo del concreto podrá hacerse hasta una hora después del amasado, siempre que se lo proteja contra el sol, viento y lluvia y se lo remueva antes de usarlo.

Los moldes o cavidades serán llenados en una sola operación, y la siguiente deberá efectuarse antes de media hora. Se tomarán las precauciones debidas para evitar los efectos del calor y frío sobre las obras, cubriendo el concreto en fragüe con tierra humedecida. No se colará concreto cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5° C. Se aumentará la compactibilidad de concreto mediante apisonado con varilla.

#### **1.2.14.4.Desencofrado**

El desencofrado podrá hacerse a las 48 horas si se viera que no se producen desprendimientos de concreto. En caso contrario, deberá esperarse mayor tiempo, especialmente durante la época lluviosa.

#### **1.2.14.5.Moldes para colado del concreto**

Los moldes para colado del concreto deberán ser de metal, de superficie perfectamente lisa, juntas perfectas, ausencia de aristas o diedros vivos entrantes y en condiciones de ser desarmados cómodamente y sin rotura luego del fragüe del concreto. La adherencia del concreto a la superficie de los moldes será evitada untándolos con una capa delgada de vaselina muy consistente, de una preparación especial al objeto o bien mediante el uso de aditivos desencofrantes.

Luego del desmolde y antes de utilizarlo nuevamente, se procederá a una cuidadosa limpieza de la superficie.

### **1.3.ESPECIFICACIONES DE MATERIALES**

#### **1.3.1. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

##### **1.3.1.1.Arena**

La arena a emplearse será limpia, del grano que se especifique en cada caso y no contendrá sales, sustancias orgánicas ni arcilla adherida a sus granos. Si la arcilla estuviese suelta y finamente pulverizada, podrá admitirse hasta un 5% en el peso total. Su granulometría será de acuerdo a Normativa Vigente.

##### **1.3.1.2.Cementos**

Los cementos procederán de fábricas acreditadas y serán de primera calidad. Se los abastecerá en envases cerrados, perfectamente acondicionados y con el sello de procedencia. Todos los trabajos deben ejecutarse con cemento de fragüe rápido y de alta resistencia inicial.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

#### **1.3.1.3.Cales**

Las hidratadas en polvo serán de marca aceptada por entidades oficiales y se proveerán en sus envases originales cerrados y provistos de sello de procedencia. No deben presentar alteraciones por efectos del aire y la humedad. Las cales vivas, se abastecerán en terrones, bien cocidos y sin alteraciones por efecto del aire o humedad.

#### **1.3.1.4.Agregado grueso para concreto**

Estará constituido por cantos rodados o piedra partida (sin polvo de piedra), proveniente de rocas silíceas, granitos o basalto. Para las materias extrañas se seguirán las prescripciones que se especifican para la arena en 1.3.1.1.

El agregado grueso responderá a las normas vigentes.

#### **1.3.1.5.Piedra triturada**

Las partículas deberán ser de origen granítico o cuarcítico y estar libre de elementos adheridos, tolerándose un máximo de arcilla y materias extrañas no mayor al 3%.

#### **1.3.1.6.Ladrillos**

Los ladrillos tendrán forma regular de medidas uniformes.

Se utilizarán ladrillos de los denominados de cal, estructura compacta y en lo posible fibrosa. Estarán uniformemente cocidos y sin vitrificaciones. Carecerán de núcleos calizos u otros cuerpos extraños.

#### **1.3.1.7.Cascote**

Su granulometría deberá estar comprendida entre 12 mm y 5 mm.

#### **1.3.1.8.Agua**

El agua a utilizar para los morteros ó concretos será limpia, sin sales ni impurezas. No se admitirá el uso de agua extraída de alcantarillas.

#### **1.3.1.9.Hidrófugos**

Los hidrófugos a emplear en la ejecución de las capas aisladoras, serán de marca aprobada, a base de sustancias minerales. No disminuirán la resistencia a la compresión de los morteros en más de 10% y su contenido total en aceites no será mayor de 5% en peso.

#### **1.3.1.10.Mosaicos calcáreos**

Los mosaicos o baldosas serán de acuerdo a los existentes en las veredas a reparar.

#### **1.3.1.11.Hierro para armaduras**

Los hierros a emplear para armar las estructuras de concreto armado, serán homogéneos, exentos de impurezas o inclusiones, de estructura granulada fina, de superficies exteriores limpias y sin defectos. No se emplearán piezas torcidas.

#### **1.3.1.12.Adoquines de granito**

Se reutilizarán todos los que conserven sus medidas originales, despreciándose el desgaste natural producido en la superficie de rodamiento. Los adoquines faltantes serán provistos por el Contratista. No se aceptarán adoquines del llamado granito rojo. Estas mismas condiciones rigen para las cubiertas de granitillo.

#### **1.3.1.13.Proporciones ó dosajes de las mezclas y concretos a emplear**

##### **1.3.1.13.1. Concreto para bases y cámaras subterráneas**

Proporción en volumen:

Cemento Pórtland	1
Arena gruesa	3
Canto rodado	3
Relación agua – cemento	0,5

En todos los casos, el agregado grueso no tendrá fragmentos mayores de 4 cm.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Las mezclas así obtenidas deberán presentar una resistencia característica a los 28 días de no menos de 180 Kg. /cm<sup>2</sup>.

**1.3.1.13.2. Materiales para reparación de pavimentos**

a) Materiales a proveer por el contratista

a.1) Arena para la construcción del colchón de arena: La arena a emplearse será silícea, bien limpia. El porcentaje máximo de arcilla y otras materias extrañas que se admitirá será de 4% (cuatro por ciento) pero deberá estar libre de impurezas orgánicas. La composición granulométrica deberá responder a las siguientes exigencias:

Retenido en Tamiz	% en peso
4.760 (Nº 4)	0 a 5
2.380 (Nº 8)	5 a 10
1.190 (Nº 16)	15 a 45
590 (Nº 30)	35 a 65
297 (Nº 50)	70 a 95
149 (Nº 100)	95 a 100

a.2) Adoquines de granito: La cubierta de la zanja en calles de pavimento se ejecutará con los seleccionados obtenidos del levantamiento de la cubierta existente, debiendo ser provistas por el Contratista los faltantes. Estos deberán mantener las medidas originales. No se aceptarán adoquines de granito del llamado granito rojo.

a.3) Arena para la toma de juntas: La arena a utilizarse para la ejecución de toma de juntas, será provista por el Contratista, y reunirá las características de origen y purezas exigidas en el punto b.1) de este artículo. La granulometría será bien graduada y estará dentro de los siguientes límites:

Total que pasa por Tamiz	% en peso
2000 (Nº 10)	0 a 5
840 (Nº 20)	10 a 30
420 (Nº 40)	50 a 70
177 (Nº 80)	75 a 85
149 (Nº 100)	95 a 100

a.4) Aglutinante bituminoso para la toma de juntas: Según sea el procedimiento que adopte el Contratista para el sellado de juntas, podrá utilizarse material bituminoso cuya provisión tendrá a su cargo y las características que se indican:

1) Cemento asfáltico: se utilizará cuando el relleno de la junta se realice con mortero en caliente, para la preparación de dicho mortero.

El betún asfáltico será un cemento asfáltico obtenido de la destilación de crudos, al vacío y vapor, sin correctivos de ninguna clase. Sus características fundamentales se considerarán dentro de los siguientes términos:

Penetración 25° C – 10 gr. 5"	Entre 70 y 100 mm
Punto de ablandamiento (anillo y bola)	Más de 45° C
Ductilidad a 25° C	Más de 100 cm
Solubilidad en CS <sub>2</sub>	Más del 99%
Oliensis	Negativo

2) Asfalto diluido: cuando el adjudicatario adopte para el sellado de juntas el sistema de riego en frío, utilizará un asfalto diluido de endurecimiento rápido de características de identificación R.C. o E.R. que se ajustará a las siguientes especificaciones:

Viscosidad Saibolt Furol	75 a 150
Residuo de destilación porcentaje en volumen por diferencia	Más de 60%



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

Ductilidad	Más de 100 cm
Penetración	80 a 130
Solubilidad	Más del 99%
Oliensis	Negativo

a.5)Cemento: En todos los casos, será de uso obligatorio cemento de fragüe rápido y alta resistencia inicial.

a.6)Pintura asfáltica: Estará preparada con solvente de adecuada volatilidad para el uso a que será destinada y se aplicará con la viscosidad conveniente para que pueda ser extendida en capas delgadas. Será del tipo E.R. o similar a la que sirva de protección de cañerías y afines. Su aplicación se hará en cantidad necesaria para adherir la mezcla cuando se la compacta contra la base del pavimento.

a.7)Base de concreto: El dosaje en volumen del concreto a emplear será en la proporción 1:2:4 aproximadamente:

Cemento: 300 Kg., o sea $\frac{300}{1,4}$	216 litros
Arena silícea	450 litros
Cascote en recuperación	900 litros
Agua (razón $\frac{A}{C} = 0,50$ )	150 litros

Las mezclas así obtenidas deberán presentar una resistencia característica a los 28 días de no menos de 210 Kg./cm<sup>2</sup>.

a.8)Base de concreto asfáltico:

a.8.1) Elaboración: el material ligante deberá ser un betún asfáltico obtenido por reducción de crudos al vacío y vapor, sin tratamiento correctivo de ninguna clase, y deberá responder a las especificaciones siguientes:

Penetración 25° C – 100 gr. 5"	Entre 70 y 90
Punto de ablandamiento (anillo y bola)	47° C – 32° C
Ductilidad a 25° C	Más de 100 cm
Densidad 25° C	Mayor de 0,995 g/cm <sup>3</sup>
Oliensis	Negativo

a.8.2) Agregado mineral: La base de concreto asfáltico estará constituida por una mezcla de piedra partida y arena, debiendo cumplir las siguientes exigencias:

a)El agregado grueso será obtenido por trituración de rocas homogéneas y sanas, de naturaleza granítica, cuarcítica o calcárea de alta dureza, triturada en fragmentos angulares y de aristas vivas. Se tolerará un máximo de 15% de fragmentos alargados y chatos cuyo espesor será menor de la quinta parte de su largo. Cuando la Inspección de Obra lo crea necesario, el Contratista deberá remitir la cantidad de material suficiente para realizar el ensayo "Los Ángeles" (Método de Tambor), debiendo acusar un porcentaje de desgaste menor del 40%.

b)El agregado fino será arena silícea natural o bien arena artificial obtenida de la trituración de rocas. En el primer caso, las partículas tienen que ser angulosas, de superficie áspera, libre de arcilla u otras materias extrañas y desprovistas de terrones, aún ligeramente cementadas al ser introducidas en la cámara mezcladora. En el caso de que la arena sea artificial, la roca de origen deberá responder a lo exigido para el agregado grueso.

a.8.3) Granulometría: Los agregados gruesos y finos serán mezclados en la usina en la proporción necesaria para que cumplan los siguientes requisitos:

a)Composición de la mezcla en peso y sus respectivos límites

Por Cribas o tamiz	Total que pasa
25 mm (1")	100%



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

12,5 mm (1/2")	50 a 75%
6 mm	35 a 65%
Nº 2.000	25 a 50%
Nº 74	0 a 5%
Betún	4,5 a 6,5%

Antes de comenzar la colocación de la base de concreto asfáltico, el Contratista someterá a aprobación del laboratorio la mezcla a emplear. La aprobación será concedida tomando en cuenta la relación granulométrica de los agregados individualmente y la de éstos en relación con el porcentaje de betún. Aprobada la fórmula, entre los valores de éste y el resultado promedio del análisis mecánico realizado sobre los trozos de un kilo de material tomado de cada mezcla extraída del pavimento construido, se admitirán las siguientes tolerancias en los porcentajes:

Para el total que pase por el tamiz Nº 200:  $\pm 4\%$  (más - menos cuatro por ciento)

Para el betún:  $\pm 5\%$  (más - menos cinco por ciento)

a.8.4) Fiscalización de las características originarias del betún:

La inspección de Obra podrá extraer muestras de mezclas elaboradas en el momento de descargarlas de la cámara de mezcla de la usina. En el betún extraído de la mezcla, no se tolerará una caída de penetración (100 g-5" a-25°C) mayor del 25% del valor de la penetración original del betún.

a.9) Concreto asfáltico

a.9.1) Elaboración: El material ligante deberá ser de las mismas características que el empleado en la elaboración de la base de concreto asfáltico.

a.9.2) Agregado mineral: El concreto asfáltico estará constituido por una mezcla de piedra partida, arena y filler. Deberá cumplir las mismas exigencias determinadas para la elaboración de la base de concreto asfáltico, en lo que se refiere a la naturaleza de los componentes, pero por la siguiente variante granulométrica: Composición de la mezcla en peso y sus respectivos límites, excluido betún asfáltico y sin tolerancia fuera de los límites fijados:

74	(Nº 200 ASTM)	4 a 15%
177	(Nº 80 ASTM)	8 a 35%
420	(Nº 40 ASTM)	15 a 43%
2000	(Nº 10 ASTM)	33 a 65%
6 mm	(Nº ¼ ASTM)	62 a 90%
12,05 mm	(Nº ½ ASTM)	86 a 96%
19 mm	(Nº ¾ ASTM)	100%

a.9.3) Contenido de betún: Como en el caso de la elaboración de la base de concreto asfáltico, el Contratista someterá a aprobación previa de la Inspección de Obra la fórmula que adoptará dentro de los límites fijados.

Para la aprobación de la fórmula se tendrá en cuenta, además de la relación granulométrica de los agregados y la de éstos con el porcentaje de betún, el valor de la estabilidad Marshall a 60° C, con probetas moldeadas según la técnica de ese autor, la que no será inferior a los 600 Kg.; así también, el valor estará comprendido entre 4/32" y 6/32". La densidad real deberá ser superior al 95% de la densidad técnica calculada para una mezcla sin vacíos.

A fin de realizar los ensayos y determinaciones de laboratorio, el Contratista deberá entregar muestras de los agregados que utilizará en los trabajos contratados. Estas muestras no llegarán a cantidades mayores de 100 Kg. y serán entregadas en el lugar que al Contratista se le indique. La Inspección de Obra formulará al Contratista las objeciones que a su juicio puedan merecerle la fórmula presentada, a fin que el mismo proceda a las modificaciones más convenientes para salvar los aspectos objetados.

Aprobada la fórmula, entre los valores de ésta y el resultado promedio del análisis mecánico realizado sobre un trozo de un kilo de material tomado del distribuido en obra, se admitirán las siguientes tolerancias, expresadas en porcentajes, que se sumarán algebraicamente a los valores de fórmula aprobada:

Betún asfáltico.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

Total que pasa por el tamiz:

74	2.000 ASTM	2%
177	80 ASTM	3%
420	40 ASTM	3%
2000	10 ASTM	4%
6 mm	1/4" ASTM	6%
12,05 mm	1/2" ASTM	6%
19 mm	3/4" ASTM	4%
25 mm	1" ASTM	2%
38 mm	1 1/2" ASTM	Sin tolerancias

En todos los casos que se observara desviación en los límites indicados con sus respectivas tolerancias, se ordenará al Contratista tomar las medidas necesarias para ajustar la dosificación de la mezcla a la fórmula aprobada. Para verificar el cumplimiento de las exigencias anteriormente descritas, se tomarán muestras del tamaño de 30 cm por 30 cm a razón de una por cada 25 baches o reacondicionamiento realizado en el mismo día cuando se trata de superficies no mayores de 4 (cuatro) m<sup>2</sup>., y del doble de muestras cuando el 50% de los baches o reparaciones pase de 4 (cuatro) m<sup>2</sup>., de superficie.

### 1.3.2. CAÑOS Y ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO REFORZADO (P.V.C.)

Se emplearán caños y accesorios de policloruro de vinilo rígido PVC de 6 m de longitud, terminación en un extremo con enchufe hembra y de dimensiones radiales.

#### 1.3.2.1. Material

Todos los caños y accesorios deben ser manufacturados con policloruro de vinilo rígido virgen, sin plastificantes ni materiales de carga.

#### 1.3.2.2. Aspecto superficial

Los caños y accesorios deben ser homogéneos libres de grietas visibles, agujeros, materiales extraños, ampollas, hendiduras o cualquier otra falla. En la recepción de la mercadería se verificará si sus características se ajustan a las de las muestras que fueron aprobadas, especialmente en lo referente a lisura interior. Serán rechazados todos los caños y / o accesorios que a juicio de la Inspección de Obra presenten un aspecto de terminación superficial de menor grado que las muestras aprobadas. Estas piezas serán marcadas en forma indeleble para evitar confusión posterior.

#### 1.3.2.3. Dimensiones

Se utilizarán dos medidas de diámetro 75 y 110 mm. En la siguiente tabla se detallan sus características:

Diámetro exterior [mm]	Espesor Pared [mm]	Presión [MPa]
75	2,50	8,40
110	2,50	12,30

#### 1.3.2.4. Ensayos de calidad

Para cada medida y por cada lote de 150 tubos, se extraerán 2 tubos al azar para la realización de las siguientes pruebas:

##### 1) Resistencia al curvado

El tubo de plástico debe soportar sin achatarse un curvado según el eje longitudinal de 5 veces su diámetro exterior hasta un ángulo de 50° grados.

##### 2) Rigidez dieléctrica

Se sumerge el caño de plástico en agua (con la punta sobresaliendo 20 mm sobre la superficie del líquido) durante 24 horas, a una temperatura constante del agua de 20°C

Luego de transcurrido ese tiempo se aplicará una tensión de 2000 Voltios, 50 Hertz, entre el agua interior al tubo y la pared del caño, no debiéndose detectar descargas disruptivas durante un lapso de 30 minutos en esas condiciones.

El agua será potable de suministro normal de red, y el electrodo a introducir en la misma deberá hacerlo en más de 20 mm.

##### 3) Resistencia de aislación

La aislación del caño de plástico debe acusar una resistencia igual o mayor a 200 mega ohm por metro a 500 voltios, después de haber estado sumergido en el agua a 20° C durante 24 horas y a 60° C durante treinta minutos previos al ensayo.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Para los accesorios, se ejecutarán las pruebas de absorción de agua e inflamabilidad y los de rigidez dieléctrica y resistencia de aislación anteriormente mencionados.

Para el ensayo de absorción de agua se ensayarán dos probetas.

### **1.3.3. CAÑERÍAS METÁLICAS GALVANIZADAS**

#### **1.3.3.1. Generalidades**

Para la protección de la cañería subterránea, se utilizará un recubrimiento de material asfáltico en caliente, sobre el que se arrollará un encintado de cartón asfaltado y otro final de papel fuerte, ambos perfectamente adheridos.

### **1.3.4. COLUMNAS**

#### **1.3.4.1. Columnas para equipo controlador**

Estas especificaciones se refieren a la instalación de las columnas destinadas a soportar los controladores que no pueden ser montados sobre buzones. Las columnas estarán constituidas por caños de hierro sin costura de 101 mm de diámetro exterior nominal según plano S.L. 6-1. El acceso de los cables al controlador se efectuarán por el interior de la columna (destinada a soportarlo), dispuesta como continuación del conducto subterráneo que arranca de la cámara principal.

#### **1.3.4.2. Columna recta de Ø 101MM**

Las columnas estarán constituidas por un caño de hierro galvanizado de 101 mm. De diámetro exterior nominal, con espesor de pared mínimo de 3,2 mm y máximo de 4 mm. La longitud total de estas columnas será de 2,70 m, según el Plano N.º S.L. 6-1.

En casos especiales, de acuerdo con las necesidades del proyecto, se usarán columnas de 3,80 m de largo. Cuando estas columnas deban soportar semáforos peatonales, llevarán a 15 cm de su extremo superior (para el caso de columna de 2,70 m de largo) los orificios destinados al pasaje de cables de conexión, los que estarán en coincidencia con el orificio correspondiente a la abrazadera soporte. Estos orificios deberán presentar sus cantos redondeados.

#### **1.3.4.3. Columnas con pescante**

Estas columnas serán del tipo tubular de acero, pudiendo construirse con tubos con o sin costura, soldados entre sí y respetando los perfiles establecidos en los planos N.º S.L. 6-3, S.L. 6-4, y S.L. 6-5.

El escalonado entre los distintos diámetros habrá de hacerse con una curva de transición, lograda por el procedimiento que se considere más adecuado; observando siempre que la resistencia del conjunto sea la exigida y que las soldaduras no sean visibles una vez pintadas.

Las características y dimensiones de estas columnas se indican en los planos N.º

S.L. 6-3, S.L. 6-4 y S.L. 6-5 para los tipos a), b) y c) respectivamente.

En los planos S.L. 6-3, S.L. 6-4 y S.L. 6-5 se especifican los diámetros a utilizar y los espesores de pared de caño correspondientes.

Las columnas tendrán perforaciones y aberturas para el pasaje de cables y alojamiento de tableros y piezas soldadas cuya disposición y medidas se encuentran consignadas en los planos N.º S.L. 6-3, S.L. 6-4, S.L. 6-5, S.L. 6-9 y S.L. 6-10.

Las aberturas estarán perfectamente terminadas con bordes rectos, en perfecta escuadra si son rectangulares, libres de rebabas y / o bordes filosos.

### **1.3.5. BUZÓN PARA EQUIPO CONTROLADOR**

Será de concreto vibrado con puertas y tapa superior de chapa de hierro doble decapada. Se usa como base del equipo controlador de señalización luminosa para el tránsito y para montaje de los elementos de conexión a la red de suministro de energía eléctrica. En los planos S.L. 5-1 A, S.L. 5-1 B, S.L. 5-2 y S.L. 5-3 se indica la forma en detalle, dimensiones y materiales utilizados.

Las paredes exteriores e interiores deben presentar una terminación perfectamente lisa, y la unión de los marcos al cuerpo del concreto no deben presentar discontinuidades. Todo el conjunto deberá quedar completamente armado y cerrado, funcionando a perfección las cerraduras y goznes y observando las puertas un ajuste perfecto a sus respectivos marcos. Todos los tornillos, tuercas y arandelas que fueran de hierro, serán zincados o cadmiados.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

La pintura de la parte de concreto vibrado, se realizará según 1.3.9.4. Los marcos y puertas se pintarán del mismo modo y color que el controlador (1.3.9.1).

### **1.3.6. ELEMENTOS DE FUNDICIÓN**

#### **1.3.6.1. Generalidades**

En los planos respectivos se indica el tipo de fundición que se exige para cada caja o elemento constituyente de las mismas. Donde no se indique estará sobreentendido que el cuerpo de la caja se hará en fundición gris. Las tapas de las cajas y accesorios expuestos a ser visados se harán de fundición maleable de corazón negro y las expuestas a grandes esfuerzos (las que están sobre calzadas) se harán con fundición de aceros de no menos de 2.000 kgf/cm<sup>2</sup> de límite de fluencia y con un alargamiento mínimo a la rotura del 16%.

El modelo será en seco, debiendo obtenerse una fundición maleable, admitiéndose solamente pequeñas porosidades localizadas.

Se rechazarán piezas con poros aislados mayores de 6 mm, con porosidades pequeñas en gran extensión. También se rechazarán si los poros o inclusiones afectan a los lugares sometidos a gran esfuerzo.

Los elementos fundidos serán luego de su maquinado completo sometidos a una verificación por parte de la Inspección de Obra.

Los cuerpos de caja se entregarán con dos manos de impresión antióxida según 1.3.9.1. Los marcos y tapas para cámaras subterráneas serán provistos con dos manos de pintura bituminosa en su cara interna, en tanto que la externa tendrá dos manos de impresión antióxida.

#### **1.3.6.2. Aleaciones de aluminio no envejecible, especial para intemperie**

Estas especificaciones contemplan el tipo de moldeado empleado, el cual podrá ser:

- a) Fundido en matrices a presión
- b) Fundido en moldes permanentes
- c) Fundido en arena

A continuación, en las tablas I, II, III, IV, V y VI, se consignan las composiciones químicas y propiedades mecánicas de las aleaciones.

- *Tablas I y IV:* Aleación de aluminio fundido en matriz a presión
- *Tablas II y V:* Aleación de aluminio fundido en moldes permanentes
- *Tablas III y VI:* Aleación de aluminio fundido en arena
- *Tablas I, II y III:* Composición Química

a) Cuando se señalan las unidades simples, esto indica las cantidades máximas permitidas.

b) Los análisis se harán regularmente sólo para los elementos mencionados específicamente en esta tabla.

Si a pesar de ello se sospecha la presencia de otros elementos en el curso del análisis de rutina, deberá hacerse otro análisis adicional para determinar si la presencia de estos otros elementos no excedan los límites especificados en la última columna de esta tabla.

*Tablas IV, V y VI:* Requisitos mecánicos

Los datos que contiene esta tabla forman parte de las especificaciones imprescindibles que deban cumplir los materiales.

La aceptación de las piezas moldeadas bajo esta especificación, dependerá de que las propiedades mecánicas determinadas por las pruebas de tensión coincidan con las establecidas en la Tabla.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

**TABLA I:**

ALEACIÓN	ALUMINIO %	COBRE %	HIERRO %	SILICIO %	MANGANESO %	MAGNESIO %	ZINC %	NIQUEL %	ESTAÑO %	OTROS EXCEP %	COMP. ALUM.
14 a 1	resto	3,4 a 4	1,3	7,5 a 9,5	0,5	0,1	3	0,5	0,35	0	50
14 a 2	resto	3 a 4	2	7,5 a 9,5	0,5	0,1	3	0,5	0,35	0	50
14 a 3	resto	0,6	1,3	9 a 10	0,35	0,4 a 0,6	0,5	0,5	0,15	0	25
14 a 4	resto	0,6	2	9 a 10	0,35	0,4 a 0,6	0,5	0,5	0,15	0	25
14 a 5	resto	0,6	1,3	11 a 13	0,35	0,1	0,5	0,5	0,15	0	25
14 a 6	resto	0,6	2	11 a 13	0,35	0,1	0,5	0,5	0,15	0	25

**TABLA II:**

ALEACIÓN	ALUMINIO %	COBRE %	HIERRO %	SILICIO %	MANGANESO %	MAGNESIO %	ZINC %	TITANIO %	NIQUEL %	OTROS C/U	ELEMENTOS total
14 B 1	resto	0,15	0,8	4,5 a 6	0,35	0,05	0,35	0,25	-	0,05	-
14 B 2	resto	6,5 a 7,5	1,4	3,04 a 4	0,6	0,1	2,5	0,25	0,35	-	0,5

**TABLA III:**

ALEACIÓN	ALUMINIO %	COBRE %	HIERRO %	SILICIO %	MANGANESO %	MAGNESIO %	ZINC %	TITANIO %	NIQUEL %	OTROS C/U	ELEMENTOS total
----------	------------	---------	----------	-----------	-------------	------------	--------	-----------	----------	-----------	-----------------



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

14 C 1	resto	0,15	0,8	4,5 a 6	0,35	0,05	0,35	0,25	-	0,5	-
14 C 2	resto	6,5 a 7,5	1,4	3 a 4	0,6	0,1	2,5	0,25	0,35	-	0,5

**TABLA IV:**

Aleación	Resistencia a la tracción Kg./cm <sup>2</sup>	Alargamiento %	Resistencia al corte Kg./cm <sup>2</sup>	Resistencia a fatiga 500.000 ciclos Kg./cm <sup>2</sup>
14 a 1	2.800	3,5	1.620	1.200
14 a 2	2.750	2,5	1.680	1.200
14 a 3	2.750	3,5	1.560	1.050
14 a 4	2.650	2,5	1.680	1.200
14 a 5	2.500	3,5	1.500	1.100
14 a 6	2.600	2,5	1.500	1.100

Para todo aquello que no quede perfectamente determinado por estas condiciones, se tomará como referencia la norma ASTM-B-85 en sus aleaciones correspondientes.

**TABLA V:**

Aleación	Resistencia a la tracción Kg./cm <sup>2</sup>	Alargamiento %
14 B 1	1.260	2,5
14 B 2	1.380	-

Para todo aquello que no quede perfectamente determinado por estas condiciones, se tomará como referencia la norma ASTM-B-1065 en sus aleaciones correspondientes.

**TABLA VI:**

Aleación	Resistencia a la tracción Kg./cm <sup>2</sup>	Alargamiento %
14 C 1	1.020	3,0
14 C 2	1.400	1,0

Para todo aquello que no quede perfectamente determinado por estas condiciones se tomará como referencia la norma ASTM-B-2065 en sus aleaciones correspondientes.

### 1.3.7. **CABLES ELÉCTRICOS**

#### 1.3.7.1. Generalidades

Los cables eléctricos estarán formados por la cantidad de conductores que para cada caso se establezca; estarán aislados con una capa de policloruro de vinilo (PVC) apta para una tensión nominal de 1.100 Volt recubriendo un recubrimiento o vaina exterior de PVC.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

Los cables multipolares, poseerán rellenos símil goma de características no higroscópicas, a fin que el cable tenga forma exterior cilíndrica.

Los conductores estarán contruidos con alambres de cobre electrolítico recocido de forma redonda y sin estañar.

**1.3.7.2. Conductores**

Para cada tipo de cable, el número y la sección nominal de los conductores se indica en la tabla N° 1.

**TABLA N° I**

Tipo de cable	Sección nominal [mm <sup>2</sup> ]	Formación [mm]
a) Cable bipolar para alimentación de energía eléctrica	2 x 2,5	20 x 0,40
b) Cable bipolar para detectores vehiculares	2 x 1,5	14 x 0,30
c) Cable tripolar para semáforos peatonales	3 x 1,5	14 x 0,30
d) Cable tetra polar para semáforos vehiculares	4 x 1,5	14 x 0,30
e) Cable verde amarillo de cobre para puesta a tierra	1 x 6	20 x 0,60

**1.3.7.3. Aislación**

La aislación de los conductores serán compuestos de policloruro de vinilo (PVC), aplicados concéntricamente alrededor de los conductores, y cuyas características sean tales que puedan cumplir los ensayos físicos estipulados más adelante. Los espesores de aislación serán indicados en la tabla N° II.

**TABLA N° II**

Sección conductor [mm <sup>2</sup> ]	Espesor nominal [mm]
1,0	0,8
1,5	0,8
2,5	0,8
4,0	1,0

Los espesores mínimos y promedio estarán de acuerdo a la normativa vigente.

**1.3.7.4. Código de colores**

Todos los conductores de un mismo cable deberán individualizarse con el empleo de colores en el aislante de policloruro de vinilo (PVC), debiendo ser en todos los casos perfectamente uniformes.

**1.3.7.5. Relleno**

El espesor mínimo del relleno será de 0,8 mm para todos los cables incluidos en esta especificación.

**1.3.7.6. Vaina**

Las cubiertas de los cables serán un compuesto de policloruro de vinilo (PVC) según la normativa vigente.

**1.3.7.7. Inspección**

La Inspección de Obra podrá inspeccionar el material durante todo el proceso de fabricación, que queda dividido en tres etapas.

- a) Alambre de cobre para conductores
- b) Aislación de conductores de cobre
- c) Cable terminado con la vaina protectora

El fabricante proporcionará todas las facilidades que se juzguen necesarias para comprobar si el material satisface los requisitos establecidos en estas especificaciones. El fabricante deberá comunicar la finalización de cada una de las tres etapas, y la Inspección de Obra podrá retirar muestras en la fábrica para someterlas a prueba durante el proceso de fabricación.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

#### 1.3.7.8. Carretes o bobinas

Los cables se entregarán perfectamente bobinados dentro de carretes de madera reforzada, con las inscripciones que permitan perfectamente la individualización de su contenido. El núcleo del carrete no medirá menos de 15 veces de diámetro para el cable de 13 conductores y no menos de 15 cm

El contenido de cada carrete de cable de 13 conductores será mayor de 500 metros de longitud, admitiéndose que hasta el 10 por ciento de los carretes tengan una cantidad menor, pero no inferior a 300 metros. Los cables de 2, 3 y 4 conductores vendrán acondicionados en carretes de 500 metros o más de longitud cada uno, admitiéndose que hasta el 10 por ciento de los carretes tengan una cantidad menor, pero no inferior a 100 metros.

Las bobinas, una vez llenadas, se cerrarán convenientemente, de modo tal que los cables queden a resguardo de cualquier accidente.

#### 1.3.7.9. Aislante plástico para la confección de empalmes de conductores.

##### 1.3.7.9.1. Generalidades

El compuesto para la ejecución de los empalmes de cables será elaborado a base de resinas libres de solventes y diluyentes reactivos, a la cual se le agregará un agente endurecedor conveniente mezclado para su solidificación.

El compuesto así descrito, una vez solidificado, formará una masa sólida, no frágil, exenta de tensiones internas, como así también de burbujas y fisuras. No presentará signo alguno de cuerpos extraños en su interior. No será accesible a filtraciones de humedad. Será muy resistente al envejecimiento. Deberá poseer excelentes propiedades mecánicas y dieléctricas y no alterará las características eléctricas de los conductores. Estará dotado de un alto coeficiente de aislación térmica. Este compuesto estará preparado para fraguar a una temperatura ambiente desde 16 °C.

##### 1.3.7.9.2. Ensayo de laboratorio

A continuación se fijan los valores mínimos que deben obtenerse de los ensayos de laboratorio.

- a) Rigidez dieléctrica 20 KV/mm
- b) Estabilidad del calor 50 / 70° C
- c) Temperatura de descomposición 270 / 280° C
- d) Resistencia a la flexión 9/10 kgf/mm<sup>2</sup>
- e) Resistencia a la tracción 5/8 kgf/mm<sup>2</sup>
- f) Resistencia al choque 2/4 kgf/cm<sup>2</sup>
- g) Resistencia al corte 1,2 kgf/mm<sup>2</sup>
- h) Viscosidad a 20°C 2.000/3.500 c.p.  
a 25°C 1.500/2.000 c.p.
- i) Resistencia a las corrientes de fuga superficiales buena
- j) Vida útil de la mezcla en estado líquido: 1 hora o más para una masa de 250 kg de compuesto a 20° C.
- k) Tiempo de endurecimiento 14/24 horas a 20 ° C
- l) Resistencia a los agentes químicos:

Sales ácidas	todas
Sales neutras	todas
Sales alcalinas	todas
Acido nítrico	al 20%
Acido acético	al 10%
Acido sulfúrico	al 50%
Acido hipocloroso	al 5%
Agua oxigenada	al 30%
- m) Absorción de agua: 10 días a 20° C-0, 8/0; 5% en peso, 1 hora a 100° C-0, 7/10 en peso



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

### **1.3.7.9.3. Métodos de Ensayo.**

- Ítem b) Según norma DIN 53458
- Ítem c) Según norma VSM 77113
- Ítem d) Según norma VSM 77103
- Ítem e) Según norma VSM 77101
- Ítem f) Según norma VSM 77105
- Ítem i) Según norma VDE 0303 Grado T5

## **1.3.8. CABLES PARA LA INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS DE COMANDO ELECTRÓNICO**

### **1.3.8.1. Generalidades**

Los cables de interconexión para sistemas de comando electrónico, serán de tipo telefónico, con la cantidad de pares que se indique en los proyectos respectivos.

## **1.3.9. PINTURA**

### **1.3.9.1. Pintura para elementos metálicos expuestos a la intemperie**

Las partes ferrosas para las que se indique especialmente un tratamiento de fosfatizado, deberán recibirlo caliente, por inmersión sobre superficies limpias y desoxidadas, o con solo una ligera oxidación superficial. La pintura se dará en 4 manos a saber:

Dos manos de base antióxida sintética y dos manos de esmalte sintético para intemperie del color gris grafito RAL 2164.

En los elementos donde se indique especialmente, dicho esmalte será horneado.

### **1.3.9.2. Características de la base y esmalte a emplear**

La base antióxida será adecuada para recibir el esmalte sea horneado o secado al aire. Estará constituida por aluminio puro, o cromato de zinc con un poder de cubrimiento no inferior a 20 m<sup>2</sup> por litro.

Se admiten también bases antióxidas del tipo "Wash prime" en cuyo caso el rendimiento por litro podrá ser inferior. El pigmento del esmalte será adecuado para ser usado a la intemperie. Los materiales adicionales que contenga la pintura se emplearán en la proporción que se requieran para lograr las cualidades necesarias (agentes tixotrópicos, mojanter, niveladores, etc.), no admitiéndose el uso de cargas extrañas para abaratar el producto.

Donde no se indique especialmente un tratamiento fosfatizado para las superficies a pintar, deberá entenderse que los elementos recibirán una aplicación conveniente para eliminar óxidos, limpiar, desengrasar y parar la superficie convenientemente, sea de aluminio, hierro o zinc, antes de la mano de imprimación. Para los ensayos de laboratorio respectivos, las muestras de pintura se entregarán con una anticipación mínima de 30 días a su uso en obra o taller.

### **1.3.9.3. Ensayos**

Los elementos pintados deberán soportar un ensayo acelerado de envejecimiento que equivalga a una exposición de 7 años a la intemperie.

Luego de este ensayo acelerado, las probetas mostrarán una pérdida de brillo y color y un tizado razonable, admitiéndose un cuarteado visible a lupa que afecta solamente a la capa superior del esmalte. No serán admisibles oxidaciones, escamados, ampollados o grietas que afecten a los elementos pintados.

### **1.3.9.4. Pintura para fibrocemento, concreto y mampostería**

Esta pintura será del tipo emulsionable, resistente a los álcalis que puedan encontrarse en un cemento de fragüe reciente.

No se admitirá el crecimiento de moho, ni aún en lugares húmedos y pocos soleados, tanto el pigmento como la base serán adecuados para usar a la intemperie sin decoloración apreciable, ni degradación, etc., en un lapso de al menos 3 años. Todos los elementos se pintarán en el color que indiquen las autoridades, a través de la inspección de Obra.

### **1.3.9.5. Esmalte para hornear**

Los elementos que se especifiquen a pintar en este ítem serán horneados sin excepción; en el caso de las columnas la distribución de los colores será especificada por la Ley Nacional de Tránsito N° 24449 y sus anexos.

Esmaltes:



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

Se aceptarán esmaltes a base de resina fenólicas, melamínicas y poliéster. Los acabados exteriores serán sometidos a un ensayo acelerado de envejecimiento equivalente a siete años de exposición a la intemperie, no debiendo demostrar, luego de la prueba, signos de desintegración, "cuarteamiento", descascaramiento o pérdida muy sensible del color o brillo.

**1.3.9.6. Pintura bituminosa para marcos y tapas de cámaras**

Esta pintura se aplicará en la parte interior de tapas y marcos, teniendo especial cuidado que las mismas presenten superficies perfectamente limpias (esta operación se realizará con preferencia por sistema de arenado).

La pintura base y el endurecedor serán mezclados en el momento de su uso, la mezcla una vez preparada podrá ser usada dentro de un lapso máximo de 6 horas; transcurrido el mismo, la pintura debe ser reemplazada por una nueva mezcla. En caso necesario, la preparación podrá ser diluida con diluyente especial que indique el fabricante. Entre mano y mano se dejará transcurrir un lapso mínimo de 5 horas.

La temperatura del ambiente donde se aplique o conserve hasta su secado no debe ser inferior a los 10° C.

**1.3.9.6.1. Ensayos**

El producto se preparará en la proporción indicada y luego de pintar chapas desengrasadas; se dejará secar durante 2 horas a temperatura ambiente y hornear luego durante 2 horas a 100° C.

Los paneles así pintados se someterán a un ensayo de inmersión de agua hirviendo durante 2 horas. Luego sumergir en xilol a temperatura ambiente.

Los paneles así preparados no deberán presentar ninguna señal de desprendimiento o cuarteamientos en toda la superficie.

**1.3.9.6.2. Flexibilidad**

Se toman 2 paneles de hierro. Una vez arenada la superficie, se aplican dos manos de pintura. Transcurridas 72 horas de aplicada la última mano, deberán resistir el doblado sobre varilla de 6 mm. de diámetro a temperatura ambiente. No se deben producir cuarteos o desprendimientos.

**1.3.9.6.3. Resistencia al agua destilada**

En los paneles pintados como en ensayo de flexibilidad, no presentarán ampollado, cuarteado, arrugado, ablandamiento de película, oxidación y no más de un ligero cambio de color luego de haber permanecido durante 500 horas en inmersión y observado en el panel a las 24 horas de retirado del agua.

**1.3.9.6.4. Secado**

Al tacto 2 horas y duro a las 24 horas.

**1.3.9.6.5. Espesor de película**

Con 2 manos: espesor mínimo de 0,125 mm

**1.3.10. BORNERAS Y REGLETAS DE CONEXIÓN**

**1.3.10.1. Generalidades**

En los apartados que continúan, se establecen los requisitos mínimos exigidos para las borneras y regletas de conexión.

Se aclara que con el término "bornera" se identifica a todo aquel elemento destinado a establecer la continuidad eléctrica de dos o más cables de potencia.

Las regletas son los elementos destinados a establecer continuidad de los cables de interconexión de tipo telefónico.

**1.3.10.2. Borneras de conexión. Características técnicas**

Las borneras estarán constituidas por mini - bornes componibles, de ajuste por tornillo y montables sobre riel. Estos elementos estarán constituidos por un cuerpo aislante confeccionado sobre la base de policarbonatos de alta resistencia, y un cuerpo metálico constituido por la morsa y barra pasante, ambos construidos con aleaciones de cobre resistentes a la corrosión. Los tornillos encargados de sujetar el conductor en su alojamiento serán del tipo autoblocantes, a fin de evitar posibles desajustes. El soporte será de acero zincado y bicromatizado, según norma DIN 46277/2.

**1.3.11. VERIFICACIÓN ESTÁTICA DE COLUMNAS Y FUNDACIONES**

El contratista deberá presentar el cálculo estático de las columnas y fundaciones para controladores, en caso que las utilice.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

1.4. PLANOSTIPO

DESIGNACIÓN	Nº
CAMARA SUBTERRÁNEA DE CONCRETO Ø 35 cm	S.L. 1-1
CAMARA SUBTERRÁNEA DE CONCRETO DE 60 X 40 cm	S.L. 1-2
CAMARA SUBTERRÁNEA DE CONCRETO DE 60 X 80 cm	S.L. 1-3
CAÑERÍAS ENTRE CAMARAS DE INTERCONEXIÓN	S.L. 1-4
MARCO Y TAPA PARA CAMARA DE CONCRETO DE Ø 35 cm	S.L. 1-5
MARCO Y TAPA PARA CAMARA DE CONCRETO DE 60 X 40 cm	S.L. 1-6
MARCO Y TAPA PARA CAMARA DE CONCRETO DE 60 X 40 cm, (detalles)	S.L. 1-7
BASE PARA COLUMNA Ø 101 mm	S.L. 2-1
BASE PARA COLUMNA CON PESCANTE	S.L. 2-2
ESQUEMA DE ALIMENTACION	S.L. 3-1
CAJA PARA DERIVACIÓN EN PARED	S.L. 3-2
TABLERO PARA CAJA DERIVACIÓN EN PARED	S.L. 3-3
ESQUEMA PARA INSTALACION DE PUESTA A TIERRA	S.L. 4-1
CAJA PARA ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA	S.L. 4-2
BUZON PARA ALIMENTACIÓN	S.L. 5-1 A
BUZON PARA ALIMENTACIÓN (detalles)	S.L. 5-1 B
BUZON PARA ALIMENTACIÓN (detalle de la puerta)	S.L. 5-2
BUZON DE ALIMENTACIÓN (detalle de la cerradura)	S.L. 5-3
TABLERO CON LLAVE GENERAL Y FUSIBLES	S.L. 5-4
COLUMNA Ø101 mm Y ADAPTADOR	S.L. 6-1
COLUMNA DOBLE PARA EQUIPO CONTROLADOR	S.L. 6-2A
BASE DE COLUMNA DOBLE PARA EQUIPO CONTROLADOR	S.L. 6-2B
COLUMNA CON PESCANTE DE 4M DE VUELO	S.L. 6-3
COLUMNA CON PESCANTE DE 5,5M DE VUELO	S.L. 6-4
COLUMNA CON PESCANTE DE 9M DE VUELO	S.L. 6-5
DISTRIBUCIÓN DE COLORES EN COLUMNAS CON PESCANTE	S.L. 6-6
ALTURA PARA SOPORTE EN COLUMNA CON PESCANTE	S.L. 6-8
PERFORACION PARA ACOMETIDA EN COLUMNA CON PESCANTE	S.L. 6-9
TAPA Y BORNERA PARA COLUMNA CON PESCANTE	S.L. 6-10
TAPA Y BORNERA PARA COLUMNA CON PESCANTE (detalle de puerta abierta y cerrada)	S.L. 6-11
DEFENSA PARA COLUMNA SEMAFÓRICA	S.L. 6-12
DETALLE DE BORNERA CON COLUMNA CON PESCANTE	S.L. 6-13
SEMAFORO VEHICULAR DE 3 SECCIONES	S.L. 7-1
SEMAFORO VEHICULAR DE 3 SECCIONES	S.L. 7-2



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

SEMAFORO PEATONAL	S.L. 7-3
SEMAFORO PEATONAL VISTA LATERAL	S.L. 7-4
SEMAFORO PEATONAL VISTA FRONTAL	S.L. 7-4 B
DETALLE DE ACOPLAMIENTO ENTRE SECCIONES DE SEMAFORO	S.L. 7-5
FLECHA DE GIRO	S.L. 7-6
LENTES PARA SEMAFOROS PEATONALES	S.L. 7-7
DIAGRAMA DE MEZCLA	S.L. 7-8
LENTES PARA SEMAFOROS PEATONALES LED	S.L. 7-9
LENTES PARA SEMAFOROS PEATONALES LED CONTADOR REGRESIVO	S.L. 7-10
FORMACION Y CODIGO DE COLORES CABLE DE 75 PARES	S.L. 8-1
SOPORTE PARA SEMAFORO EN COLUMNA CON PESCANTE Ø 101MM	S.L. 9-1
SOPORTE PARA SEMAFORO EN COLUMNA CON PESCANTE Ø 101MM	S.L. 9-2
SOPORTE DOBLE PARA SEMAFORO VEHICULAR EN COLUMNA Ø 101MM	S.L. 9-3
SOPORTE TRIPLE PARA SEMAFORO VEHICULAR EN COLUMNA Ø 101MM	S.L. 9-4
SOPORTE DOBLE A 120° PARA SEMAFORO EN COLUMNA	S.L. 9-5
SOPORTE BASCULANTE PARA COLUMNA CON PESCANTE	S.L. 9-6
SOPORTE BASCULANTE PARA COLUMNA CON PESCANTE	S.L. 9-7
SOPORTE BASCULANTE PARA COLUMNA CON PESCANTE	S.L. 9-8
SOPORTE PARA SEMAFORO EN COLUMNA DE A.P.	S.L. 9-9
BONETE PARA ENTRADA DE CABLE	S.L. 9-10
SOMBRETERE PLASTICO	S.L. 9-11
PROYECTO DE INSTALACIONES EJEMPLO DE INTERSECCION TIPO 1 CALLE-CALLE DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS	S.L. 15-5
PROYECTO DE INSTALACIONES EJEMPLO DE INTERSECCION TIPO 2 AVENIDA-CALLE DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS	S.L. 15-6
PROYECTO DE INSTALACIONES EJEMPLO DE INTERSECCION TIPO 3 AVENIDA-AVENIDA DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS	S.L. 15-7
PROYECTO DE INSTALACIONES EJEMPLO DE INTERSECCION TIPO 4 CRUCE COMPLEJO	S.L. 15-8 A
PROYECTO DE INSTALACIONES EJEMPLO DE INTERSECCION TIPO 4 CRUCE COMPLEJO DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS	S.L. 15-8 B
PROYECTO DE INSTALACIONES EJEMPLO DE INTERSECCION TIPO 4 CRUCE COMPLEJO ESQUEMA DE CABLEADO	S.L. 15-8 C
REFERENCIA DE PROYECTO Nº 1 ELEMENTOS SEMAFORICOS	S.L. 15-1
REFERENCIA DE PROYECTO Nº 2 ELEMENTOS SEMAFORICOS	S.L. 15-2
REFERENCIA DE PROYECTO Nº 3 ELEMENTOS SEMAFORICOS	S.L. 15-3
REFERENCIA DE PROYECTO Nº 4 ELEMENTOS SEMAFORICOS	S.L. 15-4



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

## **2. EQUIPOS CONTROLADORES DE TRANSITO**



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

- 2.1. **OBJETO**
  
- 2.2. **DEFINICIÓN DE CLASES**
  - 2.2.1. Equipos clase a – tipo no modulares.
  - 2.2.2. Equipos clase b – tipo modulares.
  - 2.2.3. Equipos clase c – tipo múltiples intersecciones.
- 2.3. **DESCRIPCIÓN GENERAL**
  
- 2.4. **CARACTERÍSTICAS BÁSICAS**
  - 2.4.1. Pautas generales
  - 2.4.2. Cantidad de movimientos de tránsito
  - 2.4.3. Descripción funcional
  - 2.4.4. Modos de funcionamiento
    - 2.4.4.1. Inicial
    - 2.4.4.2. Intermitente
    - 2.4.4.3. Apagado de lámparas
    - 2.4.4.4. Modo normal
    - 2.4.4.5. Modo manual
    - 2.4.4.6. Modo emergencia
  - 2.4.5. Cambios de modo de funcionamiento
  - 2.4.6. Programas de tránsito.
  - 2.4.7. Programa de tránsito de tiempos fijos
  - 2.4.8. Programa de tránsito actuado
  - 2.4.9. Programa de tránsito coordinado
  - 2.4.10. Agendas
    - 2.4.10.1. Agenda diaria
    - 2.4.10.2. Agenda semanal
    - 2.4.10.3. Agenda anual
    - 2.4.10.4. Agenda de feriados
    - 2.4.10.5. Agenda de eventos especiales
  - 2.4.11. Reloj de tiempo real
  - 2.4.12. Ajuste de hora mediante gps
  - 2.4.13. Coordinación de equipos controladores
  - 2.4.14. Coordinación dentro de un sistema centralizado de control de tránsito
  - 2.4.15. Conflictos
  - 2.4.16. Ausencia de rojos
  - 2.4.17. Verdes conflictivos
  - 2.4.18. Otras fuentes de conflicto
  - 2.4.19. Requerimientos / capacidades mínimas
    - 2.4.19.1. Cantidad de grupos semafóricos
    - 2.4.19.2. Estado de lámparas por semáforo
    - 2.4.19.3. Programación
    - 2.4.19.4. Conflictos
  - 2.4.20. Capacidad de operación desde un centro de control.
  - 2.4.21. Facilidades básicas
  - 2.4.22. Accionamiento de lámparas incandescentes.
  - 2.4.23. Accionamiento de leds.
  - 2.4.24. Suministro de energía eléctrica.
  - 2.4.25. Suministro de energía eléctrica con tensión de línea.
  - 2.4.26. Umbral de trabajo con tensión de línea y salida de lámparas o leds.
  - 2.4.27. Suministro de energía eléctrica con fuente de baja tensión.
  - 2.4.28. Entradas
  - 2.4.29. Características de las entradas
  - 2.4.30. Tipos de demanda
  
- 2.5. **FACILIDADES EXTENDIDAS**



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

- 2.5.1. **Teclado y display**
- 2.5.2. **Convertor de protocolos**
- 2.5.3. **Detección de lámparas quemadas**
- 2.5.4. **Conflictos - secuencia automática de reinicialización**
- 2.5.5. **Entradas de conteo vehicular**
- 2.5.6. **Entradas/salidas programables**
- 2.5.7. **Detección de puerta abierta**
- 2.5.8. **Luz interna de gabinete**
- 2.5.9. **Modo emergencia inteligente.**
- 2.5.10. **Modo manual con acceso externo**
- 2.5.11. **Capacidad de operación desde un centro de control inteligente.**
  
- 2.6. **EVALUACIÓN DEL CONTROLADOR**
  
- 2.7. **CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS**
  
- 2.8. **CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS**
  
- 2.9. **CONSIDERACIONES MECÁNICAS**
  
- 2.10. **DOCUMENTACIÓN TÉCNICA**
  
- 2.11. **TERMINOLOGÍA**



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

## 2.1. OBJETO

La presente documento tiene por finalidad establecer las condiciones técnicas mínimas que debe cumplir el equipamiento de control para instalaciones de señalamiento luminoso del tránsito, denominado en adelante equipo controlador de tránsito o simplemente equipo controlador.

Se establecerán las distintas clases de controladores de tránsito definidas a partir de variadas condiciones en las que deben operar los equipos, indicando para cada una de ellas las características a cumplir.

Los equipos controladores deben cumplir lo indicado en la Ley Nacional de Tránsito N° 24449 y sus anexos.

Para la definición de las clases de equipos controladores se diferenciarán los siguientes circuitos principales:

- Unidad de procesamiento en adelante denominada **módulo CPU**
- Fuente de alimentación en adelante **módulo fuente**
- Circuitos de accionamiento y detección de las salidas de lámparas en adelante **módulos de potencia**.
- Otros Circuitos.

## 2.2. DEFINICIÓN DE CLASES

### 2.2.1. Equipos Clase A – Tipo No Modulares.

Los equipos Clase A serán aquellos en donde exista en una misma placa dos o más módulos. Se permitirá esta configuración en aquellos equipos que posean hasta 4 grupos de señales (12 circuitos). Estos podrán incorporar los demás componentes del equipamiento como placas de display, teclados, interfaces de comunicación u otros en la misma placa o en placas adicionales sin por eso considerarse de clase B.

### 2.2.2. Equipos Clase B – Tipo Modulares.

Los equipos Clase B serán aquellos donde los distintos circuitos electrónicos del equipo controlador se dispondrán en módulos independientes.

Los equipos deberán implementar en módulos separados los circuitos de la unidad de procesamiento **módulo CPU** y los circuitos de accionamiento y detección de las salidas de lámparas **módulos de potencia**.

Estos podrán incorporar los demás componentes del equipamiento como placas de display, teclados, interfaces de comunicación y otros en el módulo CPU o en placas adicionales, no se admitirán estos circuitos en los módulos de potencia.

Los módulos de potencia podrán accionar un máximo de 4 grupos de señales (12 circuitos) por módulo.

El diseño adoptado debe garantizar que la etapa de potencia, **módulos de potencia**, del equipo controlador se encuentre en un módulo o placa independiente al **módulo CPU**.

Se deberán utilizar conectores de modo que para su desmontaje no se requiera la utilización de herramientas especiales y que aseguren la correcta transferencia de la corriente en todo el rango de temperatura de operación.

El equipo controlador deberá proveer dispositivos de identificación que impidan la instalación incorrecta de los módulos.

### 2.2.3. Equipos Clase C – Tipo Múltiples Intersecciones.

Los equipos Clase C serán aquellos donde el controlador permita la operación de más de una intersección en forma independiente atendiendo los conflictos y ausencias de lámparas en forma separada para cada intersección y actuando en modo de intermitencia por fallas únicamente en la intersección en conflicto.

El equipo deberá comunicarse con la computadora central con una dirección independiente programable para cada intersección configurada, que permita la ejecución de comandos desde la central en forma separada.

Los equipos Clase C deberán cumplir todos los requerimientos de los equipos Clase B.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

### **2.3. DESCRIPCIÓN GENERAL**

El **equipo controlador** deberá operar en las siguientes situaciones del control de tránsito:

- Como equipo controlador aislado.
- Como equipo controlador integrando una red de equipos controladores coordinados.
- Como **equipo controlador** integrando una red centralizada de control del tránsito.

Para el segundo punto se requiere un **equipo controlador maestro** de comunicaciones, responsable de la operación coordinada de los equipos controladores que conforman la red. La función de maestro de comunicaciones deberá estar contenida en el equipo controlador motivo de la presente especificación. De esa forma, cualquier equipo de la red podrá enviar señales de coordinación al resto de los equipos controladores y además cumplir con sus funciones específicas de controlar las señales luminosas.

Para el tercer punto, se requiere un protocolo digital de comunicaciones con el equipo central o comando central, que permita el intercambio de información de estado del **equipo controlador** y comandos que brindan control remoto de la intersección.

Para todos los equipos controladores los dos primeros puntos serán de cumplimiento obligatorio.

Para el tercer punto en todos los casos el equipo deberá utilizar para la comunicación con los sistemas centralizados un protocolo abierto, cada equipo controlador deberá indicar los protocolos de comunicaciones que soporta. Para el cumplimiento de este último punto se admitirá el agregado de interfaces de comunicaciones particulares conversoras de protocolo para cada uno de los protocolos en cuestión. En cualquier caso deberán presentar la documentación correspondiente del protocolo utilizado.

### **2.4. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS**

#### **2.4.1. Pautas generales**

Los **equipos controladores** deberán ser de tecnología electrónica de bajo consumo de energía eléctrica; con la más alta expresión de la técnica a efectos de lograr un equipamiento de máxima confiabilidad, y con servicio de mantenimiento mínimo y práctico.

Tanto los elementos que constituyen los circuitos de lógica así como los de conmutación de carga deberán ser de estado sólido.

Los circuitos electrónicos estarán diseñados para obtener un equipo de alta inmunidad al ruido eléctrico.

El diseño deberá garantizar que cualquier borne con tensión de red (220V) esté separado de las pistas de baja señal por una distancia mínima de 5 mm.

El acceso a las placas debe estar protegido mediante tapas individuales o una general que impida los contactos casuales y aumente el grado de blindaje del equipo.

El correcto funcionamiento del controlador debe ser garantizado dentro del rango de  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $55^{\circ}\text{C}$  de temperatura ambiente externa con carga máxima definida en el punto "Accionamiento de Lámparas".

El equipo controlador dispondrá de circuitos para la detección de verdes conflictivos o ausencia de lámparas rojas, garantizando la mayor seguridad en el control de la intersección en cuanto a la prevención de situaciones críticas para el tránsito ante fallas en la instalación o lámparas quemadas.

El equipo controlador deberá contener una interfaz adecuada para conexión del equipo de programación y diagnóstico, el cual debe ser de fácil utilización para personal calificado. Si se trata de una computadora tipo PC, el software de programación y diagnóstico será de última tecnología, para ejecución bajo entorno tipo Windows.

El equipo controlador deberá poseer los circuitos y consideraciones necesarias que posibiliten su integración con otros equipos controladores para conformar una red de equipos controladores coordinados de control del tránsito. También deberá estar preparado para incluir circuitos y adicionales para su integración a un sistema centralizado de control del tránsito.

No se aceptarán borneras a presión para conectar la alimentación o salidas a semáforos.

Los circuitos impresos deben ser antihigroscópicos de epoxi y fibra de vidrio (FR4) y las uniones entre caras deben tener los agujeros metalizados. Además deben contar con la indicación serigráfica de todos sus componentes, señalando la posición de aquellos que posean polaridad (diodos, capacitores, integrados).

Los conectores utilizados en el controlador deben tener retención mecánica independiente de la conexión eléctrica.

El controlador tendrá un supervisor de CPU (Watchdog) con el fin de vigilar el funcionamiento normal de procesador.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

#### **2.4.2. Cantidad de movimientos de tránsito**

El equipo controlador deberá ser apto para comandar desde 4 hasta 16 movimientos de tránsito o grupos semafóricos. Cada grupo semafórico podrá ser programado como movimiento vehicular o como movimiento peatonal.

Se definen tres gamas de equipos:

- a) Capacidad hasta 4 movimientos de tránsito
- b) Capacidad hasta 8 movimientos de tránsito
- c) Capacidad hasta 16 movimientos de tránsito

En todos los casos los equipos deben ser funcionalmente compatibles.

#### **2.4.3. Descripción funcional**

A continuación se describen las facilidades funcionales mínimas que debe presentar el equipo controlador. Se definen los requerimientos mínimos para los distintos modos de funcionamiento en los que el equipo controlador puede operar. Se mencionan los circuitos de detección de posibles conflictos, con las características mínimas solicitadas. Finalmente se incluyen los párrafos de programas de tránsito, agendas y coordinación con las generalidades que debe cumplir el equipo controlador.

#### **2.4.4. Modos de funcionamiento**

El equipo controlador deberá operar, al menos, en los siguientes modos de funcionamiento, con las siguientes características:

##### **2.4.4.1. Inicial**

Al energizar el equipo, o al salir del modo intermitente o modo apagado de lámparas, el equipo controlador pasará siempre por este modo de funcionamiento previo al modo normal.

Este modo consiste en una secuencia de:

- Unos segundos –cantidad programable- donde se presenta la salida de lámparas similar al modo intermitente, y unos segundos –cantidad programable- donde todos los semáforos de la intersección muestran el rojo encendido.

##### **2.4.4.2. Intermitente**

El modo intermitente representa una condición alternativa al ciclo normal de señalización luminosa en la intersección, simbolizando una advertencia para los conductores y peatones, ya que el equipo controlador no administra los distintos derechos de paso.

En este modo de funcionamiento el equipo controlador presentará para los distintos grupos semafóricos la siguiente señalización luminosa

- Grupo vehicular: amarillo intermitente, con un ciclo entre encendidos sucesivos de 1 segundo, y un tiempo de encendido del 50%; alternativamente podrá seleccionarse para un grupo vehicular secundario, de menor importancia respecto del flujo de tránsito de la intersección, la condición de rojo intermitente.
- Grupo peatonal: rojo intermitente, con las mismas condiciones que el caso anterior.

Los distintos intermitentes de los distintos grupos semafóricos estarán sincronizados, es decir, se encenderán y se apagarán todos en el mismo momento.

La señalización luminosa indicada se impondrá en todos los grupos semafóricos del equipo controlador.

Un equipo controlador podrá encontrarse en este modo de funcionamiento bajo las siguientes condiciones:

- Solicitud mediante llave interna o teclado de fácil acceso en el propio equipo controlador;
- Por programa, según el día de la semana y la hora, como se indica más adelante, en el ítem de agendas;
- Por una solicitud externa, para el caso de un equipo controlador integrado a una red de controladores coordinados;
- Ante una condición de conflicto de lámparas, ya sea ausencia de rojos o presencia de verdes conflictivos.
- Ante una detección interna de errores, fallas de hardware o problemas de variada índole que hacen riesgosa o imposible la administración de la intersección por el equipo controlador. Por ejemplo, la ausencia o falla de algún componente del circuito electrónico.

**Siempre que el equipo controlador sale del modo intermitente para comenzar un modo normal de funcionamiento, se ejecutará el modo inicial anteriormente mencionado.**

##### **2.4.4.3. Apagado de Lámparas**

En este modo de funcionamiento el equipo controlador tendrá apagadas todas las lámparas de todos los grupos semafóricos.

Se podrá llegar a este modo por lo menos ante las siguientes condiciones:



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

- Solicitud mediante llave adecuadamente identificada o teclado de fácil acceso en el propio equipo controlador. En esta situación, si bien las salidas externas del controlador permanecerán apagadas, será posible visualizar la secuencia de operación en indicadores de estado internos para cada movimiento;
- Por programa, según el día de la semana y la hora, como se indica en el ítem de agendas;
- Por una solicitud externa, para el caso de un equipo controlador integrado a una red de controladores coordinados;
- Ante una condición de baja de tensión de la alimentación de la energía eléctrica según se describe en el punto 5.2.17 "Suministro de la energía eléctrica".

**Siempre que el equipo controlador sale del modo apagado para comenzar un modo normal de funcionamiento, se ejecutará el modo inicial anteriormente mencionado.**

#### **2.4.4.4. MODO NORMAL**

En este modo de funcionamiento el equipo controlador ejecuta un programa de tránsito que impone la duración y la secuencia de los intervalos luminosos del conjunto de grupos semafóricos que controlan la intersección.

Un programa de tránsito podrá operar en alguna de las siguientes modalidades:

- Aislado a tiempos fijos.
- Aislado actuado.
- Coordinado.

#### **2.4.4.5. MODO MANUAL**

Es una variante del modo normal donde el equipo controlador dispondrá de una entrada para accionamiento manual. El equipo controlador pasará a operar en este modo, de tal manera que se detendrá en los sucesivos estados hasta recibir una orden mediante una demanda para continuar al siguiente estado.

En este modo de operación la demanda solo afectará a los estados estables (respetando los verdes mínimos) de la secuencia del controlador. Todos los estados intermedios (amarillo, rojo+amarillo, etc.) deberán ser independientes del accionamiento de la demanda.

El equipo deberá tener la capacidad de ser programado para responder a esta demanda desde cualquier estado de funcionamiento en modo normal.

#### **2.4.4.6. MODO EMERGENCIA**

Es un plan específico en donde se presenta una combinación de lámparas de manera de superponer en la señalización de un estado el amarillo intermitente en los grupos vehiculares. Esta señal indica la proximidad de un vehículo de emergencia (bomberos o ambulancia) con prioridad de paso.

La condición que lleva a un equipo controlador al modo emergencia podrá ser:

- Por una solicitud externa, del tipo de llave que puede ser accionada por personal responsable;
- Por una solicitud externa, para el caso de un equipo controlador integrado a una red de controladores coordinados, debiendo responder a la solicitud Comando a Modo Emergencia códigos 65 a 72 del protocolo de comunicaciones.

El equipo deberá tener la capacidad poder programar un mínimo de 8 planes de emergencia. Esto permitirá la diagramación de distintas rutas de emergencia que cruzan por la misma intersección en direcciones y sentidos diversos.

El equipo deberá tener la capacidad de ser programado para responder a esta demanda desde cualquier estado de funcionamiento en modo normal.

#### **2.4.5. Cambios de modo de funcionamiento**

Para los cambios en el modo de funcionamiento del equipo controlador se verificarán las siguientes pautas, dictadas por un principio de seguridad:

Siempre que el equipo controlador va a pasar al modo normal de funcionamiento deberá ejecutar previamente el modo inicial;

El modo manual se accede cuando se acciona la demanda correspondiente, siempre que el equipo controlador esté operando en algún modo normal;

Los modos ocasionados por errores o mal funcionamiento del equipo tendrán prioridad, y se impondrán inmediatamente.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

#### **2.4.6. Programas de tránsito.**

Un programa de tránsito está especificado por una secuencia de estados y un plan de tiempos que imponen la duración de los intervalos luminosos del conjunto de grupos semafóricos que controlan la intersección.

Cuando se trata de una red de equipos controladores el programa de tránsito incluye un valor de defasaje. A continuación se detallan las características de los programas de tránsito de un equipo controlador funcionando en modo normal.

#### **2.4.7. Programa de tránsito de tiempos fijos**

Un programa de tránsito de tiempos fijos está compuesto por:

- Una secuencia de estados fija, es decir la sucesión de estados y entreverdes que es siempre la misma.
- Un plan de tiempo fijo, es decir la duración de cada estado y de cada entreverde que es siempre la misma. La sumatoria de los tiempos de duración de los estados y de los entreverdes da como resultado el largo de ciclo.
- Un defasaje fijo.

El equipo controlador deberá contener la información correspondiente a las distintas transiciones posibles desde un estado inicial hacia un estado final. Estas transiciones, denominadas entreverdes, están formadas típicamente por intervalos de amarillo para grupos vehiculares, y despejes (rojo intermitente) para grupos peatonales, con alternativas de rojo integral, vehiculares presentando rojo y amarillo simultáneamente, verde intermitente para grupos vehiculares, etc.

#### **2.4.8. Programa de tránsito actuado**

Un programa de tránsito actuado está condicionado por señales externas al controlador que alteran su funcionamiento de acuerdo con su activación a lo largo del proceso de control de la intersección.

Normalmente las señales externas son detectores vehiculares o pulsadores peatonales que indican demanda de derecho de paso de algún movimiento.

En este caso la secuencia de estados puede ser alterada dando como resultado la eliminación o aparición de un estado de acuerdo con la ausencia o presencia de una demanda.

De igual forma el plan de tiempo estará condicionado a la aparición o no de demandas.

Las señales externas podrán definirse con memoria o sin memoria. Una señal con memoria se mantiene hasta tanto se dé derecho de paso al movimiento que realizó la demanda. Una señal sin memoria necesita producirse en el preciso momento en que se está censando para poder ser satisfecha la demanda.

El equipo controlador permitirá programar valores de verde mínimo y máximo para cada estado como así también un valor incremental de extensión del tiempo de verde.

#### **2.4.9. Programa de tránsito coordinado**

Los programas de tránsito del equipo controlador contarán con mecanismos adecuados para asegurar el funcionamiento en redes coordinadas o bajo control de un sistema centralizado.

#### **2.4.10. Agendas**

El equipo controlador dispondrá de un conjunto de agendas para selección de modos de funcionamiento o selección del programa de tránsito, programables de acuerdo a la hora, al día de la semana, a la semana del año.

Para tal fin, el equipo controlador contará con un reloj de tiempo real como se detalla en el punto 5.2.9

El conjunto de agendas dispondrá de bloques de selección donde:

- Se programa el horario de activación en horas y minutos, día de la semana, semana del año.
- Se selecciona el modo de funcionamiento: modo intermitente, modo apagado o modo normal, y en este último caso el programa de tránsito en vigencia.

##### **2.4.10.1. Agenda diaria**

Cada agenda diaria dispondrá de bloques de selección donde se seleccione el modo de funcionamiento, es decir: modo normal con el programa de tránsito asociado, modo intermitente o modo apagado.

Cada bloque de selección estará asociado al horario de activación expresado en horas y minutos.

El equipo controlador dispondrá de por lo menos 12 (doce) agendas diarias, de por lo menos 10 (diez) entradas cada una, para selección de modos de funcionamiento y selección del programa de tránsito.

##### **2.4.10.2. Agenda semanal**

Cada agenda semanal asignará a cada día de la semana una agenda diaria.



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

El equipo controlador dispondrá de por lo menos 12 (doce) agendas semanales de por lo menos 7 (siete) entradas cada una.

#### **2.4.10.3. Agenda anual**

La agenda anual asignará a las distintas semanas del año una correspondiente agenda semanal.

El equipo controlador dispondrá de por lo menos 12 (doce) entradas para la selección de semanas del año y agenda semanal.

#### **2.4.10.4. Agenda de feriados**

El equipo controlador dispondrá de una agenda de feriados de por lo menos 16 (dieciséis) entradas para la selección de una agenda diaria.

En cada entrada de selección se establece el día feriado de activación y la agenda diaria correspondiente.

#### **2.4.10.5. Agenda de eventos especiales**

El equipo controlador dispondrá de una agenda de eventos especiales de por lo menos 16 (dieciséis) entradas para la selección de una agenda diaria.

En cada entrada de selección se establece el día evento especial de activación y la agenda diaria correspondiente.

#### **2.4.11. Reloj de tiempo real**

El equipo controlador contará con un reloj de tiempo real, que contiene la fecha y hora actuales, para:

- Selección del modo de funcionamiento y/o programa de tránsito, según agenda.
- Para registro de alarmas o fallas en la operación del equipo, con fecha y hora de ocurrencia;
- Coordinación entre distintos equipos para el caso de avería del sistema de comunicaciones.

El reloj de tiempo real será un circuito electrónico diseñado para tal fin, de tal manera que mantenga fecha y hora aún ante cortes de suministro eléctrico, mediante un respaldo de batería o súper capacitor.

El reloj de tiempo real estará sincronizado con la frecuencia de red del suministro eléctrico para permitir una "coordinación" sin cable entre intersecciones con el fin de mantener uniformidad entre las bases de tiempo tanto de controladores electrónicos como electromecánicos.

El reloj de tiempo real se incrementará con la frecuencia de un cristal de cuarzo en caso de interrupción del suministro eléctrico.

#### **2.4.12. Ajuste de hora mediante GPS**

El reloj interno deberá tener la capacidad de ajustar la fecha y hora con un módulo de GPS.

Los equipos podrán tener el dispositivo de GPS en un módulo interno o externo que ajuste la hora del controlador.

Cuando el módulo sea interno deberá tener todos los circuitos integrados en el **módulo CPU**.

En los casos en que el módulo de GPS sea externo al **módulo CPU**, deberán operar mediante un puerto de comunicaciones tipo RS232.

El módulo GPS deberá operar con protocolo único de comunicaciones SAIT o NMEA.

El equipo controlador deberá indicar los protocolos de comunicaciones con los módulos de GPS que soporta.

#### **2.4.13. Coordinación de equipos controladores**

El equipo controlador podrá integrarse a una red coordinada de controladores, con funciones de equipo controlador maestro o bien de equipo controlador esclavo. Las características mínimas de operación se describen a continuación.

#### **2.4.14. Coordinación dentro de un sistema centralizado de control de tránsito**

El equipo controlador deberá poseer la capacidad de integrarse a una red computarizada centralizada de control del tránsito, dialogando y cumpliendo con las pautas establecidas por el protocolo de comunicaciones correspondiente al sistema elegido.

En aquellos casos en que el Sistema Centralizado de Control de Tránsito permita la programación remota del controlador de tránsito, queda expresamente prohibida la programación remota de la estructura.

#### **2.4.15. Conflictos**

El equipo controlador presentará un circuito para la detección de conflictos producidos por las siguientes condiciones:

- ausencia de rojos,



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

- presencia de verdes conflictivos.

Deberán existir por lo menos dos metodologías que aseguren la detección de conflictos. Ambas metodologías operarán en forma simultánea en todo momento, y la acción de cualquiera de ellas accionará el modo intermitente.

Se aceptará una única protección si ésta opera bajo el concepto de "estado de reposo", es decir que cualquier falla del propio circuito de protección lleva al controlador a accionar el modo intermitente.

El equipo controlador deberá almacenar en una memoria no volátil la ocurrencia del conflicto con la fecha y hora del suceso, para lectura y análisis posterior por personal calificado.

El equipo controlador podrá salir de este modo intermitente por conflictos bajo las siguientes circunstancias:

- Apagando y reencendiendo el equipo, ya que el modo inmediato al encendido del equipo controlador es el modo inicial, seguido por un modo normal o modo programado en la tabla horaria.
- Accionando alguna llave en el equipo controlador, por ejemplo, forzando el equipo al modo intermitente y volviendo a la posición normal.

**No se permitirán dispositivos que faciliten el bloqueo o inhabilitación total o parcial de la protección.**

#### **2.4.16. Ausencia de rojos**

Propósito del dispositivo:

Asegurar en todo momento la aptitud del equipo controlador para encender todos los circuitos de lámparas rojas de manera de impedir el derecho de paso. Si esto no ocurriera, el dispositivo debe producir que toda la intersección pase al modo intermitente.

Con esta finalidad el equipo controlador contendrá circuitos y subsistemas adecuados para la detección de ausencia total de rojos en un grupo semafórico, es decir ante el caso que se quemaran todas las lámparas para un determinado grupo vehicular o peatonal.

Si esta protección no operara bajo el concepto de "estado de reposo", deberá existir por lo menos una segunda metodología de respaldo que asegure la actuación de la misma ante la falla de la primera. Ambas metodologías operarán en forma individual y simultánea.

Ante un conflicto de esta naturaleza, el equipo controlador pasará al modo intermitente de funcionamiento en un tiempo no mayor a 500 mseg.

#### **2.4.17. Verdes conflictivos**

Propósito del dispositivo:

Asegurar en todo momento la aptitud del equipo controlador para apagar todos los circuitos de lámparas verdes de manera de no otorgar derecho de paso si el equipo controlador o sus circuitos asociados se encuentran en falla, el dispositivo debe producir el pasaje de toda la intersección al modo intermitente.

El equipo controlador contendrá circuitos y subsistemas adecuados para la detección de la existencia de pares de verdes conflictivos. Esto es, de acuerdo a la topología y definición del proyecto, el ingeniero de tránsito detectará los grupos vehiculares que son conflictivos entre sí. El equipo controlador tendrá una "matriz de conflictos" donde el ingeniero de tránsito indicará los pares de verdes conflictivos.

El equipo controlador contendrá circuitos y subsistemas adecuados de detección de verdes no esperados como alternativa a la matriz de verdes conflictivos con el fin de garantizar la imposibilidad del encendido de verdes simultáneos.

El equipo controlador contará con al menos dos métodos que individualmente garanticen la detección de la presencia de un par de verdes conflictivos si el diseño del mismo no ha sido realizado bajo el principio de "estado de reposo".

Para esta protección se exigirá el cumplimiento de las siguientes premisas:

El dispositivo deberá supervisar ambos semiciclos de la onda de tensión de alimentación de manera de supervisar la aptitud del semiconductor de control de potencia para bloquear la salida en ambos casos.

Para el caso de controladores con "matriz de conflictos", la cantidad mínima de conflictos a programar será  $CV=(GS2-GS)/2$  donde "CV" es la cantidad de conflictos de verdes que pueden necesitarse y "GS" es la cantidad de grupos semafóricos.

Para un controlador de 8 (ocho) grupos semafóricos, la cantidad mínima de conflictos de verde será de  $(82-8)/2=28$  (veintiocho).

#### **2.4.18. Otras fuentes de conflicto**

Además de las situaciones de conflicto ya mencionadas, el equipo controlador deberá pasar al modo intermitente por conflictos cuando se produzca alguna falla interna que imposibilite el normal funcionamiento del equipo. Por ejemplo:



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

Fallas en los componentes electrónicos: microprocesador, memorias, etc., inconsistencia en los datos de tránsito, error en algún módulo de potencia, etc.

Cuando sea posible, la falla, junto con fecha y hora de ocurrencia deberán quedar registradas en memoria no volátil para posterior lectura y análisis.

#### **2.4.19. Requerimientos / capacidades mínimas**

##### **2.4.19.1. Cantidad de grupos semafóricos**

Se definen cuatro gamas de equipos según la cantidad de grupos de señales.

Equipo controlador "Tipo 4": Capacidad hasta 4 grupos semafóricos, 12 circuitos.

Equipo controlador "Tipo 8": Capacidad hasta 8 grupos semafóricos, 24 circuitos.

Equipo controlador "Tipo 16": Capacidad hasta 16 grupos semafóricos, 48 circuitos.

la capacidad máxima.

En todos los casos los equipos deben ser funcionalmente compatibles.

##### **2.4.19.2. Estado de lámparas por semáforo**

El equipo controlador deberá permitir al menos las siguientes combinaciones en las lámparas en cada uno de los grupos semafóricos:

Apagado

Rojo

Amarillo

Verde

Rojo intermitente

Amarillo intermitente

Rojo + Amarillo

Rojo + Amarillo intermitente

Verde + Amarillo intermitente

Verde intermitente

##### **2.4.19.3. Programación**

El equipo controlador dispondrá de al menos:

Cantidad de programas de tránsito o planes de señales: 30

Planes de tiempo: 10

Desfasajes: 10

Estructuras o secuencias de estado: 3

Cantidad de estados: 16

Cantidad de agendas diarias: 12

Cantidad de entradas de la agenda diaria: 10

Cantidad de agendas semanales: 12

Cantidad de entradas de la agenda semanal: 7

Cantidad de entradas de la agenda anual: 12

Cantidad de entradas para la agenda de feriados: 16

Cantidad de entradas para la agenda de eventos especiales: 16

##### **2.4.19.4. Conflictos**

El equipo deberá tener la capacidad de detectar las siguientes situaciones de conflicto.

- AUSENCIA DE ROJOS.
- VERDES CONFLICTIVOS.

##### **2.4.20. Capacidad de operación desde un centro de control.**

El equipo controlador dispondrá de los elementos y capacidades que permitan su vinculación a los siguientes sistemas de control:

- Sistemas de tiempos fijos.
- Sistemas de selección dinámica de planes.
- Sistemas de tipo adaptativo en tiempo real.
- Sistemas de generación dinámica de planes.

##### **2.4.21. Facilidades básicas**

El equipo controlador presentará, como facilidades para el operador en campo, los siguientes dispositivos:



Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte

- Llave termo-magnética para corte de energía del equipo controlador.
- Tomacorriente para mantenimiento.
- Accionamiento para solicitud inmediata de modo intermitente.
- Accionamiento para apagado de lámparas.
- Visualización clara del estado de lámparas de los distintos grupos semafóricos.
- Puerto de comunicaciones para equipo programador manual y/o computadora PC.

#### 2.4.22. ACCIONAMIENTO DE leds.

El controlador deberá poder operar en forma permanente sin producir ningún tipo de fallas, con las cargas máximas que se especifican a continuación, para la máxima temperatura de operación esto es 55 °C de temperatura ambiente externa.

Se exigirá el cumplimiento de las siguientes potencias mínimas:

Máxima potencia por cada salida de LEDS:	120 W	
Máxima potencia por cada grupo semafórico:	240 W	
Máxima potencia de salida (total del controlador para 8 Mov.):		800 W
Máxima potencia de salida (total del controlador para 16 Mov.):		1300 W

#### 2.4.23. Suministro de energía eléctrica.

Los equipos controladores podrán operar con tensión de línea o alimentados con una fuente de baja tensión. En ambas condiciones el equipo debe comportarse en un todo de acuerdo a lo indicado en el presente documento.

#### 2.4.24. Suministro de energía eléctrica con tensión de línea.

El equipo controlador operará con una alimentación de energía eléctrica de:

220Vca +15% -25%

50 Hz  $\pm$ 5%

Asimismo el equipo controlador dispondrá de protecciones contra sobretensiones transitorias.

#### 2.4.25. Umbral de trabajo con tensión de línea y salida de lámparas o leds.

El equipo debe operar en forma normal únicamente si la luminosidad de las lámparas incandescentes es suficiente para su correcta visualización, por lo que se establece un umbral mínimo de trabajo por debajo del cual el equipo debe pasar a un modo de falla que indique esta condición.

Si la tensión de alimentación de línea cae por debajo de una tensión umbral, el controlador deberá garantizar que cumple con las siguientes premisas:

Si la tensión de alimentación desciende de 175 Volt, las protecciones del controlador lo llevarán al estado amarillo intermitente.

Cuando la tensión siga bajando el controlador podrá pasar a estado de apagado de lámparas, garantizando que no realice ningún tipo de encendido fuera de lo programado.

Si la tensión de alimentación regresa a valores superiores a 175 Volt, entonces el controlador regresará al modo de operación normal pasando primero por el estado inicial.

El circuito de detección debe poseer una cierta histéresis que impida que ante fluctuaciones de los niveles de tensión cercanos al umbral de paso a intermitencia, el equipo controlador entre y salga de servicio.

#### 2.4.26. Suministro de energía eléctrica con fuente de baja tensión.

Los equipos controladores alimentados con una fuente de baja tensión deberán utilizar hasta 50 VCA. Las salidas de lámparas utilizarán la misma tensión que el suministro del equipo, el módulo de potencia deberá operar en dichos niveles de tensión garantizando las seguridades indicadas en el presente documento.

#### 2.4.27. Entradas

El equipo controlador deberá poder procesar al menos un total de 8 entradas de demandas sean éstas de tipo vehicular, peatonal u otras funciones

#### 2.4.28. Características de las ENTRADAS



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

El equipo controlador dispondrá de entradas para las siguientes funciones:

Entradas de detectores vehicular o pulsadores peatonales, programables según el punto siguiente.

- Entrada de solicitud de modo emergencia;
- Entrada para modo manual;
- Entradas de propósito general, programables.

Las entradas tendrán protecciones para sobretensiones y estarán aisladas galvánicamente del resto del circuito eléctrico del equipo controlador.

#### **2.4.29. Tipos de demanda**

Las entradas de detectores mencionadas en el punto anterior podrán tratarse como:

Demandas normales: ante la llegada del requerimiento el controlador reaccionará luego que se haya cumplido el tiempo del estado actual.

Demandas inmediatas: ante la llegada del requerimiento el controlador reacciona inmediatamente sin esperar el cumplimiento de ningún tiempo, excepto los tiempos mínimos de seguridad.

Demandas retardadas: la petición de demanda será memorizada luego que haya sido cumplido un tiempo parametrizable por el usuario.

Será además posible que una demanda pueda ser memorizada o no según necesidad.

Las demandas tendrán la posibilidad de ser tratadas en forma condicional o en forma absoluta, permitiendo así el salto de estados, la inclusión de estados, la prolongación de estados, etc.

### **2.5. FACILIDADES EXTENDIDAS**

Los equipos controladores podrán ofrece las siguientes facilidades las cuales no forman parte de los requerimientos básicos del equipamiento. Los equipos que incluyan las siguientes facilidades extendidas deberán hacerlo cumpliendo con lo indicado en el presente documento. Todas aquellas prestaciones adicionales que no estén incluidas en la presente documentación no deberán generar conflictos de funcionamiento de ningún tipo en el equipo o limitar las características básicas del mismo.

#### **2.5.1. Teclado y display**

Para aquellos equipos que presenten como opcional un teclado y display se deberán proveer como mínimo las siguientes funciones:

- Comandos locales;
- Consulta, modificación de programas de tránsito;
- Consulta y programación de la agenda diaria y semanal;
- Consulta y puesta en hora;
- Visualización del modo de operación (normal, intermitente, apagado);
- Visualización del programa de tránsito en ejecución;
- Visualización de la ejecución de los estados y entreverdes en tiempo real;
- Visualización de la posición de los intervalos en tiempo real;
- Visualización de las señales de coordinación en tiempo real;
- Visualización de las demandas en tiempo real;
- Visualización de ausencia de rojos indicando el grupo semafórico;
- Visualización de verdes conflictivos indicando el grupo semafórico;
- Visualización de BAJA TENSIÓN

El display será del tipo cristal líquido (LCD).

#### **2.5.2. Conversor de protocolos**

El controlador de tránsito dispondrá de un módulo de comunicaciones o conversor de protocolos con puertos, aptos para comunicarse en los estándares RS232C o RS485 o TTY conformes a las necesidades específicas del canal de comunicaciones.

El sistema deberá poder intercambiar datos con la estación central en modo semi-duplex o full-duplex de manera de permitir un intercambio de datos en tiempo real.

Con esta facilidad, el equipo controlador tendrá la capacidad de integrarse a diferentes sistemas de control con distintos protocolos de comunicaciones.



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

### **2.5.3. Detección de lámparas quemadas**

El equipo controlador deberá poseer un módulo para la detección de conflictos en cada movimiento que se producen en las siguientes condiciones:

- **Ausencia de Rojos:** se produce si se detecta la **ausencia total** de rojos en un movimiento o derecho de paso, es decir en un grupo semafórico vehicular.
- **Verdes Conflictivos:** se produce si se detecta un conflicto en los derechos de paso de 2 grupos semafóricos vehiculares, para el cual el ingeniero de tránsito dependiendo del cruce en particular, deberá proveer de una "matriz de conflictos" indicando los pares de verdes conflictivos.

Este módulo deberá permitir la detección de corriente y medición de tensión en cada salida de lámparas para determinar el estado de las mismas. Se determinará la ausencia de corriente si la corriente que circula por una lámpara es menor al 20% del valor nominal de corriente en el estado de encendido. En caso de múltiples lámparas a la salida, la falla de una o más de ellas, deberá ser detectada.

### **2.5.4. Conflictos - Secuencia automática de reinicialización**

Un equipo controlador que se encuentre en modo intermitente por una condición de conflicto podrá salir de este modo luego de un cierto tiempo programado con anterioridad a través de una secuencia automática de reinicialización.

### **2.5.5. Entradas de conteo vehicular**

El equipo controlador tendrá la capacidad de procesar las entradas de demandas, con el objetivo de obtener la información procedente de detectores vehiculares. Deberá poseer la capacidad elaborar esta información y generar datos tales como conteo de vehículos y ocupación en tiempos de integración programables, almacenándolos en la memoria interna o transmitiéndolo al sistema de control central.

El sistema podrá estar integrado al controlador en el **módulo CPU** o bien podrá ser resuelto en un módulo adicional.

### **2.5.6. Entradas/salidas programables**

El equipo controlador dispondrá de entradas y salidas para las siguientes funciones programables.

- Entradas adicionales de propósito general, programables.
- Salidas de propósito general, programables.

Las entradas y salidas tendrán protecciones para sobretensiones y estarán aisladas galvánicamente del resto del circuito eléctrico del equipo controlador.

### **2.5.7. Detección de Puerta Abierta**

El equipo controlador dispondrá de un sensor de puerta abierta que genere una alarma, la que será almacenada en la memoria interna de equipo. En los casos en que sea posible será reportada en forma remota.

La entrada del sensor tendrá protecciones para sobretensiones y estarán aisladas galvánicamente del resto del circuito eléctrico del equipo controlador.

### **2.5.8. Luz Interna de gabinete**

El equipo controlador dispondrá de una iluminación interna de bajo consumo la cual deberá accionarse en forma manual o disponer de un sensor en la puerta que detecte la apertura de la misma.

Dicho sensor deberá poseer contactos independientes de la detección de puerta abierta si la hubiera.

### **2.5.9. modo EMERGENCIA INTELIGENTE.**

Este modo de operación se impondrá en el equipo de la misma forma que el modo de emergencia antes indicado, encendiendo una combinación de salida de lámparas que superpone a estados programados del acceso el amarillo intermitente, lo que significa que un vehículo de emergencia (ambulancia o bomberos) va a atravesar el cruce con prioridad de paso.

Adicionalmente al modo de emergencia normal el equipo tendrá la capacidad de pasar por los distintos estados o fases en un ciclado rápido, a tiempos verdes mínimos y respetando los entreverdes, hasta acceder al estado sobre el cual se impone el modo emergencia sin que esto tenga que ser especialmente programado en cada plan normal.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

En el momento que accede a este estado se superpone el amarillo intermitente en los grupos vehiculares, y se detiene el ciclado (queda así establecido el modo emergencia en el cruce). El controlador permanecerá en este modo hasta la desaparición de la solicitud, momento en el que se apaga el amarillo intermitente superpuesto, volviendo así al estado base de modo emergencia, desde donde continúa el ciclado normal.

Esta combinación fija corresponde a uno de los estados o fases de la operación normal, al cual se le superpone amarillo intermitente en los grupos vehiculares. La simbología del estado de emergencia se resume en:

- grupo vehicular en verde con amarillo intermitente: indica la dirección con la cual va a atravesar el cruce el vehículo de emergencia;
- grupo vehicular en rojo con amarillo intermitente: el resto de los movimientos, que deben detenerse para dar paso al vehículo de emergencia.

La condición que lleva a un equipo controlador al modo emergencia inteligente podrá ser:

- por una solicitud externa, del tipo de llave que puede ser accionada por personal responsable;
- por una solicitud remota, para el caso de un equipo controlador integrado a una red de controladores centralizados;
- por una solicitud externa desde algún equipamiento de accionamiento preferencial en el vehículo de emergencia.

#### **2.5.10. MODO MANUAL con acceso externo**

El equipo controlador deberá tener un acceso exterior independiente al habitáculo del comando de modo manual, sin que para ello sea necesaria la apertura de la puerta del gabinete.

El habitáculo dispondrá de los dispositivos necesarios para la activación del modo manual y el avance de las secuencias o estados.

El habitáculo debe garantizar las condiciones de estanqueidad del gabinete del equipo controlador.

La llave del acceso externo a los comandos del modo manual debe ser de una combinación distinta a la del gabinete.

#### **2.5.11. Capacidad de operación desde un centro de control inteligente.**

El equipo controlador dispondrá de los elementos y capacidades que permitan su vinculación a los siguientes sistemas de control inteligente.

- Sistemas de generación dinámica de planes.
- Sistemas de tipo adaptativo en tiempo real.

### **2.6. EVALUACIÓN DEL CONTROLADOR**

Los equipos controladores deberán ser sometidos a un proceso de evaluación por parte de la repartición responsable de su mantenimiento futuro, para verificar que las exigencias que se incluyen en la presente especificación son cumplidas por el mismo.

### **2.7. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS**

El equipo y su gabinete formarán un conjunto que debe cumplir con los siguientes requerimientos. La protección contra el shock eléctrico se realizará mediante la aislación básica de los componentes eléctricos y una protección adicional mediante la conexión de las masas conductoras accesibles al conductor de protección conectado a tierra, de tal manera que dichas partes no alcancen un potencial eléctrico en caso de falla de la aislación básica.

Se encuentra bajo estudio el cumplimiento de normas nacionales e internacionales, sobre aislación, impulso, ruido, emisiones electromagnéticas, etc.

### **2.8. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS**

El gabinete cumplirá con requisitos de protección del tipo IP-54 o superiores.



*Ministerio de Transporte*  
*Secretaría de Obras de Transporte*

La instalación de cualquier componente que requiera ubicarse externamente en el gabinete del equipo como antena de GPS o GSM deberá garantizar el nivel de estanqueidad solicitado.

Los gabinetes y todos sus componentes deberán soportar niveles de Vibración acorde a los existentes en la vía pública.

Se encuentra bajo estudio el cumplimiento de normas nacionales e internacionales, sobre vibraciones.

## **2.9. CONSIDERACIONES MECÁNICAS**

El gabinete del equipo controlador estará construido en chapa de hierro de 1,6 mm. de espesor, u otro material de resistencia mecánica equivalente. No deberá presentar cantos vivos. Los elementos mecánicos de fijación serán de material inoxidable o tratados adecuadamente. El gabinete y bandejas de sujeción deberán estar pintados convenientemente a fin de garantizar que soporte un ensayo de niebla salina de 72 horas.

El gabinete podrá ser de fibra de vidrio reforzada y poliéster, con características mecánicas que aseguren su utilización en ambientes externos.

El gabinete deberá contar con cerradura adecuada. Las bisagras y cerraduras deberán estar vinculadas a la estructura del gabinete internamente, no pudiendo existir tornillos o remaches externos que permitan el desarmado de los mismo para la apertura.

El equipo controlador deberá opera, dentro de su gabinete, a una temperatura ambiente externa entre -10°C y +55°C, todos los componentes del mismo deber tolerar este rango de temperatura externo sin sufrir alteraciones de ningún tipo. No se admitirán para este rango de temperaturas sistemas de refrigeración forzada.

Para rangos de temperatura externas superiores a las indicadas se admitirán sistemas de enfriamiento o calefacción según sea necesario, los mismos deberán permanecer en estado de reposo con el fin de no aumentar el consumo del equipamiento, cuando la temperatura externa esté entre -10°C y +55°C.

## **2.10. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA**

Los equipos controladores deberá incluir la documentación técnica necesaria que garantice la correcta instalación y operación del mismo por personal especializado.

Dicha documentación deberá estar disponible en idioma castellano y deberá incluir toda la información necesaria para la correcta comprensión y utilización de los equipos, que asimismo constituirá un instrumento de trabajo para las funciones de instalación, programación, operación y mantenimiento.

Se deberá disponer de la siguiente documentación técnica:

- Manual del equipo controlador, con descripción del equipo, funciones, facilidades, limitaciones, especificaciones y datos garantizados.
- Instructivo de instalación, con detalles para la instalación eléctrica y mecánica.
- Instructivo de programación, con la descripción detallada de todos los ítems de programación que requiere un proyecto; Contará con una explicación detallada de la estrategia de control que rige su programación.
- Manual del equipamiento portátil de programación del equipo controlador, y/o del software correspondiente.

## **2.11. TERMINOLOGÍA**

### **Ausencia de lámparas rojas:**

Situación de conflicto que se presenta cuando todas las lámparas rojas de un grupo semafórico están quemadas o bien su circuito eléctrico está abierto.

### **Ciclo:**

Sucesión de estados y entreverdes que comienza en un estado tomado como inicial y finaliza al volver a ese mismo estado.

### **Equipo controlador:**

Equipo de control mediante el cual se comanda la secuencia de las señales luminosas correspondientes a grupos semafóricos de una intersección.

### **Controlador maestro de comunicaciones:**

Característica de funcionamiento de un equipo controlador que presenta funciones que garantizan una operación coordinada entre un conjunto de equipos controladores que conforma una red.



*Ministerio de Transporte  
Secretaría de Obras de Transporte*

**Defasaje:**

En dos equipos controladores funcionando con un largo de ciclo común, es la diferencia de tiempo que existe entre el inicio del ciclo en un controlador con respecto al otro.

**Derecho de paso:**

Autorización que el equipo controlador concede, por medio de señales luminosas, para que un movimiento cualquiera pueda transponer la intersección.

**Entreverdes:**

Secuencia de intervalos luminosos de dos o más grupos semafóricos que permite una transición segura de un estado que cede el derecho de paso de 1 o más movimientos hacia otro estado que gana derecho de paso en 1 o más movimientos.

**Equipo repetidor de comunicaciones:**

Característica de funcionamiento de un equipo controlador que posibilita la ampliación en el número de equipos controladores integrados a una red mediante la retransmisión de las señales de coordinación provenientes de un controlador maestro de comunicaciones.

**Estado:**

Conjunto de grupos semafóricos que asignan derecho de paso en forma simultánea.

**Estructura:**

Ver secuencia de estados

**Grupo semafórico:**

Es el conjunto de intervalos luminosos que regulan el derecho de paso de un movimiento.

**Intersección:**

Punto de una red vial donde confluyen dos o más corrientes vehiculares o peatonales que compiten por su derecho de paso.

**Intervalo luminoso:**

Es la señal luminosa de color que muestra un grupo semafórico para indicar el derecho de paso de un movimiento.

**Lámparas:**

Se interpretara como lámpara el dispositivo lumínico semafórico independientemente de cual sea su tecnología, tipo incandescente, halógena, LED u otra.

**Largo de ciclo:**

Es el intervalo de tiempo en el que se ejecuta un ciclo.

**Movimiento:**

Cada una de las corrientes vehiculares o peatonales autorizadas para atravesar una intersección.

**Plan de señal:**

Ver programa de tránsito.

**Plan de tiempo:**

Es el conjunto de tiempos asignados a cada estado y a cada entreverde.

**Programa de tránsito:**

Es la combinación entre un plan de tiempo, una secuencia de estados y un defasaje que imponen la duración de los intervalos luminosos en una intersección.

**Red de equipos controladores coordinados:**

Conjunto de varios equipos controladores interconectados entre sí de tal manera que las secuencias de las señales luminosas en una intersección están de alguna manera relacionadas con las secuencias de una o varias intersecciones cercanas, para obtener una condición óptima de circulación en el área.

**Secuencia de estados:**

Es el orden en el que aparecen los distintos estados y entreverdes dentro de un ciclo.

**Verdes conflictivos:**

Situación de conflicto que se presenta cuando se encuentran con tensión señales de verde que corresponden a grupos semafóricos conflictivos, es decir, movimientos incompatibles para el avance simultáneo en la intersección.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
2019 - Año de la Exportación

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Pliego Especificaciones Tecnicas**

**Número:**

**Referencia:** Pliego de Especificaciones Técnicas Metrobus Florencio Varela

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 201 pagina/s.