

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**  
**FACULTAD REGIONAL LA PLATA**

# **Obra: “RED DE CICLOVÍAS Y BICISENDAS EN BERISSO”**

-ENTREGA FINAL-

Carrera: Ingeniería Civil – Cátedra: Proyecto Final

Profesor Titular: Ing. Alejandro Loudet

Jefe de Trabajos Prácticos: Ing. Eduardo Quartara

## **AUTORES:**

COLMAN, Genifer - GÓMEZ, Verónica

## INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
1.1. OBJETIVOS:.....	5
1.2. PROCESO PARA EL TRAZADO DE LA RED: .....	5
<b>2. CONCEPTOS IMPORTANTES.....</b>	<b>7</b>
2.2. VENTAJAS DE IMPLEMENTARLAS:.....	8
2.3. JERARQUIA DE USUARIOS:.....	8
<b>3. ELEMENTOS DE DISEÑO.....</b>	<b>9</b>
3.1. CICLOVIAS.....	10
3.2. BICISENDAS .....	10
3.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA CINTA DE HORMIGÓN PARA BICISENDAS.....	10
3.3. ASPECTOS GENERALES CICLOVIAS/BICISENDAS.....	11
3.3.1. VÍAS SEGREGADAS.....	11
3.4. SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN .....	13
3.4.1. SEPARADOR FÍSICO.....	13
3.4.2. DEMARCACIÓN HORIZONTAL.....	15
3.4.3. DELINEADORES REBATIBLES Y TACHAS.....	19
3.4.4. SEÑALAMIENTO VERTICAL .....	20
3.4.5. DISPOSITIVOS LUMINOSOS.....	22
3.5. DISEÑO DE INTERSECCIONES.....	23
3.5.1. MOVIMIENTOS CICLISTAS EN INTERSECCIONES.....	24
3.5.2. TRAYECTORIA CON ENTRECruzAMIENTO .....	25
3.5.3. SOLUCIONES DE INTERSECCIONES POR TIPO DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA.....	25
3.6. RELACION CON EL TRANSPORTE PÚBLICO .....	27
<b>4. ÁREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>29</b>
4.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	30
4.2. HISTORIA Y POBLACIÓN .....	31
4.3. EQUIPAMIENTO URBANO.....	31
4.4. INFORMACIÓN SOBRE LA RED DE TRANSPORTE .....	33
TRANSPORTE PÚBLICO: .....	33
TRANSPORTE PRIVADO: .....	35
BICISENDAS O CICLOVIAS: .....	35
TRANSITO MEDIO DIARIO ANUAL (TMDA).....	35
<b>5. PATRONES DE MOVILIDAD.....</b>	<b>36</b>
5.1. DATOS GENERALES.....	37
5.2. MEDIOS DE TRANSPORTE UTILIZADOS.....	37
5.3. POSTURAS ACERCA DE LAS CICLOVIAS .....	37
<b>6. TRAZA DE LA RED.....</b>	<b>39</b>
6.1. TRAMO 1 “MONTEVIDEO”:	40
6.2. TRAMO 2 “RP15”:	41
6.3. TRAMO 3: “Av. Río de La Plata”:	41
6.4. TRAMO 4: “Av. del petróleo y Av. Génova”:	42

<b>7. DETALLE DE TRAMOS.....</b>	<b>44</b>
TRAMO 1: “AV. MONTEVIDEO ENTRE AV. GÉNOVA Y CALLE 52 .....	45
TRAMO 2: “RP 15 ENTRE CALLE 52 Y ACCESO A PLAYA MUNICIPAL LA BALANDRA” .....	45
TRAMO 3: “AV. RIO DE LA PLATA ENTRE AV MONTEVIDEO Y AV. 122” .....	45
TRAMO 4ª: “AV. GÉNOVA ENTRE AV. MONTEVIDEO Y PUENTE ROMA” .....	45
TRAMO 4b: “AV. GÉNOVA ENTRE PUENTE ROMA Y ROTONDA FAVALORO” .....	45
TRAMO 4c: “AV. GÉNOVA ENTRE ROTONDA FAVALORO Y AV. 128” .....	45
TRAMO 4d: “AV. GÉNOVA ENTRE AV. 128 Y AV. 122” .....	45
<b>8. INTERSECCIONES.....</b>	<b>57</b>
<b>9. COMPLEMENTOS DE DISEÑO.....</b>	<b>73</b>
9.1. ILUMINACIÓN .....	74
ILUMINACIÓN ACTUAL .....	74
ILUMINACIÓN DEL PROYECTO.....	75
9.2. ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS .....	86
9.3. POSTAS AERÓBICAS .....	88
9.4. REFUGIOS PARA PARADAS DE COLECTIVOS .....	89
<b>10. CÁLCULOS ESTRUCTURALES .....</b>	<b>92</b>
10.1. ALCANTARILLAS.....	93
10.1.1. ANALISIS HIDROLÓGICO .....	93
10.1.2. DISEÑO HIDRÁULICO .....	95
10.1.3. ALCANTARILLAS DE PROYECTO.....	97
10.2. PAQUETE ESTRUCTURALES DE PAVIEMNTOS DE HORMIGÓN .....	98
10.2.1. PAQUETE ESTRUCTURAL A VERIFICAR.....	98
10.2.2. SUBRASANTE.....	98
10.2.3. SUBBASE .....	99
10.2.4. PARÁMETROS DE DISEÑO DE PAVIMENTO .....	99
10.2.5. Factor equivalente de carga (LEF) .....	102
10.2.6. Cálculo de ESALs por tipo de vehículo.....	102
10.2.7. JUNTAS.....	107
10.3. PUENTES PARA TRAMO 2 .....	109
NORMAS DE REFERENCIA Y BIBLOGRAFÍA.....	109
ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES.....	109
DESCRIPCIÓN DEL PUENTE.....	109
MODELO NUMÉRICO .....	110
HIPOTESIS DE CARGA.....	111
DISEÑO Y VERIFICACION DE LOS ELEMENTOS .....	114
<b>11. ESPECIFICACIONES TECNICAS.....</b>	<b>116</b>
RUBRO 1.0. - TAREAS PRELIMINARES .....	117
1.1. ROTURA, LEVANTAMIENTO Y RETIRO DE MATERIALES.....	117
1.2. MOVIMIENTO DE SUELOS.....	117
1.3. CONSTRUCCIÓN Y/O REPARACIÓN DE SUB-BASES Y BASES .....	118
1.4. RELLENOS.....	119
RUBRO 3.0 - PROVISIÓN, CONSTRUCCIÓN Y/O REPARACIÓN DE PAVIMENTO CON HORMIGÓN ....	119

Rubro 4.0 - EJECUCION DE TRABAJOS DE REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ACERAS .....	124
4.1 EJECUCIÓN DE VEREDAS CON BALDOSAS.....	125
4.3 VADOS.....	126
Rubro 5.0 - REHABILITACION DE RED PLUVIAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS .....	126
Rubro 6.0 - TAREAS DE SEGURIDAD VIAL .....	128
6.1- DEMARCACION HORIZONTAL.....	128
6.2 – COLOCACION DE ELEMENTOS VIALES .....	132
6.3 – SEÑALAMIENTO VERTICAL.....	134
RUBRO 7.0 TAREAS GENERALES .....	139
7.1 – EJECUCION DE CORDONES Y CUNETAS .....	139
7.6 – PAISAJISMO.....	140
7.7 – TRABAJOS DE ILUMINACION .....	141
7.8 – TRABAJOS DE SEMAFORIZACION.....	148
7.9 – DESMONTES Y/O RETIROS.....	161
7.14 TRABAJOS NO DESCRIPTOS ANTERIORMENTE.....	162
Rubro 8.0 - REFUGIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO.....	163
<b>12. PLAN DE TRABAJO.....</b>	<b>168</b>
<b>13. ANALISIS DE PRECIO, CÓMPUTO METRICO Y PRESUPUESTO.....</b>	<b>176</b>
13.1 COMPUTO METRICO.....	177
001 TAREAS PRELIMINARES.....	177
002 PROVISION, CONSTRUCCION Y/O REPARACIÓN DE PAVIMENTO CON HORMIGÓN.....	178
003 EJECUCION DE TRABAJOS DE REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ACERAS.....	178
004 REHABILITACION DE LA RED PLUVIAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	178
005TAREAS DE SEGURIDAD VIAL .....	178
006 OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	179
007 REFUGIOS PARA TRANSPORTE PUBLICO.....	179
008 BICISENDA.....	179
13.2 ANALISIS DE PRECIOS.....	179
A. MATERIALES:.....	179
B. MANO DE OBRA:.....	184
C. EQUIPOS:.....	184
PRECIOS SUBITEMS:.....	186
13.3 PRESUPUESTO .....	191
PRESUPUESTO TOTAL:.....	203
<b>14. POLITICAS DE PROMOCION .....</b>	<b>208</b>
14.1. PROPUESTA DE REGLAMENTACION .....	209
14.2. PROPUESTAS PARA IMPLEMENTAR EL PROGRAMA “SUBITE A LA BICI”:	213
14.2.1. Programas educativos en escuelas:.....	213
14.2.2. Talleres de educación vial: .....	213
14.2.3. Campañas de concientización:.....	213
14.2.4. Capacitaciones para conductores:.....	213
14.2.5. Bicicletas fijas en espacios verdes.....	213
<b>15. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>214</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

En las grandes ciudades, la movilidad siempre se ha tomado como factor fundamental para diseñar las distintas políticas de planeamiento urbano. Y durante años, las proyecciones de infraestructura han satisfecho las necesidades considerando principalmente automóviles y ómnibus como medios de transporte.

No obstante, en los últimos años, debido al crecimiento del parque automotor, el cual genera grandes cantidades de contaminación ambiental y congestiones y/o tráfico en horas pico en las partes más recorridas de la ciudad; surge el planeamiento urbano alternativo que prioriza en el espacio público, el transporte sustentable ya que tiene una mejor relación costo/usuarios beneficiados.

Los principales beneficios asociados al uso de la bicicleta son: económicos (en costo y tiempo), ambientales (reducción de emisiones), de salud (actividad física), de seguridad (reducción de accidentalidad), de impacto urbano/espacio público (bajo consumo de espacio urbano, capilaridad en entornos urbanos) y sociales (integración/inclusión).

Considerando el crecimiento urbano de la ciudad de Berisso hizo imperioso revisar y optimizar su movilidad apuntando hacia alternativas más “ecológicas” y accesibles. Haciendo un análisis del tránsito de la ciudad, haciendo enfoque en los ciclistas, gran parte de ellos transcurren su vida cotidiana circulando por la parte céntrica de la ciudad o, en el caso de los estudiantes universitarios, circulan por los accesos a la ciudad de La Plata para llegar a sus respectivas facultades. Además, en un porcentaje menor de circulación, están los propietarios de viviendas o quintas en el Barrio “Alto Los Talas” o, incrementándose los fines de semana, los paseos a las playas municipales de Berisso.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, para este proyecto, consideraremos el estudio de las avenidas: Av. Montevideo y su continuación que corresponde a la RP 15, Av. Río de La Plata, Av. Génova, Av. 122, y Av. Del Petróleo.

En la actualidad, los ciclistas circulan por la misma calzada que los ómnibus, camiones y automóviles; los cuales deben estar pendientes y esquivar las bicicletas para que el tránsito fluya. En pos de mejorar el orden y la seguridad vial, proponemos la construcción de una red de ciclovías y biciesendas con doble mano de circulación; perfectamente delimitada y señalizada.

### **1.1. OBJETIVOS:**

- **MOVILIDAD SUSTENTABLE:** Se busca promover la movilidad saludable en bicicleta.
- **ORDENAMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL:** reducir los accidentes viales y colaborar en el ordenamiento del tránsito.
- **TURISMO LOCAL:** generar turismo sostenible y actividades recreativas.

### **1.2. PROCESO PARA EL TRAZADO DE LA RED:**

Para que el diseño de la red de infraestructura vial ciclista sea el más factible y eficiente, seguiremos los siguientes pasos:



Además, en el planteo del proyecto consideraremos:

- Tener buenas ciclovías: seguras, exclusivas, conectadas entre sí.
- Tener infraestructura en los lugares de destino: estacionamiento de bicicletas.
- Contar con una cultura de la bicicleta: tener normas explícitas y contar con puntos de ayuda y seguridad.

## **2. CONCEPTOS IMPORTANTES**

## 2.1. DEFINICIONES:

**Ciclo vías:** La ley de Tránsito (Ley 24.449) en el artículo 5, define a las Ciclo vías como: “Carriles diferenciados para el desplazamiento de bicicletas o vehículo similar no motorizado, físicamente separados de los otros carriles de circulación, mediante construcciones permanentes”.

**Bicisendas:** Una bicisenda es una infraestructura exclusiva y especializada para ciclistas, que, a diferencia de una ciclo vía, se implanta sobre veredas, parques, plazas y en relación con vías peatonales separadas de la calzada.

## 2.2. VENTAJAS DE IMPLEMENTARLAS:

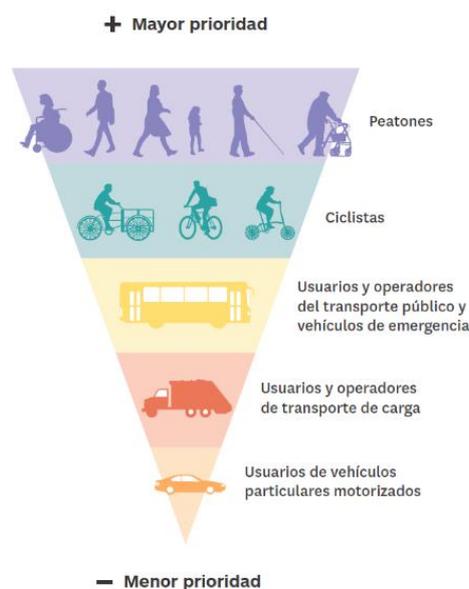
Mencionaremos aquellas ventajas que nos llevaron a llevar a cabo este proyecto:

- Proveen una infraestructura donde el ciclista puede desplazarse de forma rápida y segura.
- Es económico, confiable y optimiza el uso del espacio del suelo.
- Mejoran los tiempos de viajes para distancias cortas.
- Mejoran el ordenamiento del tránsito, evitando que los automovilistas no estén pendientes de los movimientos que realicen los ciclistas.
- Contribuyen a la reducción de la congestión.
- A largo plazo, se traduce en una mejora de la salud y disminución de accidentes.
- Trae beneficios colaterales como: una menor contaminación local, menos contaminación por ruido, mayor apreciación de los espacios públicos y una mejor accesibilidad.

## 2.3. JERARQUIA DE USUARIOS:

Para el resultado positivo de una política de movilidad sostenible es indispensable establecer una nueva forma de distribución del espacio de la vía pública, la prioridad del tránsito y la asignación de recursos. Para el diseño del proyecto consideramos la siguiente jerarquía:

- Peatones: en especial personas con alguna discapacidad y otros sectores de la población con necesidades especiales como adultos mayores, mujeres embarazadas y personas con una limitación temporal.
- Ciclistas.
- Usuarios y prestadores de servicio de transporte de pasajeros masivo, colectivo o individual.
- Usuarios y prestadores de servicio de transporte de carga.
- Usuarios de transportes particulares automotores.



-IMAGEN 3.1.a: Jerarquía de prioridades  
Imagen extraída de noticia de la UDEM –

### **3. ELEMENTOS DE DISEÑO**

Se detalla a continuación toda la información relevante para el proyecto:

### **3.1. CICLOVIAS**

Como mencionamos, una ciclovia es una infraestructura exclusiva y especializada para ciclistas. Su traza se encuentra ubicada sobre la calzada, delimitada por separadores físicos. Tienen un ancho de 2,70 m para ciclovías de doble sentido de circulación (1 m por carril y 0,35 m por cada separador físico) y de 1,55 m para el caso excepcional de sentido único (carril de 1,20 m y 0,35 m de separador físico).

Para el diseño particular de las ciclovías, se cumple con una serie de pautas y elementos que los conforman:

- Colocación de una separación física del tránsito vehicular.
- Doble mano de circulación.
- Localización de los carriles en el margen izquierdo.
- Demarcación horizontal y señalización vertical.
- Velocidad máxima de 30 km/h, en arterias intervenidas.
- Demarcación especial para lugares de ascenso y descenso en hospitales, escuelas, geriátricos, etc.
- Tratamiento de cruces. Demarcación en verde (cruce de ciclistas).
- Zonas de convivencia con peatones.

### **3.2. BICISENDAS**

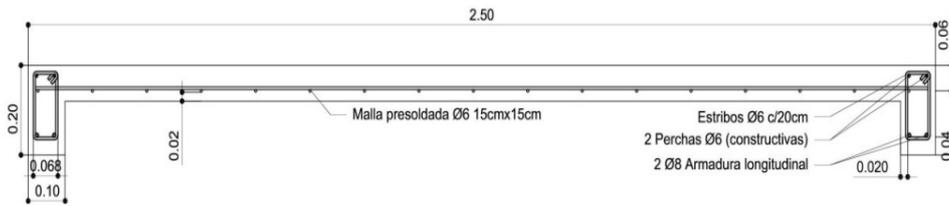
Una bisisenda es una infraestructura exclusiva para ciclistas que, a diferencia de una ciclovia, se implanta sobre veredas, parques, plazas y en relación a vías peatonales separadas de la calzada, formando una cinta de hormigón alisado, con un ancho variable recomendable de 2,30 a 2.50m.

Para su emplazamiento hay que tener en cuenta el ancho de vereda y elementos existentes. Para el diseño particular de las bisisendas, se cumple con una serie de pautas y elementos que los conforman:

- Losa de hormigón.
- Rampas
- Doble mano de circulación
- Evitar las interferencias con las paradas de buses, taxis, y espacios de carga y descarga
- Protección para el ciclista en relación con la circulación vehicular
- Demarcación horizontal y señalización vertical
- Tratamiento de cruces. Demarcación en verde (cruce de ciclistas).
- Zonas de convivencia con peatones
- Intervisibilidad entre ciclistas y peatones (edificios, arboles, carteles, etc.)

#### **3.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA CINTA DE HORMIGÓN PARA BICISENDAS**

Se realiza una losa de hormigón H21 de 8 cm de espesor por 2,50 m de ancho con malla de repartición de 4,2 mm, con superficie lisa para el mejor rodamiento, viga perimetral de hormigón armado de 10 x 20 cm con bordes llanados y juntas de dilatación cada 20 mts y juntas de trabajo cada 5 mts.



Corte tipo losa bicisenda

### 3.3. ASPECTOS GENERALES CICLOVIAS/BICISENDAS

#### Velocidad/Distancia de Frenado

Teniendo en cuenta que la Ciudad de Berisso se encuentra en un terreno prácticamente llano característico de la pampa húmeda, las velocidades bajo condiciones normales de buen clima son los siguientes:

VELOCIDAD DE DISEÑO	
En calles pavimentadas	30 km / h
En calles sin pavimentar	24km / h
Velocidad Promedio de Circulación	
En cicloví	10-14 km / h

Según ecuaciones empíricas, un ciclista que circule a una velocidad de 14 km / h, necesitará aproximadamente 12,94 metros para frenar completamente.

#### Gálibo

El gálibo de una cicloví es la envolvente de las dimensiones en ancho y altura que debe quedar despejada de cualquier obstrucción. Para una cicloví la altura a despejar es de 2,50 m. Para ciclovías/bicisendas de un sentido de circulación el gálibo es un rectángulo de 1,50 (ancho) x 2,50 m (alto), mientras que para una cicloví/bicisenda de doble sentido de circulación el gálibo es un rectángulo de 2,40 m (ancho) x 2,50 m (alto).

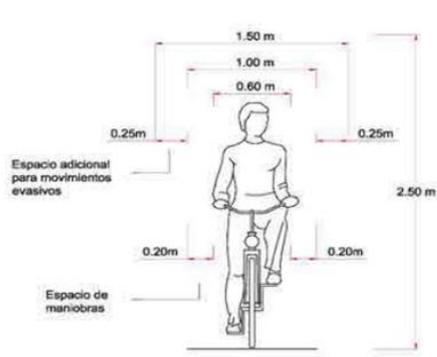


Figura 3.3.A. - Ancho Cicloví unidireccional

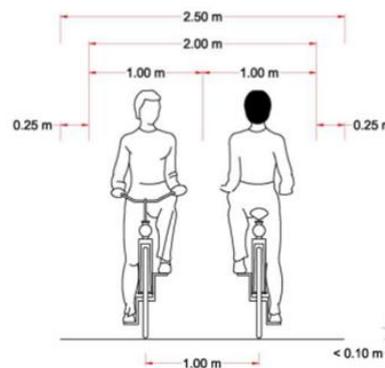


Figura 3.3.B. - Ancho Cicloví bidireccional

#### Distancia a obstáculos

Postes o árboles deben estar alejados por lo menos 75 cm del extremo de la cicloví o bicisenda.

#### 3.3.1. VÍAS SEGREGADAS

Son espacios en el perfil vial reservados de manera exclusiva para la circulación en bicicleta, que pueden estar integrados a la calzada, a la vereda o al separador lateral o central. Pueden ser unidireccionales o bidireccionales dependiendo de las condiciones del

entorno. Están demarcadas con pintura, con un color contrastante y segregadas del tránsito motorizado y de los peatones.

Dicha segregación en la vía está dada por la necesidad de proteger al ciclista del volumen y velocidad de los motorizados; se opta este tipo en vías arteriales o colectoras con velocidades superiores a 40 km/h y flujos mayores a 10.000 vehículos/día.

**CICLOVÍA:** Este tipo de infraestructura está integrada al nivel de la calzada o al separador lateral o central. Puede ser bidireccional o unidireccional. Cuando es unidireccional, se localiza preferiblemente en el costado derecho de la vía, porque facilita a los ciclistas desplazarse en el mismo sentido del flujo vehicular e integrarse fácilmente a una nueva calle al cambiar de dirección. Además, son las de mayor costo eficiencia dado que son intervenciones de bajo costo, rápida implementación y proveen seguridad y comodidad a los ciclistas.



Figura 3.3.C. - Ejemplo esquemático de ciclovia unidireccional. Manual de Lima (2017)-

Las bidireccionales se prefieren en avenidas, donde se dificulta el paso a nivel de un lado al otro de la vía y por ende se requieren desplazamientos en ambos sentidos de un mismo costado, o también en parques o corredores verdes donde los giros o intersecciones son mínimos y los conflictos con peatones y automotores son menores.



Figura 3.3.D. - Ejemplo esquemático de ciclovia (bidireccional) en separador central. Fuente: Manual de Lima (2017)-

**BICISENDA:** Por estar integradas a la vereda o en espacios compartidos con peatones, se deben planear en entornos con bajo flujo peatonal o que cuenten con el ancho necesario para garantizar la circulación cómoda y segura tanto de ciclistas como de peatones.

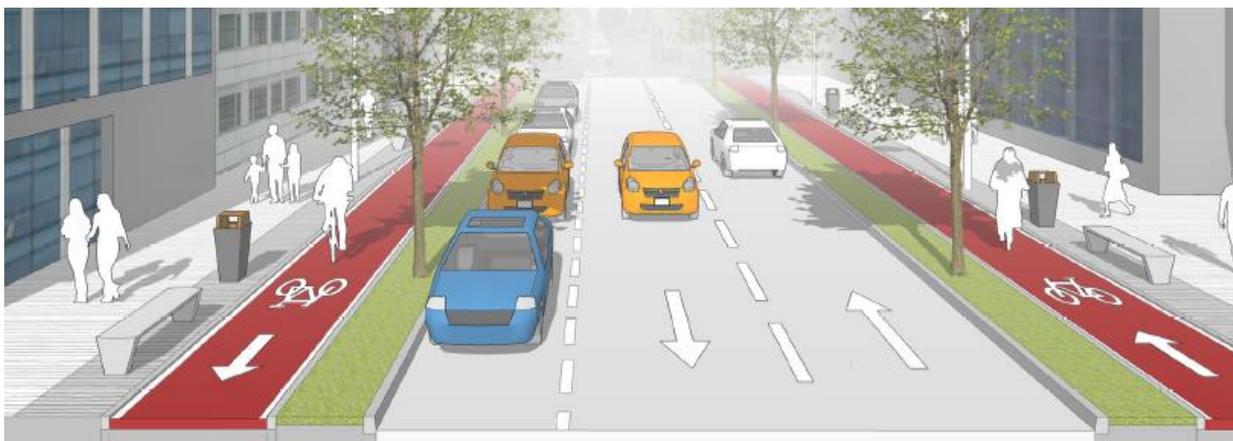


Figura 3.3.E. - Ejemplo esquemático de bicisendas unidireccional. Fuente: Manual de Lima (2017)-



Figura 3.3.F. - Ejemplo esquemático de bicisendas bidireccional. Fuente: Manual de Lima (2017)-

### 3.4. SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN

Los elementos que componen la ciclovía son:

- Línea de detención
- Eje divisorio de sentidos de circulación
- Cruce verde
- Delineadores reflectivos
- Semáforos para ciclistas
- Cordón como separador físico entre la ciclovía y la calzada vehicular
- Señales preformadas de ceda el paso, flechas indicadoras de sentido de circulación y bicicletas



Figura 3.4.A. – Fuente: Lineamientos generales Ciclovías y Bicisendas. Ministerio de Transporte Argentina.

#### 3.4.1. SEPARADOR FÍSICO

##### *Cordones separadores premoldeados*

La red de ciclovías protegidas incorpora como elemento distintivo para la segregación vial un cordón premoldeado separador de 15 cm de alto por 35 cm de ancho, construido en hormigón o plástico, con una pendiente del lado de la ciclovía que evita que el pedal toque contra el cordón, aumentando así el ancho útil de la superficie de rodamiento, generándole una circulación más segura al ciclista.

- Con relación a los 35 cm de ancho: Genera un factor de seguridad adicional para el caso de los vehículos automotores que circulen con la rueda muy próxima al cordón separador, de esta manera los elementos que sobresalen del filo externo de la rueda (por ejemplo el espejo), no provocan ninguna situación riesgosa para el ciclista.
- Con respecto a los 15 cm de alto: Se seleccionó una altura lo suficientemente alta como para lograr disuadir su sobrepaso por parte del conductor del automóvil particular pero, al mismo tiempo permitir que los vehículos de emergencia (que resultan algo más altos), como por ejemplo ambulancias y autobombas, puedan circular ocupando parcial o totalmente la ciclovía, sin que el cordón separador les provoque inconvenientes

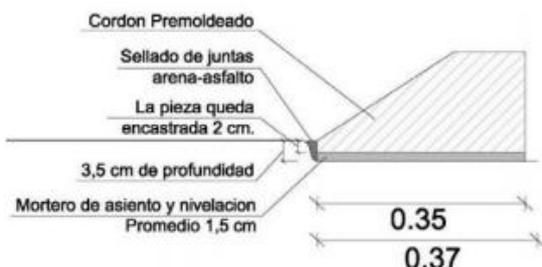


Figura 3.4.B. - Ejemplo de colocación de cordón alto sobre pavimento asfáltico. Fuente: Lineamientos generales Ciclovías y Bicisendas. Ministerio de Transporte Argentina.

Se definen dos tipologías de cordones según el ancho de calzada:

- **Cordones altos:** este tipo de cordones se colocan en aquellas calles de ancho considerable. Sus medidas son: 35cm de ancho por 60cm de longitud y 17cm de altura máxima, con rebaje hasta los 2cm en su altura menor.
- **Cordones bajos (doble montante):** para aquellas arterias con ausencia de líneas de transporte público y con escaso ancho de calzada. De 0,35m de ancho por 0,60m de longitud y 0,08m de altura máxima, con rebaje hasta los 2cm en su altura menor. Esta altura permite que el vehículo automotor pueda eventualmente sortearlo a baja velocidad, en aquellos casos en que la arteria se encuentre obstruida.



Figura 3.4.C. - Características de cordones. Fuente: Lineamientos generales Ciclovías y Bicisendas. Ministerio de Transporte Argentina.

### Continuidad de los cordones

Los tramos de cordones pueden tener un largo máximo de 15 m (25 cordones), dejando un espacio de separación de 1,85 m entre los mismos, para permitir el correcto escurrimiento del agua de lluvia hacia los sumideros. Dicha continuidad es también interrumpida en los accesos vehiculares a los predios frentistas, en donde además del ancho total del acceso se deben liberar 2 metros a cada lado para permitir el radio de giro de los vehículos. En el caso que accedan camiones, se deben considerar 3 metros.

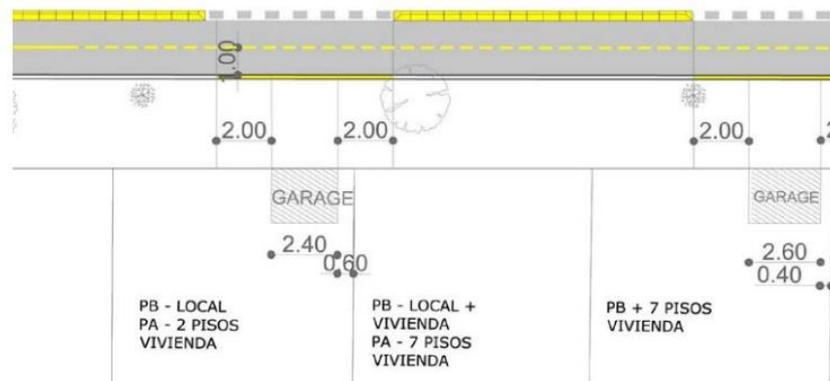


Figura 3.4.E – Esquema de cordones. Fuente: Lineamientos generales Ciclovías y Bicisendas. Ministerio de Transporte Argentina

### 3.4.2. DEMARCACIÓN HORIZONTAL

#### PINTURA TERMOPLÁSTICA

Este tipo de pintura se aplica en caliente, es decir, que previo a su aplicación la pintura se calienta en una caldera para que adopte una contextura semi-líquida. Una vez que se coloca la pintura, se siembran microesferas reflectivas para su visualización nocturna, y al enfriarse, el material se solidifica.

#### Eje divisorio

El eje divisorio de los sentidos de circulación de las ciclovías y bicisendas es demarcado con pintura amarilla termoplástica reflectiva. Es una línea continua y discontinua de 10 cm de espesor pintada en el medio de la ciclovía o bicisenda dividiéndola en dos sectores de iguales dimensiones. La línea de trazo continuo ubicada tanto al inicio como al final de cada cuadra con una longitud de 15 m, indica la prohibición de sobrepaso. El trazo discontinuo (línea punteada) indica la permisión de sobrepaso. La secuencia es: 1 metro lleno, 1 metro vacío.



Figura 3.4.F.- Eje divisorio bicisenda. Fuente: Lineamientos generales Ciclovías y Bicisendas. Ministerio de Transporte Argentina

#### Línea de detención blanca

Es una línea que se utiliza antes de una intersección o cruce, con el objetivo de que el ciclista se detenga antes de la misma. La línea coincide con el inicio de la ciclovía y es perpendicular al eje divisorio, ubicándose en ambos sentidos de circulación. Se efectúa en

pintura en blanca en caliente y sus dimensiones son 0,50 x 0,70m. Se utiliza tanto en ciclovia como en bicisenda, antes de cruces vehiculares y/o peatonales.



Figura 3.4.G. - Líneas de detención. Fuente: Lineamientos generales Cicloviás y Bicisendas. Ministerio de Transporte Argentina

### Línea de borde

Es una línea blanca continua de pintura aplicada en caliente, con un espesor de 0,10m. En las bicisendas se coloca en los bordes exteriores para marcar el límite con su entorno. También se utiliza para delimitar la ciclovia de la calzada vehicular cuando el ancho de la misma es muy escaso para poner cordones, ya que permite el eventual sobrepaso del vehículo sobre la misma.



Figura 3.4.H. - Líneas de borde. Fuente: Lineamientos generales Cicloviás y Bicisendas. Ministerio de Transporte Argentina

### Cruce verde

Es una franja de pintura verde de 1,60 m de ancho en cicloviás de doble sentido de circulación y bicisendas y 0,80 m en cicloviás de único sentido de circulación. Se utiliza en bocacalles para indicar a los vehículos que hay un cruce de ciclistas y para que el ciclista se mantenga en su sector del cruce. Se aplica en caliente, y se realiza un borde con una línea pintada e interrumpida blanca reflectiva de 0,30 x 0,50m cada 0,50m, y separada 0,20m del cruce verde en ambos lados. Se realiza un sembrado con microesferas reflectivas, para la visualización del cruce en horas nocturnas.



Figura 3.4.I – Cruce Verde. Fuente: Lineamientos generales Ciclovías y Bicisendas. Ministerio de Transporte Argentina

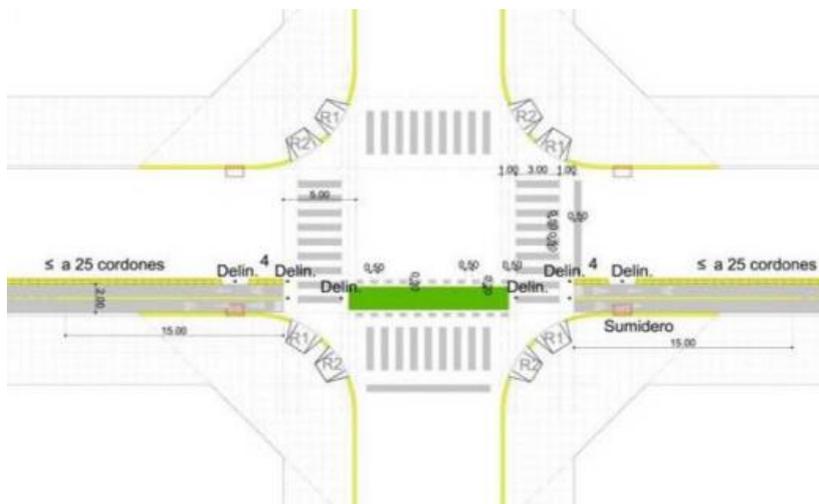


Figura 3.4.J - Ejemplo intersección tipo- cruce verde ciclovía. Fuente: Lineamientos generales Ciclovías y Bicisendas. Ministerio de Transporte Argentina

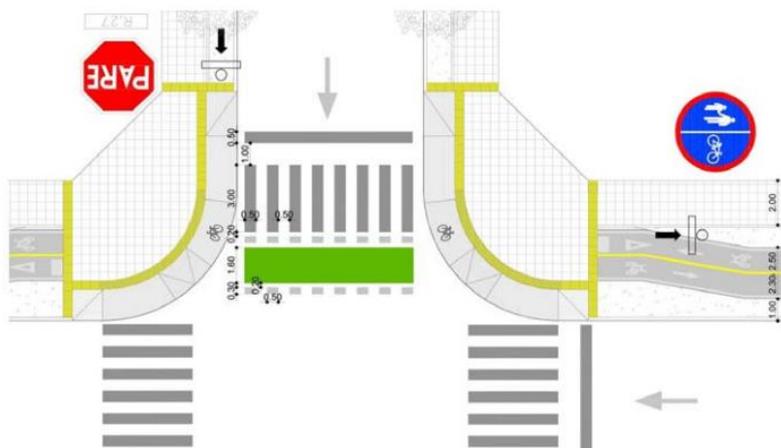


Figura 3.4.K.- Ejemplo intersección tipo- cruce verde bicisenda. Fuente: Lineamientos generales Ciclovías y Bicisendas. Ministerio de Transporte Argentina

**Mire**

En función de advertir al peatón la presencia del cruce con una cicloavía bidireccional, se incorporó entre las franjas de la senda peatonal la palabra “MIRE” para indicar al peatón que debe observar hacia ambos lados antes de cruzar



Figura 3.4.L. - Ubicación “MIRE” en senda peatonal. Fuente: Lineamientos generales Ciclovías y Bicisendas. Ministerio de Transporte Argentina

**Áreas de espera ciclista**

Se deben utilizar en las intersecciones semaforizadas de cualquier vía ciclista para delimitar las áreas de espera ciclista, con el objetivo de permitir la posición adelantada a los ciclistas en la intersección y con ello conferirles preferencia para realizar el cruce en la intersección o para permitir que se posicionen en una vialidad transversal para realizar un movimiento hacia la izquierda de la vía. Estas marcas deben ser rectángulos de color verde delimitados por las rayas de «alto» de 4.00 m de alto y un ancho correspondiente a los dos primeros carriles de circulación (incluyendo el de circulación ciclista). En el centro deben tener un símbolo de bicicleta de 3.15 m por 1.80 m en color blanco.

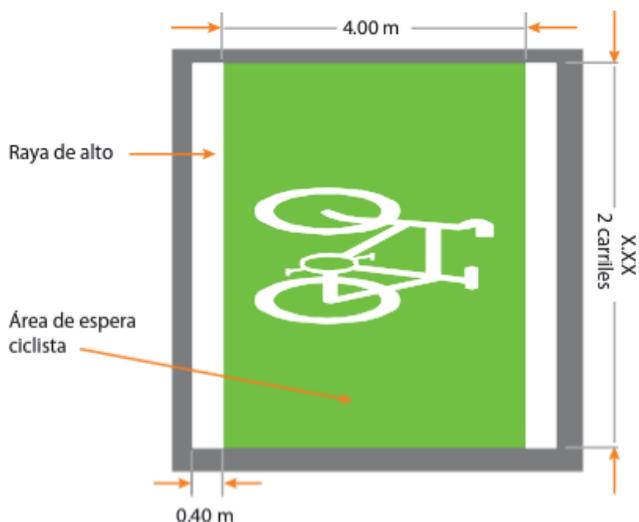


Figura 3.4.M. – Área de espera del ciclista. Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas, 2021.

**Pintura acrílica en frío**

Este tipo de pintura se aplica en frío y se le incorporan unas microesferas reflectivas para permitir su visualización nocturna. Se utiliza para pintar de color amarillo los cordones separadores premoldeados y así hacerlos más visibles, y para los cordones de ochavas para indicar la prohibición del estacionamiento sobre ese sector delimitado. También se utiliza en bulevares centrales e isletas.

**Señales preformadas**

Estas son imágenes que se aplican en caliente, y que también son reflectivas. Se ubican a inicios y fines de las ciclovías indicando sentido de circulación, carril exclusivo y ceda el paso. La ventaja de este tipo de señales es su alta durabilidad. Comúnmente después de un proceso de limpieza, logran visualizarse como nuevas.



Figura 3.4.N. - Imágenes preformadas- distribución. Fuente: Lineamientos generales Ciclovías y Bicisendas. Ministerio de Transporte Argentina

Tipo de imágenes preformadas empleadas:

- BICICLETA: 60 cm x 90 cm. Color blanco. Indica carril exclusivo para bicicletas.
- CEDA EL PASO: 50 cm x 120 cm. Color blanco. Indica que el ciclista debe ceder el paso al peatón.
- IMAGEN PREFORMADA BLANCA DE FLECHA: 30 cm x 120 cm. Color blanco. Indica el sentido de circulación.



Figura 3.4.Ñ - Aplicación imágenes preformadas. Fuente: Lineamientos generales Ciclovías y Bicisendas. Ministerio de Transporte Argentina

**3.4.3. DELINEADORES REBATIBLES Y TACHAS**

Con el objetivo de hacer más visibles los separadores físicos (cordones) y dividir los carriles de la ciclovía, se colocan los delineadores retráctiles rebatibles. Los mismos son flexibles, con base plástica y cintas reflectivas. Se encuentran fijados al pavimento y se ubican en las aperturas de cordones (pases de agua) y esquinas.

Al ser reflectivos aumentan la visibilidad nocturna, generando un factor de seguridad para los vehículos que circulan en el eje de la ciclovía. En tanto, los delineadores contribuyen también a advertir a los peatones acerca del cruce de ciclistas.

Su composición flexible asegura una mayor durabilidad y garantiza la seguridad del tránsito al contacto con el mismo.

**Ubicación de delineadores**

El delineador es un elemento que se coloca como una señal de advertencia permitiendo una visualización a mayor altura, tanto de los cordones como de los elementos constitutivos

de la ciclovía, ya que tienen 60 cm de altura. La intención también es generar una continuidad visual con los mismos tanto de día como de noche, ya que en este último caso poseen bandas reflectivas que permiten su visualización nocturna.

Se colocan dos delineadores en el inicio de la ciclovía, uno de ellos antes del eje divisorio y otro antes del tramo de cordones, y uno en el eje del cruce verde, para obligar al vehículo a doblar en la intersección con más amplio radio de giro. También se coloca uno por cada apertura de cordones.



Figura 3.4.O. - Emplazamiento de delineadores rebatibles. Fuente: Lineamientos generales Ciclovías y Bicisendas. Ministerio de Transporte Argentina



Figura 3.4.P. - Ubicación de delineadores en esquina. Fuente: Lineamientos generales Ciclovías y Bicisendas. Ministerio de Transporte Argentina

### 3.4.4. SEÑALAMIENTO VERTICAL

La señalización vertical se ubica a modo referencial, debiéndose emplazar en la obra según corresponda, siguiendo las indicaciones que se detallan a continuación.

*Señales verticales colocadas sobre la mano derecha de la vía:*

#### Límite de velocidad

En las arterias en las que se implanta una ciclovía, de ser posible resulta conveniente disminuir la velocidad máxima a 30 km/h. La señal se debe ubicar en el primer tercio de la cuadra. Se sugiere establecer dichas velocidades máximas en las transversales de los ejes elegidos, para brindar mayor seguridad en el cruce verde.



**Ceda el paso a ciclistas y peatones**

En las intersecciones en donde el vehículo gira sobre el cruce ciclista se debe colocar una señal vertical de CEDA EL PASO que indica que debe cederle el paso al girar a peatones y ciclistas. Se ubica en coincidencia con la línea de detención vehicular en las arterias en donde se construya cicloavía o bicusenda.



**Pare**

Antes de un cruce verde, se coloca una señal de PARE para indicar al vehículo que debe detenerse. Se ubica en coincidencia con la línea de detención vehicular en la calle transversal a la cicloavía cuando la intersección no sea semaforizada.



Pare

**Advertencia cruce de ciclistas**

Se ubica en la calle transversal a la que posee cicloavía entre 20 o 30 metros antes de la intersección (según la velocidad máxima permitida en dicha arteria). Indica al vehículo que hay un cruce de ciclistas, y especifica sentidos de circulación de la cicloavía (único o doble sentido de circulación).



Cruce de ciclistas

*Señales verticales colocadas sobre la mano donde está ubicada la cicloavía o bicusenda:*

**Carril exclusivo bicicletas**

La señal se ubica en el lado de la calzada en que esté ubicada la cicloavía, en el inicio de cuadra. Indica que se trata de un carril de circulación exclusiva para ciclistas. En caso de bicusenda, se ubica en el lado en que esté ubicada la misma, en cada inicio y fin de cuadra y además cada 50 y 70 m aproximadamente, en caso de tener mayor extensión. Indica que la cinta demarcada es de uso exclusivo para los ciclistas.



*Figura 3.4.Q. – Cartel Carril Exclusivo bicicletas. Fuente: Lineamientos generales Ciclovías y Bicusendas. Ministerio de Transporte Argentina*

**Convivencia con demarcación**

La señal se ubica en el lado en que esté ubicada la bicusenda, en el inicio de cuadra y a mitad de la misma (en ambos sentidos de circulación). Indica que se trata de una senda de circulación para bicicletas y peatones. La imagen del niño deberá localizarse del lado opuesto al de la bicicleta, quedando la imagen del adulto en el medio protegiendo al menor.

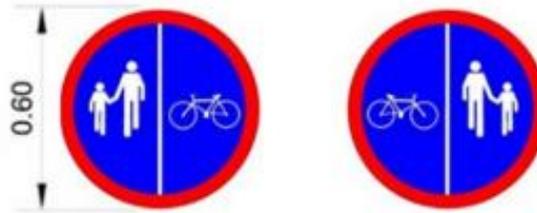


Figura 3.4.R. – Cartel convivencia con peatones. Fuente: Lineamientos generales Ciclovías y Bicisendas. Ministerio de Transporte Argentina

**Prohibido estacionar y detenerse**

La señal se ubica entre el primer tercio y la mitad de cuadra sobre la mano donde esté alojada la ciclovía.



Prohibido estacionar y detenerse sobre la ciclovía todos los días las 24 horas

*Señalización especial*

**Ascenso y descenso en escuelas y hospitales**

El estacionamiento en toda la ciclovía está prohibido, con excepción de las detenciones de corta duración y exclusivamente para ascenso y descenso de niños y pacientes.

**Cartelería para dársenas**

Estas cartelerías son utilizadas para indicar una dársena para ascenso y descenso de alumnos o pacientes, dependiendo la institución (hospitales, centros de salud, geriátricos, escuelas, comisarías, etc.) que estén sobre la mano de la bicisenda.

**3.4.5. DISPOSITIVOS LUMINOSOS**

Los semáforos para ciclistas pueden ser utilizados en las intersecciones con el objetivo de disminuir conflictos y facilitar la movilización segura de los ciclistas. En toda vialidad donde exista una infraestructura ciclista se deberán colocar semáforos ciclistas en aquellas intersecciones que ya se encuentren semaforizadas para otros usuarios. En todos los casos, deben tener una altura máxima de 3.50 m. Además, deben estar sincronizados con los semáforos vehiculares, dejando de 3 a 5 segundos de preferencia para el arranque.



Figura 3.4.S – Esquema de semáforo para ciclista. Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas, 2021.

### 3.5. DISEÑO DE INTERSECCIONES

Como es muy amplia la cantidad de publicaciones y manuales de diseño de infraestructura para la bicicleta que trata el tema de intersecciones; utilizaremos como fuente empleada el manual “Ciclociudades. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas” publicado por el ITDP México en el año 2011 y la “Guía para el diseño de Infraestructura ciclista en intersecciones” publicado por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones de Perú del año 2021.

El diseño de las intersecciones es crucial para el desempeño correcto de la infraestructura vial ya que es en ellas en donde se da la mayor cantidad de interacciones entre los diversos usuarios de la vía; también el lugar donde ocurren la mayor cantidad de conflictos y accidentes en los que se ven involucrados peatones, ciclistas y vehículos automotores.

Los elementos básicos que se deben contemplar en el diseño de intersecciones para reducir el riesgo de accidentes y aumentar la comodidad y rapidez de los itinerarios ciclistas son:

- a. Reducción de la distancia de cruce peatonal y ciclista: a menor distancia de cruce, menor es la exposición a una colisión.
- b. Reducción de la velocidad de los vehículos: compatibilizar las distintas velocidades de los distintos usuarios de la vía, ya que menor es la velocidad, los peatones, ciclistas y automovilistas se perciban unos a otros con tiempos suficientes para prevenir una colisión.
- c. Mejoramiento de las condiciones de visibilidad: mantener intersecciones libres de obstáculos y bien iluminadas.
- d. Creación de trayectorias de circulación predecibles: la geometría y la colocación de dispositivos para el control del tránsito son fundamentales; las intersecciones deben ser claramente legibles para facilitar las maniobras y evitar indecisiones o decisiones erróneas.
- e. Minimización de los tiempos de espera: las facilidades para movimientos direccionales y las fases semafóricas deberán buscar favorecer a ciclistas y peatones.

A continuación, se analizan los cinco requisitos básicos para el diseño ciclo-incluyente en las intersecciones:

1. **COHERENCIA:** debe estar claro para los ciclistas el cómo encontrar la manera de cruzar una intersección. Esto incluye una buena señalización vial para mostrar las trayectorias evidentes. La coherencia y consistencia de la infraestructura ciclista en intersecciones promueve el uso de bicicletas, hace más atractivo este medio de transporte y reduce el uso de automóviles.
2. **RUTAS DIRECTAS:** las rutas para ciclistas dentro de la intersección deben diseñarse con los radios adecuados e islas centrales; donde sea viable, sin la presencia de semáforos, los usuarios pueden esperen y logren cruzar la calle en dos tiempos; y en casos de intersecciones semaforizadas, los cruces son en una fase pero se debe minimizar el tiempo de demora del ciclista en la intersección mejorando la “cruzabilidad” mediante el uso de fases semafóricas evitando cruces inseguros. Otro factor importante, es la distancia, reduciendo el cruce de la intersección para los

ciclistas cuando sea posible el giro a la izquierda de dos etapas a una sola, siempre dando prioridad al ciclista sobre los vehículos motorizados.

3. **SEGURIDAD:** Para lograr una ciclovía segura en el ámbito de una intersección, se deben aplicar los siguientes principios: (a) Derecho de paso: segregación de los movimientos de vehículos, peatones y ciclistas; en intersecciones no semaforizadas, se regula el derecho de paso vehicular mediante la colocación de señales verticales de Pare o Ceda el Paso de manera visible, con una línea de retención (barra de pare) para el movimiento secundario y con marcas en el pavimento según indica el “Manual de Señalamiento Horizontal perteneciente a la dirección de Vialidad Nacional”; (b) Visibilidad: implementar “cajón bici” (espacio para que los ciclistas puedan adelantarse y desviarse) para permitir y facilitar el contacto visual entre los usuarios; y (c) Velocidad: reducir la diferencia de velocidades entre usuarios.

Lo mencionado anteriormente y en los puntos anteriores, reduce la probabilidad de conflictos y de accidentes severos.

4. **COMODIDAD:** las trayectorias cómodas se obtienen con: suavidad en la superficie de rodadura (evitar diseños que requieran rampas y/o bordes), y segregación o integración (en las intersecciones se puede instaurar carriles compartidos, ciclocarriles o ciclovías).
5. **FUNCIÓN, FORMA Y USO:** el diseño de una intersección está determinado por el tipo de calles que se interceptan: mientras mayor jerarquía tiene la vía, más complejos tienden a ser los movimientos que se realizan en ella. Existen cinco tipos de intersecciones:
  - a. Intersecciones no reguladas
  - b. Intersecciones con preferencia de paso.
  - c. Glorietas.
  - d. Intersecciones reguladas con semáforos.
  - e. Intersecciones a diferente nivel.

### **3.5.1. MOVIMIENTOS CICLISTAS EN INTERSECCIONES**

En la medida en que los ciclistas sean visibles para los automovilistas y sus movimientos sean predecibles, se disminuye drásticamente el número de conflictos. Las formas que han demostrado ayudar a este fin son las que se describen a continuación.

#### *Arranque preferencial y Vuelta izquierda ciclista*

A través de la colocación de áreas de espera ciclista adelantadas a la línea de alto de los vehículos motorizados, además de semáforos con fases especiales para ciclistas, se permite que estos usuarios comiencen su desplazamiento previo a los autos. La posición adelantada permite que los conductores de los vehículos automotores tengan en su campo visual a los ciclistas al otorgar por lo menos dos segundos de ventaja en el arranque, lo cual permite que los ciclistas desarrollen velocidad antes que los demás usuarios. Utilizar la técnica de fase adelantada o “cajón bici” para ciclistas requiere de la instalación de semáforos especiales para la circulación ciclista; esto permite el cruce del ciclista en una o dos fases.

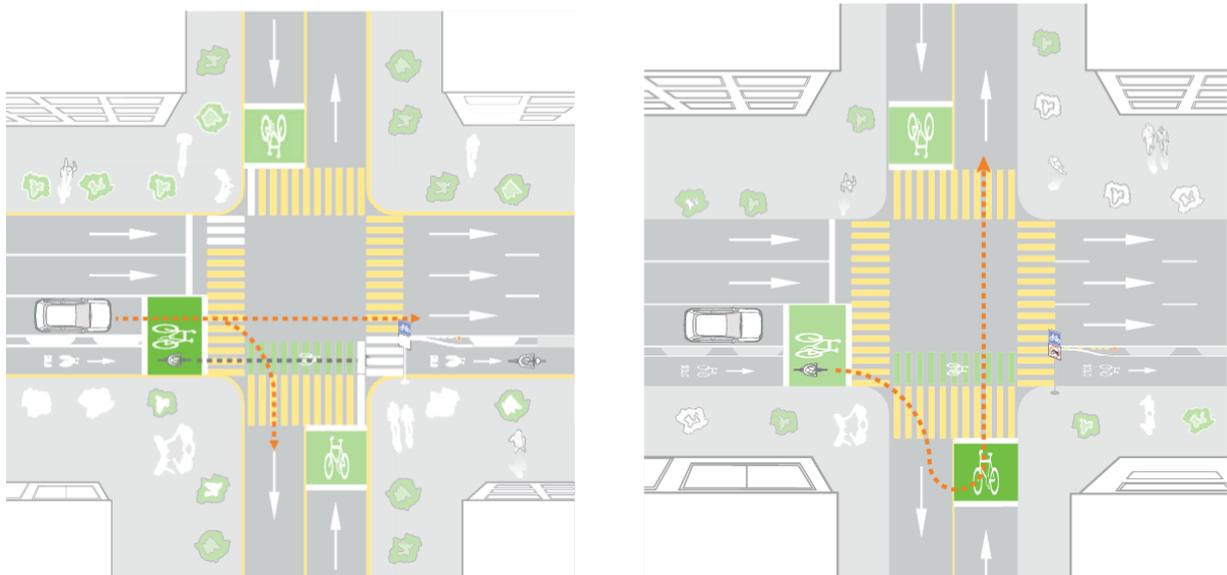


Figura 3.5.A. – Movimiento Ciclista en intersecciones. Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas

**3.5.2. TRAYECTORIA CON ENTRECruzAMIENTO**

En las intersecciones de las vías ciclistas delimitadas y segregadas es necesario indicar cuál es la trayectoria de los ciclistas, sobre todo cuando los vehículos automotores dan vuelta a la derecha, lo cual puede causar un corte de circulación. Esto se logra a través de la colocación de marcas de cruce ciclista y dispositivos que alerten a los automovilistas que al realizar su giro existe la posibilidad de encontrar un ciclista, por lo que deben permitirle el paso.



Figura 3.5.B.. – Entrecruzamiento Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas

**3.5.3. SOLUCIONES DE INTERSECCIONES POR TIPO DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA**

A continuación, se muestran algunos diseños de intersecciones que podrían utilizarse en el proyecto, considerando las infraestructuras viales ciclista que se opten.



Figura 3.5.C. – Intersección tipo de vialidad con carril compartido ciclista

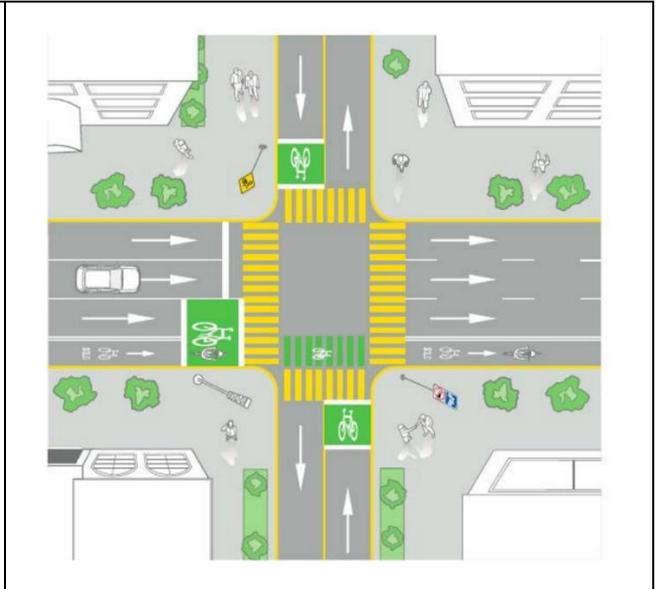


Figura 3.5.D. – Intersección tipo de una vialidad con ciclocarril



Figura 3.5.E. – Intersección tipo de una vialidad con ciclovia unidireccional

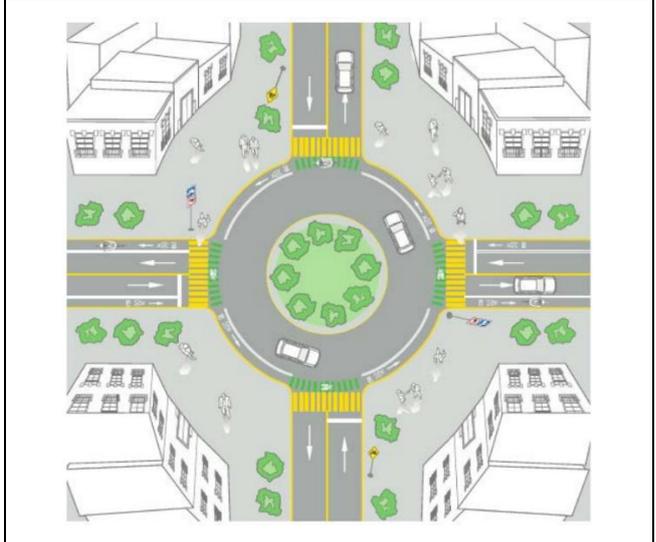


Figura 3.5.F. – Intersección tipo glorieta en una vialidad con ciclocarril

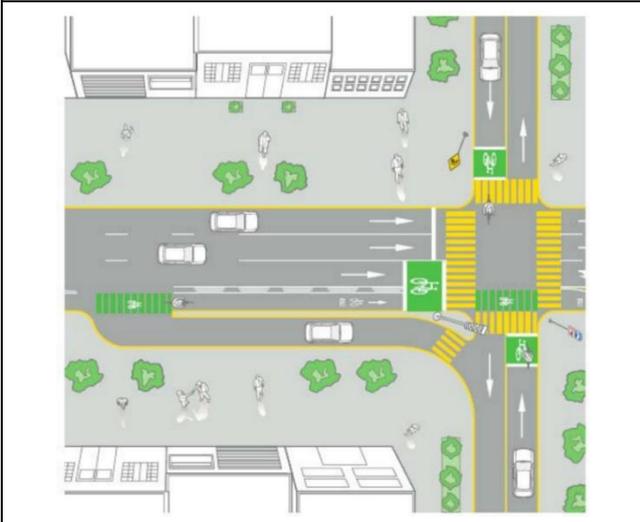


Figura 3.5.G. – Intersección tipo de una vialidad con vuelta continua a la derecha y ciclovia unidireccional



Figura 3.5.H. – Intersección de inicio de ciclovia unidireccional

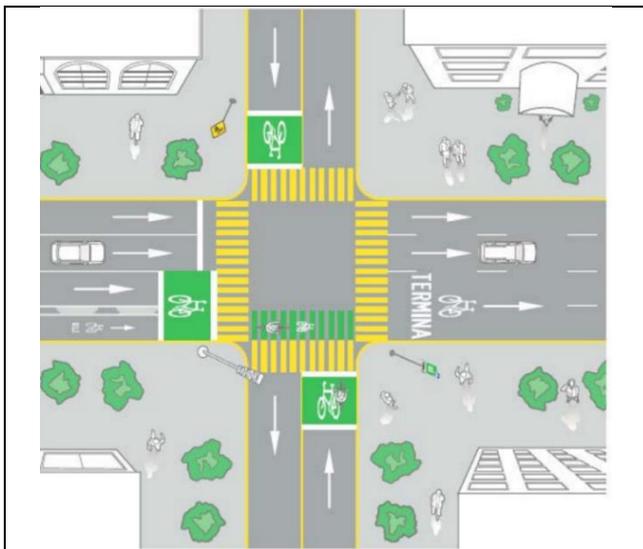


Figura 3.5.I. – Intersección de término de ciclovía unidireccional

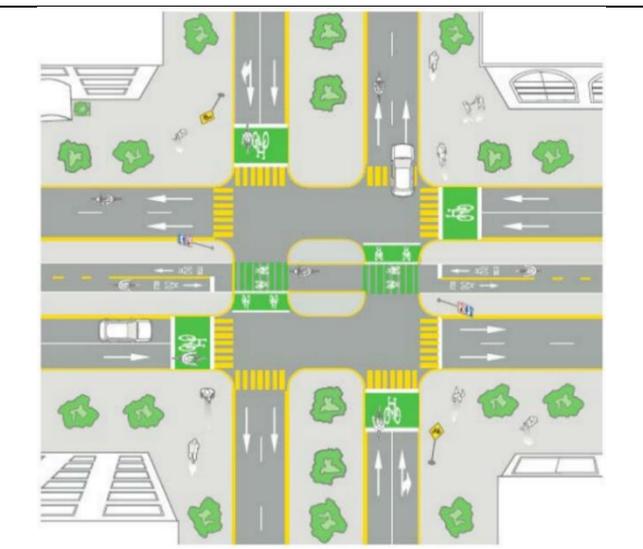


Figura 3.5.J. – Intersección tipo de una ciclovía bidireccional en una vialidad con faja separadora central

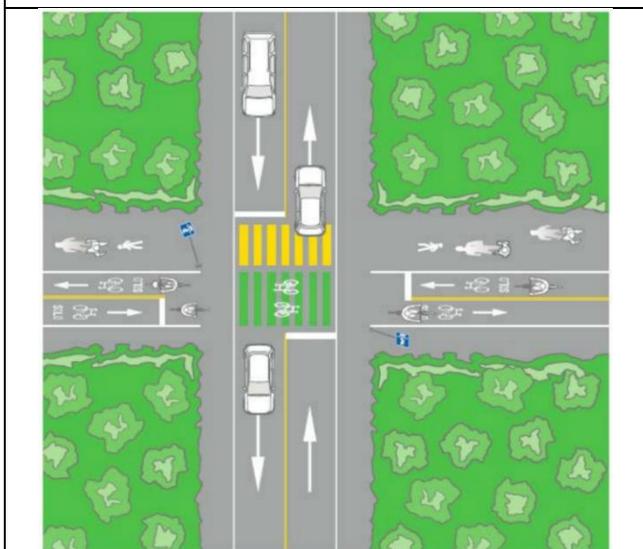


Figura 3.5.K. – Intersección de carretera con ciclovía bidireccional del trazo independiente



Figura 3.5.L. – Carriles compartidos con transporte público

Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas

### 3.6. RELACION CON EL TRANSPORTE PÚBLICO

Las paradas de transporte público y las vías ciclistas son los lugares donde el transporte público y los ciclistas interactúan o comparten espacios en mayor medida; por ello, se toman acciones para evitar conflictos producto de sus diferentes formas de desplazamiento. Para resolver posibles conflictos, se desviará a la ciclovía para que no entre en conflicto con la parada (ya sea permitiendo que se desvíe dentro de la acera, o que se desvíe a la izquierda de la parada). Los diseños dependerán del contexto específico de la parada, dando prelación al peatón en la subida y bajada del transporte público. Se obligará a los vehículos de transporte público a limitar su velocidad a un máximo de 30 Km/h.

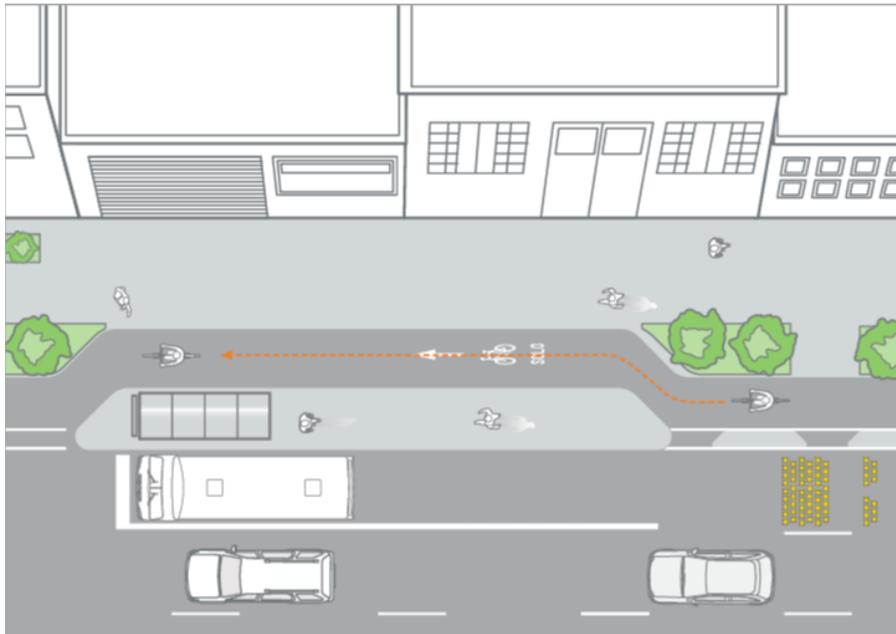


Figura 3.6.A. – Ciclovía y transporte público. Fuente: Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas

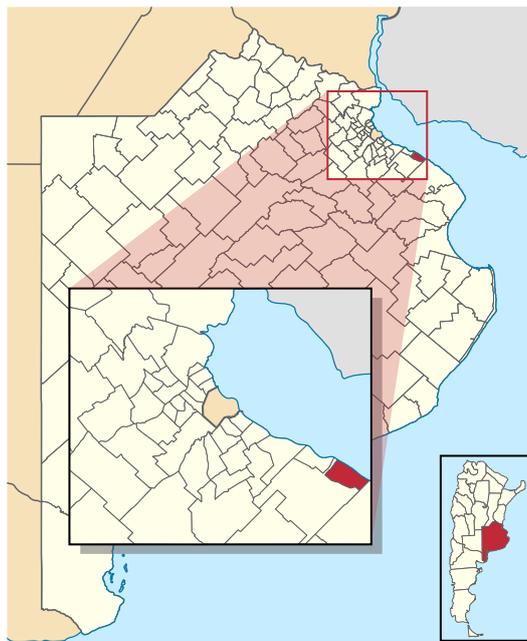
## 4. ÁREA DE ESTUDIO

**4.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

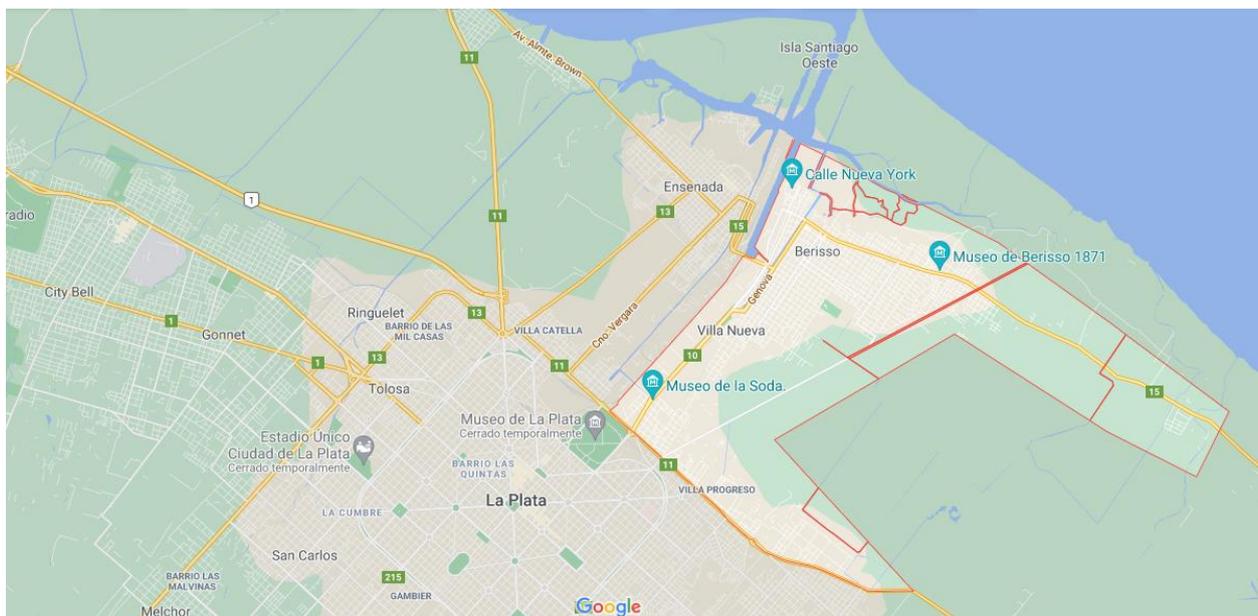
La ciudad de Berisso está ubicada a 35° de latitud Sur y 58° de Longitud Oeste. Tiene una superficie de 143,59 Km<sup>2</sup>.

La misma está limitada al N.O. por el Puerto La Plata y la ciudad de Ensenada; al N.E. por el Río de La Plata, que cubre una costa de 22 km.; al S.O por la ciudad de La Plata; y al S.E. por el partido de Magdalena.

Se encuentra a una distancia aproximada de 70 kilómetros de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.



*-IMAGEN 4.1.a: Ubicación Geográfica del Partido de Berisso. Imagen extraída de Wikipedia –*

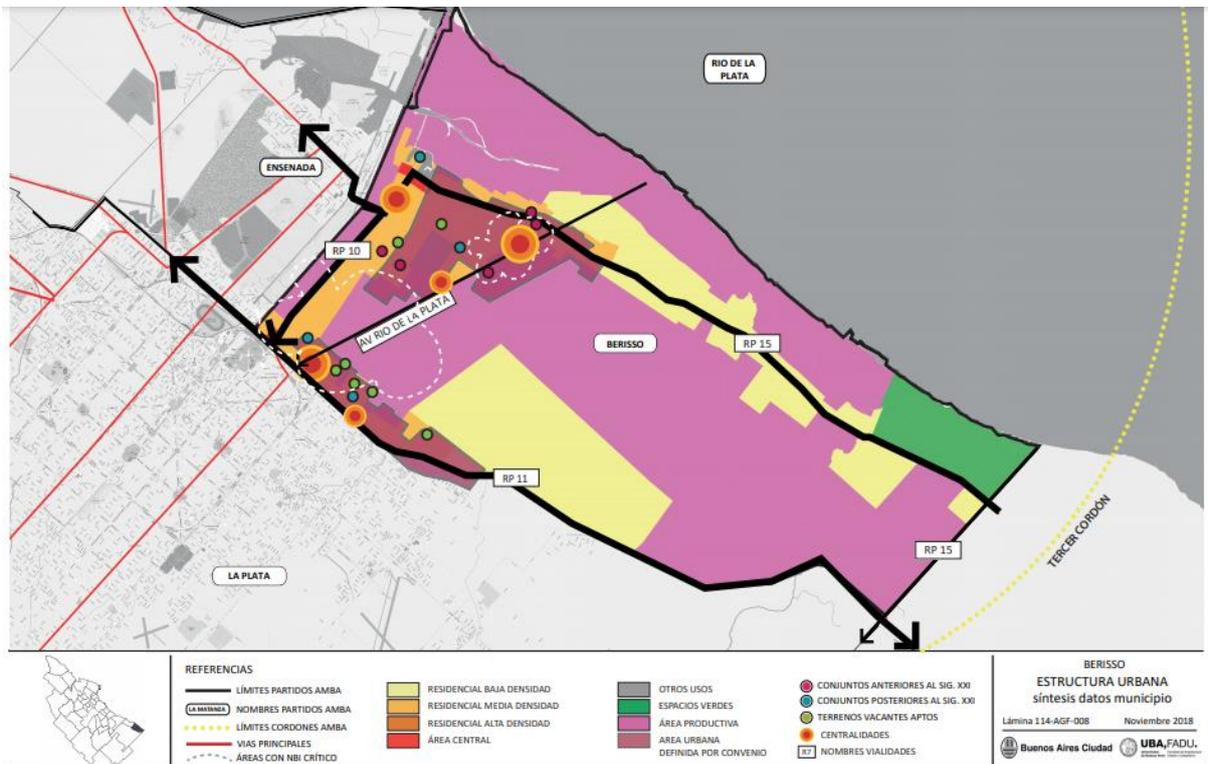


*-IMAGEN 4.1.b: La Ciudad de Berisso y su alrededor. Imagen extraída de Google Maps–*

**4.2. HISTORIA Y POBLACIÓN**

La ciudad de Berisso nace como resultado de su localización industrial, comenzando con la construcción de dos Saladeros en 1871. La primera actividad saladeril dio trabajo a alrededor de 300 personas, quienes comenzaron a instalarse en la zona. Estas primeras radicaciones se fueron acrecentando y permitiendo una mejor planificación, con el crecimiento de la industria y la construcción del Puerto La Plata en 1882, que aumentaba la producción por la demanda de la exportación. Con la evolución de la industria, se pasó de los saladeros a los frigoríficos que facilitaron puestos de trabajo hasta su cierre en 1980. A pesar de ello, la Ciudad se mantiene en auge debido a las industrias que permanecen en la zona como: la Destilería YPF La Plata, la siderúrgica Ternium Siderar en Ensenada, la petroquímica COPETRO en Ensenada, las pymes ubicadas en el Polígono Industrial de Berisso, las actividades portuarias, entre otras. La población siempre se vio en aumento, el Censo 2010 según INDEC muestra una población de 88.470 habitantes, y en la actualidad se estima una población de 98.101 habitantes.

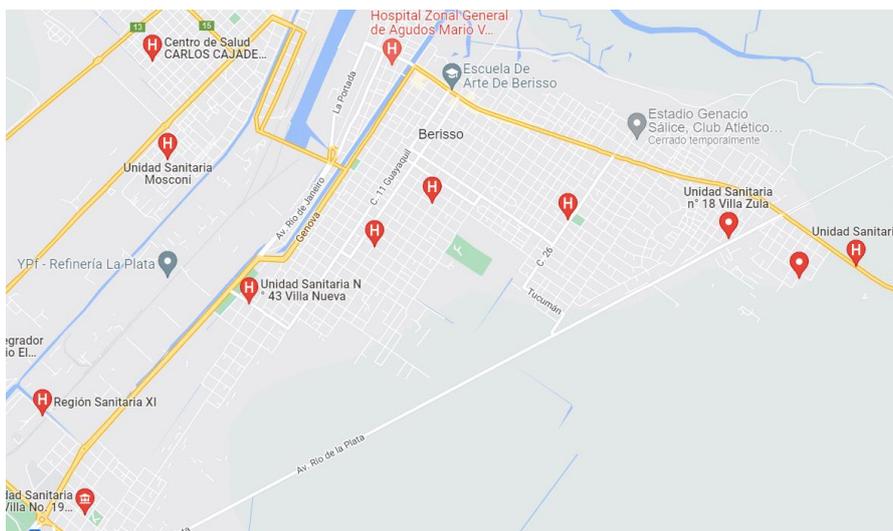
Además de considerar las condiciones geotécnicas y zonas de bañados, la aparición y cierre de las distintas fábricas fue generando las distintas densidades poblacionales de la actual Ciudad. El siguiente mapa hace una visualización de lo antes mencionado.



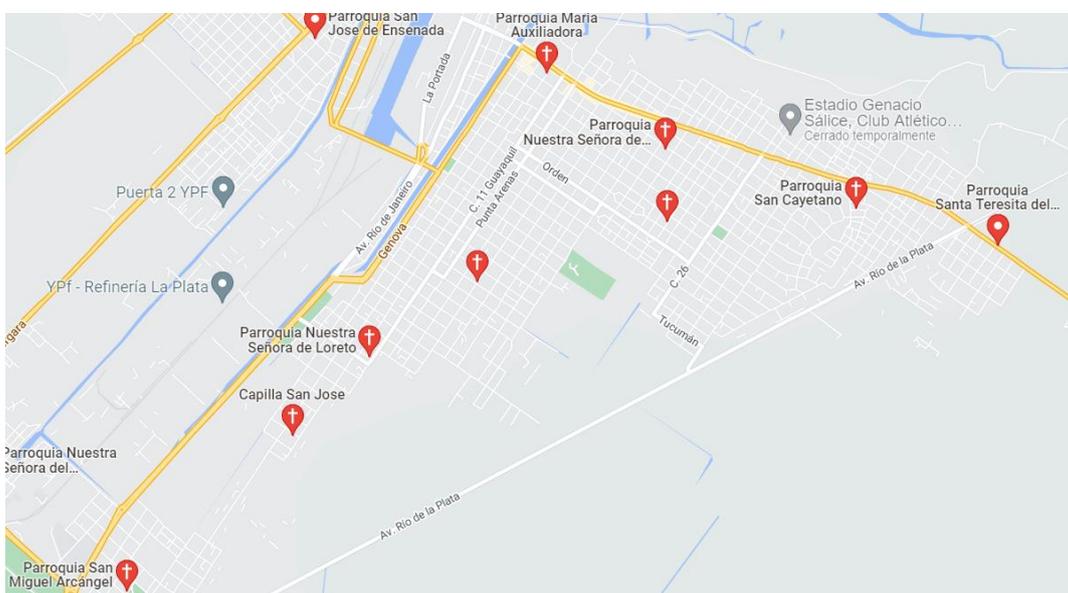
-IMAGEN 4.2.a: Estructura Urbana de Berisso, síntesis de los datos del Municipio. Imagen extraída de <https://cambalachecoopera.com.ar/AMBA/files/mapasxmunicipio.html> -

**4.3. EQUIPAMIENTO URBANO**

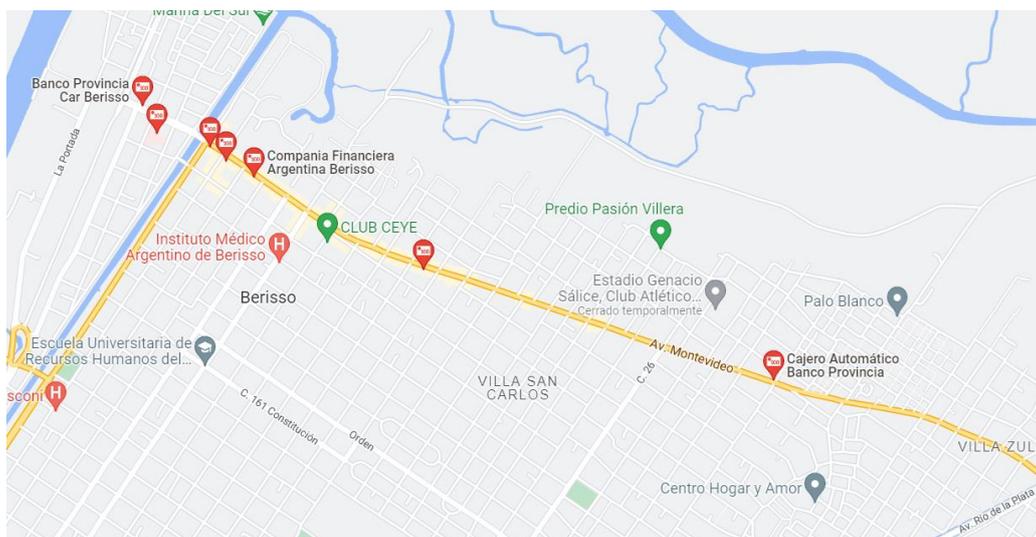
En los siguientes planos se muestran ubicadas las Escuelas de Educación Primaria y Secundaria, los Equipamientos Religiosos, Administrativo - Bancario, de Salud y Hospitales, y las principales Áreas Verdes y Plazas.



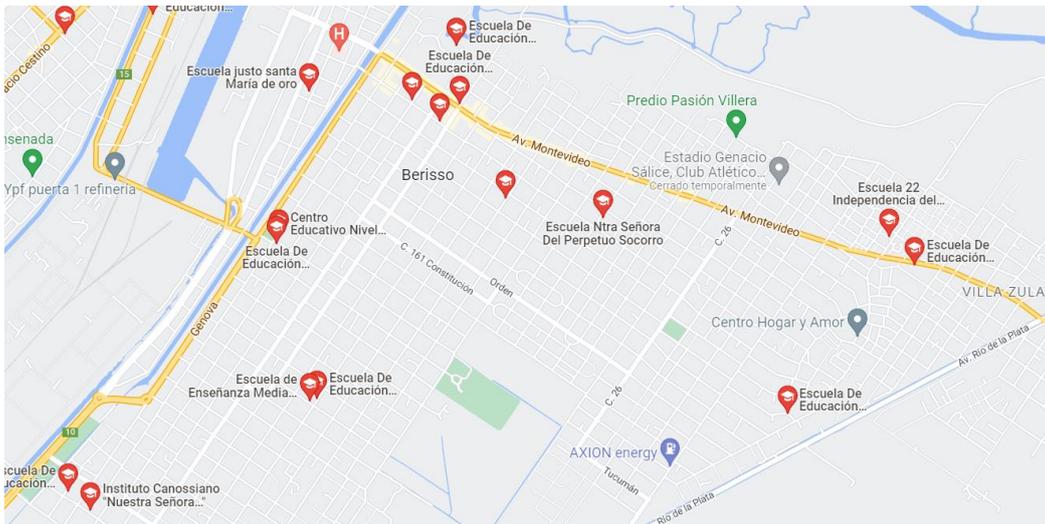
-IMAGEN 4.3.a: Hospitales y Unidades Sanitarias cerca de la zona de estudio. Imagen Google Maps-



-IMAGEN 4.3.b: Parroquias e Iglesias en la zona de estudio. Imagen Google Maps-



-IMAGEN 4.3.c: Bancos en la zona de estudio. Imagen Google Maps-



-IMAGEN 4.3.d: Establecimientos Educativos en la zona de estudio. Imagen Google Maps-

**4.4. INFORMACIÓN SOBRE LA RED DE TRANSPORTE**

A continuación, se recopila la información relevante a la red de transporte:

**TRANSPORTE PÚBLICO:**

Las empresas de micros que realizan recorridos dentro de la ciudad son: la Línea 214 perteneciente a la empresa Unión Platense, y la Línea 202 correspondiente a Transportes La Unión S.A. Esta última, comienza y termina sus recorridos en Av. Montevideo y 53.

**A. LINEA 214**

La línea 214 cuenta con 5 ramales, de los cuales 4 entran a la ciudad de Berisso: Ramal A, Ramal B, y Ramal D.



-IMAGEN 5.1.A: Imagen extraída de la página omnilneas.com.ar -

**B. LINEA 202**

La línea 202 cuenta con 16 ramales que circulan dentro de la ciudad de Berisso. Los ramales Ax60, Bx1, Cx60, Dx1, Ex60, Fx1, G y H conectan las ciudades de Berisso y La Plata. El Ramal el Carmen conecta el centro de Berisso con el Barrio El Carmen. El Ramal J conecta el centro de la ciudad con el barrio Alto los Talas y playa La Balandra. Y el Ramal I y Astillero conecta las ciudades de Berisso y Ensenada.

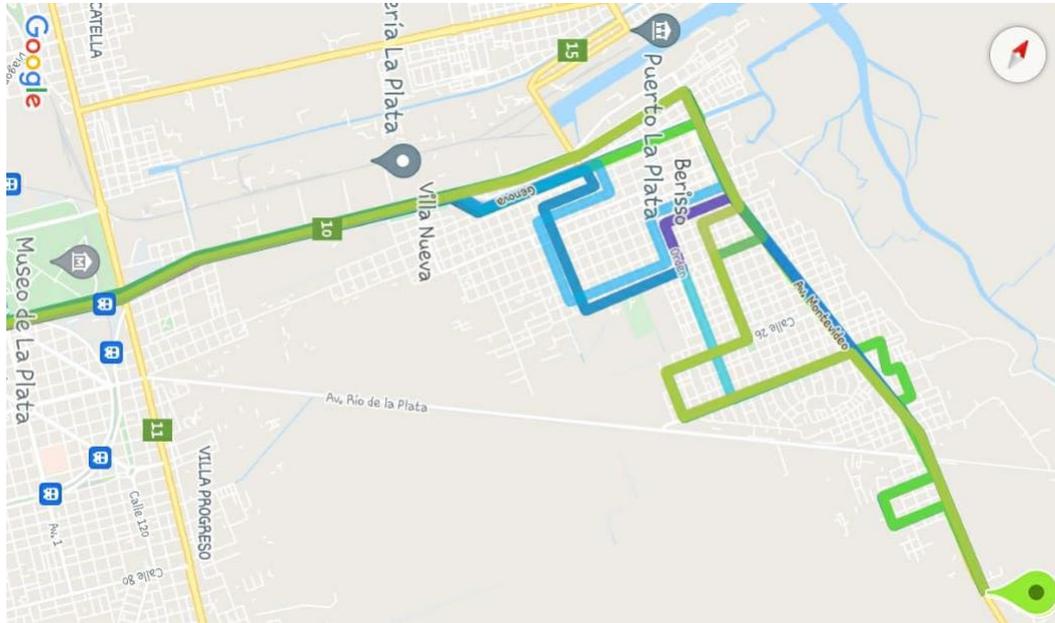
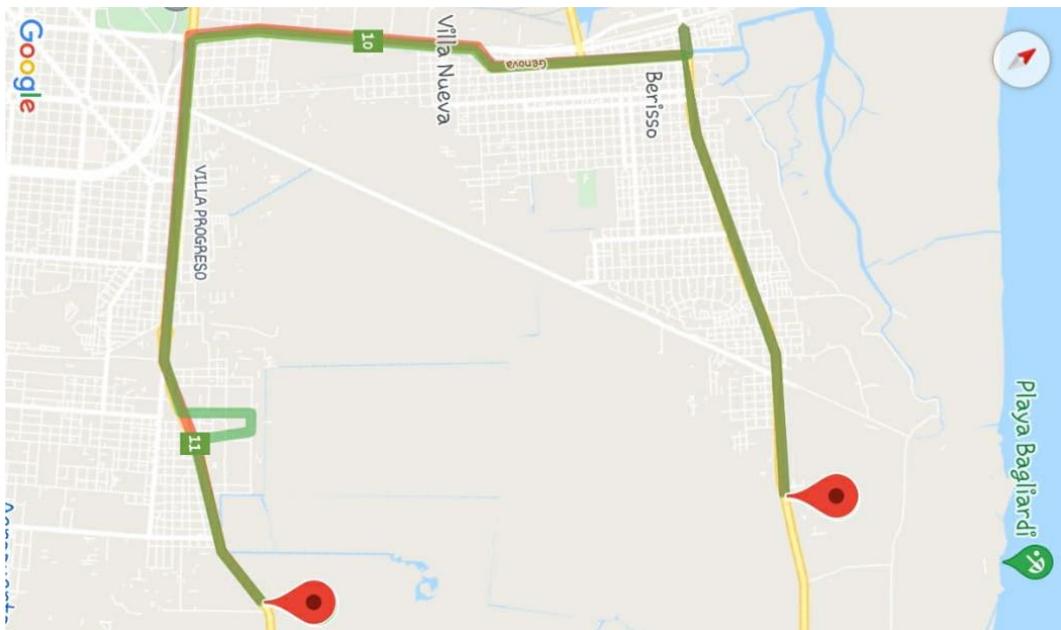


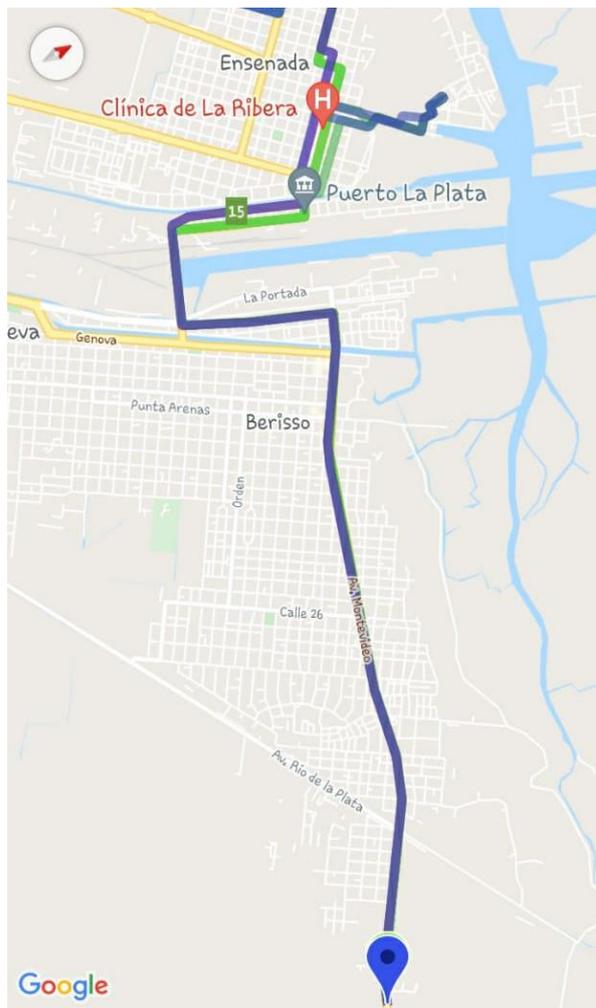
IMAGEN 5.1.B.a: Imagen extraída del Google Maps. Recorrido ramales Ax60, Bx1, Cx60, Dx1, Ex60, Fx1, G y H –



-IMAGEN 5.1.B.b: Imagen extraída del Google Maps. Recorrido del Ramal el Carmen -



-IMAGEN 4.1.B.c: Imagen extraída del Google Maps. Recorrido del Ramal J -



-IMAGEN 4.1.B.d: Imagen extraída del Google Maps. Recorrido ramales I y Astillero

**TRANSPORTE PRIVADO:**

Como medios de transporte privado, la ciudad sólo cuenta con servicio de taxis.

**BICISENDAS O CICLOVIAS:**

En la actualidad la ciudad de Berisso no cuenta con una red de bicisendas o ciclovías.

**TRANSITO MEDIO DIARIO ANUAL (TMDA)**

Para considerar el transporte de uso particular, conseguimos datos de TMDA de la dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires (<http://www.vialidad.gba.gov.ar/datos/tmda/tmdal.pdf>)

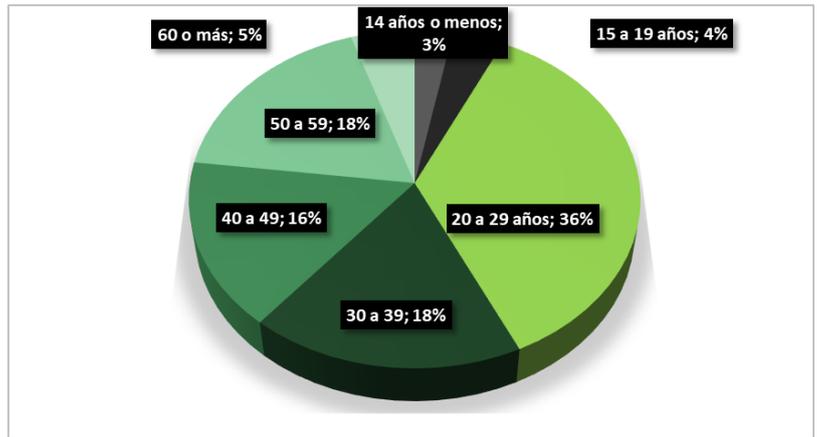
RUTA	Límites del tramo	Nº Carriles	Tipo de Calzada	Nº de puesto	Tipo de Puesto	Año Medido	TMDA [veh/día]
RP11 (Av. 122)	RP 215 – Av. 80	4	Pavimento	314	Área Urbana	2013	30156
RP15 (Av. Montevideo)	Av. Génova – RP6	2	Pavimento	320	Área Urbana	2011	18499
RP15 (Av. Montevideo)	RP6 – La Balandra	2	Pavimento	328	Área Urbana	2012	1482

## **5. PATRONES DE MOVILIDAD**

A partir de encuestas realizadas utilizando GoogleForms y siendo difundidas por medio de redes sociales, se llegaron a recolectar 100 respuestas:

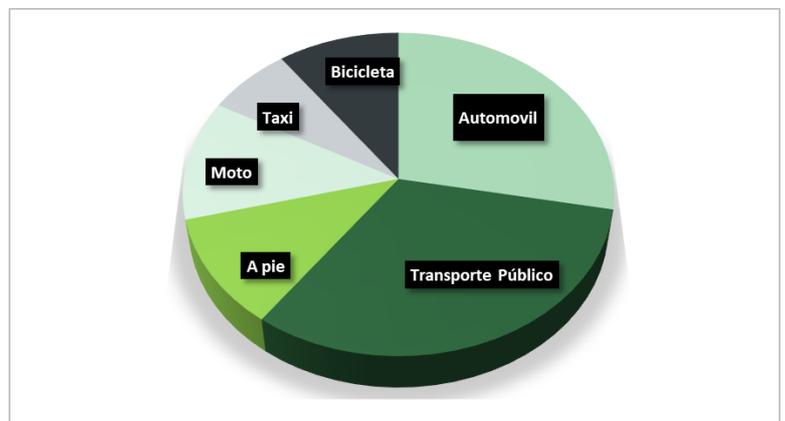
**5.1. DATOS GENERALES**

GRUPO ETARIO	%
14 años o menos	3
15 a 19 años	4
20 a 29 años	36
30 a 39	18
40 a 49	16
50 a 59	18
60 o más	5



**5.2. MEDIOS DE TRANSPORTE UTILIZADOS**

MEDIO DE TRANSPORTE	%
Auto	28
Micro	32
A pie	11
Moto	12
Taxi	7
Bicicleta	10



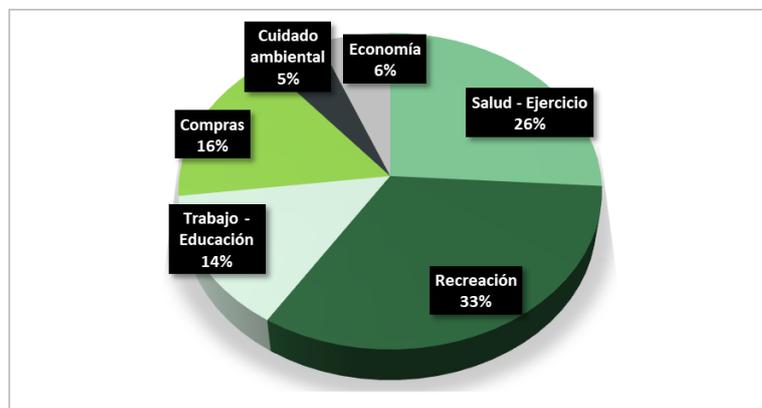
**5.3. POSTURAS ACERCA DE LAS CICLOVIAS**

POSTURA CICLOVIA	%
A favor	70
En contra	20
No conoce lo suficiente	10



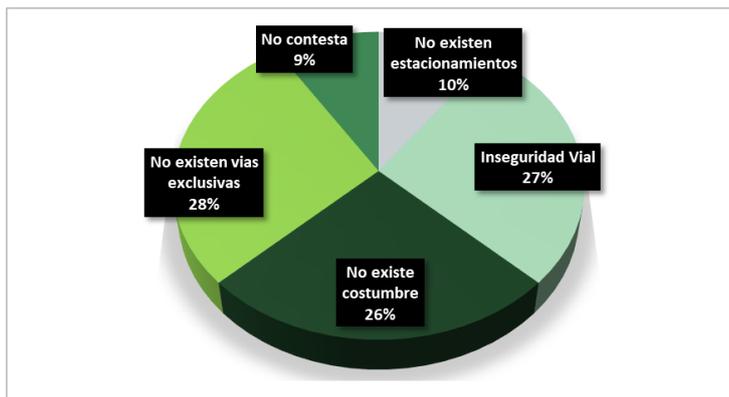
**5.4. MOTIVOS DE USO DE LA BICICLETA:**

MOTIVOS USO BICI	%
Salud - Ejercicio	26
Recreación	33
Trabajo - Educación	14
Compras	16
Cuidado ambiental	5
Economía	6



**5.5. MOTIVOS POR LOS QUE NO SE USA LA BICICLETA:**

<b>POR QUE NO USA LA BICI</b>	<b>%</b>
No existen estacionamientos	10
Inseguridad Vial	27
No existe costumbre	26
No existen vias exclusivas	28
No contesta	9



En conclusión, la implementación de las redes de ciclovías y biciesendas tendrán una buena repercusión en la ciudad. Mejorar la seguridad vial e incentivar mostrando las ventajas del uso de la bicicleta, aumentará su uso a nivel local y darle opción de uso a aquellos que transiten a la ciudad vecina por motivos de estudio y/o trabajo.

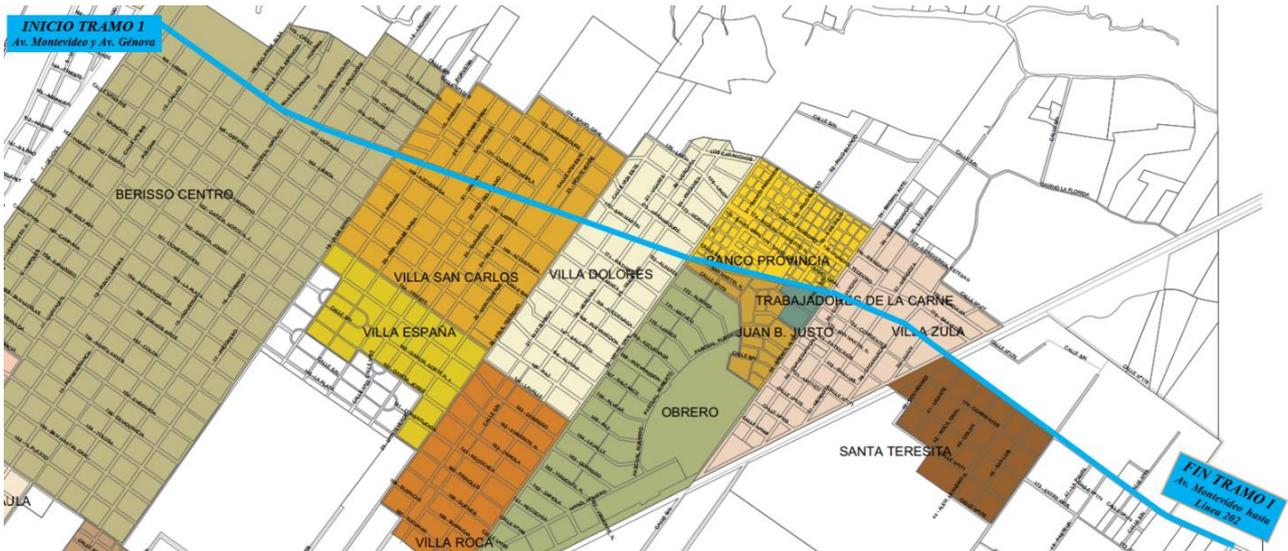
## **6. TRAZA DE LA RED**

A partir de los datos relevados de: viajes actuales, uso de suelo, modos de transportes y datos relevantes del lugar; es que hemos considerado la construcción de una red de ciclovías y bicisendas de 30,95 km de recorrido; la cual se dividirá en cinco tramos bien marcados:

**6.1. TRAMO 1 “MONTEVIDEO”:**

Recorrido de 5,4 km sobre Av. Montevideo desde calles 7 (Av. Génova) hasta altura calle 52. Es una avenida pavimentada de calzada indivisa con 4 carriles, 2 para cada sentido de circulación.

En el tramo 1 existe 1 puente a la altura del cruce con la Av. Del Río de la Plata.



-IMAGEN 7.1.A: Traza del tramo 1 indicando su inicio y fin –

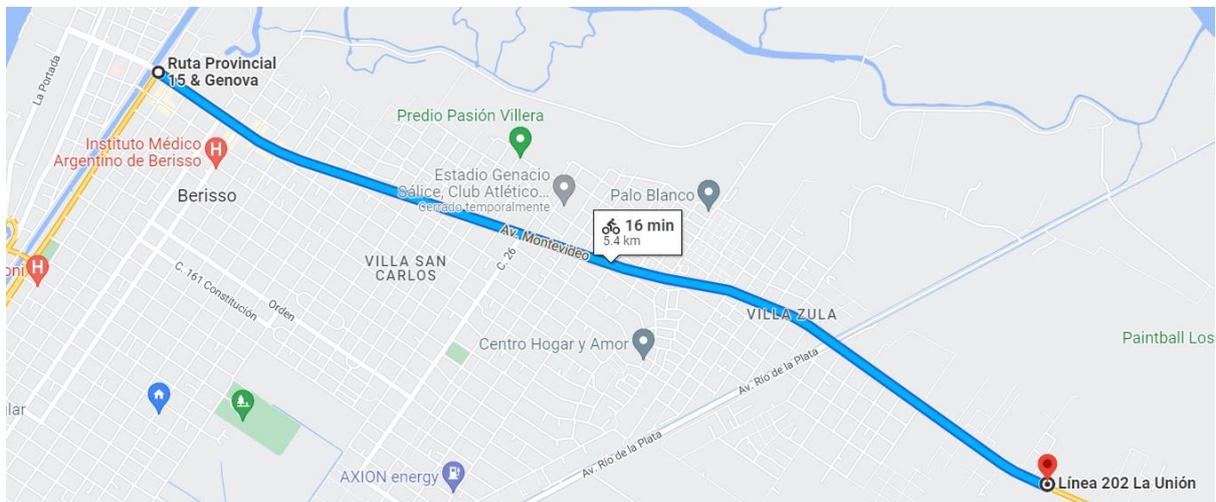


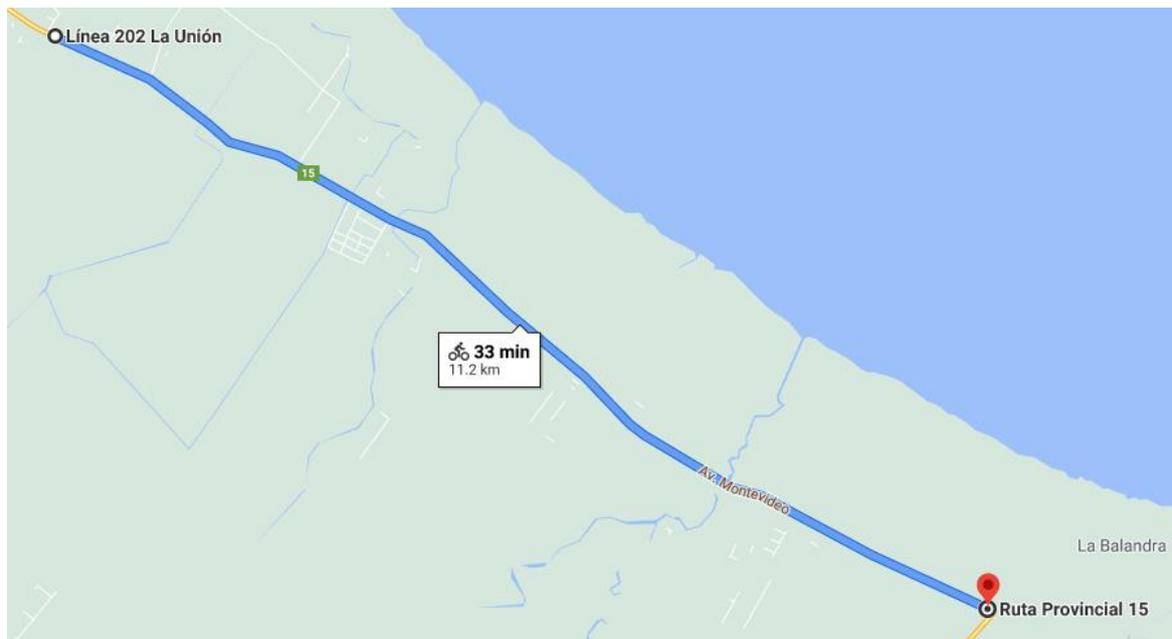
IMAGEN 7.1.B: Distancia del tramo 1 calculada desde el Google Maps –

**6.2. TRAMO 2 “RP15”:**

Recorrido de 11,2 km sobre la ruta provincial 15 (continuación de la Av. Montevideo), desde la calle 52 hasta el acceso a la playa municipal La Balandra. Es una ruta pavimentada de doble mano, una trocha por cada sentido de circulación. En este tramo existen 4 puentes, los cuales corresponden con la intersección de 4 arroyos que desembocan en el Río de La Plata.



-IMAGEN 7.2.A: Traza del tamo 2 indicando su inicio y fin -



-IMAGEN 7.2.B: Distancia del tramo 2 calculada desde el Google Maps -

**6.3. TRAMO 3: “Av. Río de La Plata”:**

Recorrido de 7,6km sobre la Av. Río de la Plata desde la Av. 122 hasta Av. Montevideo. Es una calle pavimentada de doble mano, una trocha por cada sentido de circulación. En el tramo 3 existe 1 puente a mitad del tramo correspondiente a un arroyo que desemboca en el Río de la Plata.



IMAGEN 7.3.A.: Trazo del tramo 2 indicando su inicio y fin –

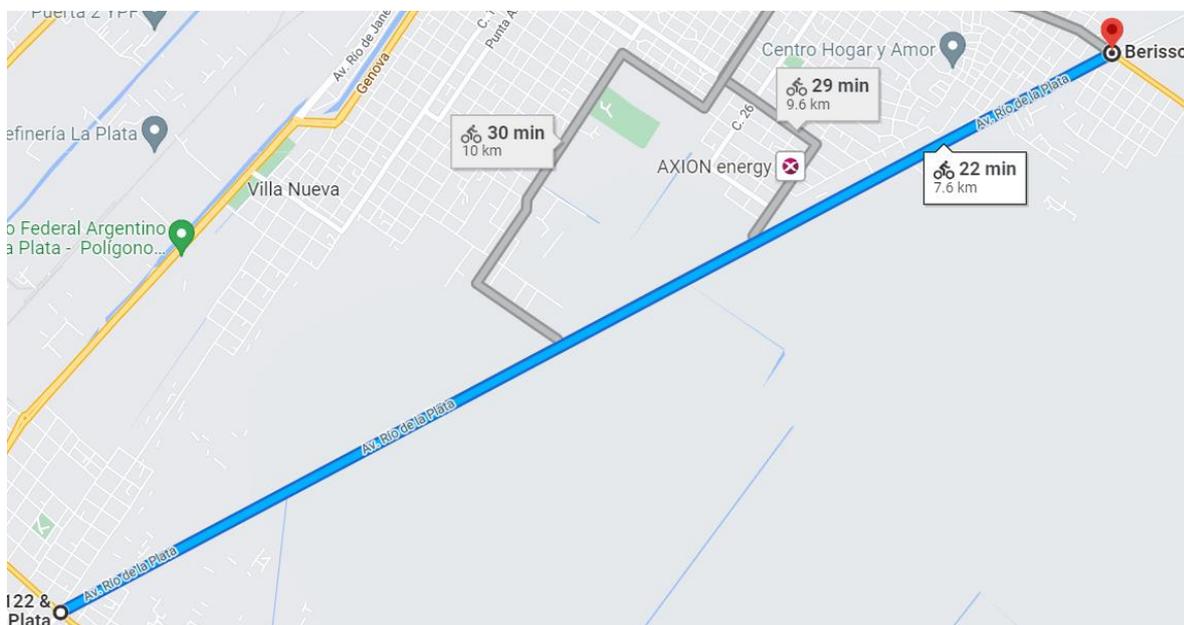


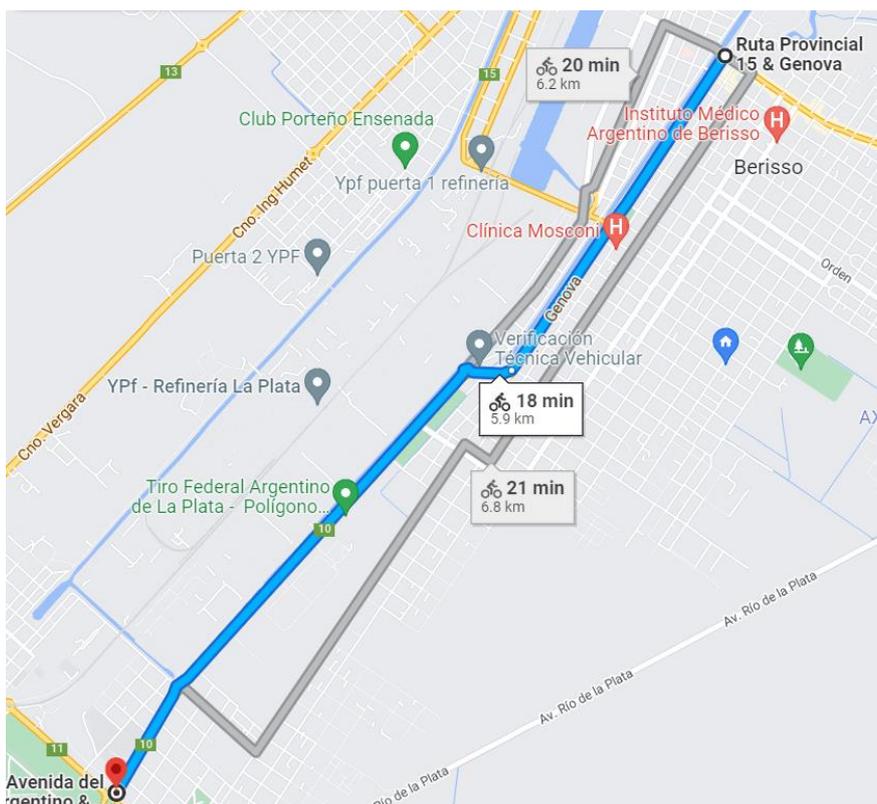
IMAGEN 7.3.B: Distancia del tramo 3 calculada desde el Google Maps –

**6.4. TRAMO 4: “Av. del petróleo y Av. Génova”:**

Recorrido de 5,9km sobre Av. del Petróleo desde Av. 122 hasta Rotonda Favalaro y luego sobre Av. Génova desde rotonda Favalaro hasta Av. Montevideo. Son calles pavimentadas de calzada divididas por cantero central con 2 carriles por cada sentido de circulación.



- IMAGEN 7.4.A: Traza del tramo 4 indicando su inicio y fin -



-IMAGEN 7.4.B: Distancia del tramo 4 calculada desde el Google Maps -

## **7. DETALLE DE TRAMOS**

A partir de todo lo antes mencionado y de nuestro criterio como ingenieras, es que planteamos las siguientes tipologías en los distintos tramos de la red:

T	CALLE	ENTRE CALLES	TIPOLOGÍA
1	Av. Montevideo	Av. Génova y Av. Río de La Plata	Bicisenda Bidireccional
2	Ruta Provincial 15	Calle 52 y Acceso Playa Municipal La Balandra	Ciclovía Unidireccional
3	Av. Río de la Plata	Av. 122 y Av. Montevideo	Bicisenda Bidireccional
4a	Av. Génova	Av. Montevideo y Puente Roma	Bicisenda Bidireccional
4b	Av. Génova	Puente Roma y Rotonda Favaloro	Bicisenda Bidireccional
4c	Av. Del Petróleo	Rotonda Favaloro y Av. 128	Bicisenda Bidireccional
4d	Av. Del Petróleo	Av. 128 y Av. 122	Bicisenda Bidireccional

### **TRAMO 1: “AV. MONTEVIDEO ENTRE AV. GÉNOVA Y CALLE 52**

El perfil transversal de este tramo se compondrá de una Bicisenda Bidireccional central, elevada a la altura de cordón dejando a ambos lados de esta, un carril por sentido de circulación; y con lo que respecta a las paradas de colectivos, se construirán dársenas que permitan posicionar las unidades a derecha y dejar libre el carril para circulación del tránsito. (VER PLANO 7.1.A. y 7.1.B.)

### **TRAMO 2: “RP 15 ENTRE CALLE 52 Y ACCESO A PLAYA MUNICIPAL LA BALANDRA”**

El perfil transversal de este tramo se compondrá de una Ciclovía unidireccional ubicadas a los extremos de la vía. Con lo que respecta a las paradas de colectivos, la ciclovía se abrirá de la traza sobrepasando la misma por detrás. En los casos de cruces con puentes o alcantarillados, el ancho de estas permitirá continuar con la ciclovía bidireccional. (VER PLANOS 7.2.A. y 7.2.B.)

### **TRAMO 3: “AV. RIO DE LA PLATA ENTRE AV MONTEVIDEO Y AV. 122”**

El perfil transversal de este tramo se compondrá de una Ciclovía bidireccional ubicada al lado norte de la vía. (VER PLANO 7.3.)

### **TRAMO 4<sup>a</sup>: “AV. GÉNOVA ENTRE AV. MONTEVIDEO Y PUENTE ROMA”**

El tramo se compondrá de una bicisenda bidireccional ubicada al lado norte de la vía. Con lo que respecta a las paradas de colectivos, existirán dársenas de colectivos, la bicisenda pasa por detrás de ella, no modifica su normal circulación. (VER PLANOS 7.4.A. Y 7.4.B.)

### **TRAMO 4b: “AV. GÉNOVA ENTRE PUENTE ROMA Y ROTONDA FAVALORO”**

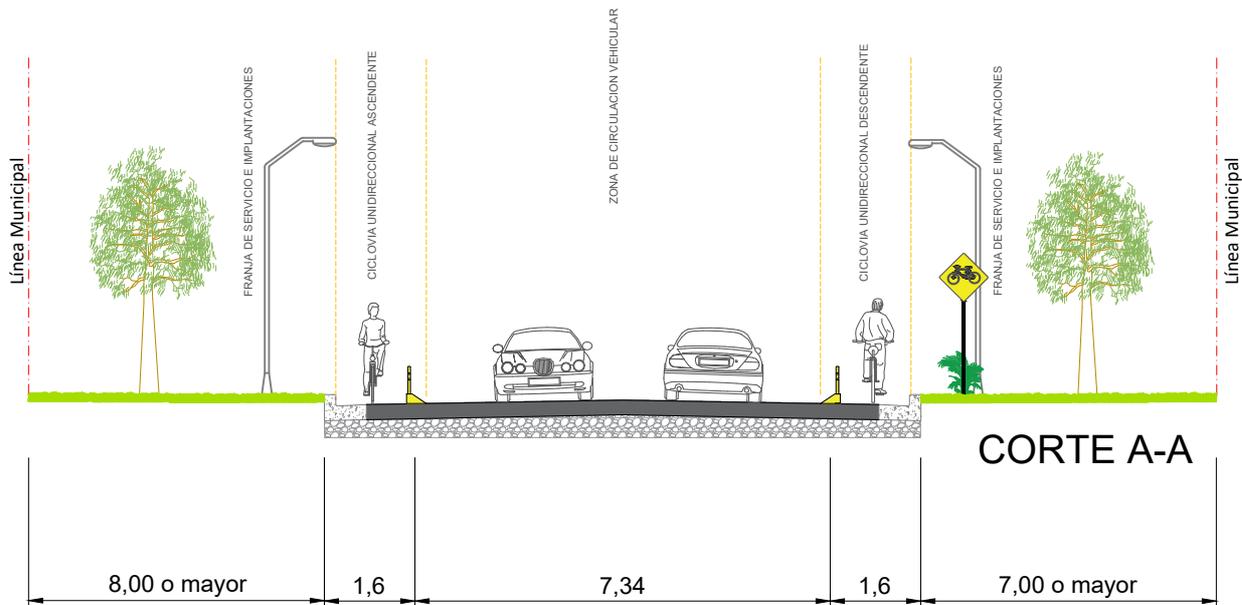
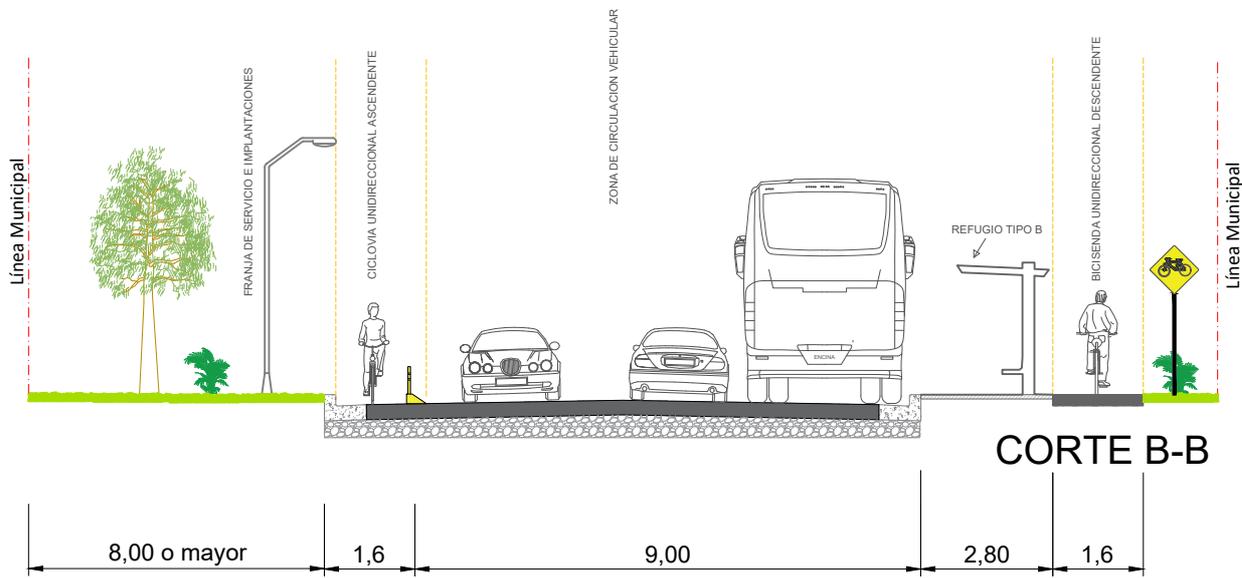
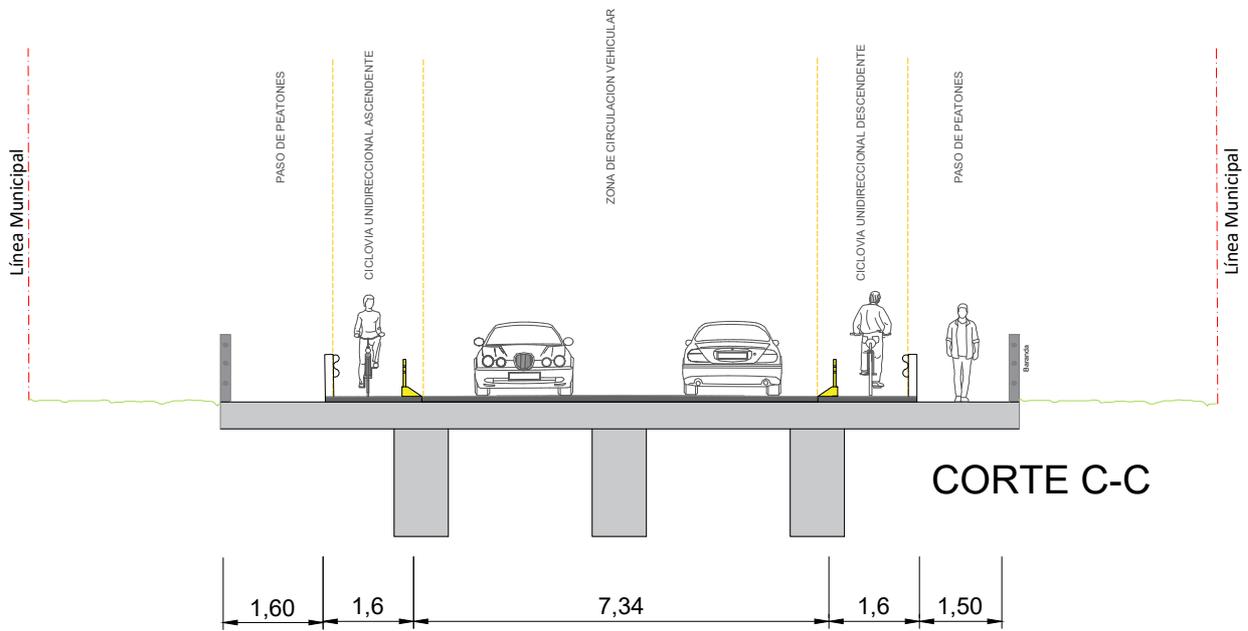
El tramo se compondrá de una bicisenda bidireccional ubicada al lado norte de la vía. Con lo que respecta a las paradas de colectivos, existirán dársenas de colectivos, la bicisenda pasa por detrás de ella, no modifica su normal circulación. (VER PLANOS 7.4.A. Y 7.4.B.)

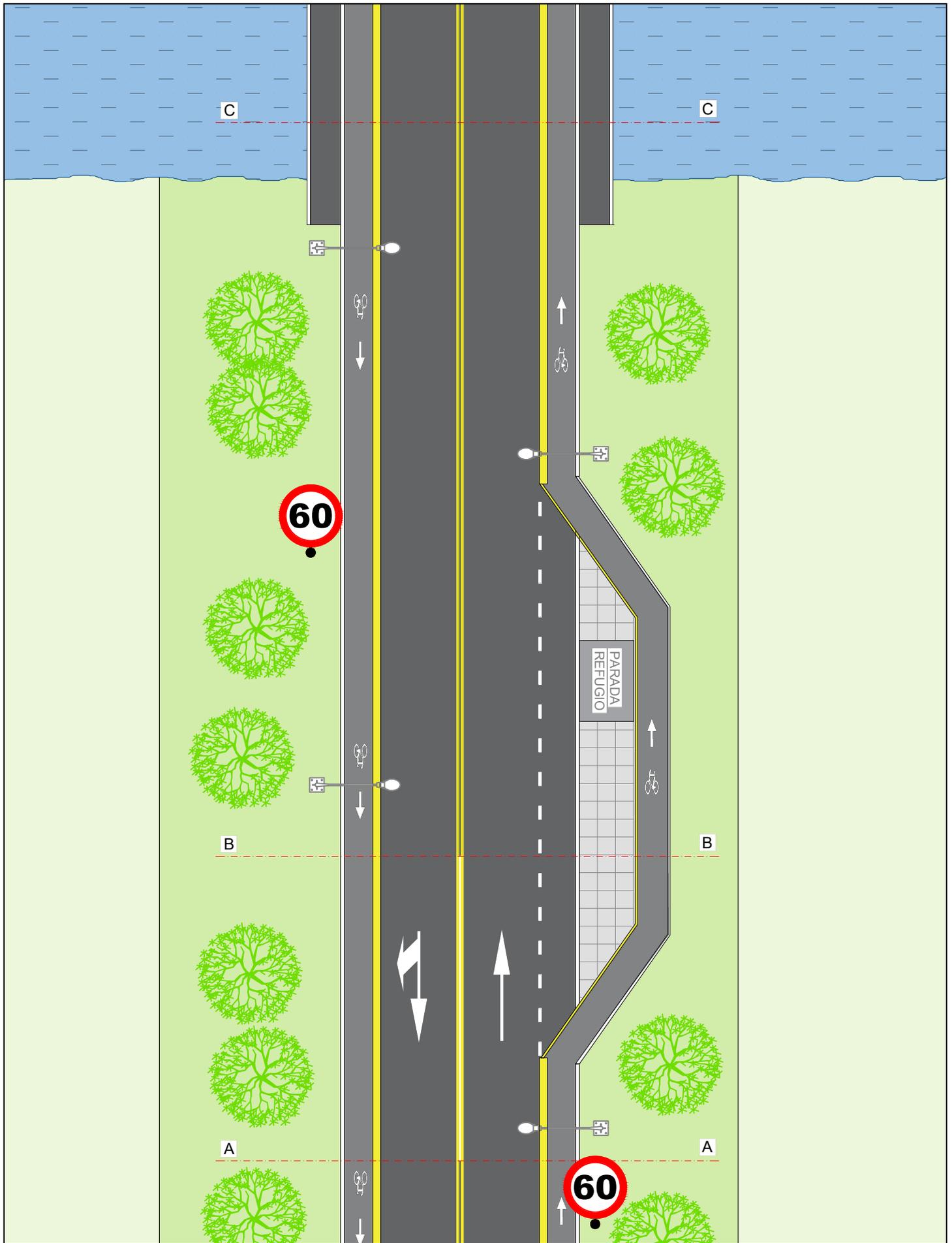
### **TRAMO 4c: “AV. GÉNOVA ENTRE ROTONDA FAVALORO Y AV. 128”**

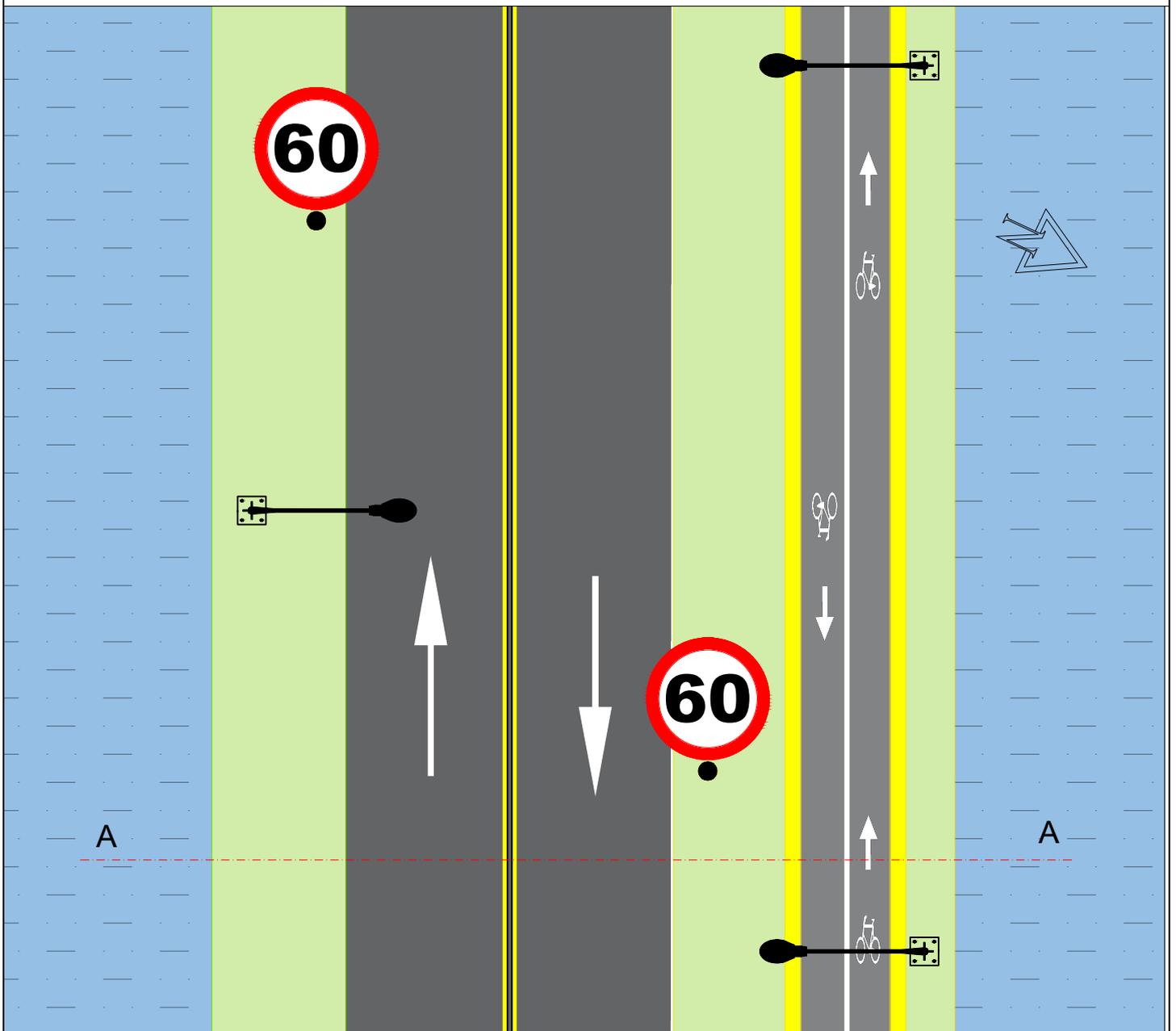
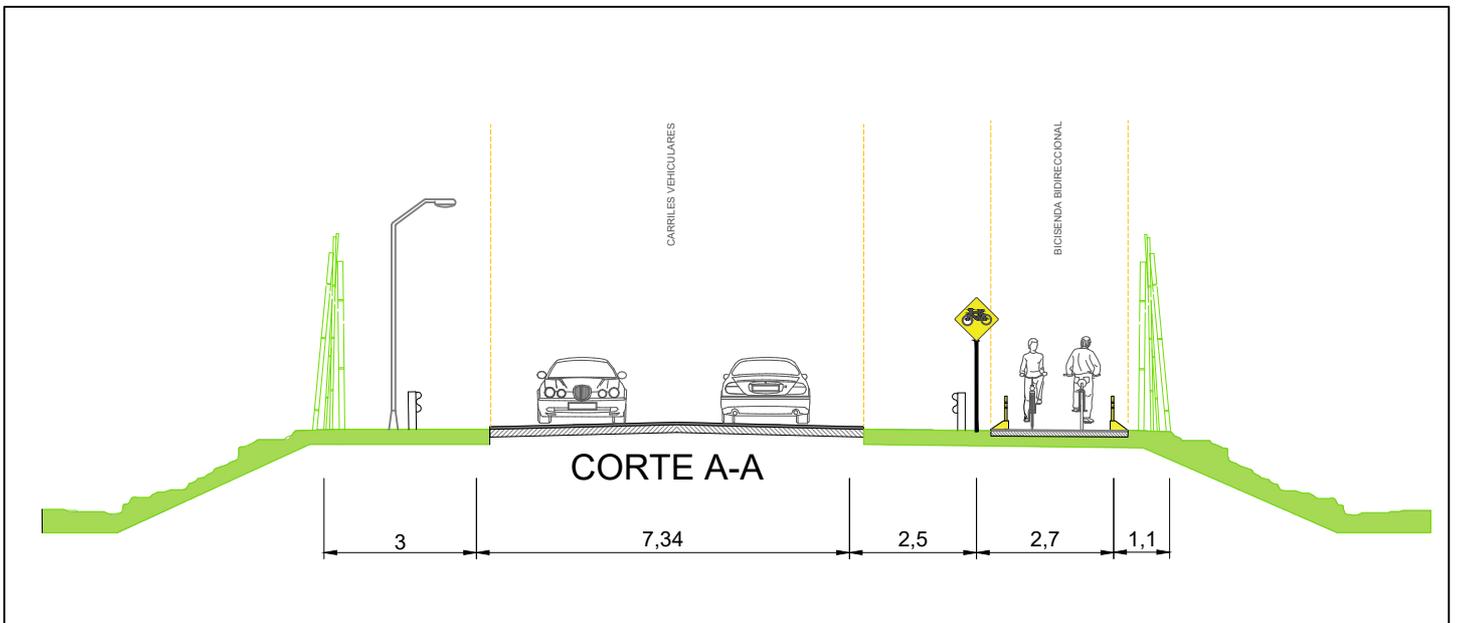
El tramo se compondrá de una bicisenda bidireccional ubicada en el cantero central a ambos lados de la hilera de árboles y luminarias. Con lo que respecta a las paradas de colectivos, existirán dársenas de colectivos, no modifica su normal circulación. (VER PLANOS 7.5.A. y 7.5.B.)

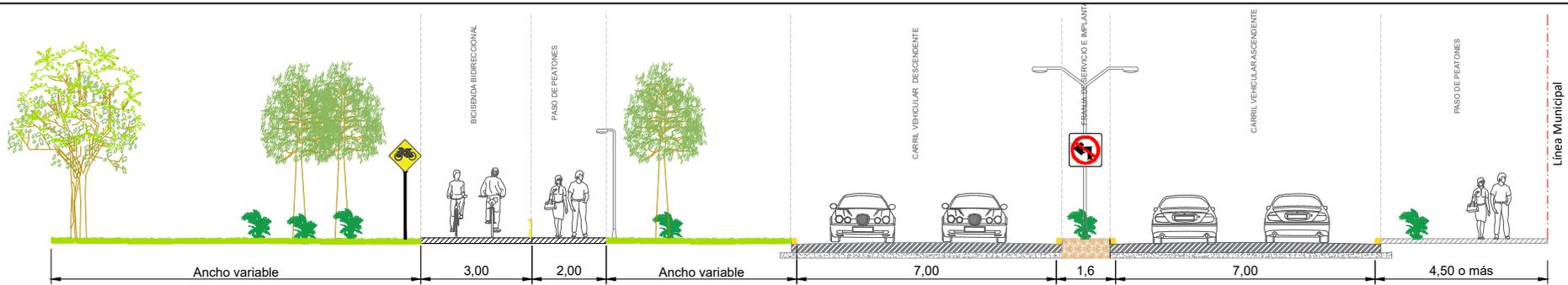
### **TRAMO 4d: “AV. GÉNOVA ENTRE AV. 128 Y AV. 122”**

El tramo se compondrá de una bicisenda bidireccional ubicada en el cantero central a ambos lados de la hilera de árboles. Con lo que respecta a las paradas de colectivos, existirán dársenas de colectivos, no modifica su normal circulación. (VER PLANOS 7.6.A. Y 7.6.B.)

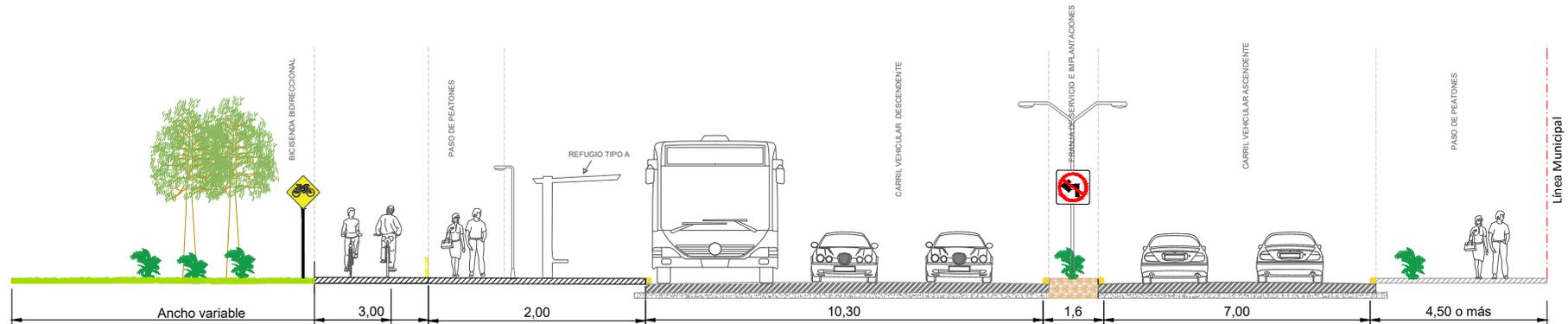




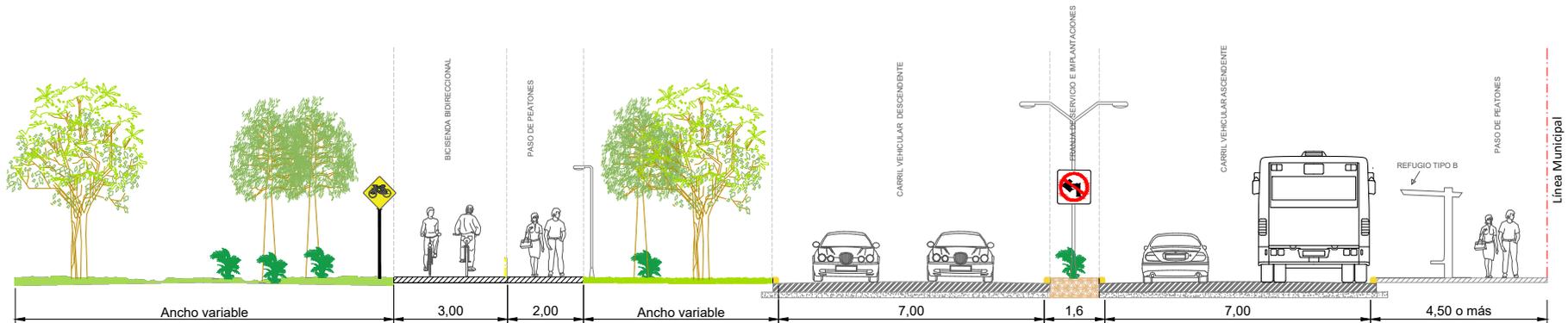




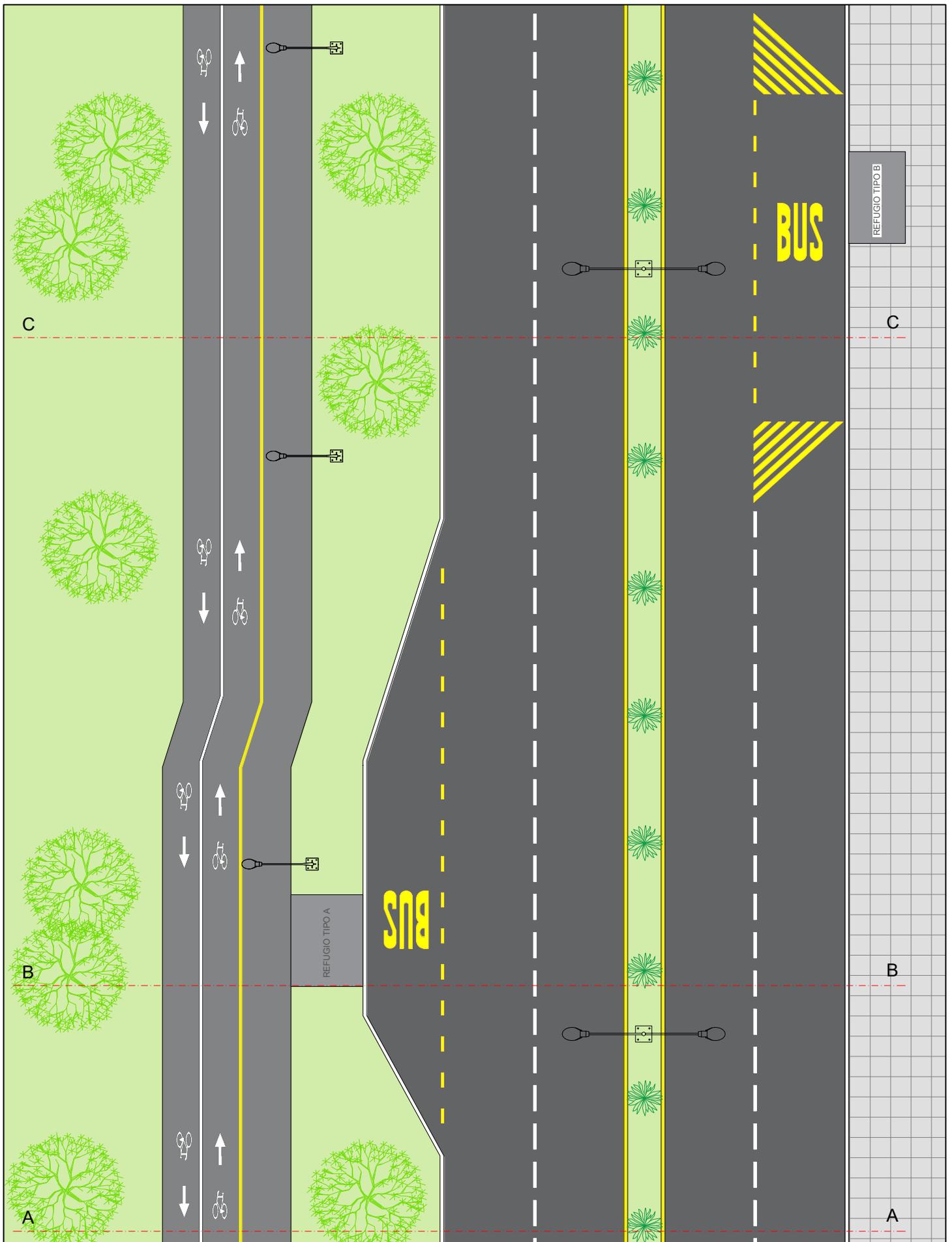
CORTE A-A

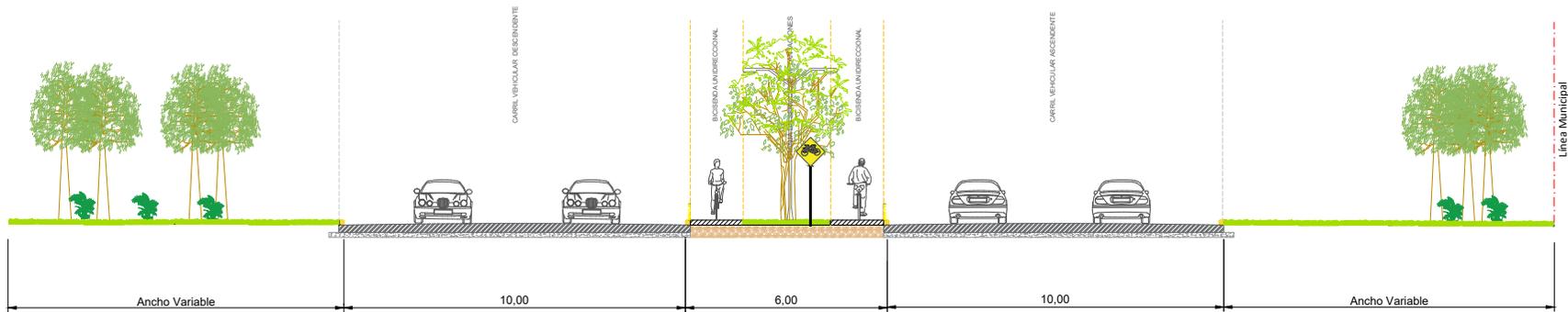


CORTE B-B

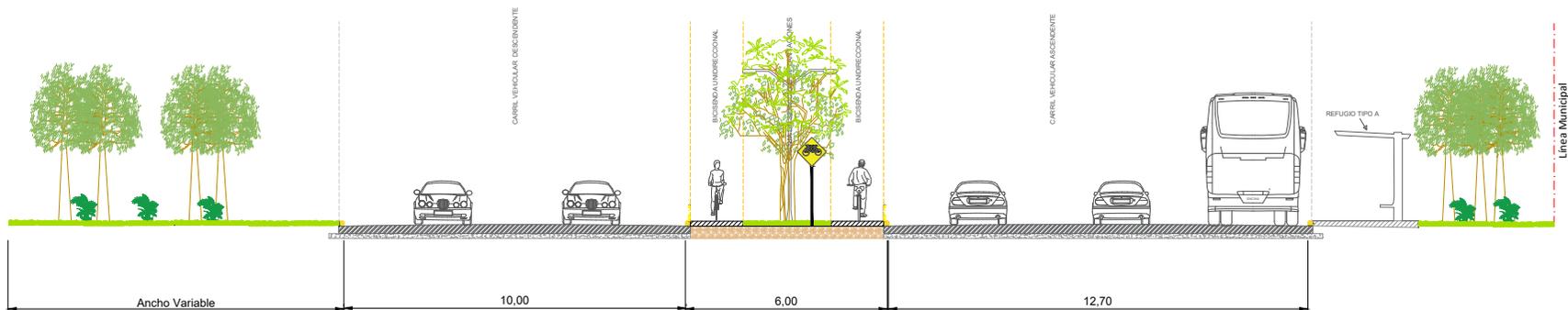


CORTE C-C

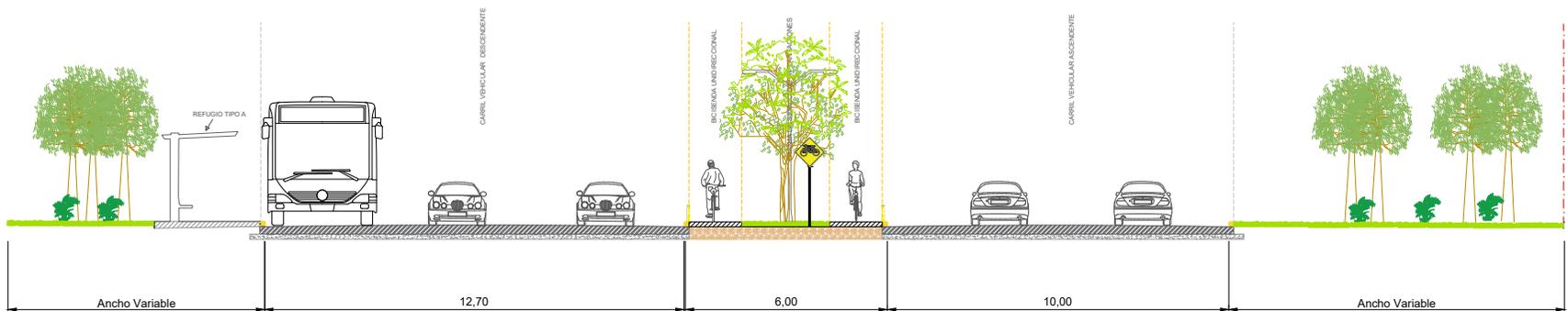




CORTE A-A



CORTE B-B



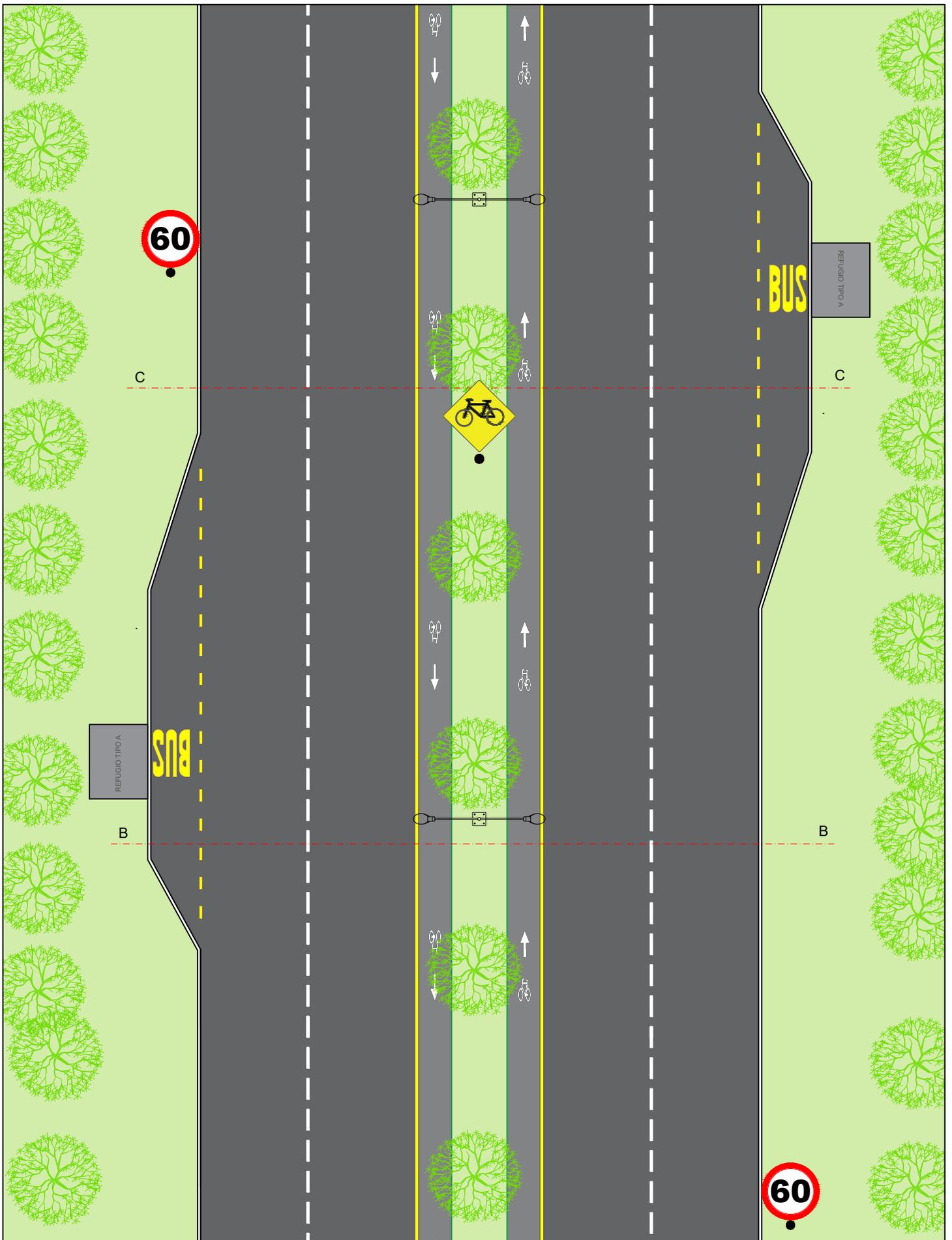
CORTE C-C

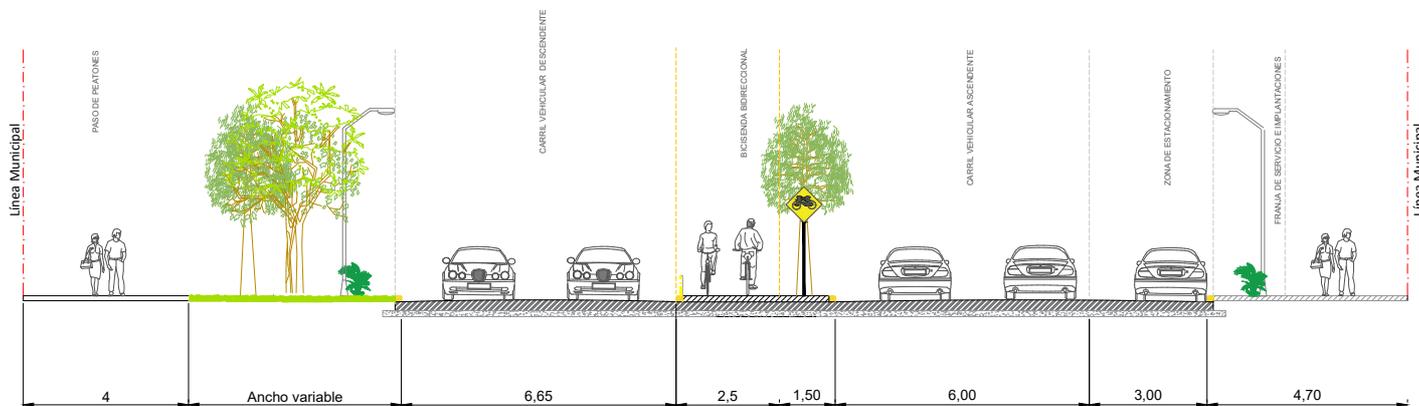


PERFILES TIPO - TRAMO 4c

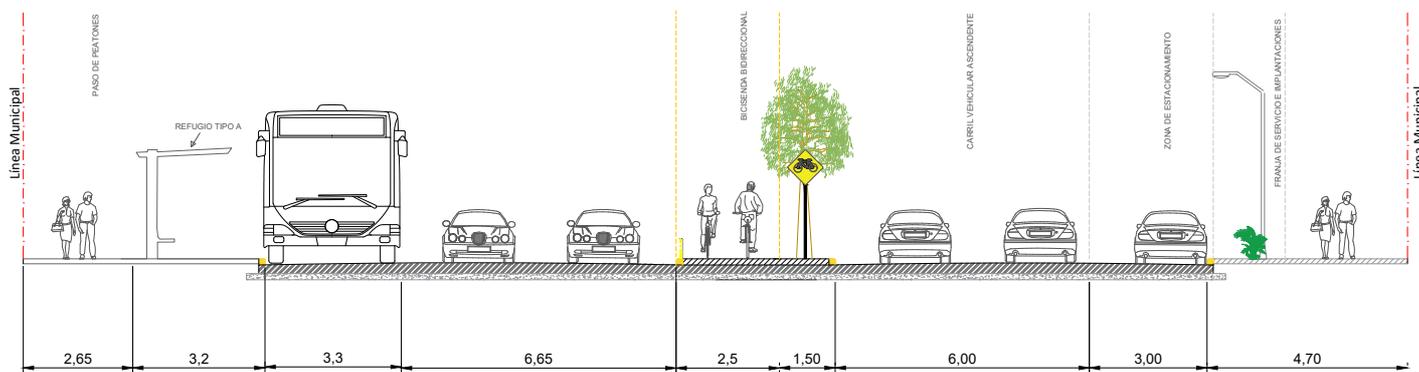
S/E

PLANO 7.5.A.

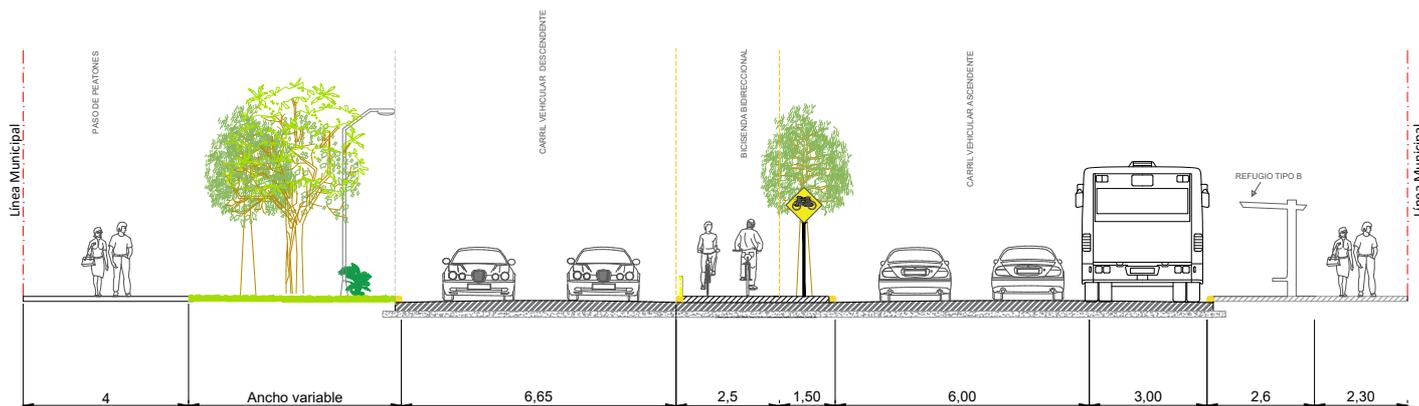




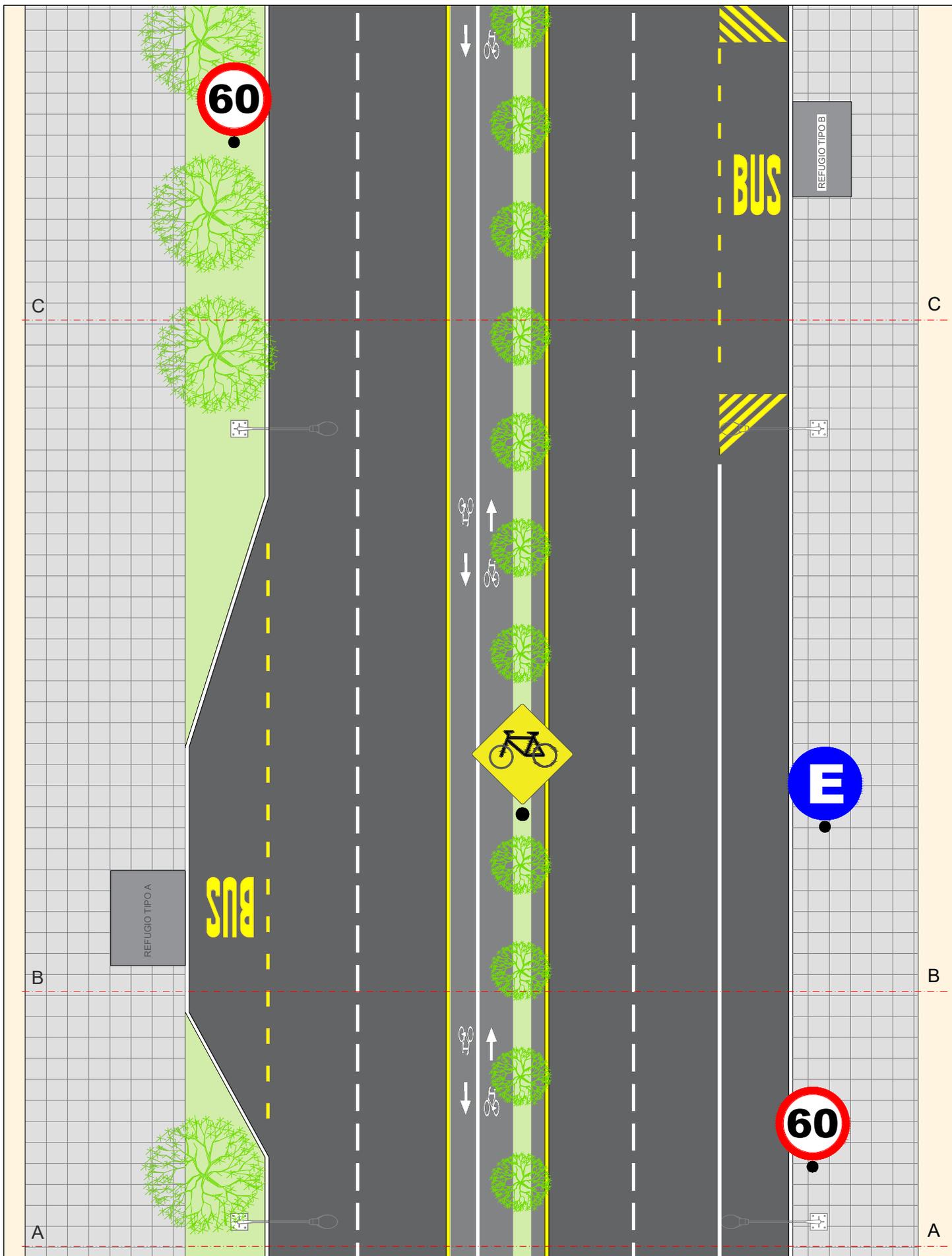
CORTE A-A

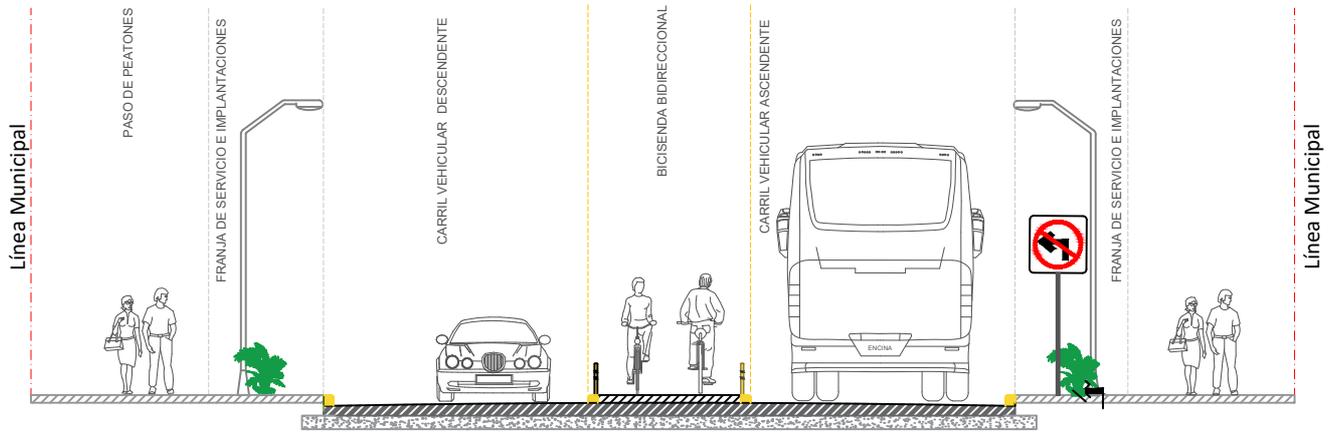


CORTE B-B

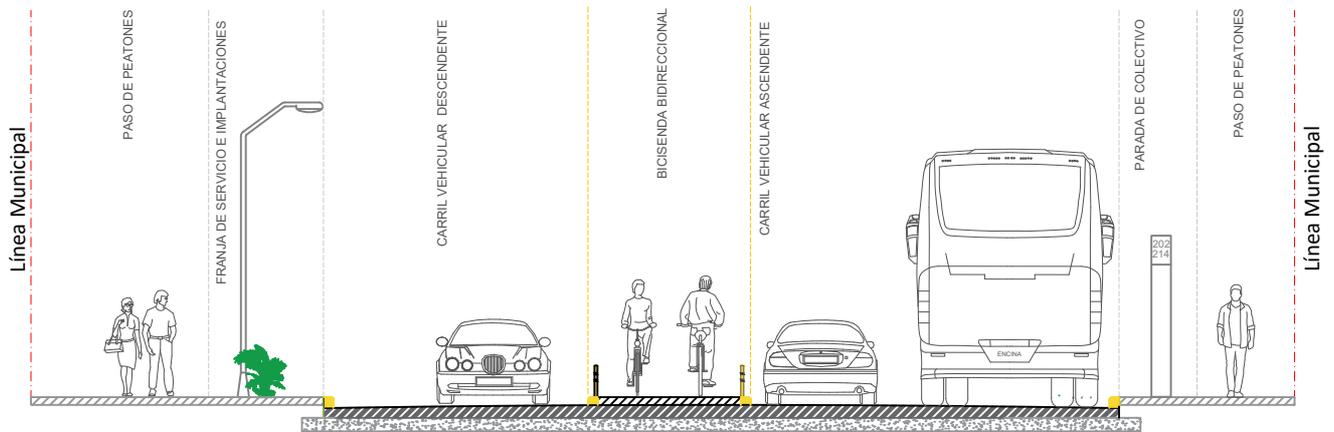
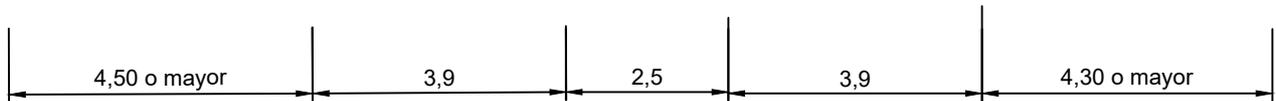


CORTE C-C

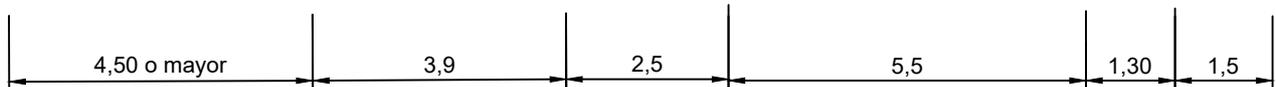


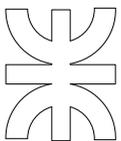
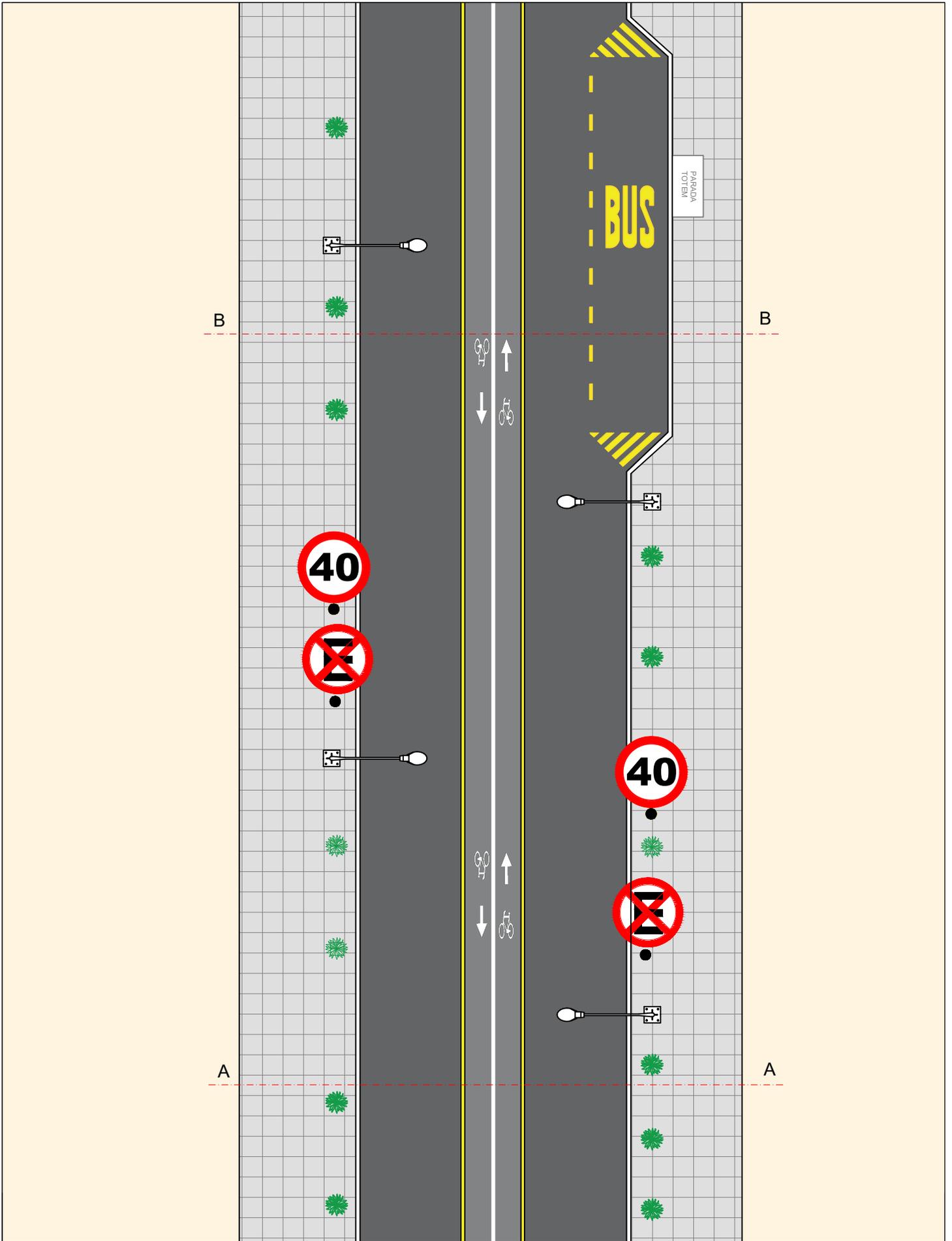


**CORTE B-B**



**CORTE A-A**





**UNIVERSIDAD  
TECNOLOGICA  
NACIONAL**

**VISTA EN PLANTA - TRAMO 1**

**S/E**

**PLANO 7.2.B.**

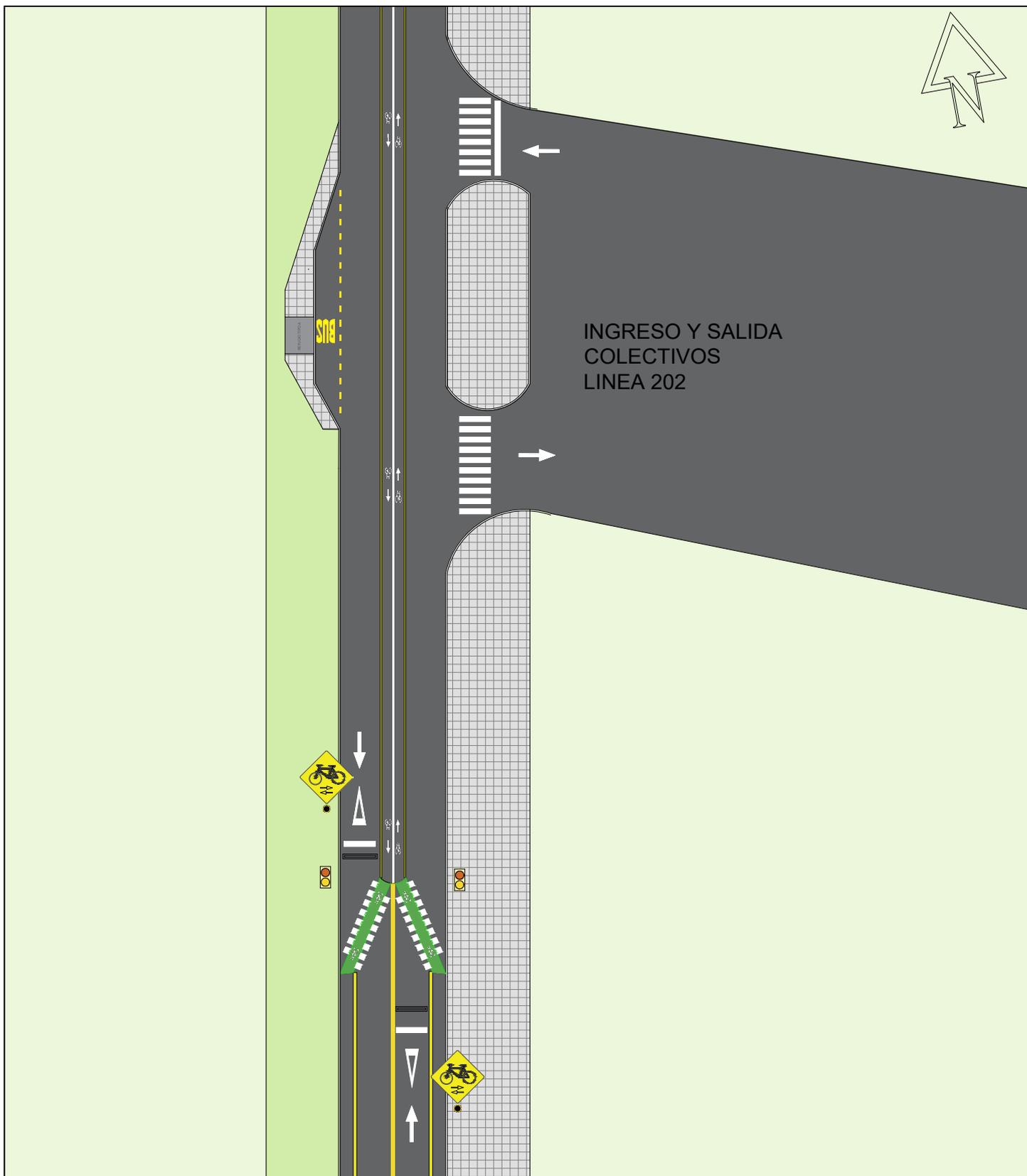
## **8. INTERSECCIONES**

Del diseño de la red de ciclovías y biciesendas, surgen distintas situaciones en las intersecciones que desarrollaremos en este capítulo.

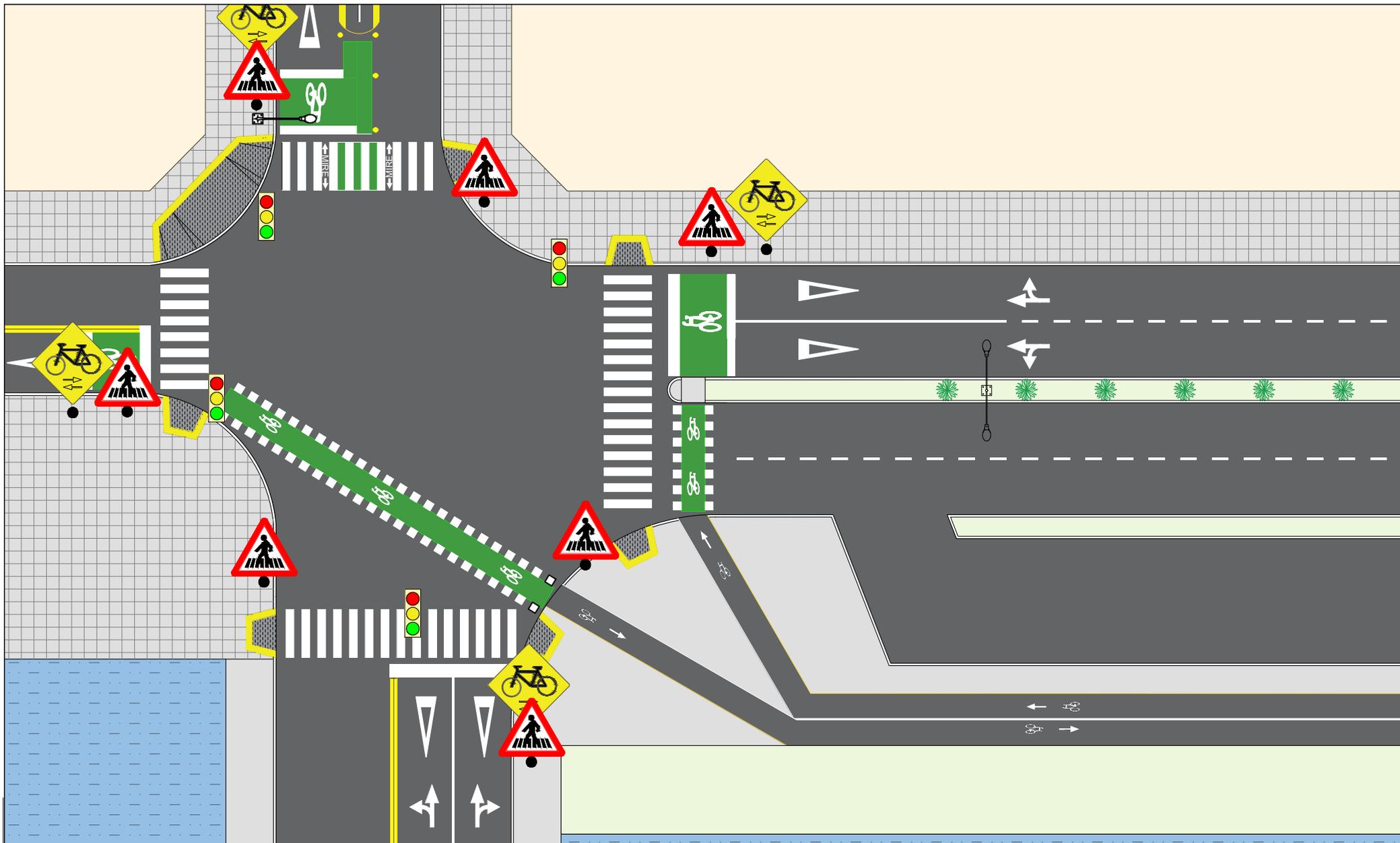
Como mencionamos anteriormente, el diseño de las intersecciones es crucial para el desempeño correcto de la infraestructura vial ya que es en ellas en donde se da la mayor cantidad de interacciones entre los diversos usuarios de la vía; también el lugar donde ocurren la mayor cantidad de conflictos y accidentes en los que se ven involucrados peatones, ciclistas y vehículos automotores.

Es por ello que destacamos las situaciones más conflictivas del proyecto y le dimos solución, la cual se desarrolla en los siguientes planos:

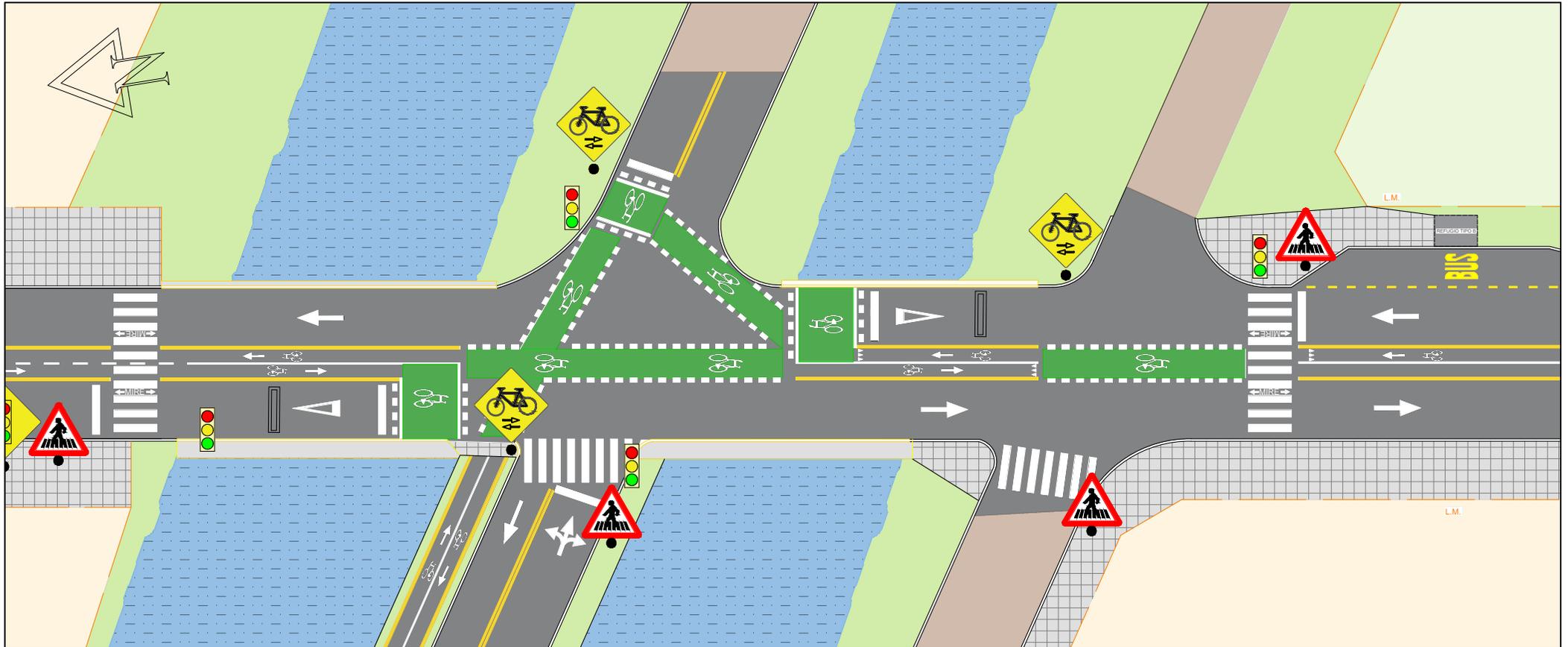
<b>N°</b>	<b>INTERSECCIÓN</b>	<b>PLANO</b>
1	Intersección tramo 1 y tramo 2 (Av. Montevideo y calle 52)	8.1.
2	Intersección tramo 1 y tramo 4a (Av. Montevideo y Av. Génova)	8.2.
3	Intersección tramo 1 y tramo 3 (Av. Montevideo y Av. Río de la Plata)	8.3.
4	Intersección en "T" en tramo 1	8.4.
5	Intersección en "X" en tramo 1	8.5.
6	Intersección con avenidas en tramo 1	8.6.
7	Intersección en "T" en tramo 2	8.7.
8	Intersección en "X" en tramo 2	8.8.
9	Fin tramo 2 (Acceso a la Balandra)	8.9.
10	Intersección en "T" en tramo 3 (Av. Río de La Plata y calle 30)	8.10.
11	Intersección tramo 4 <sup>a</sup> y 4b (Av. Génova y Puente Roma)	8.11.
12	Intersección tramo 4b y 4c (Rotonda Favalaro)	8.12.
13	Intersección tramo 4c y 4d (Rotonda en Av. 128)	8.13.
14	Fin tramo 4d (Av. 60 y Av. 122)	8.14.
15	Fin tramo 3 (Av. Río de la Plata y Av. 122)	8.15.



NOTA: el cambio de tipología en la ciclovía de tramo 1 a tramo 2 se da a 30 metros del ingreso y salida de los colectivos en la línea 202. El mismo tendrá la cartelería correspondiente, semáforos de advertencia al cruce y reductores de velocidad para los vehículos.



NOTA: los ciclistas realizarán la transición de la ciclovía tramo 1 a tramo 4a (o viceversa) en dos maniobras utilizando los "cajón bici" que se ubican a su derecha y la habilitación de los semáforos correspondientes



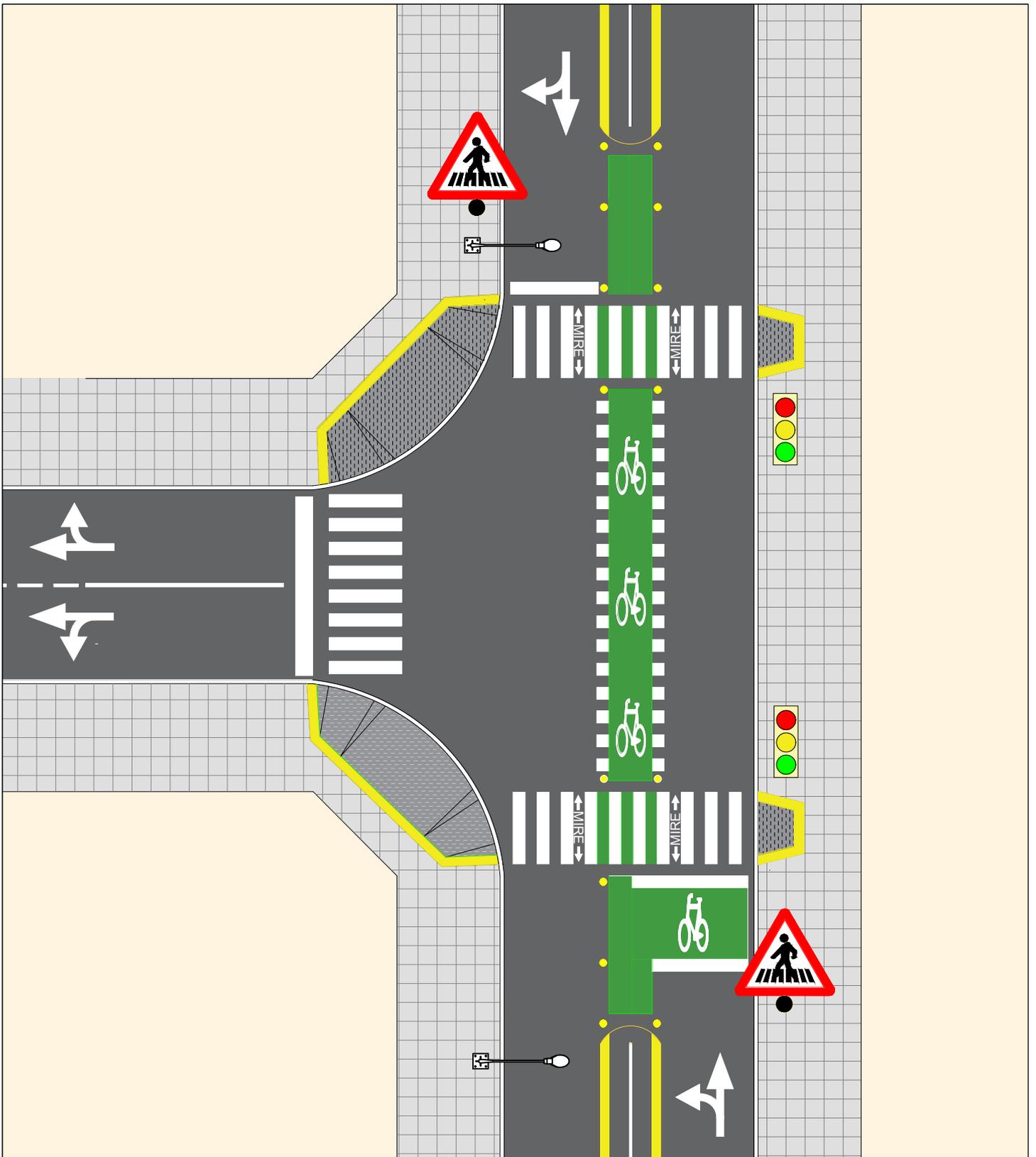
NOTA: para las maniobras dentro de esta intersección se respetarán los ciclos del semáforo siguiendo las siguientes indicaciones:

Los ciclistas que continúan sobre la bicisenda del tramo 1 (en dirección norte-sur sobre Av. Montevideo) avanzarán en los cruces mientras su semáforo correspondientes los habilite a circular.

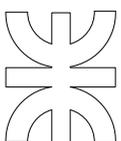
Los ciclistas que ingresan a la ciclovía sobre Av. Montevideo desde la ciclovía sobre Av. Río de La Plata, y desean girar a la izquierda, esperarán su semáforo habilitante a circular.

Los ciclistas que salen de la ciclovía sobre Av. Río de La Plata hacia Av. Montevideo y deben girar a la derecha o viceversa (siempre para girar a la derecha), utilizarán el "cajón bici" para adelantarse a las maniobras de los vehículos.

Los ciclistas que deban ingresar a la ciclovía sobre Av. Río de La Plata desde Av. Montevideo (desean girar a la izquierda), lo harán en dos maniobras utilizando los "cajón bici" en cada una de ellas.



NOTA: intersecciones semaforizadas. Los ciclistas que giren a la izquierda esperan la habilitación del semáforo en su sentido de circulación.

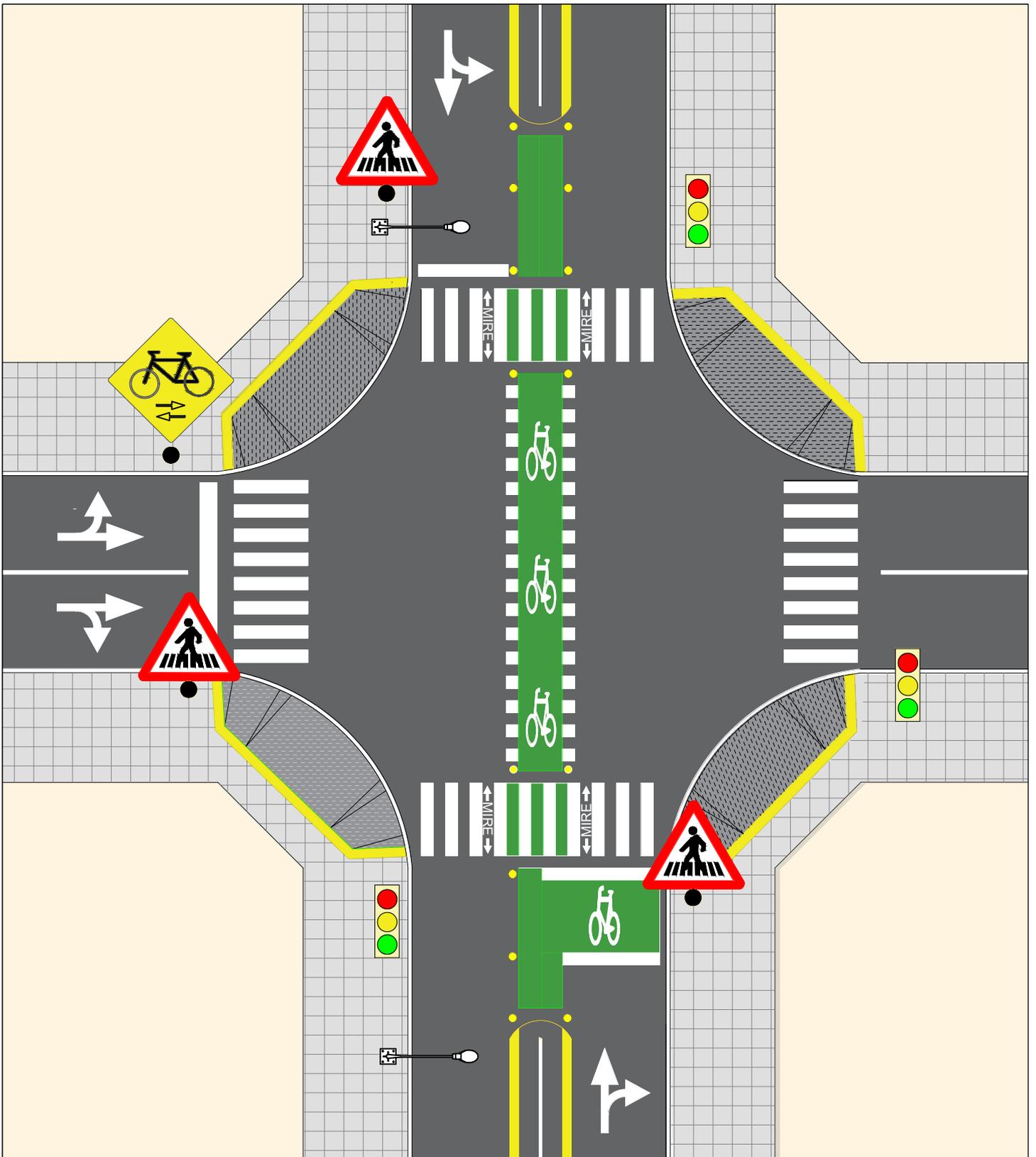


**UNIVERSIDAD  
TECNOLOGICA  
NACIONAL**

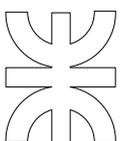
Intersección en "T" en tramo 1

S/E

PLANO 8.4.



NOTA: intersecciones semaforizadas. Los ciclistas que giren a la izquierda esperan la habilitación del semáforo en su sentido de circulación. Los ciclistas que giran a la derecha utilizan el "cajón bici" para ser visibles ante los conductores de su siguiente maniobra.

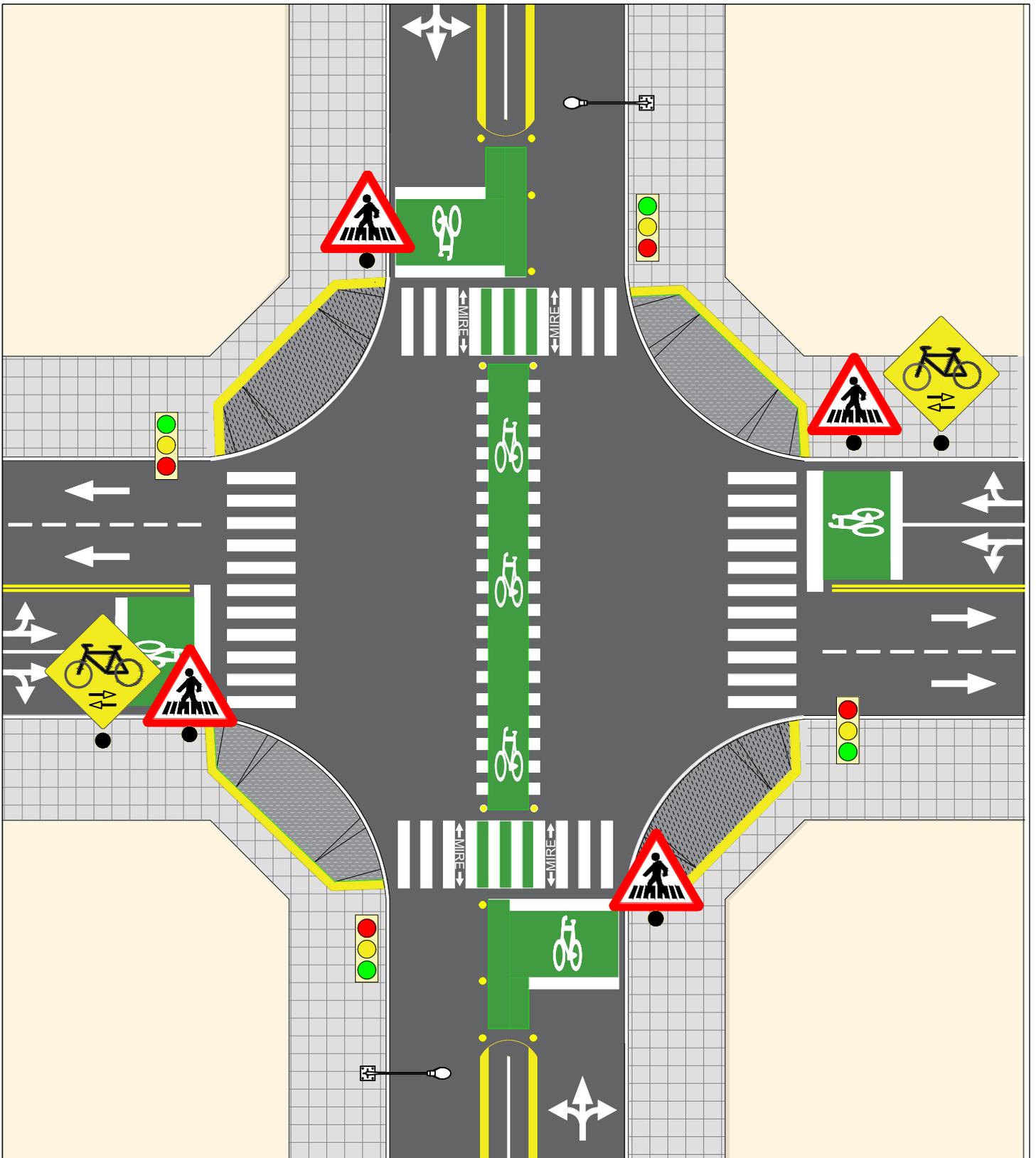


**UNIVERSIDAD  
TECNOLOGICA  
NACIONAL**

Intersección en "X" en tramo 1

S/E

PLANO 8.5.



NOTA: intersecciones semaforizadas. Los ciclistas que giran a la derecha utilizan el "cajón bici" para ser visibles ante los conductores de su siguiente maniobra. Los ciclistas que giren a la izquierda harán la maniobra en dos etapas (primer giro a la derecha para luego ir a la izquierda)

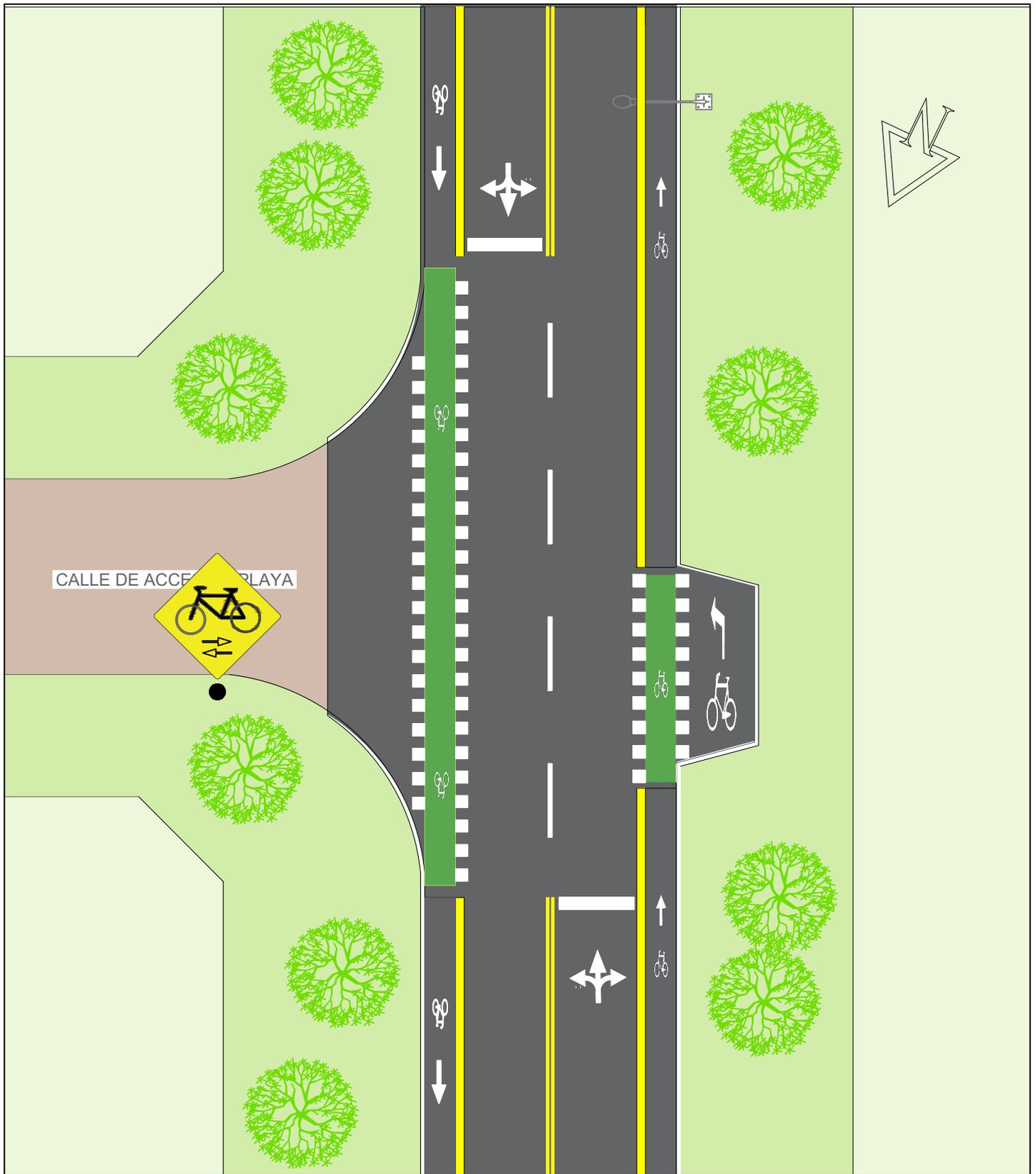


**UNIVERSIDAD  
TECNOLOGICA  
NACIONAL**

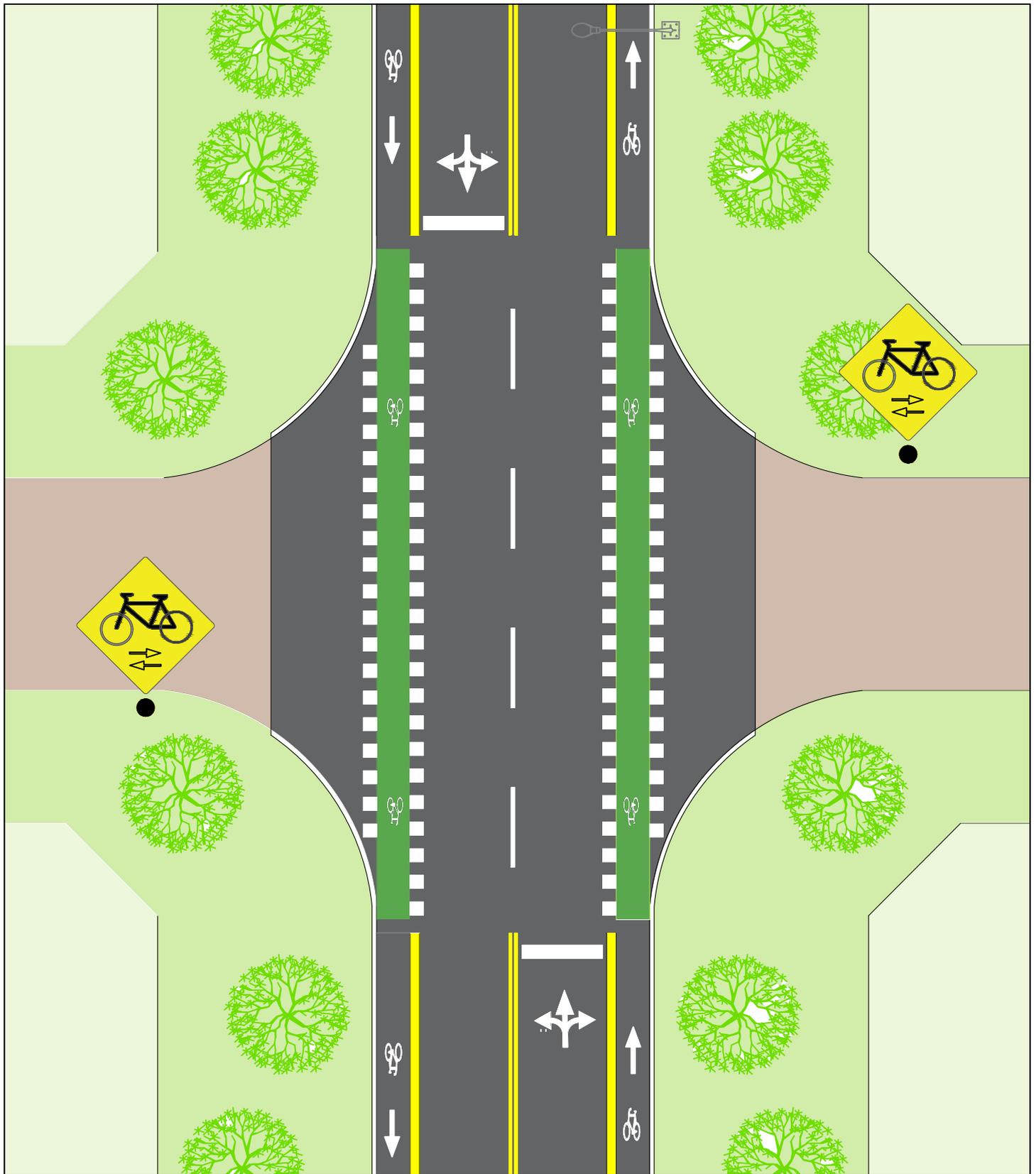
Intersección con avenidas en tramo 1

S/E

PLANO 8.6.



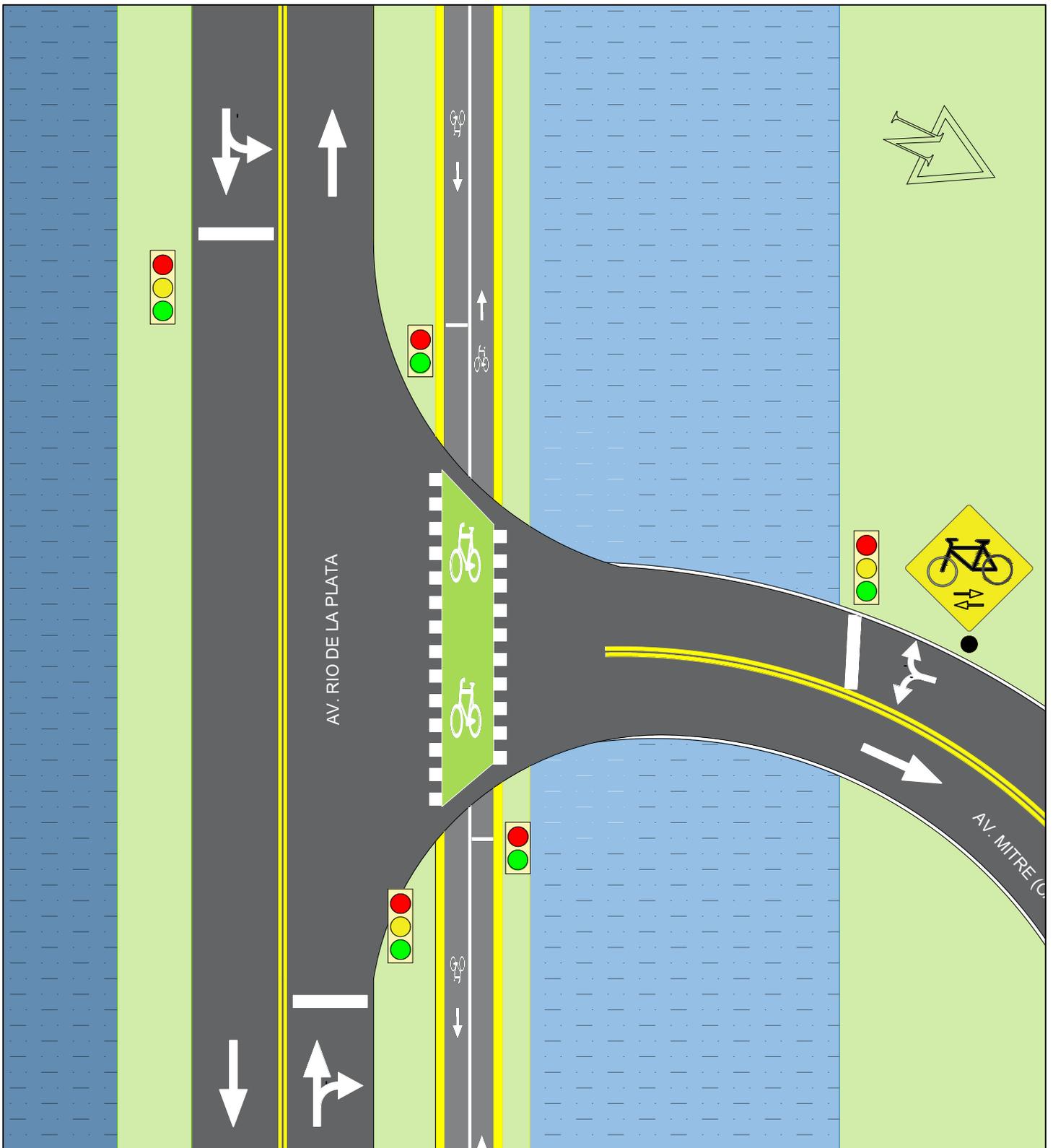
NOTA: la intersección en "T" del Tramo 2: "RP15 entre calle 52 y Acceso a la playa municipal La Balandra" se resuelve con un cajón bici a la derecha de la ciclovía, generando un giro a la izquierda en dos pasos.



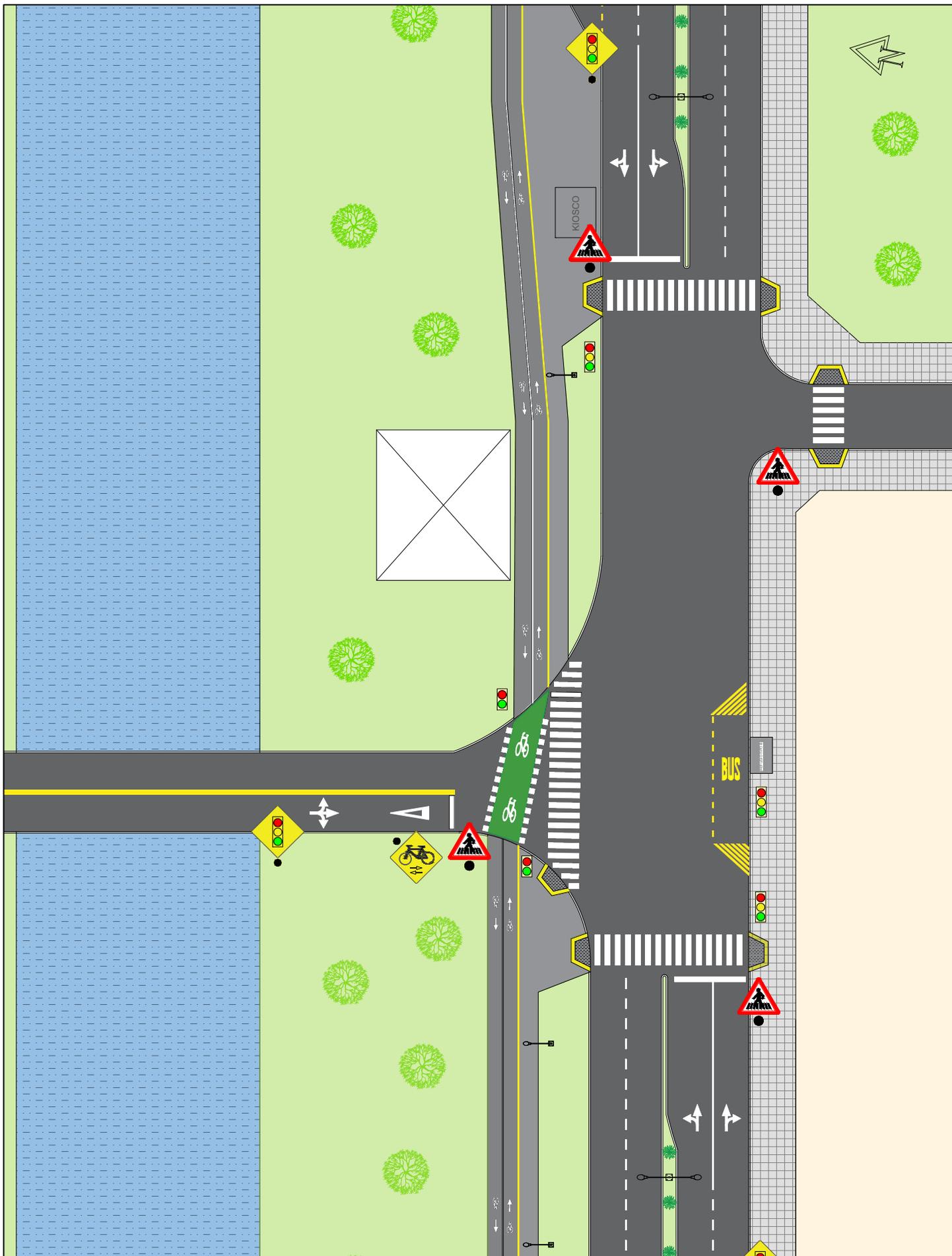
NOTA: la intersección en "X" del Tramo 2: "RP15 entre calle 52 y Acceso a la playa municipal La Balandra" se resuelve generando un giro a la izquierda en dos pasos. Los ciclistas deben esperar a la derecha para luego continuar con el giro a la izquierda.



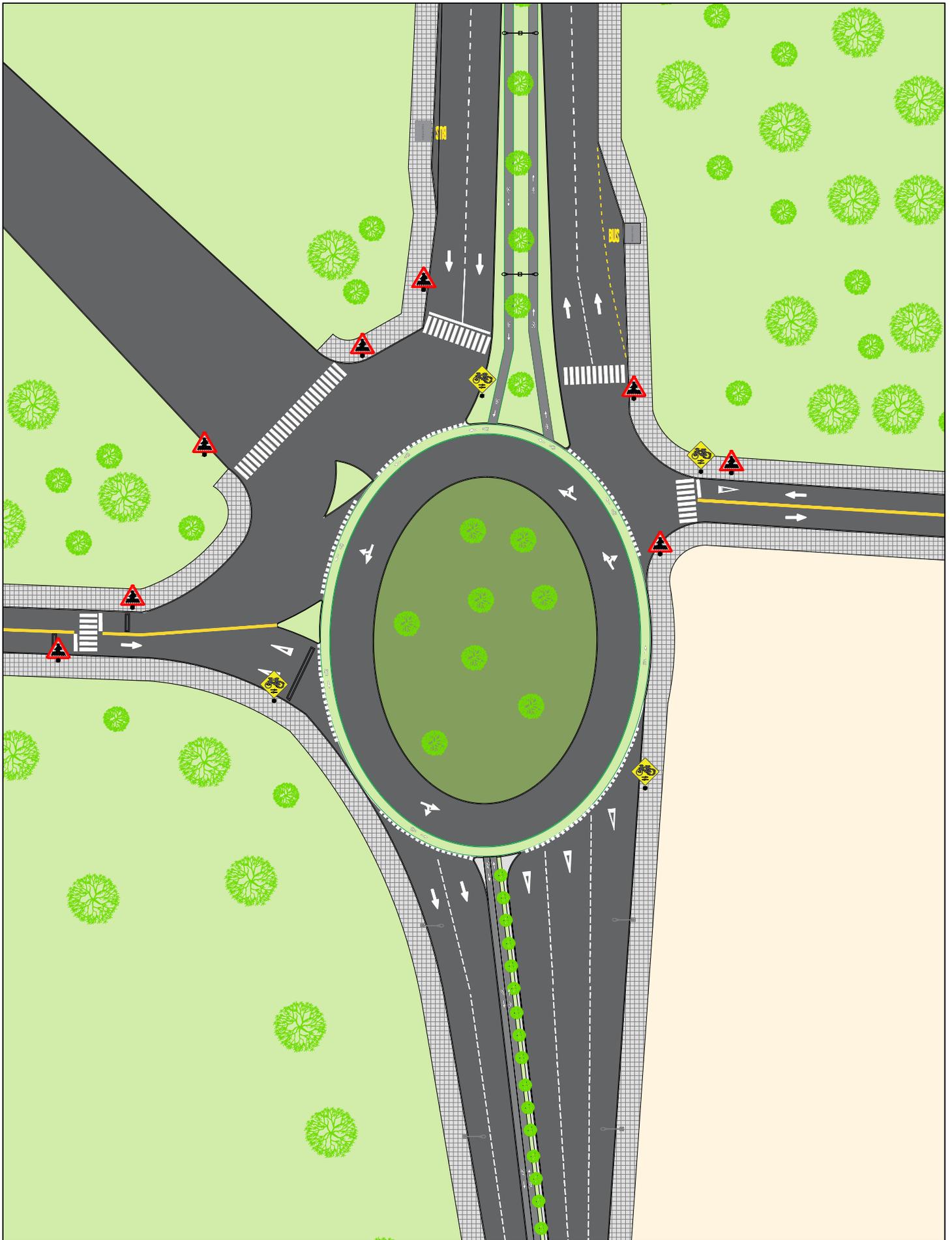
NOTA: para materializar el cruce de la ciclovia oeste hacia la izquierda se colocaran carteles indicativos anticipando las maniobras y reductores de velocidad para los vehiculos.

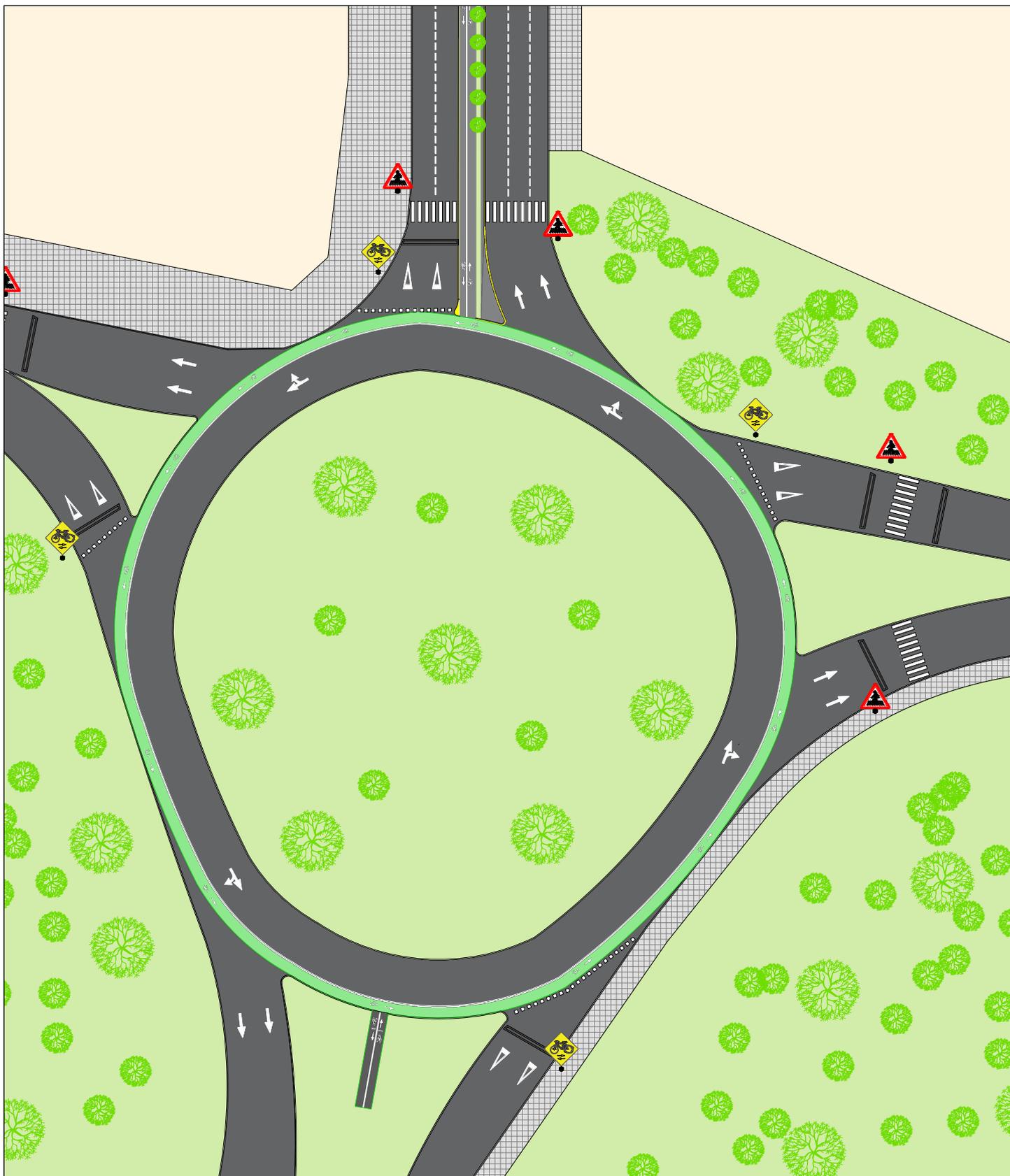


NOTA: la intersección Av. Río de La Plata y Av. Mitre (Calle 30) se encuentra semaforizada en 3 tiempos. Los ciclistas tendrán su propio semaforo que se habilitará junto con el carril sobre Av. Río de La Plata, sentido de circulación a La Plata.

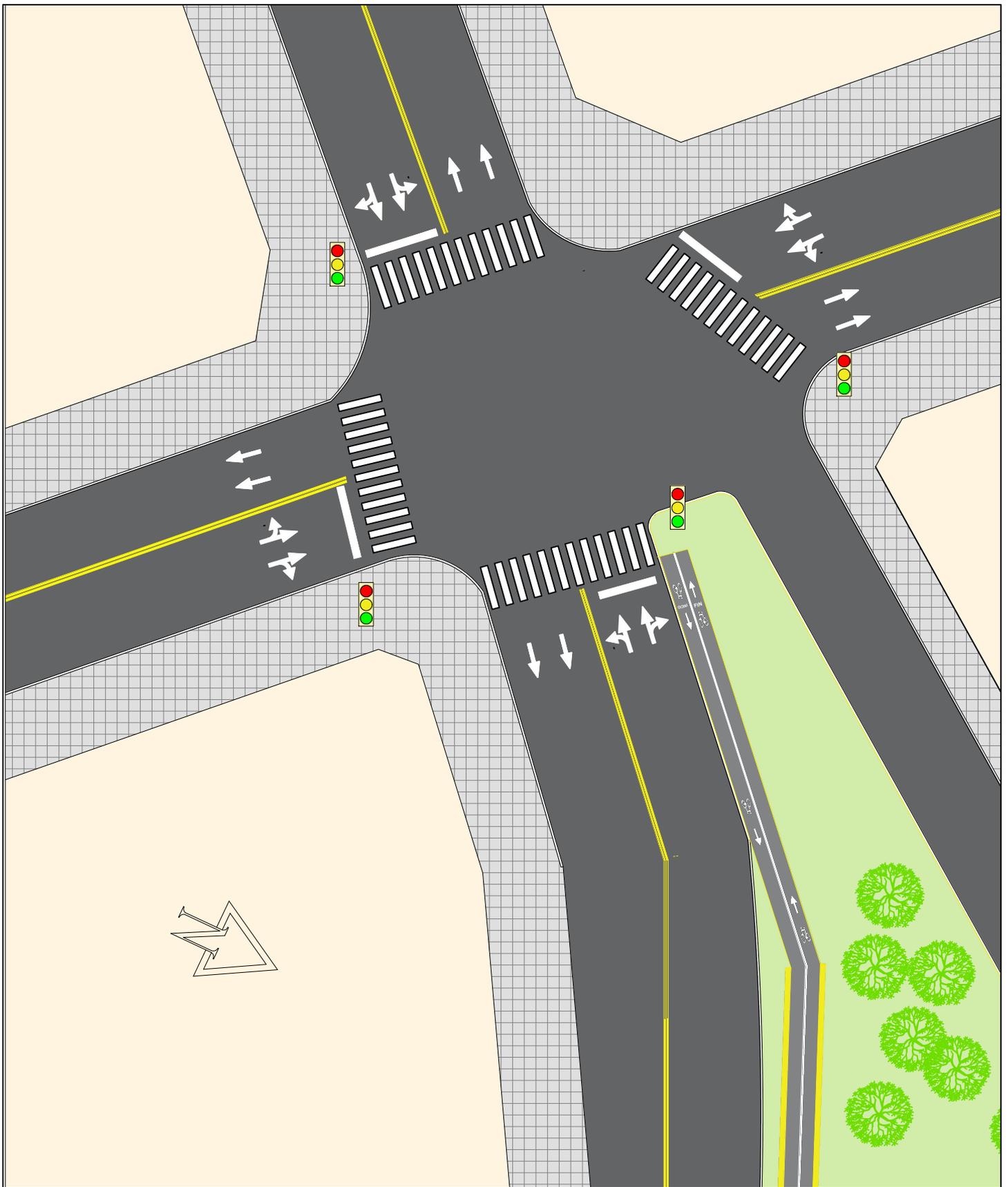








NOTA: intersección con prioridad de paso a los ciclistas, peatones y vehículos que circulan por rotonda. Al ingreso y próximo a la senda peatonal, se ubican reductores de velocidad.



NOTA: interseccion se encuentra semaforizada.

## **9. COMPLEMENTOS DE DISEÑO**

## 9.1. ILUMINACIÓN

La iluminación es el principal factor de seguridad para que los ciclistas puedan usar las ciclovías en ausencia de la luz natural. Esta permite al ciclista ver la dirección de las ciclovías, las condiciones de la superficie, los obstáculos y ser visible para los conductores de los vehículos automotores, ya que todas las bicicletas no disponen de un sistema de alumbrado adecuado.

### ILUMINACIÓN ACTUAL

#### *TRAMO 1:*

La iluminación en sobre Av. Montevideo entre Av. Génova y Av Río de la Plata se constituye columnas de 9m de altura libre con brazo de 2 m de longitud, separadas a 1 m del borde de la calzada. La separación entre columnas es de 25 m, en una disposición bilateral a tresbolillo.

La iluminación en sobre Av. Montevideo entre Av Río de la Plata y calle 52 (línea 202) se constituye columnas de 9m de altura libre con brazo de 2 m de longitud, separadas a 1 m del borde de la calzada. La separación entre columnas es de 25 m, en una disposición unilateral.

#### *TRAMO 2:*

La iluminación en sobre la RP 15 entre calle 52 y el acceso a la Playa La Balandra cuenta con en zonas iluminadas y otras con casi nula iluminación, se planteará un nuevo diseño.

#### *TRAMO 3:*

La iluminación en sobre la av. Río de la Plata entre Av. Montevideo y Av. 122 se constituye de columnas de 9m de altura libre con brazo de 1 m de longitud, separadas a 2 m del borde de la calzada. La separación entre columnas es de 20 m, en disposición unilateral.

#### *TRAMO 4<sup>a</sup>:*

La iluminación en sobre la Av. Génova entre Av. Montevideo y puente Roma se constituye de columnas de 12 m de altura libre con un brazo de 2 m de longitud. La separación entre columnas es de 40 m en disposición unilateral.

#### *TRAMO 4b:*

La iluminación en sobre la Av. Génova entre puente Roma y rotonda Favalaro se constituye por: columnas de 8 m de altura libre con doble brazo de 1 m de longitud, centradas en el cantero central de la calzada y separadas 31 m entre sí; columnas de 12 m de altura libre con un brazo de 2 m de longitud, ubicadas en la vereda sur y separadas 42 m entre sí; y columnas de 5 m de altura libre con brazo de 1 m de longitud ubicadas siguiendo la traza de la vereda peatonal norte y separadas cada 20 m.

#### *TRAMO 4c:*

La iluminación en sobre la Av. Génova entre rotonda Favalaro y Rotonda calle 128 se constituye de columnas de 11 m de altura libre con doble brazo de 2 m de longitud, centradas en el cantero central de la calzada. La separación entre columnas es de 40 m, en disposición unilateral.

**TRAMO 4d:**

La iluminación en sobre la Av. Génova entre rotonda calle 128 y Av. 122 se constituye de columnas de 9 m de altura libre con brazo de 2 m de longitud, ubicadas a ambos lados de la traza. La separación entre columnas es de 30 m, en disposición bilateral.

**ILUMINACIÓN DEL PROYECTO**

A fin de lograr que la iluminación del proyecto sea la óptima para la inclusión de la nueva red de ciclovías y bisisendas, realizamos un análisis de la situación actual a través del programa LITESTAR 4D y su reglamento admitido EN 13201:2015. Comparando este con los valores con los establecidos en el pliego de especificaciones técnicas particulares para iluminación de Vialidad Nacional, es que planteamos los nuevos sistemas de iluminación.

**Tabla N° 1 – Clasificación de calzadas**

CLASE	Carácter de tránsito	Descripción	Ejemplos
A*	RÁPIDO V > 100 km/h	Calzadas de manos separadas, dos o más carriles por mano, libre de cruces a nivel, control de accesos y salidas.	AUTOPISTAS
B*	Km/h	Calzadas para tránsito rápido, importante, sin separadores de tránsito	TRAMOS DE RUTAS NACIONALES, PROVINCIALES
C**	SEMI-RÁPIDO V ≤ 60 km/h	Calzadas de una o dos direcciones de desplazamiento, con carriles de estacionamiento o sin ellos; con intensa presencia de peatones y obstáculos	AVENIDAS PRINCIPALES, VIAS DE ENLACE, SECTORES IMPORTANTES
D**	LENTO V ≤ 40 km/h	Calzadas con desplazamiento lento y trabado; con carriles de estacionamiento o sin ellos; con intensa presencia de peatones y obstáculos	ARTERIAS COMERCIALES, CENTROS DE COMPRA
E**	MODERADO V ≤ 50 km/h	Acumulan y conducen el tránsito de un barrio hacia vías de tránsito de orden superior (clases A, B, C, D)	AVENIDAS SECUNDARIAS, CALLES COLECTORAS DE TRÁNSITO
F**	LENTO V ≤ 40 km/h	Calles residenciales de una o dos manos, con tránsito exclusivamente local. Presencia de peatones y obstáculos	CALLES RESIDENCIALES
* Sin presencia de peatones ** Con presencia de peatones			

*Tabla N° 2 – Características del alumbrado por el método de luminancias extraído del pliego de especificaciones técnicas particulares para iluminación de Vialidad Nacional*

Clase	Valores mínimos admitidos			TI (%)	G
	Luminancias promedio	Uniformidades			
	Nivel inicial L <sub>med</sub> (cd/m <sup>2</sup> )	O <sub>0</sub> L <sub>min</sub> /L <sub>med</sub>	UL LC <sub>min</sub> /LC <sub>max</sub>		
A	2,7	0,4	0,7	≤ 10	≥ 6
B1	2	0,4	0,6	≤ 20	≥ 5
B2	1,3	0,4	0,6	≤ 15	≥ 6
C*	2,7	0,4	0,6	≤ 15	≥ 6
1) En el caso de calzadas de cinco carriles en un mismo sentido de circulación, se B1 Ruta de clase B con entornos iluminados, B2 ruta de clase B con entornos no iluminados UL corresponde a los valores de uniformidad longitudinal de cada carril; U0 corresponde a los valores de uniformidad general; TI incremento del umbral de percepción. *En el caso de utilizar el método de luminancias para clase C					

*Tabla N° 3 – Características del alumbrado por el método de iluminancias extraído del pliego de especificaciones técnicas particulares para iluminación de Vialidad Nacional*

Clase	Valores mínimos admitidos			Grado mínimo de apantallamiento
	Nivel inicial promedio $E_{med}$ (Lx)	Uniformidad		
		G1 $E_{min}/E_{med}$	G2 $E_{min}/E_{max}$	
C	40	1/2	1/4	APANTALLAMIENTO
D	27	1/3	1/6	SEMIAPANTALLAMIENTO
E	16	1/4	1/8	SEMIAPANTALLAMIENTO
F	10	1/4	1/8	NO APANTALLADO

Tabla N° 4 – Valores Límites extraído del pliego de especificaciones técnicas particulares para iluminación de Vialidad Nacional

Para cada luminaria propuesta	Valores límites
Vida útil de la luminaria y bloques ópticos	≥ 50.000 horas (incluidos óticas, driver y fuente luminosa con el mantenimiento del 70% del flujo inicial)
Sistema de refrigeración de la fuente de luz.	Mediante disipadores
Grado de protección grupo óptico IP	≥ 65
Grado de Protección IK	≥ 0,8
Índice de reproducción cromático	≥ 70
Eficiencia de Luminaria (lm/w). El cálculo del rendimiento lumínico deberá ser realizado considerando la luminaria completa, tanto para el flujo luminoso como para el consumo (incluyendo todos los componentes; placas, driver, etc.)	≥ 70
Temperatura de Color LED utilizado	3800 °K ≥ X ≤ 4200 °K
Flujo lumínico mínimo	≥ 1700 lm (a 530 mA)
Relación de flujo hacia el hemisferio superior	≤ 1%
Tensión de alimentación eléctrica	180 ≤ V ≤ 245
Factor de potencia	≥ 0,95
Frecuencia	50 ~ 60 Hz
Garantía del producto	≥ 5 años
Montaje de la luminaria	En columna según el PET
Temperatura de funcionamiento	-20° ~ 80°C
Tecnología fotométrica de la placa LED	Multicapa
LED individual mínimo	3,3 W
Dimensiones / Peso	Deberán ser acordes a las características constructivas de las columnas descritas. Serán preferibles las luminarias de menor peso.

Tabla N° 5 - extraído del pliego de especificaciones técnicas particulares para iluminación de Vialidad Nacional

La propuesta a de este proyecto en cada tramo es la siguiente:

**TRAMO 1:**

Diseñando la situación actual en LITESTAR 4D considerando al tramo como “Avenida principal” y sus parámetros correspondientes y los artefactos LED existentes, se verifican todos los parámetros por los que no se planteará un nuevo diseño.

EN 13201:2015

1 - Acera A	Resultados	$E_{AV} = 15.62 \text{ lux}$ ✓	$E_{MIN} = 8.77 \text{ lux}$ ✓			
	Valores de Referencia - Clase P3	$E_{AV} \geq 7.50 \text{ lux}$	$E_{MIN} \geq 1.50 \text{ lux}$			
2 - Calzada A	Resultados	$L_{AV} = 2.46 \text{ cd/m}^2$ ✓	$U_o(L) = 0.72$ ✓	$U_L = 0.88$ ✓	$f_{\pi} = 5 \%$ ✓	$R_{ET} = 0.43$ ✓
	Valores de Referencia - Clase M3 (Seco)	$L_{AV} \geq 1.00 \text{ cd/m}^2$	$U_o(L) \geq 0.40$	$U_L \geq 0.60$	$f_{\pi} \leq 15 \%$	$R_{ET} \geq 0.30$
	Obs. 1) [x=-60.00 y=6.45] m	$L_{AV} = 2.46 \text{ cd/m}^2$ *	$U_o(L) = 0.72$ *	$U_L = 0.88$ *		
	Obs.Ti [x=-20.62 y=6.45] m				$f_{\pi} = 4.54 \%$ *	
	$L_v = 0.17$					
4 - Calzada B	Resultados	$L_{AV} = 2.46 \text{ cd/m}^2$ ✓	$U_o(L) = 0.72$ ✓	$U_L = 0.88$ ✓	$f_{\pi} = 5 \%$ ✓	$R_{ET} = 0.43$ ✓
	Valores de Referencia - Clase M3 (Seco)	$L_{AV} \geq 1.00 \text{ cd/m}^2$	$U_o(L) \geq 0.40$	$U_L \geq 0.60$	$f_{\pi} \leq 15 \%$	$R_{ET} \geq 0.30$

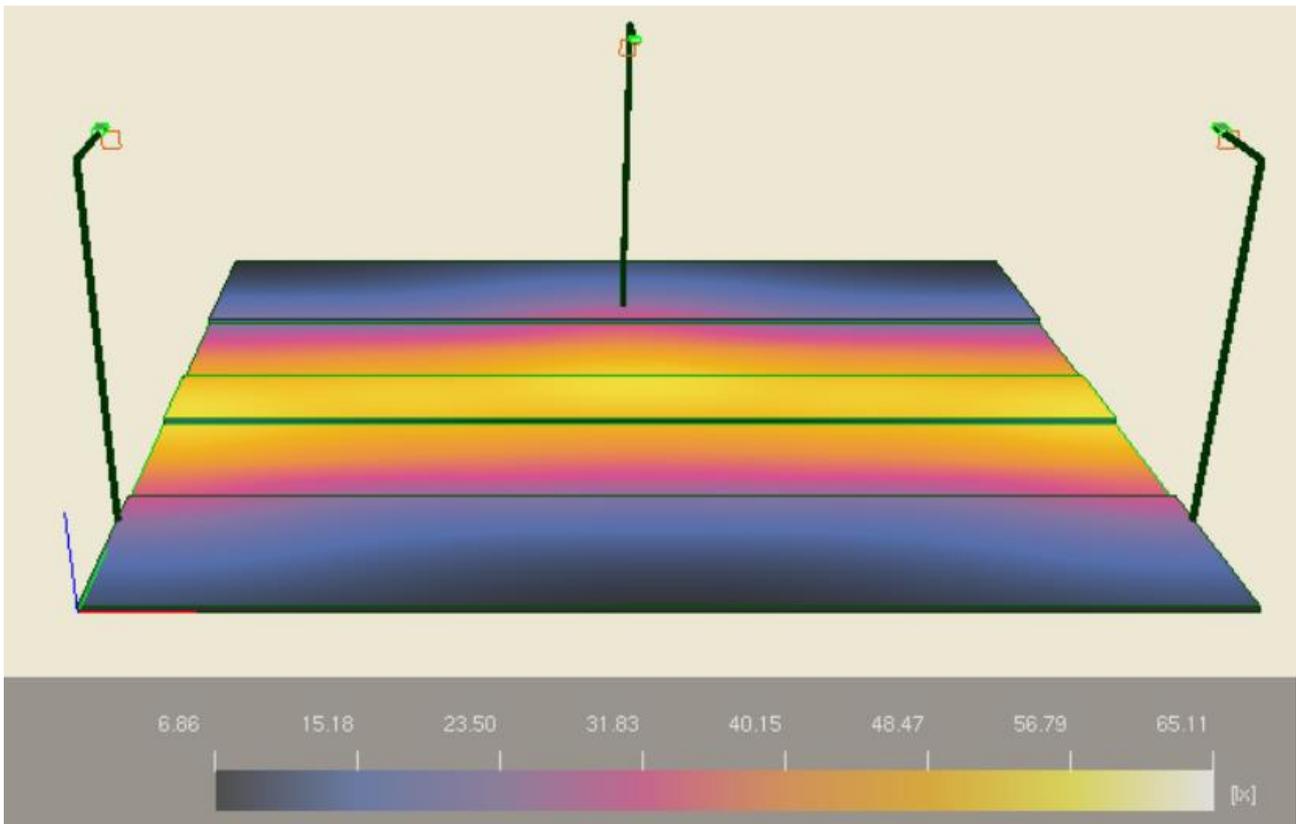


IMAGEN 9.1.A: Imagen del tramo 1 y su iluminancia con colores falsos generada en LITESTAR 4D

Dentro del proyecto se contemplará que un 10% del total de las luminarias (250 total) requieren cierto mantenimiento como recableado y/o cambio de artefacto.

**TRAMO 2:**

El tramo actualmente cuenta con casi nula iluminación; por tanto, se ha diseñado a través de LITESTAR 4D, considerando al tramo como “Tramo de Ruta” y sus parámetros correspondientes y la colocación de artefactos LED de potencia (mayor a 110 lm/W).

Serán luminarias con columnas de 9m de altura libre con brazo de 2 m de longitud separadas a 0,5 m del borde de la calzada. La separación entre columnas es de 20 m, en una disposición bilateral a tresbolillo.

EN 13201:2015						
1 - Acera A	Resultados	EAV = 14.1 lux	✓	EMIN = 5.55 lux	✓	
	Valores de Referencia - Clase P2	EAV ≥ 10.0 lux		EMIN ≥ 2.00 lux		
2 - Calzada A	Resultados	LAV = 3.19 cd/m <sup>2</sup>	✓	Uo(L) = 0.53	✓	UL = 0.91 ✓ fπ = 4 % ✓ Ret = 0.55 ✓
	Valores de Referencia - Clase M2 (Seco)	LAV ≥ 1.50 cd/m <sup>2</sup>		Uo(L) ≥ 0.40		R=0.55 L=0.55 fπ ≤ 10 % Ret ≥ 0.35
	Obs. 1) [x=-60.00 y=9.32] m	LAV = 3.19 cd/m <sup>2</sup> *		Uo(L) = 0.53 *		UL = 0.91 *
	Obs. 2) [x=-60.00 y=11.95] m	LAV = 3.20 cd/m <sup>2</sup>		Uo(L) = 0.56		UL = 0.98
	Obs. 3) [x=80.00 y=14.59] m	LAV = 3.20 cd/m <sup>2</sup>		Uo(L) = 0.57		UL = 0.98
	Obs. 4) [x=80.00 y=17.22] m	LAV = 3.19 cd/m <sup>2</sup>		Uo(L) = 0.54		UL = 0.91
	Obs.Ti 1) [x=-20.62 y=9.32] m					fπ = 3.67 %
	Obs.Ti 2) [x=-20.62 y=11.95] m					fπ = 4.42 % *
	Obs.Ti 3) [x=30.62 y=14.59] m					fπ = 4.42 %
	Obs.Ti 4) [x=30.62 y=17.22] m					fπ = 3.67 %

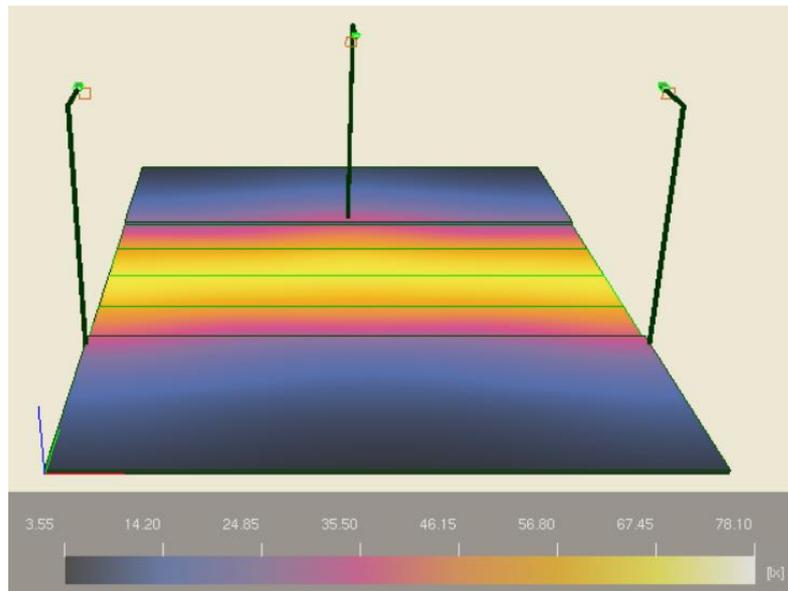


IMAGEN 9.1.B: Imagen del tramo 2 y su iluminancia con colores falsos generada en LITESTAR 4D

Se estima la colocación de 620 luminarias, con las descripciones antes mencionadas, en los 11,2km del tramo.

**TRAMO 3:**

Diseñando la situación actual en LITESTAR 4D considerando al tramo como “Tramo de Ruta” y sus parámetros correspondientes y los artefactos LED existentes.

1 - Acera A	Resultados	EAV = 5.2 lux ❌	EMIN = 3.34 lux ✅			
	Valores de Referencia - Clase P2	EAV ≥ 10.0 lux	EMIN ≥ 2.00 lux			
2 - Calzada A	Resultados	LAV = 0.42 cd/m <sup>2</sup> ❌	Uo(L) = 0.56 ✅	UL = 0.89 ✅	f <sub>TI</sub> = 4 % ✅	Ret = 0.55 ✅
	Valores de Referencia - Clase M2 (Seco)	LAV ≥ 1.50 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) ≥ 0.40	UL ≥ 0.70	f <sub>TI</sub> ≤ 10 %	Ret ≥ 0.35
	Obs. 1) [x=-60.00 y=4.83] m	LAV = 0.42 cd/m <sup>2</sup> *	Uo(L) = 0.59	UL = 0.93		
	Obs. 2) [x=80.00 y=8.50] m	LAV = 0.46 cd/m <sup>2</sup> *	Uo(L) = 0.56 *	UL = 0.89 *		
	Obs.Ti 1) [x=-20.62 y=4.83] m					f <sub>TI</sub> = 4.23 % *
	Obs.Ti 2) [x=40.62 y=8.50] m					f <sub>TI</sub> = 2.65 %
	Lv = 0.04					
3 - Acera B	Resultados	EAV = 2.7 lux ❌	EMIN = 1.12 lux ❌			
	Valores de Referencia - Clase P2	EAV ≥ 10.0 lux	EMIN ≥ 2.00 lux			

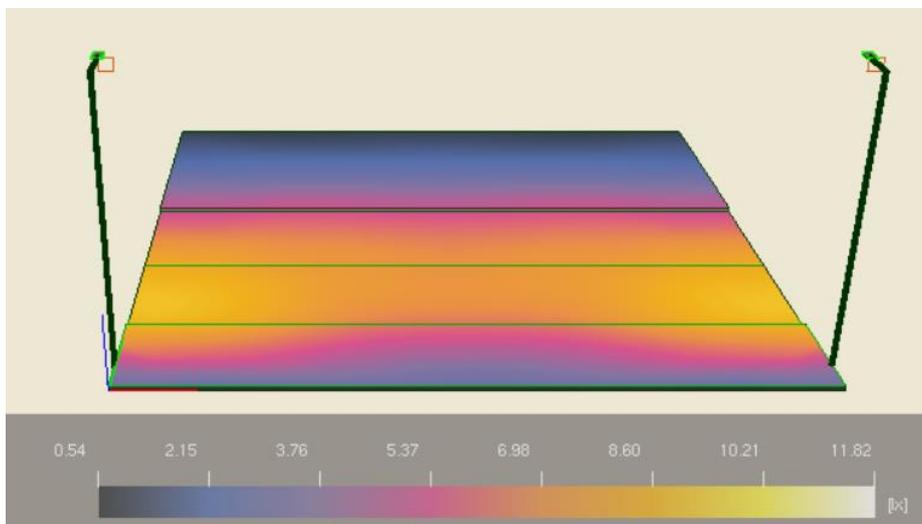


IMAGEN 9.1.C: Imagen del tramo 3 y su iluminancia con colores falsos generada en LITESTAR 4D (no verificado)

Como no verifican ciertos parámetros, se plantea cambiar la ubicación de las luminarias de 9 m de altura libre y 1 m de brazo, disponerlas a tresbolillo distanciadas 30 m entre sí inclinación del brazo y un artefacto LED de mayor potencia (mayor a 110 lm/W)

1 - Acera A	Resultados	EAV = 24,6 lux ✓	EMIN = 14,69 lux ✓			
	Valores de Referencia - Clase P2	EAV ≥ 10,0 lux	EMIN ≥ 2,00 lux			
2 - Calzada A	Resultados	LAV = 1,89 cd/m <sup>2</sup> ✓	Uo(L) = 0,85 ✓	UL = 0,92 ✓	fπ = 5 % ✓	Ret = 0,65 ✓
	Valores de Referencia - Clase M2 (Seco)	LAV ≥ 1,50 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) ≥ 0,40	UL ≥ 0,70	fπ ≤ 10 %	Ret ≥ 0,35
	Obs. 1) [x=-60.00 y=4.83] m	LAV = 1,89 cd/m <sup>2</sup> *	Uo(L) = 0,87	UL = 0,92 *		
	Obs. 2) [x=-60.00 y=8.50] m	LAV = 1,96 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) = 0,85 *	UL = 0,98		
	Obs.Ti 1) [x=-20.62 y=4.83] m				fπ = 5,35 % *	
	Obs.Ti 2) [x=-20.62 y=8.50] m				fπ = 3,53 %	
	Lv = 0,16					
4 - Calzada B	Resultados	LAV = 2,05 cd/m <sup>2</sup> ✓	Uo(L) = 0,87 ✓	UL = 0,92 ✓	fπ = 5 % ✓	Ret = 0,86 ✓
	Valores de Referencia - Clase M2 (Seco)	LAV ≥ 1,50 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) ≥ 0,40	UL ≥ 0,70	fπ ≤ 10 %	Ret ≥ 0,35
	Obs. 1) [x=85.00 y=12.02] m	LAV = 2,11 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) = 0,87 *	UL = 0,92 *		
	Obs. 2) [x=85.00 y=13.36] m	LAV = 2,05 cd/m <sup>2</sup> *	Uo(L) = 0,87	UL = 0,96		
	Obs.Ti 1) [x=33.12 y=12.02] m				fπ = 4,85 %	
	Obs.Ti 2) [x=33.12 y=13.36] m				fπ = 5,17 % *	
	Lv = 0,17					
5 - Acera B	Resultados	EAV = 30,1 lux ✓	EMIN = 20,92 lux ✓			
	Valores de Referencia - Clase P2	EAV ≥ 10,0 lux	EMIN ≥ 2,00 lux			

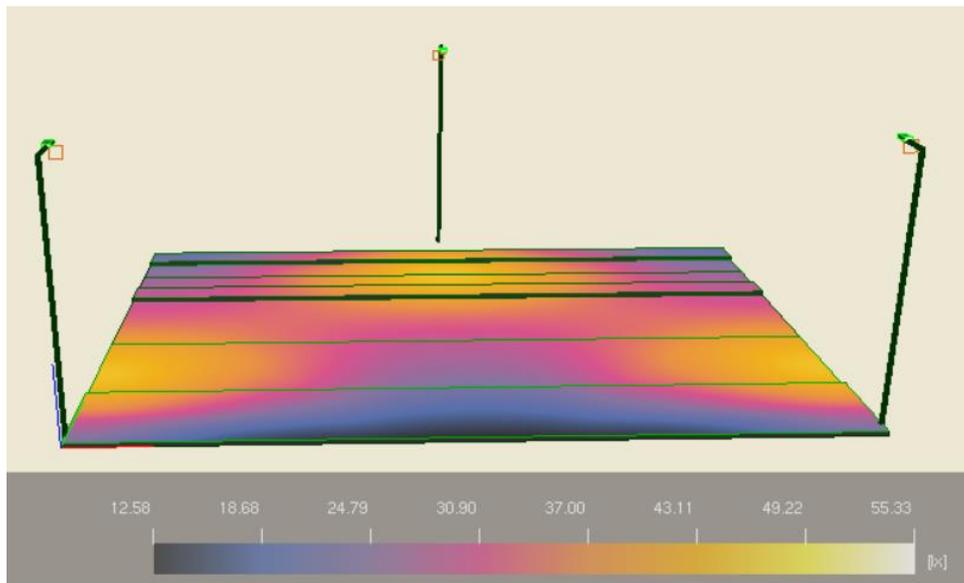


IMAGEN 9.1.D: Imagen del tramo 3 y su iluminancia con colores falsos generada en LITESTAR 4D (verificado)

Se estima el retiro de 252 luminarias, de las cuales 126 serán desplazadas 10 m para distanciarlas 30 m entre sí; las 126 luminarias restantes más 126 luminarias nuevas, serán colocadas en tresbolillo a las anteriores. Además, consideraremos que el 10% de las luminarias existentes requieren cierto mantenimiento como recableado y/o cambio de artefacto.

**TRAMO 4a:**

Dado que plantearemos un nuevo perfil transversal, se ha diseñado a través de LITESTAR 4D la nueva iluminación; se considera al tramo como “Avenida Principal” y sus parámetros correspondientes y la colocación de artefactos LED de potencia (mayor a 110 lm/W).

Serán luminarias con columnas de 9m de altura libre con doble brazo de 2 m de longitud centradas en el cantero central. La separación entre columnas es de 30 m.

EN 13201:2015

1 - Acera A	Resultados	EAV = 11.27 lux ✓	EMIN = 5.92 lux ✓		
	Valores de Referencia - Clase P3	EAV ≥ 7.50 lux	EMIN ≥ 1.50 lux		
2 - Calzada A	Resultados	LAV = 1.50 cd/m <sup>2</sup> ✓	Uo(L) = 0.55 ✓	UL = 0.77 ✓	fTI = 8 % ✓
	Valores de Referencia - Clase M3 (Seco)	LAV ≥ 1.00 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) ≥ 0.40	UL ≥ 0.60	fTI ≤ 15 %
	Obs. 1) [x=-60.00 y=6.83] m	LAV = 1.58 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) = 0.56	UL = 0.77 *	
	Obs. 2) [x=-60.00 y=10.50] m	LAV = 1.50 cd/m <sup>2</sup> *	Uo(L) = 0.55 *	UL = 0.89	
	Obs.Ti 1) [x=-20.62 y=6.83] m				fTI = 5.73 %
	Obs.Ti 2) [x=-20.62 y=10.50] m				fTI = 7.61 % *
	Lv = 0.19				
4 - Calzada B	Resultados	LAV = 1.50 cd/m <sup>2</sup> ✓	Uo(L) = 0.55 ✓	UL = 0.77 ✓	fTI = 8 % ✓
	Valores de Referencia - Clase M3 (Seco)	LAV ≥ 1.00 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) ≥ 0.40	UL ≥ 0.60	fTI ≤ 15 %
	Obs. 1) [x=90.00 y=15.77] m	LAV = 1.50 cd/m <sup>2</sup> *	Uo(L) = 0.55 *	UL = 0.89	
	Obs. 2) [x=90.00 y=19.45] m	LAV = 1.58 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) = 0.56	UL = 0.77 *	
	Obs.Ti 1) [x=50.62 y=15.77] m				fTI = 7.61 % *
	Obs.Ti 2) [x=50.62 y=19.45] m				fTI = 5.73 %
	Lv = 0.19				
5 - Acera B	Resultados	EAV = 11.79 lux ✓	EMIN = 6.79 lux ✓		
	Valores de Referencia - Clase P3	EAV ≥ 7.50 lux	EMIN ≥ 1.50 lux		

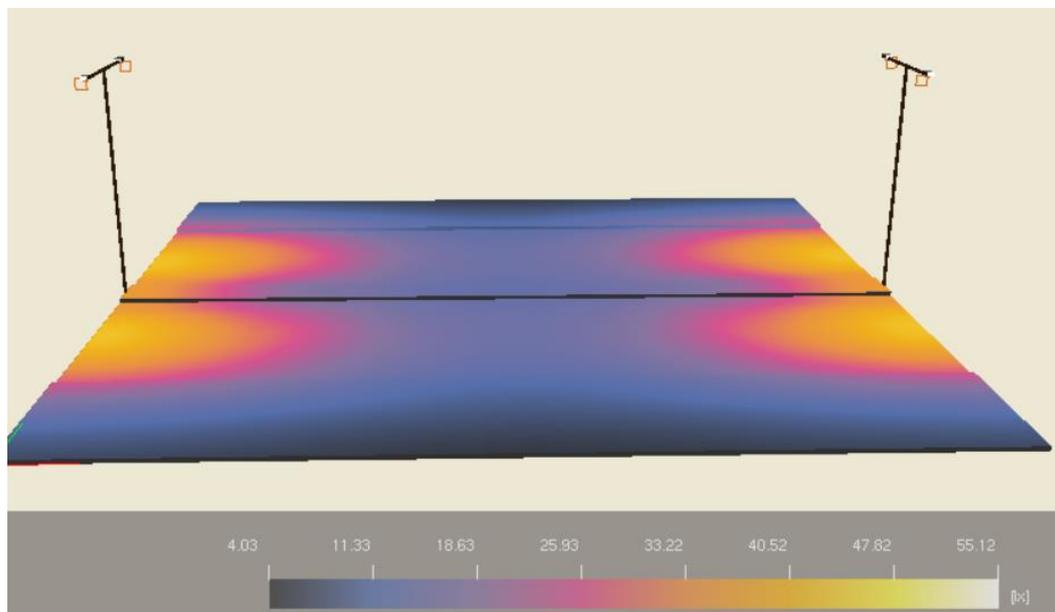


IMAGEN 9.1.E: Imagen del tramo 4<sup>a</sup> y su iluminancia con colores falsos generada en LITESTAR 4D (zona calzada)

Se estima el retiro de 28 luminarias existentes y la colocación de 36 luminarias de doble brazo nuevas.

Respecto a la zona de veredas peatonales y bisisenda, tendrán su propia iluminación, luminarias de 5 m de altura libre con brazo de 1 m de longitud, distanciadas 20 m entre sí. El artefacto será de menor potencia y su análisis de menor importancia.

2 - Calzada A	Resultados	$L_{av} = 0.75 \text{ cd/m}^2$ ✓	$U_o(L) = 0.43$ ✓	$U_L = 0.64$ ✓	$f_{\pi} = 11 \%$ ✓	$R_{el} = 0.59$ ✓
		$R=0.59 \ L=0.65$				
Valores de Referencia - Clase M6 (Seco)		$L_{av} \geq 0.30 \text{ cd/m}^2$	$U_o(L) \geq 0.35$	$U_L \geq 0.40$	$f_{\pi} \leq 20 \%$	$R_{el} \geq 0.30$
Obs. 1) [x=-60.00 y=10.62] m		$L_{av} = 0.75 \text{ cd/m}^2$ *	$U_o(L) = 0.45$	$U_L = 0.65$		
Obs. 2) [x=-60.00 y=11.88] m		$L_{av} = 0.77 \text{ cd/m}^2$	$U_o(L) = 0.44$	$U_L = 0.66$		
Obs. 3) [x=80.00 y=13.12] m		$L_{av} = 0.79 \text{ cd/m}^2$	$U_o(L) = 0.44$	$U_L = 0.64$ *		
Obs. 4) [x=80.00 y=14.38] m		$L_{av} = 0.81 \text{ cd/m}^2$	$U_o(L) = 0.43$ *	$U_L = 0.65$		
Obs.Ti 1) [x=-9.62 y=10.62] m						$f_{\pi} = 11.27 \%$ *
Obs.Ti 2) [x=-9.62 y=11.88] m						$f_{\pi} = 10.25 \%$
Obs.Ti 3) [x=29.62 y=13.12] m						$f_{\pi} = 7.40 \%$
Obs.Ti 4) [x=29.62 y=14.38] m						$f_{\pi} = 4.38 \%$
Lv = 0.16						

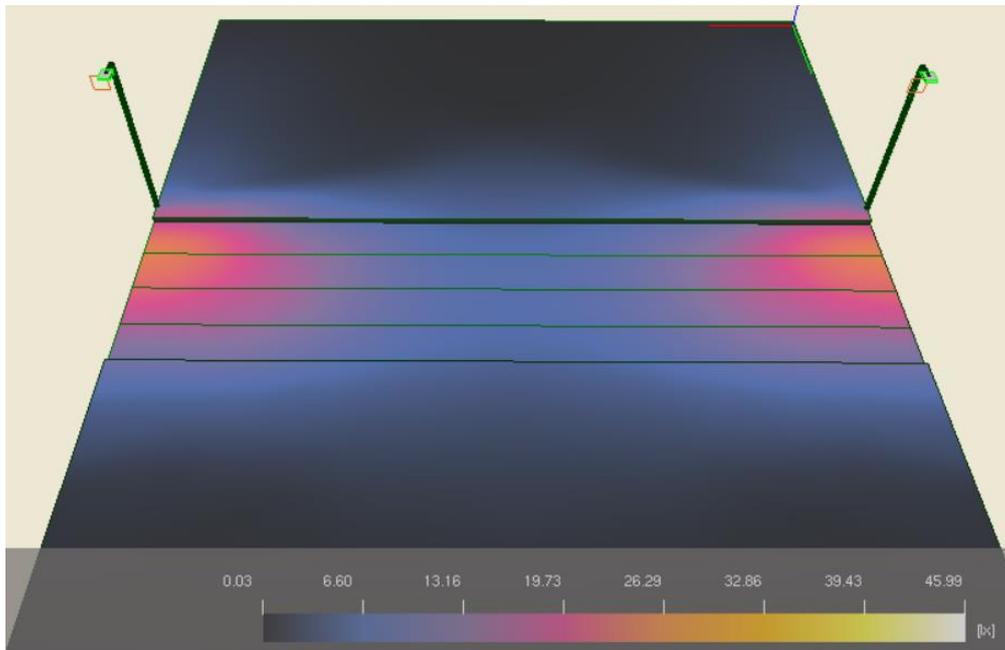


IMAGEN 9.1.F: Imagen del tramo 4ª y su iluminancia con colores falsos generada en LITESTAR 4D (zona vereda peatonal y bisisenda)

Se estima la colocación de 100 luminarias de 5 m de altura libre con brazo de 1 m de longitud.

**TRAMO 4b:**

De lo que existente actualmente, se utilizarán las luminarias del cantero central y las de la zona de vereda peatonal. Replantando dicha situación a través de LITESTAR 4D, considerando al tramo como “Avenida Principal” y sus parámetros correspondientes y la colocación de artefactos LED de potencia (mayor a 110 lm/W). Serán luminarias con columnas de 9m de altura libre con doble brazo de 2 m de longitud centradas en el cantero central. La separación entre columnas es de 30 m.

EN 13201:2015						
1 - Acera A	Resultados	EAV = 11.27 lux ✓	EMIN = 5.92 lux ✓			
	Valores de Referencia - Clase P3	EAV ≥ 7.50 lux	EMIN ≥ 1.50 lux			
2 - Calzada A	Resultados	LAV = 1.50 cd/m <sup>2</sup> ✓	Uo(L) = 0.55 ✓	UL = 0.77 ✓	fTI = 8 % ✓	REI = 0.55 ✓
	Valores de Referencia - Clase M3 (Seco)	LAV ≥ 1.00 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) ≥ 0.40	UL ≥ 0.60	fTI ≤ 15 %	REI ≥ 0.30
	Obs. 1) [x=-60.00 y=6.83] m	LAV = 1.58 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) = 0.56	UL = 0.77 *		
	Obs. 2) [x=-60.00 y=10.50] m	LAV = 1.50 cd/m <sup>2</sup> *	Uo(L) = 0.55 *	UL = 0.89		
	Obs.Ti 1) [x=-20.62 y=6.83] m					fTI = 5.73 %
	Obs.Ti 2) [x=-20.62 y=10.50] m					fTI = 7.61 % *
	Lv = 0.19					
4 - Calzada B	Resultados	LAV = 1.50 cd/m <sup>2</sup> ✓	Uo(L) = 0.55 ✓	UL = 0.77 ✓	fTI = 8 % ✓	REI = 0.55 ✓
	Valores de Referencia - Clase M3 (Seco)	LAV ≥ 1.00 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) ≥ 0.40	UL ≥ 0.60	fTI ≤ 15 %	REI ≥ 0.30
	Obs. 1) [x=90.00 y=15.77] m	LAV = 1.50 cd/m <sup>2</sup> *	Uo(L) = 0.55 *	UL = 0.89		
	Obs. 2) [x=90.00 y=19.45] m	LAV = 1.58 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) = 0.56	UL = 0.77 *		
	Obs.Ti 1) [x=50.62 y=15.77] m					fTI = 7.61 % *
	Obs.Ti 2) [x=50.62 y=19.45] m					fTI = 5.73 %
	Lv = 0.19					
5 - Acera B	Resultados	EAV = 11.79 lux ✓	EMIN = 6.79 lux ✓			
	Valores de Referencia - Clase P3	EAV ≥ 7.50 lux	EMIN ≥ 1.50 lux			

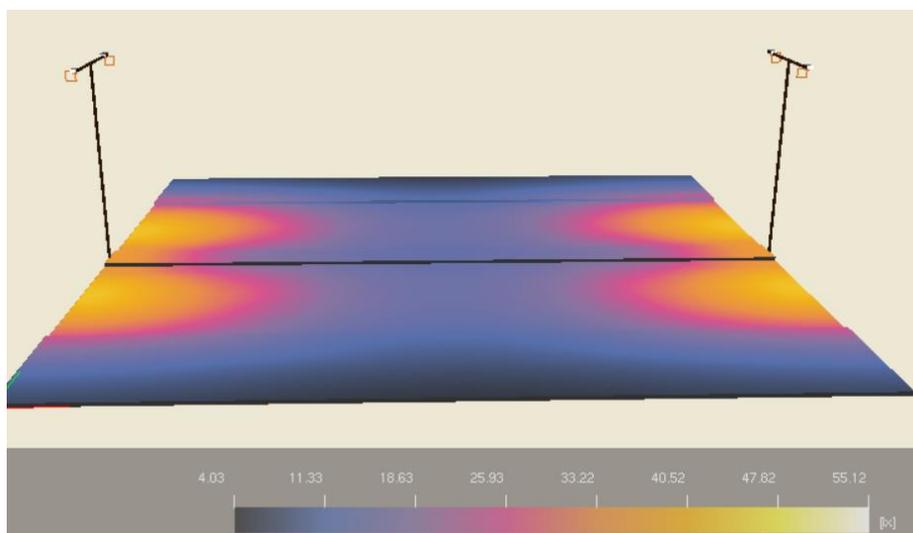


IMAGEN 9.1.E: Imagen del tramo 4b y su iluminancia con colores falsos generada en LITESTAR 4D (zona calzada)

Se estima el recambio completo de 7 luminarias y todos los artefactos existentes por artefactos LED de potencia mayor a 110 lm/W.

Respecto a la zona de veredas peatonales y biciesenda, tendrán su propia iluminación. Se utilizan las luminarias existentes de 5 m de altura libre con brazo de 1 m de longitud, distanciadas 20 m entre sí. Se verifica a través de LITESTAR 4D.

2 - Calzada A	Resultados	LAV = 0.75 cd/m <sup>2</sup> ✓	Uo(L) = 0.43 ✓	UL = 0.64 ✓	fTI = 11 % ✓	REI = 0.59 ✓
	Valores de Referencia - Clase M6 (Seco)	LAV ≥ 0.30 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) ≥ 0.35	UL ≥ 0.40	fTI ≤ 20 %	REI ≥ 0.30
	Obs. 1) [x=-60.00 y=10.62] m	LAV = 0.75 cd/m <sup>2</sup> *	Uo(L) = 0.45	UL = 0.65		
	Obs. 2) [x=-60.00 y=11.88] m	LAV = 0.77 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) = 0.44	UL = 0.66		
	Obs. 3) [x=80.00 y=13.12] m	LAV = 0.79 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) = 0.44	UL = 0.64 *		
	Obs. 4) [x=80.00 y=14.38] m	LAV = 0.81 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) = 0.43 *	UL = 0.65		
	Obs.Ti 1) [x=-9.62 y=10.62] m					fTI = 11.27 % *
	Obs.Ti 2) [x=-9.62 y=11.88] m					fTI = 10.25 %
	Obs.Ti 3) [x=29.62 y=13.12] m					fTI = 7.40 %
	Obs.Ti 4) [x=29.62 y=14.38] m					fTI = 4.38 %
	Lv = 0.16					

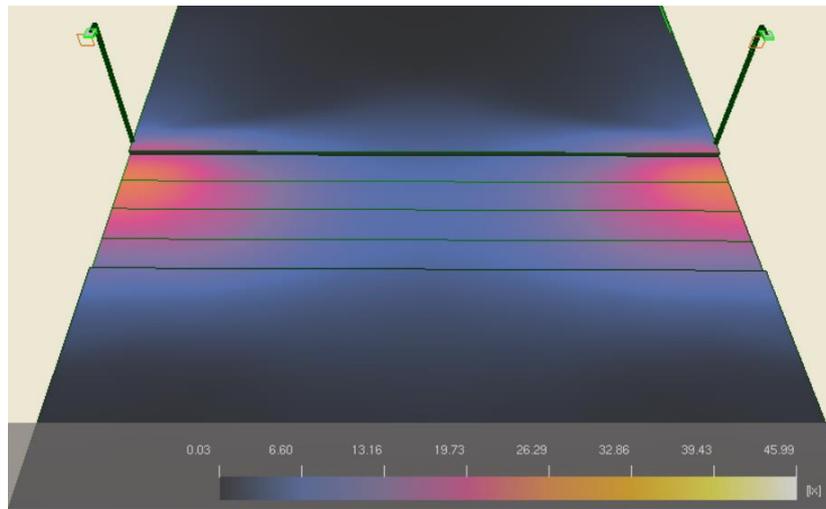


IMAGEN 9.1.F: Imagen del tramo 4b y su iluminancia con colores falsos generada en LITESTAR 4D (zona vereda peatonal y bicisenda)

Se considera que el 10% de las luminarias existentes requieren cierto mantenimiento como recableado y/o cambio de artefacto.

**TRAMO 4c:**

Diseñando la situación actual en LITESTAR 4D considerando al tramo como “Avenida principal” y sus parámetros correspondientes y los artefactos LED existentes, no verifican todos los parámetros por los que se planteará un nuevo diseño.

2 - Calzada A	Resultados	LAV = 0.75 cd/m <sup>2</sup> ❌	Uo(L) = 0.39 ❌	UL = 0.70 ✅	fTt = 8 % ✅	REt = 0.57 ✅
	Valores de Referencia - Clase M3 (Seco)	LAV ≥ 1.00 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) ≥ 0.40	UL ≥ 0.60	fTt ≤ 15 %	REt ≥ 0.30
	Obs. 1) [x=-60.00 y=4.58] m	LAV = 0.84 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) = 0.39 *	UL = 0.75		
	Obs. 2) [x=-60.00 y=7.75] m	LAV = 0.80 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) = 0.39	UL = 0.70 *		
	Obs. 3) [x=-60.00 y=10.92] m	LAV = 0.75 cd/m <sup>2</sup> *	Uo(L) = 0.40	UL = 0.79		
	Obs.Ti 1) [x=-26.12 y=4.58] m				fTt = 3.71 %	
	Obs.Ti 2) [x=-26.12 y=7.75] m				fTt = 6.10 %	
	Obs.Ti 3) [x=-26.12 y=10.92] m				fTt = 8.24 % *	
	Lv = 0.12					
4 - Calzada B	Resultados	LAV = 0.73 cd/m <sup>2</sup> ❌	Uo(L) = 0.37 ❌	UL = 0.70 ✅	fTt = 8 % ✅	REt = 0.55 ✅
	Valores de Referencia - Clase M3 (Seco)	LAV ≥ 1.00 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) ≥ 0.40	UL ≥ 0.60	fTt ≤ 15 %	REt ≥ 0.30
	Obs. 1) [x=100.00 y=20.17] m	LAV = 0.73 cd/m <sup>2</sup> *	Uo(L) = 0.39	UL = 0.79		
	Obs. 2) [x=100.00 y=23.50] m	LAV = 0.78 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) = 0.38	UL = 0.70 *		
	Obs. 3) [x=100.00 y=26.83] m	LAV = 0.82 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) = 0.37 *	UL = 0.77		
	Obs.Ti 1) [x=66.12 y=20.17] m				fTt = 8.40 % *	
	Obs.Ti 2) [x=66.12 y=23.50] m				fTt = 6.06 %	
	Obs.Ti 3) [x=66.12 y=26.83] m				fTt = 3.53 %	
	Lv = 0.12					

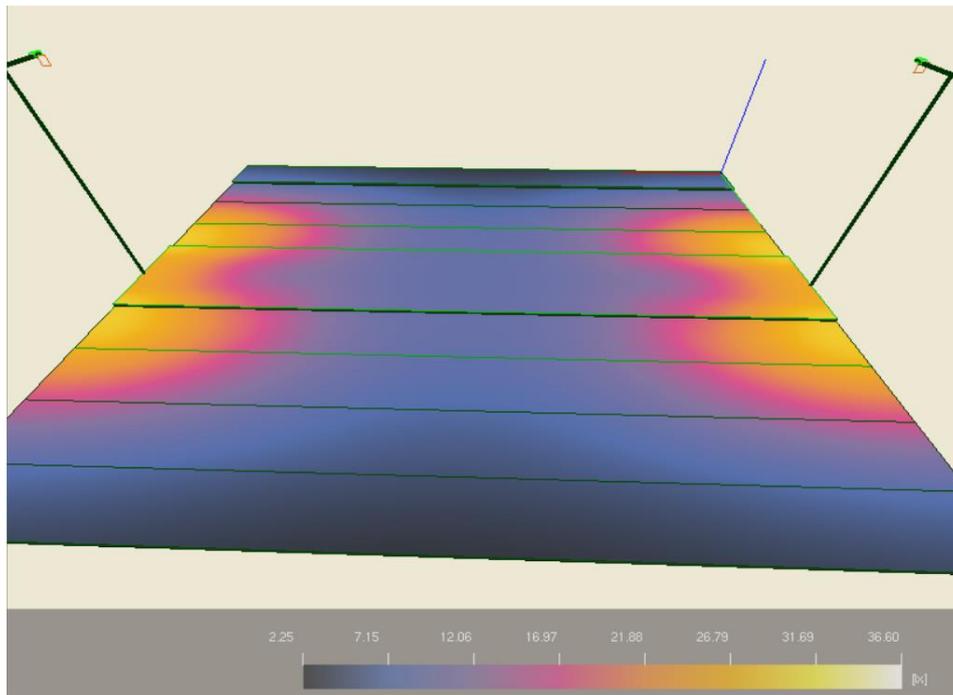


IMAGEN 9.1.G: Imagen del tramo 4c y su iluminancia con colores falsos generada en LITESTAR 4D (no verifica)

Plantenado un nuevo modelo el cual verifica y será utilizado en este tramo. Serán luminarias con columnas de 11m de altura libre con doble brazo de 2 m de longitud centradas en el canchero central. La separación entre columnas es de 30 m.

2 - Calzada A	Resultados	LAV = 1.03 cd/m <sup>2</sup> ✓	Uo(L) = 0.44 ✓	UL = 0.84 ✓	fπ = 6 % ✓	Ret = 0.58 ✓
						R=0.58 L=0.83
	Valores de Referencia - Clase M3 (Seco)	LAV ≥ 1.00 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) ≥ 0.40	UL ≥ 0.60	fπ ≤ 15 %	Ret ≥ 0.30
	Obs. 1) [x=-60.00 y=4.58] m	LAV = 1.14 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) = 0.44 *	UL = 0.88		
	Obs. 2) [x=-60.00 y=7.75] m	LAV = 1.09 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) = 0.44	UL = 0.84 *		
	Obs. 3) [x=-60.00 y=10.92] m	LAV = 1.03 cd/m <sup>2</sup> *	Uo(L) = 0.45	UL = 0.91		
	Obs.Ti 1) [x=-26.12 y=4.58] m				fπ = 3.21 %	
	Obs.Ti 2) [x=-26.12 y=7.75] m				fπ = 5.02 %	
	Obs.Ti 3) [x=-26.12 y=10.92] m				fπ = 6.47 % *	
	Lv = 0.12					
4 - Calzada B	Resultados	LAV = 1.00 cd/m <sup>2</sup> ✓	Uo(L) = 0.42 ✓	UL = 0.84 ✓	fπ = 7 % ✓	Ret = 0.56 ✓
						R=0.82 L=0.56
	Valores de Referencia - Clase M3 (Seco)	LAV ≥ 1.00 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) ≥ 0.40	UL ≥ 0.60	fπ ≤ 15 %	Ret ≥ 0.30
	Obs. 1) [x=90.00 y=20.17] m	LAV = 1.00 cd/m <sup>2</sup> *	Uo(L) = 0.43	UL = 0.92		
	Obs. 2) [x=90.00 y=23.50] m	LAV = 1.06 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) = 0.42	UL = 0.84 *		
	Obs. 3) [x=90.00 y=26.83] m	LAV = 1.12 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) = 0.42 *	UL = 0.90		
	Obs.Ti 1) [x=56.12 y=20.17] m				fπ = 6.60 % *	
	Obs.Ti 2) [x=56.12 y=23.50] m				fπ = 5.00 %	
	Obs.Ti 3) [x=56.12 y=26.83] m				fπ = 3.07 %	
	Lv = 0.12					

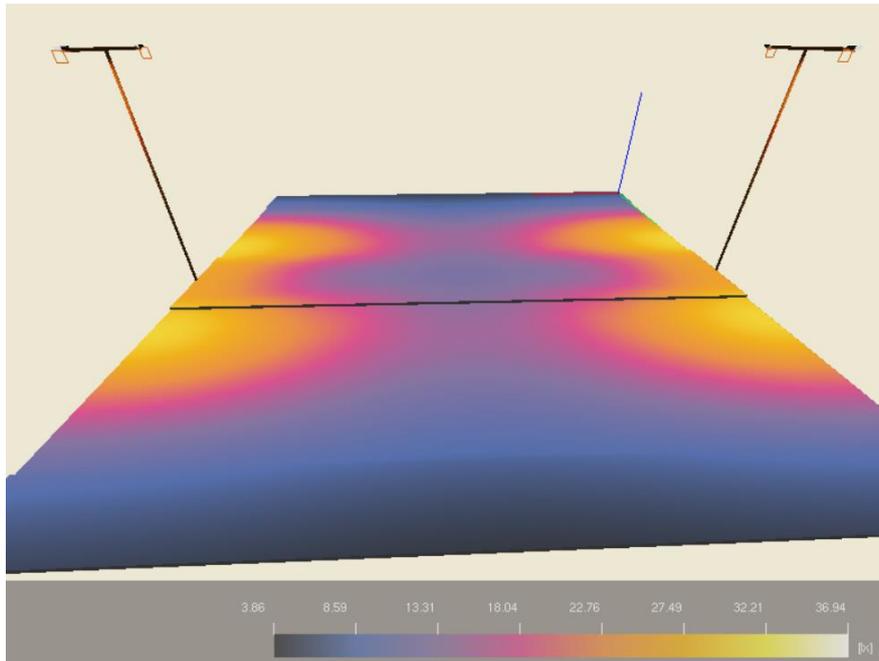


IMAGEN 9.1.H: Imagen del tramo 4c y su iluminancia con colores falsos generada en LITESTAR 4D (verifica)

Se estima el corrimiento de 30 luminarias existentes y colocación de 15 luminarias nuevas de 11 m de altura libre con doble brazo de 2 m de longitud; quedando el tramo con 75 luminarias total. Además, ser recambiarán los 120 artefactos de las 60 luminarias existentes por artefactos LED de potencia mayor a 110 lm/W, y se considera que el 10% de las luminarias existentes requieren cierto mantenimiento como recableado.

**TRAMO 4d:**

Diseñando la situación actual en LITESTAR 4D considerando al tramo como “Avenida principal” y sus parámetros correspondientes y los artefactos LED existentes. Como dichos artefactos no verifican, se utilizarán artefactos LED de potencia mayor a 110 lm/W para lograr la iluminación deseada.

EN 13201:2015						
1 - Acera A	Resultados	EAV = 8.07 lux ✓	EMIN = 2.97 lux ✓			
	Valores de Referencia - Clase P3	EAV ≥ 7.50 lux	EMIN ≥ 1.50 lux			
2 - Calzada A	Resultados	LAV = 1.32 cd/m <sup>2</sup> ✓	Uo(L) = 0.66 ✓	UL = 0.82 ✓	fTt = 7 % ✓	Ret = 0.48 ✓
	Valores de Referencia - Clase M3 (Seco)	LAV ≥ 1.00 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) ≥ 0.40	UL ≥ 0.60	fTt ≤ 15 %	Ret ≥ 0.30
	Obs. 1) [x=-60.00 y=6.20] m	LAV = 1.32 cd/m <sup>2</sup> *	Uo(L) = 0.69	UL = 0.82 *		
	Obs. 2) [x=-60.00 y=9.20] m	LAV = 1.36 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) = 0.67	UL = 0.84		
	Obs. 3) [x=-60.00 y=12.20] m	LAV = 1.39 cd/m <sup>2</sup>	Uo(L) = 0.66 *	UL = 0.85		
	Obs.Ti 1) [x=-20.62 y=6.20] m					fTt = 6.45 %
	Obs.Ti 2) [x=-20.62 y=9.20] m					fTt = 6.62 % *
	Obs.Ti 3) [x=-20.62 y=12.20] m					fTt = 5.33 %
	Lv = 0.16					

4 - Calzada B	Resultados	$L_{av} = 1.45 \text{ cd/m}^2$ ✓	$U_o(L) = 0.67$ ✓	$U_L = 0.82$ ✓	$f_{\pi} = 6\%$ ✓	$R_{E1} = 0.47$ ✓
	Valores de Referencia - Clase M3 (Seco)	$L_{av} \geq 1.00 \text{ cd/m}^2$	$U_o(L) \geq 0.40$	$U_L \geq 0.60$	$f_{\pi} \leq 15\%$	$R_{E1} \geq 0.30$
	Obs. 1) [x=90.00 y=19.55] m	$L_{av} = 1.50 \text{ cd/m}^2$	$U_o(L) = 0.67^*$	$U_L = 0.83$		
	Obs. 2) [x=90.00 y=22.65] m	$L_{av} = 1.45 \text{ cd/m}^2^*$	$U_o(L) = 0.74$	$U_L = 0.82^*$		
	Obs.T1 1) [x=50.62 y=19.55] m				$f_{\pi} = 6.06\%^*$	
	Obs.T1 2) [x=50.62 y=22.65] m				$f_{\pi} = 6.01\%$	
	$L_v = 0.15$					
5 - Acera B	Resultados	$E_{av} = 8.07 \text{ lux}$ ✓	$E_{MIN} = 2.97 \text{ lux}$ ✓			
	Valores de Referencia - Clase P3	$E_{av} \geq 7.50 \text{ lux}$	$E_{MIN} \geq 1.50 \text{ lux}$			

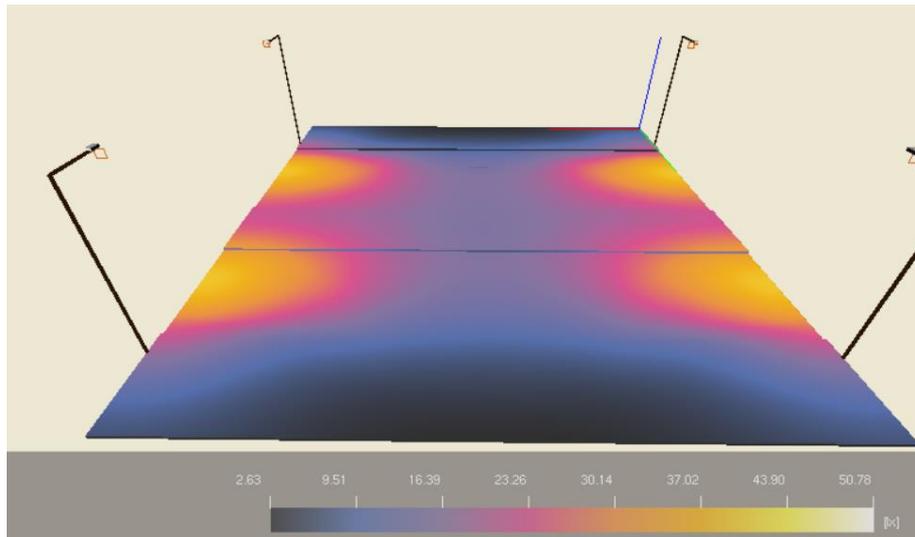


IMAGEN 9.1.1: Imagen del tramo 4d y su iluminancia con colores falsos generada en LITESTAR 4D (verifica)

Se recambiarán los 36 artefactos de las 36 luminarias existentes por artefactos LED de potencia mayor a 110 lm/W, y se considera que el 10% de las luminarias existentes requieren cierto mantenimiento como recableado.

### 9.2. ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS

Se denomina estacionamiento de bicicletas al espacio y al conjunto de elementos de señalización, protección y soporte que posibilita la colocación de las bicicletas cuando no están en uso.

Como la dificultad para dejar la bicicleta en un lugar cómodo y seguro, desincentiva su uso como medio de transporte para los desplazamientos cotidianos en la ciudad. Se plantea adoptar medidas dirigidas a mejorar la oferta de estacionamientos para bicicletas, tanto en calidad, como en cantidad y distribución.

Se deben tener en cuenta los siguientes criterios, para diseñar espacios de estacionamientos de bicicletas:

- Seguridad: debe garantizarse a través de la instalación de dispositivos de amarre y la localización del estacionamiento, de forma tan de prevenir robos o vandalismo.
- Funcionalidad: deben ser capaces de albergar todo tipo de bicicletas y tamaños, así como servir para todo tipo de seguros (candados) y cadena en caso de ser necesario.
- Accesibilidad: debe estar situados cerca del destino de los ciclistas.
- Estabilidad: se debe garantizar a sujeción sin deterioro de la bicicleta ante el viento o pequeños empujones involuntarios por parte de otros ciclistas.

- Comodidad: el estacionamiento debe prever un área que facilite y agilice las operaciones de amarre y desamarre de la bicicleta.
- Protección climática: se debe de considerar la infraestructura necesaria para la protección del sol y las distintas condiciones climáticas.

El proyecto incluye la instalación de estacionamientos de bicicleta distribuidos en zonas estratégicas de la traza. El siguiente esquema muestra las medidas mínimas de separación entre bicicletas:

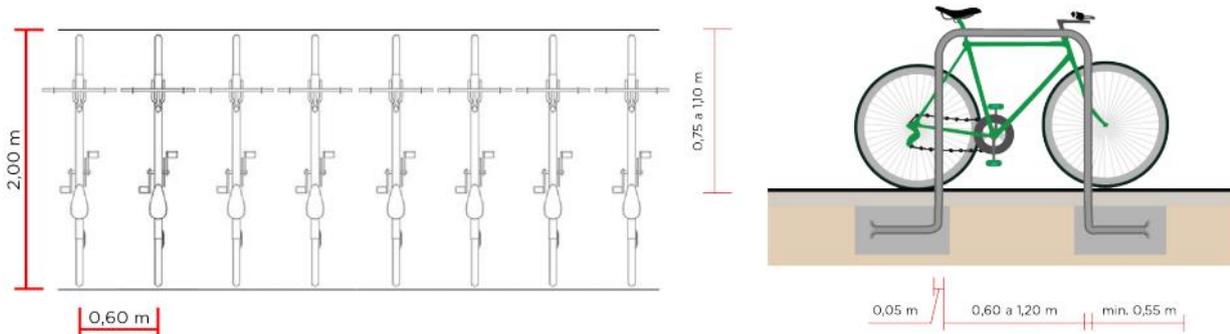


Figura 9.2.A. – Imagen extraída del “Proyecto de Movilidad Sostenible” de Venado Tuerto, provincia de Santa fe

El modelo de estacionamiento adoptado es el conocido como “U” invertida, cuyas medidas se ven representadas en el esquema anterior.

Para este proyecto considerará la instalación de un estacionamiento para 20 bicicletas en el Skatepark y el Parque Cívico (celeste); y 4 estacionamientos para 8 bicicletas en los espacios verdes sobre Av. Génova entre Av. Montevideo y Av. Falvaloro (rojo).



Figura 9.2.B. – Ubicación de Estacionamiento para bicicletas en tramos 1, 4ª y 4b.

Para el tramo 2, se consideran 4 estacionamientos para 20 bicicletas, los cuales se ubicarán dentro de las playas Palo Blanco, Municipal, Bagliardi y La Balandra.

Los tramos 3 y 4c no tendrán estacionamientos para bicicletas.

En el caso del tramo 4d, se colocará un estacionamiento para 20 bicicletas en la Plaza Enrique Mosconi (rojo).

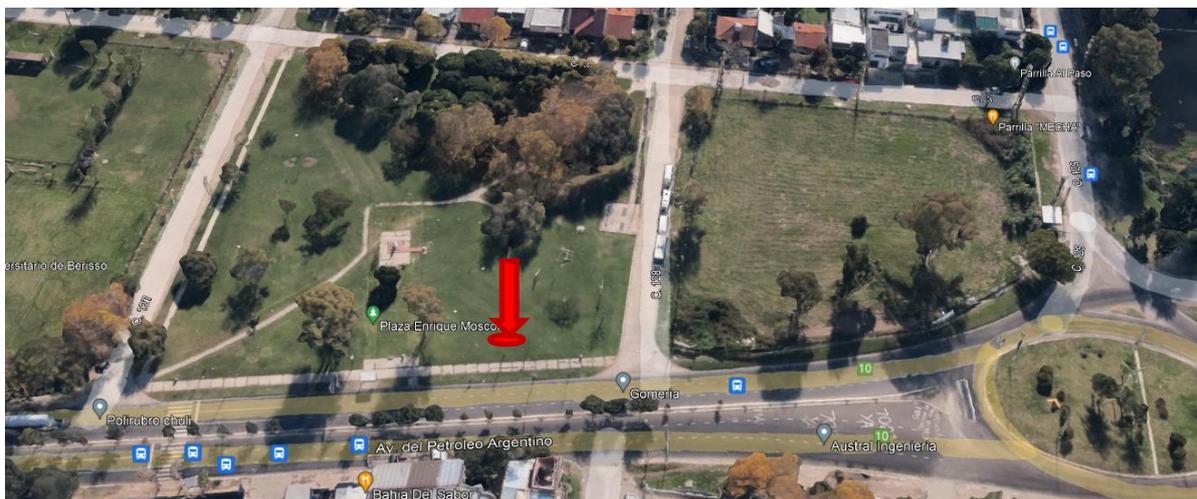


Figura 9.2.C. – Ubicación de Estacionamiento para bicicletas en tramo 4d.

### 9.3. POSTAS AERÓBICAS

Promoviendo los hábitos saludables, se instalarán junto a los estacionamientos para bicicletas postas aeróbicas. Estas son áreas especialmente diseñadas para hacer gimnasia. Cada una de las postas deportivas ocupa un área de 155 metros cuadrados y está integrada por diversos aparatos que permiten hacer un ejercicio integral: Bicicletas fijas dorsaleras simples, elípticos dobles, flotadores dobles, twisters triples, volantes chicos cuádruples, son las opciones para trabajar las distintas partes del cuerpo.



Figura 9.3.A. – Postas aeróbicas de la Municipalidad de San Lorenzo.

**9.4. REFUGIOS PARA PARADAS DE COLECTIVOS**

En este proyecto adoptaremos los refugios para paradas de colectivos utilizados por el Ministerio de Obras Públicas, considerando las siguientes tipologías:

**REFUGIO TIPO A**

REFUGIO TIPO A  
VISTA-CORTE REFUGIO ESCALA 1:20

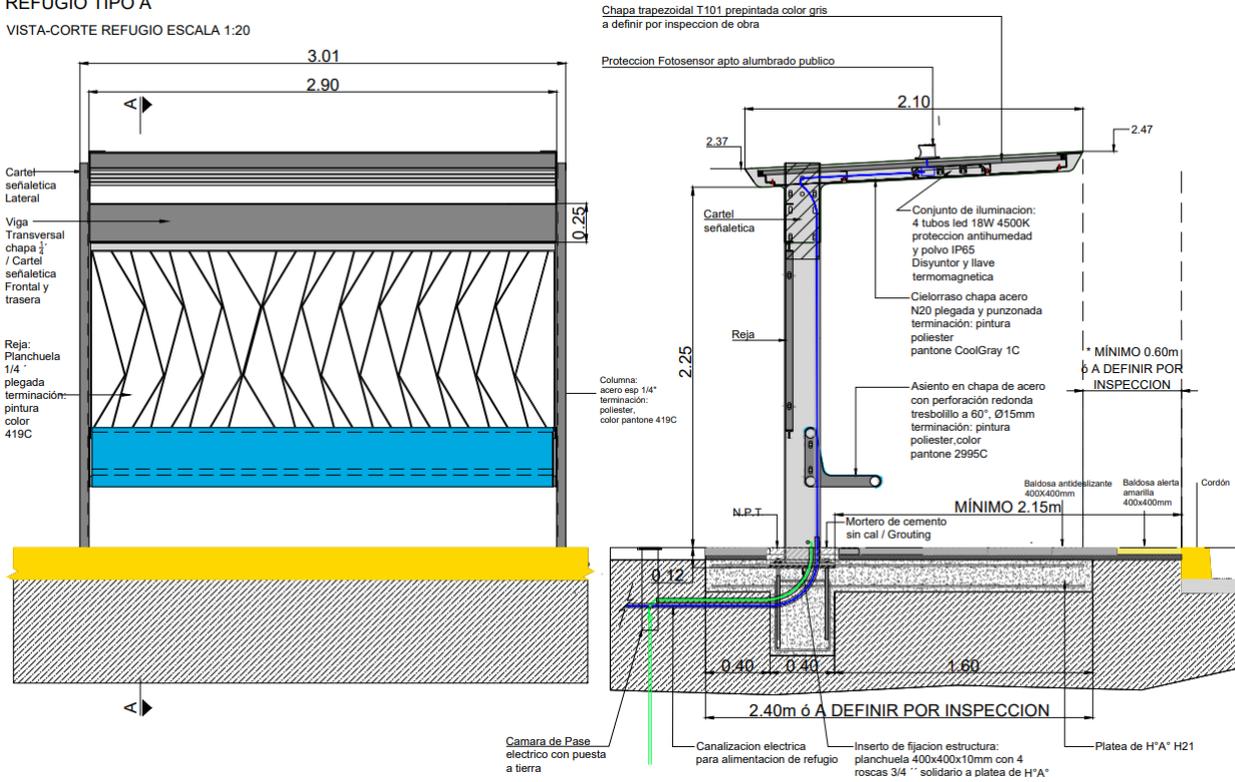


Figura 9.4.A. – Vista y Corte del Refugio Tipo A utilizado por el Ministerio de Obras Públicas de la Nación

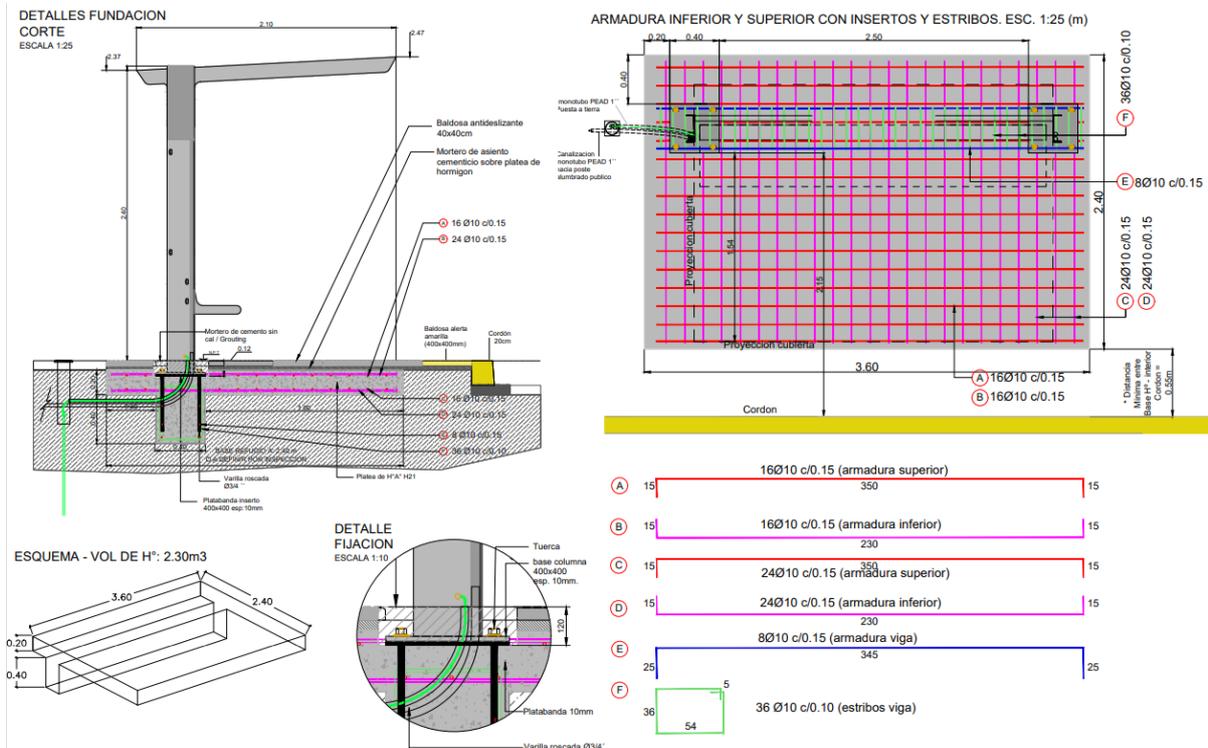


Figura 9.4.B. – Detalle Constructivo del Refugio Tipo A utilizado por el Ministerio de Obras Públicas de la Nación

**REFUGIO TIPO B**

REFUGIO TIPO B

VISTA-CORTE REFUGIO ESCALA 1:20

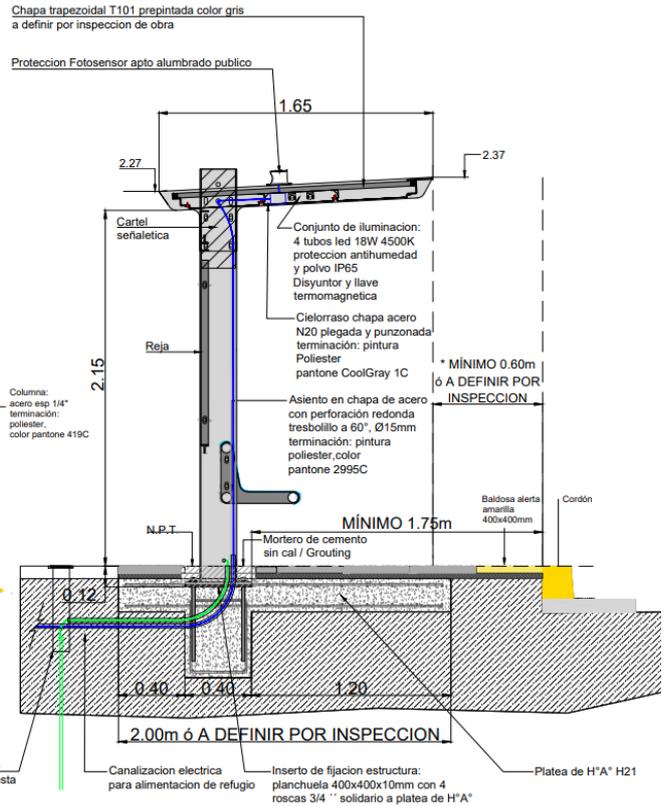
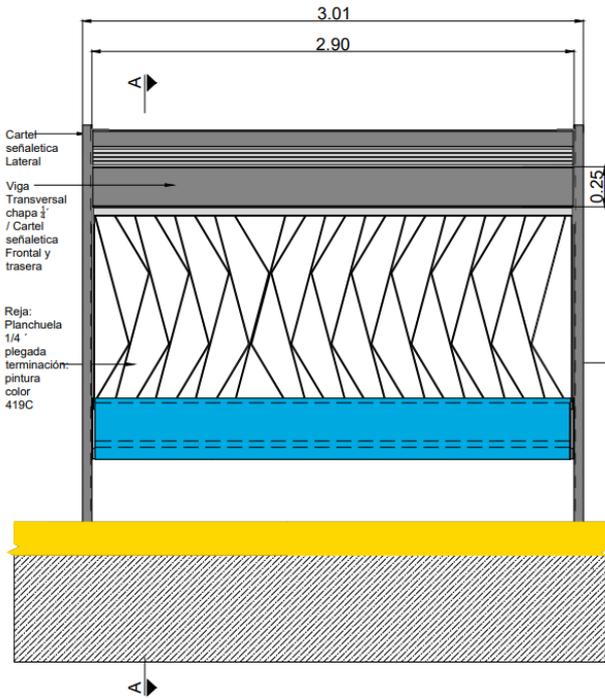
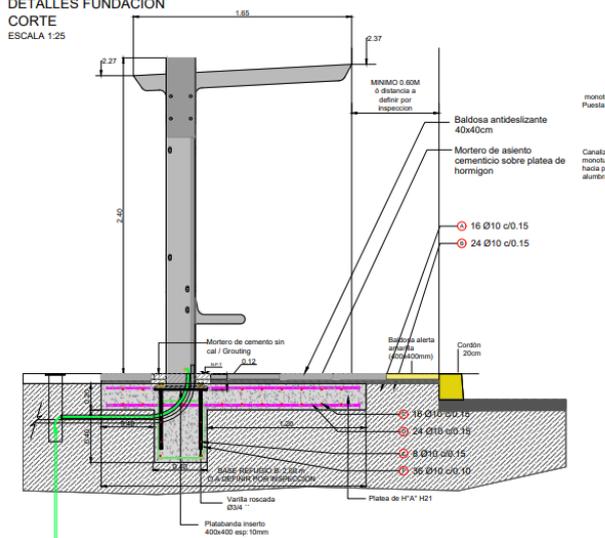
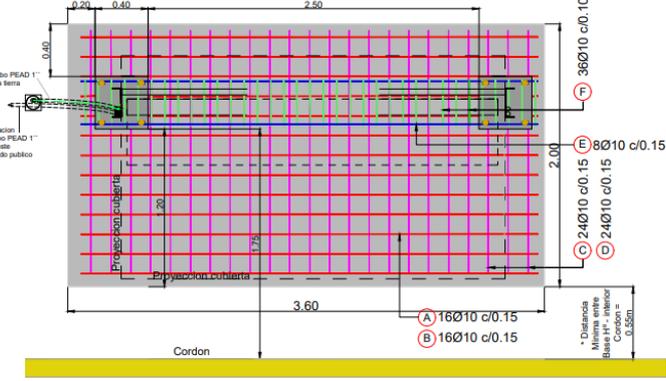


Figura 9.4.C. – Vista y Corte del Refugio Tipo B utilizado por el Ministerio de Obras Públicas de la Nación

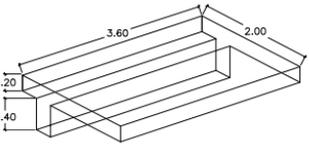
DETALLES FUNDACION  
CORTE  
ESCALA 1:25



ARMADURA INFERIOR Y SUPERIOR CON INSERTOS Y ESTRIBOS. ESC. 1:25 (m)



ESQUEMA - VOL DE H": 2.016m3



DETALLE FIJACION  
ESCALA 1:10

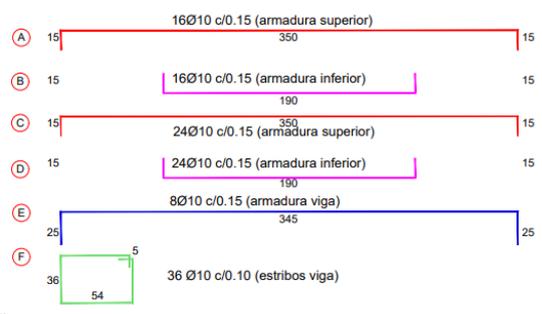
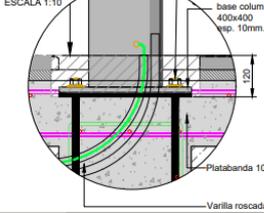


Figura 9.4.D. – Detalle Constructivo del Refugio Tipo B utilizado por el Ministerio de Obras Públicas de la Nación

**REFUGIO TIPO TOTEM**

POSTE DEMARCATORIO

VISTA-CORTE ESCALA 1:20

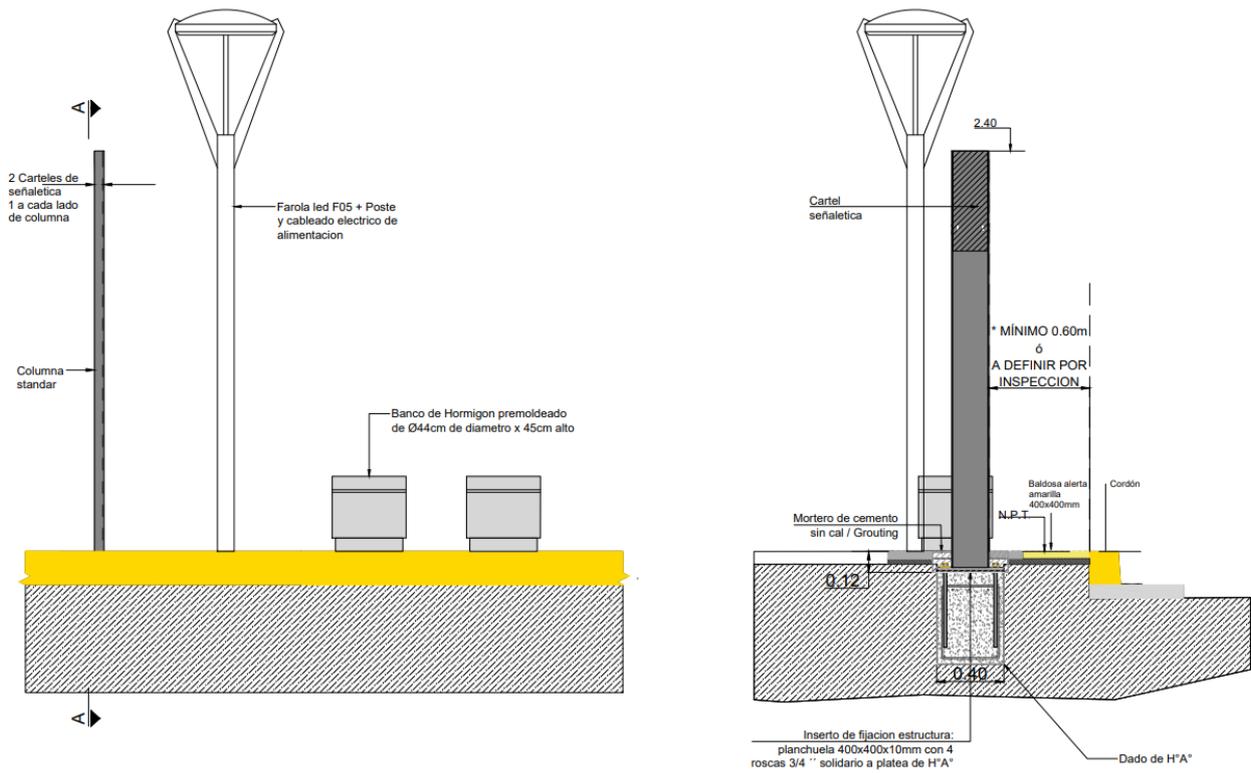


Figura 9.4.E. – Vista y Corte del Refugio Tipo tótem utilizado por el Ministerio de Obras Públicas de la Nación

Para el proyecto necesitaremos por tramo:

TRAMO	REFUGIO TIPO A	REFUGIO TIPO B	REFUGIO TIPO TOTEM
1		6	50
2	40		
3			
4a	6	6	
4b	8	8	
4c	12		
4d	3	3	

# 10. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

## 10.1. **ALCANTARILLAS**

El tramo 2, actualmente cuenta con un sistema de alcantarillas ubicadas en las intersecciones de la red natural de drenaje que desagota las aguas de lluvia de varias zonas de Berisso y La Plata hacia el río de la Plata. Respetaremos la ubicación de las 18 alcantarillas existentes, pero se construirán nuevas a fin de mejorar el escurrimiento de las aguas y permitir el ensanche de la calzada.

En primera instancia se realizará un análisis hidrológico que permita predecir los valores máximos de las intensidades de precipitación o picos del escurrimiento para períodos de retorno adoptados; para luego realizar un diseño hidráulico que establezca las dimensiones requeridas en una estructura que permita desalojar los caudales aportados por las lluvias.

Cabe aclarar que las alcantarillas se construirán considerando la alineación, pendiente y cotas de nivel del cauce de la corriente a fin de facilitar el escurrimiento y reducir al mínimo los riesgos de erosión. Además, se respetará un mínimo de 0,5 de pendiente para evitar la sedimentación, y la longitud será la suficiente para que sus extremos no queden obstruidos con sedimentos ni sean cubiertos por el talud del terraplén.

### 10.1.1. **ANÁLISIS HIDROLÓGICO**

Para determinar la cantidad de agua que sirve de base al proyecto de diseño alcantarillado es necesario determinar el escurrimiento superficial directo que provoca una tormenta de diseño; para ello, se debe conocer el caudal pico para un tiempo de recurrencia ( $T_r$ ) adoptado acorde con la obra que se proyecta. En función de la magnitud de nuestro proyecto se ha elegido una recurrencia de 30 años.

Emplearemos el método racional, que postula una relación directa entre el agua que cae en la unidad de tiempo sobre la superficie del suelo y el caudal que llega a los puntos extremos de su recorrido superficial para ser captado y conducido a su lugar de vertimiento.

Este método, es uno de los más antiguos de la hidrología cuantitativa y es útil en cuencas pequeñas menores de 200 km<sup>2</sup>. Este límite está dado por las características de las lluvias en la zona y debe ser tal que la lluvia puntual se pueda considerar uniformemente distribuida en el área a considerar para lo cual se puede considerar subáreas (o subcuencas).

*El Método Racional establece:  $Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{360}$*

Donde:

- ⇒ Q = Caudal máximo [m<sup>3</sup>/s]
- ⇒ C = Coeficiente de escorrentía.
- ⇒ I = Intensidad de la Lluvia de Diseño [mm/h]
- ⇒ A = Área de la cuenca. [Ha]

#### **Coeficiente de escorrentía ©**

Este coeficiente establece la relación que existe entre la cantidad total de lluvia que se precipita y la que escurre superficialmente; su valor dependerá de varios factores: permeabilidad del suelo, morfología de la cuenca, pendiente longitudinal y cobertura vegetal.

$$C = Q_e / Q_t$$

donde  $Q_e$  = caudal que escurre en una lluvia sobre la superficie A, y  $Q_t$  = caudal total de la precipitación

Para los fines de una fórmula simple como la racional, el coeficiente C, se considera constante durante la duración de la lluvia. Se dispone de varias tablas, por diferentes autores, para determinar el coeficiente de escorrentía de acuerdo con distintos tipos de superficies. Dichas tablas se pueden visualizar a continuación:

Tipo de superficie	Coficiente de escorrentia
Pavimento asfáltico y concreto	0.70 – 0.95
Adoquines	0.50 – 0.70
Superficie de grava	0.15 – 0.30
Bosques	0.10 – 0.20
Zonas de vegetación densa	
• Terrenos granulares	0.10 – 0.50
• Terrenos arcillosos	0.30 – 0.75
Tierra sin vegetación	0.20 – 0.80
Zonas cultivadas	0.20 – 0.40

Figura 10.1.A. – Coeficientes de Escorrentía

Adoptaremos un coeficiente de escorrentía de  $C = 0,40$ .

**Área de la cuenca ©**

El otro elemento interviniente en el cálculo de los caudales de agua a desaguar es la magnitud de la superficie tributaria. Los límites se trazaron a partir de analizar la topografía de la zona utilizando el área en Google Earth Pro.

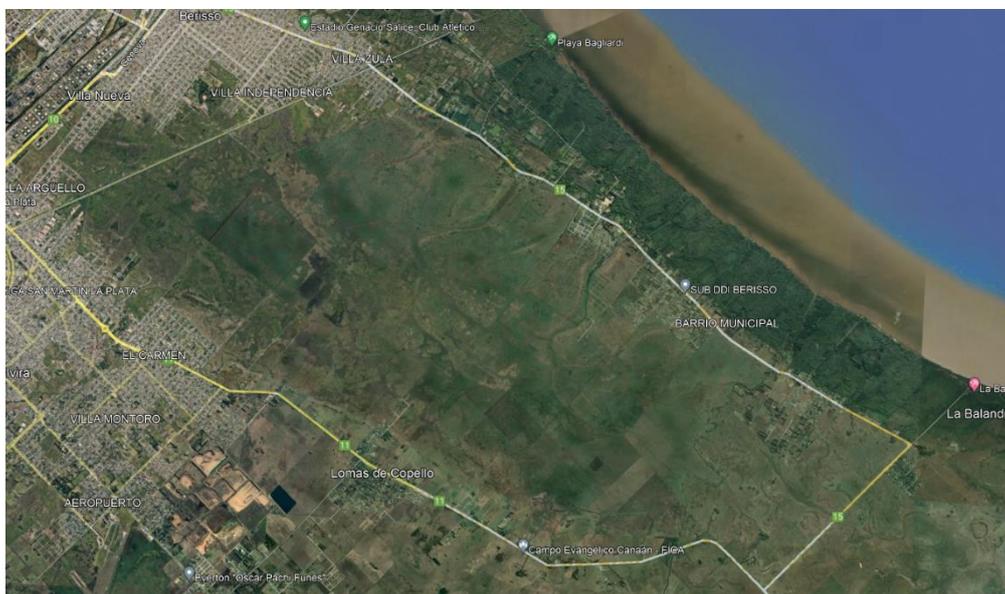


Figura 10.1.B. – Imagen extraída de Google Earth Pro mostrando la topografía del tramo 2

En el presente proyecto consideraremos 18 “subcuencas” de aporte, una por cada alcantarilla. Se estima un  $A=13\text{Ha}$  para cada alcantarillado.

Se adopta  $\eta = 0,015$

**Intensidad de la Lluvia de Diseño (I)**

Las intensidades de precipitación se relacionan con su frecuencia y duración utilizando. Usualmente se utiliza la ecuación tipo Sherman:

$$I = \frac{615 \cdot Tr^{0,18}}{(D+5)^{0,685}} \text{ Donde: } I \text{ [mm/hr]; } Tr \text{ [años] y } D \text{ [mín]}$$

Como no contamos con Diagramas Intensidad, Duración y Recurrencia (IDF), adoptamos la información recolectada en la memoria de Análisis Hidrológico del Arroyo El Gato que determina el área de estudio utilizando registros de la Estación Climatológica La Plata (Observatorio Astronómico, Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP); el cual cuenta con el mayor registro continuado (período 1909-2001) de precipitación y temperatura de la zona.

Esta estación cuenta con datos de lluvias del período que abarca desde 1937 hasta 1981 inclusive; un período de cuarenta y cinco años de extensión, sin interrupciones; y analiza las lluvias de corta duración (5, 10 y 15 minutos) dentro de ese período, destacando las situaciones más desfavorables.

En dicha memoria, se realizaron ajustes a la intensidad I en (mm/h), en función de una recurrencia R en (años) para la serie completa de 30 años (utilizando la ley de E. J. Gumbel) y en función de la duración d en (min.), y siempre considerando los casos más desfavorable.

Se han utilizado ecuaciones de tipo potencial, linealizadas en diagramas doble logarítmicos. Las leyes de ajuste obtenidas son:

- a) Para recurrencia R = 2 años:  $I \text{ [mm/h]} = 1669.90 * (d + 15)^{-0.87367}$
- b) Para recurrencia R = 5 años:  $I \text{ [mm/h]} = 1171.47 * (d + 15)^{-0.66300} - 15$
- c) Para recurrencia R = 10 años:  $I \text{ [mm/h]} = 6631.32 * (d + 30)^{-1.04514}$

Resultados:

R	D = 5 minutos	D = 10 minutos	D = 15 minutos
2 años	121,90 mm/h	100,31 mm/h	85,54 mm/h
5 años	145,75 mm/h	123,64 mm/h	107,86 mm/h
10 años	161,37 mm/h	140,35 mm/h	124,1 mm/h

Se utilizará el valor  $I = 161,37 \text{ mm/h}$

**Cálculo del caudal de diseño (Q)**

Con los datos antes obtenidos, utilizando la ecuación del método racional, se obtiene un caudal de diseño para este proyecto de:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{360} = \frac{0,40 \cdot 161,37 \cdot 13}{360} \rightarrow Q = 2,33 \text{ m}^3/\text{seg}$$

**10.1.2. DISEÑO HIDRÁULICO**

Aplicando los principios básicos de la hidráulica y sus ecuaciones fundamentales de continuidad, energía y cantidad de movimiento determinaremos las secciones de la estructura. Estas alcantarillas trabajarán a sección parcialmente llena y con control de entrada.

Como datos para su cálculo fijaremos:

- Características de la alcantarilla
  - Forma de la sección transversal → Sección Circular
  - Dimensión →  $\phi$  1200 mm
  - Longitud del conducto → L = 13 m
  - Tipo de material → cañería de hormigón armado
  - Pendiente:  $S_o = 0.01$
- La profundidad del agua a la entrada o altura de remanso.

Se entiende como la altura permisible del remanso (HEP) en la entrada de la alcantarilla y se establece como el valor menor que resulte de considerar los siguientes criterios: a) disponer de un bordo libre mínimo de 1,00 m, medido desde el nivel de la rasante y b) que no será mayor a 1,2 veces la altura del ducto.

**Verificación de la alcantarilla de proyecto**

Utilizamos la ecuación de Manning, se expresa el caudal que pasa por la tubería como función del área mojada, del radio hidráulico, la pendiente de la tubería y el coeficiente de rugosidad de Manning

$$Q = \frac{A \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}}{\eta}$$

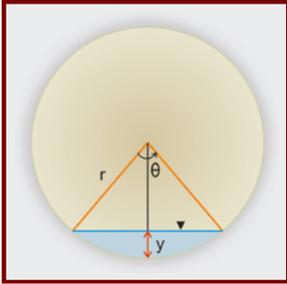
Donde: Q = Caudal de diseño [m<sup>3</sup>/s]; A = Área mojada [m<sup>2</sup>]; R = Radio hidráulico [m]; S = Pendiente longitudinal de la tubería [m/m];  $\eta$  = Coeficiente de rugosidad de Manning a tubo lleno [s/m<sup>1/3</sup>]

Tipo de canal	Mínimo	Normal	Máximo
Tubo metálico corrugado	0.021	0.024	0.030
Tubo de concreto	0.010	0.015	0.020
Canal revestido en concreto alisado	0.011	0.015	0.017
Canal revestido en concreto sin alisar	0.014	0.017	0.020
Canal revestido albañilería de piedra	0.017	0.025	0.030
Canal sin revestir en tierra o grava	0.018	0.027	0.030
Canal sin revestir en roca uniforme	0.025	0.035	0.040
Canal sin revestir en roca irregular	0.035	0.040	0.050
Canal sin revestir con maleza tupida	0.050	0.080	0.120
Río en planicies de cauce recto sin zonas con piedras y malezas	0.025	0.030	0.035
Ríos sinuosos o torrenosos con piedras	0.035	0.040	0.600

Figura 10.1.C. – Valores del coeficiente de Manning

Se verifica que utilizando una cañería de  $\phi$  1200 mm mediante una página de cálculo automático, se supera ampliamente el valor de Caudal de Diseño (Q):

**canal\_en\_linea03.php: Descarga en una alcantarilla o tubo circular [bajo presión atmosférica]**



**Fórmulas**

---


$$r = D/2$$


---


$$\theta = 2\cos^{-1}[1 - (y/r)]$$


---


$$A = 0.5r^2(\theta - \sin\theta)$$


---


$$P = r\theta$$


---


$$R = A/P$$


---


$$Q = (k/n) AR^{2/3}S^{1/2}$$


---


$$V = Q/A$$

---

**DATOS DE ENTRADA:**

Seleccione: Unidades métricas  
Unidades EE.UU.

Diámetro del tubo D:  m

Profundidad (tirante) y:  m

Pendiente de fondo S:  m/m

Coefficiente de Manning n:

**CÁLCULOS INTERMEDIOS:**

Constante k: 1

Área de flujo A: 1.007 m<sup>2</sup>

Perímetro mojado P: 2.760 m

Radio medio hidráulico R: 0.364 m

Profundidad relativa y/D: 0.833 m

Número de Froude [basado en y]: 1.086

**RESULTADOS:**

Descarga Q: 3.427 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>

Velocidad V: 3.403 m s<sup>-1</sup>

Figura 10.1.D. – Se utilizó la página <https://ponce.sdsu.edu/canalenlinea03.php>

### 10.1.3. ALCANTARILLAS DE PROYECTO

En conclusión, se realizarán 18 alcantarillas en las ubicaciones y alineaciones existentes, construidas con cañería de  $\phi$  1200 mm de diámetro de hormigón armado, generando una longitud de 13 m de alcantarilla. Los cabezales de entrada y salida serán premoldeados para facilitar la construcción y habilitación de estos.

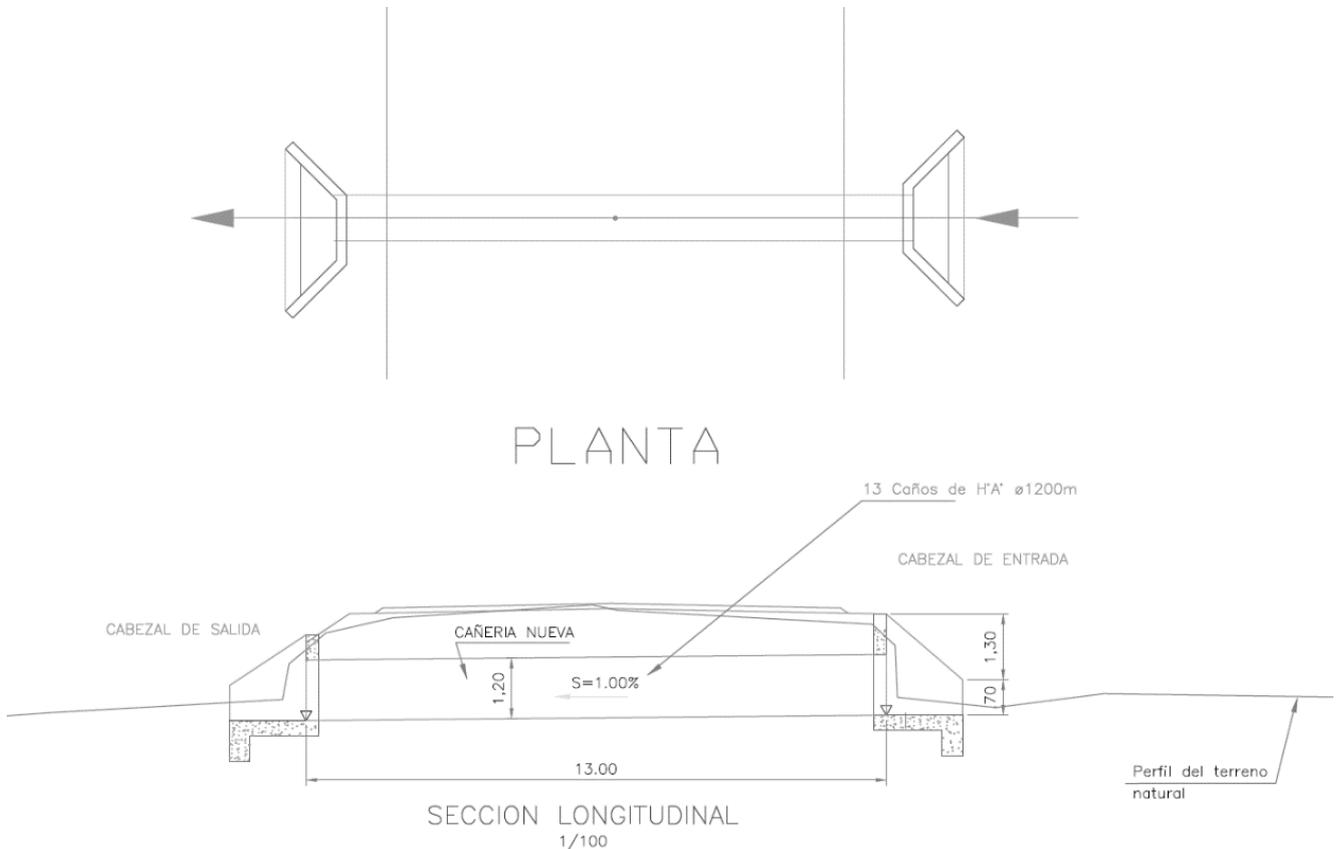


Figura 10.3.1. – Vista en Planta y Sección longitudinal de las alcantarillas del proyecto



Figura 10.3.F. – Se utilizarán cabezales premoldeados

## 10.2. **PAQUETE ESTRUCTURALES DE PAVIEMTOS DE HORMIGÓN**

En este proyecto se plantea la repavimentación del tramo 1 considerando la incorporación de dársenas de colectivos y la repavimentación de los tramos 2 y 4ª para pasar de pavimento flexible a rígido y ensanchar los mismos.

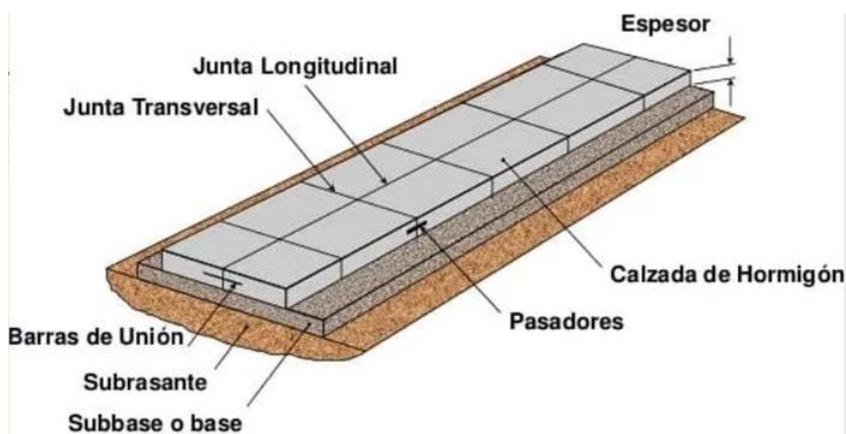


Figura 17.2.A. – Esquema del pavimento rígido a plantear en el presente proyecto

Se utilizará para el diseño del pavimento de hormigón, la metodología AASHTO Guide for Design of Pavement Structures Año 1993 para el diseño de pavimentos rígidos.

### 10.2.1. **PAQUETE ESTRUCTURAL A VERIFICAR**

La estructura propuesta es la siguiente:

- Pavimento de Hormigón H30 en espesor de 22 cm
- Base Cementada de Hormigón H8 en espesor de 15 cm
- Subrasante compactada del suelo In situ con agregado de cal

### 10.2.2. **SUBRASANTE**

La subrasante es el soporte natural, preparado y compactado, en la cual se puede construir un pavimento. La función de la subrasante es dar un apoyo razonablemente uniforme, sin cambios bruscos en el valor soporte, es decir, mucho más importante es que la subrasante brinde un apoyo estable a que tenga una alta capacidad de soporte.

En el caso de no tener un valor soporte apto, se realizará un suelo-cal con el suelo del lugar, para mejorar las propiedades de este. La subrasante se compactará hasta alcanzar el 92% de Proctor Normal.

**10.2.3. SUBBASE**

La capa de subbase es la porción de la estructura del pavimento rígido, que se encuentra entre la subrasante y la losa rígida. la función principal de esta es prevenir el bombeo de los suelos de granos finos.

**10.2.4. PARÁMETROS DE DISEÑO DE PAVIMENTO**

Los parámetros de diseño adoptados para este diseño se enumeran a continuación:

*a) Vida útil de diseño*

La vida útil se refiere al tiempo transcurrido entre la puesta en operación del camino y el momento en el que el pavimento requiera rehabilitarse.

CLASIFICACIÓN DE LA VÍA	PERIODO DE ANÁLISIS (AÑOS)
Urbana de alto volumen de tráfico	30 – 50
Rural de alto volumen de tráfico	20 – 50
Pavimentada de bajo volumen de tráfico	15 – 25
No pavimentada de bajo volumen de tráfico	10 - 20

Figura 17.2.B. – Tabla extraída de la Guía AASHTO “Diseño de estructuras de pavimento 1993”

*b) Confiabilidad*

La confiabilidad es la probabilidad de que el sistema estructural que forma el pavimento cumpla su función prevista dentro de su vida útil bajo las condiciones (medio ambiente) que tienen en ese lugar en ese lapso.

Un nivel de confiabilidad bajo da pavimentos más económicos, pero con un alto costo de mantenimiento en su periodo de servicio; en cambio un nivel de confiabilidad alto, implica un pavimento más costoso y por lo tanto mayores costos iniciales, pero mucho menor costo de mantenimiento en el tiempo.

El método AASHTO recomienda para vías de este tipo valores comprendidos entre 80% y 99,9% de confiabilidad. Para el presente proyecto se adopta el valor promedio de 85%. A dicho R% le corresponde un  $Z_r = 1,04$  (surge de la Campana de Gauss)

Se adoptó una confiabilidad de: Confiabilidad = 85 %

*c) Desvío estándar*

El método de diseño recomienda como valor de desvío estándar para pavimentos nuevos y una variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores importantes en el tránsito.

Condiciones de Diseño	Desvío Standard
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito	0.34 (pavimentos rígidos)
	0.44 (pavimentos flexibles)
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito	0.39 (pavimentos rígidos)
	0.49 (pavimentos flexibles)

Figura 17.2.C. – Tabla extraída de la Guía AASHTO “Diseño de estructuras de pavimento 1993”

El valor adoptado para el presente análisis será de  $S_o=0.39$  considerando que la variación en la predicción del comportamiento del pavimento se da con errores en el tránsito.

**d) Pérdida de serviciabilidad**

La Serviciabilidad de un pavimento se define como la capacidad de servir al tipo de tránsito para el cual ha sido diseñado. Así se tiene un índice de Serviciabilidad presente  $\Delta PSI$  (Present Perviciability Index) mediante el cual el pavimento es calificado entre 0 (pésimas condiciones) y 5 (perfecto). En el diseño del pavimento se deben elegir Serviciabilidad inicial y final.

Cuanto menor sea la serviciabilidad final adoptada ( $P_f$ ), mayor será el costo para el usuario y por consiguiente requerirá un mayor costo de mantenimiento y recuperación de la estructura para una futura intervención.

AASHTO recomienda tomar los siguientes valores:

Serviciabilidad Inicial	Serviciabilidad Final
$p_o = 4.5$ Pavimentos Rígidos	$p_t = 2.5$ o más para caminos importantes
$p_o = 4.2$ Pavimentos Flexibles	$p_t = 2.0$ para caminos de menor tránsito

Figura 17.2.D. – Tabla extraída de la Guía AASHTO “Diseño de estructuras de pavimento 1993”

$$\Delta PSI = P_o - P_t = 4,5 - 2,5 \rightarrow \Delta PSI = 2,0$$

**e) Coeficiente de drenaje**

Dadas las mismas consideraciones climáticas, geotécnicas, topográficas y zonas urbanas con control de escorrentías, se toma el Valor de drenaje como:  $M_i = 1$

**f) Módulo resiliente de la subrasante**

Se adopta un Módulo Resiliente  $MR = 5900$  psi, correspondiente a un valor soporte adecuado, dicho valor se asumió en función a los suelos predominantes en estas zonas los cuales se utilizan como materiales para subrasantes, la correlación entre el CBR -  $M_r$  se obtiene de analizar las diferentes alternativas propuestas por AASTHO.  $VS > 5\%$ .

$$MR = 5900 \text{ psi}$$

**g) Módulo de reacción combinado**

Como base del pavimento, se ha proyectado una capa de hormigón pobre resistente a la erosión de 15 cm de espesor. La misma cuenta con una resistencia a compresión a los 7 días de edad de  $35 \text{ kg/cm}^2$ , por lo que empleando la figura 2.8 de la guía, puede estimarse que cuenta con un módulo de elasticidad de  $650.000 \text{ psi}$ .

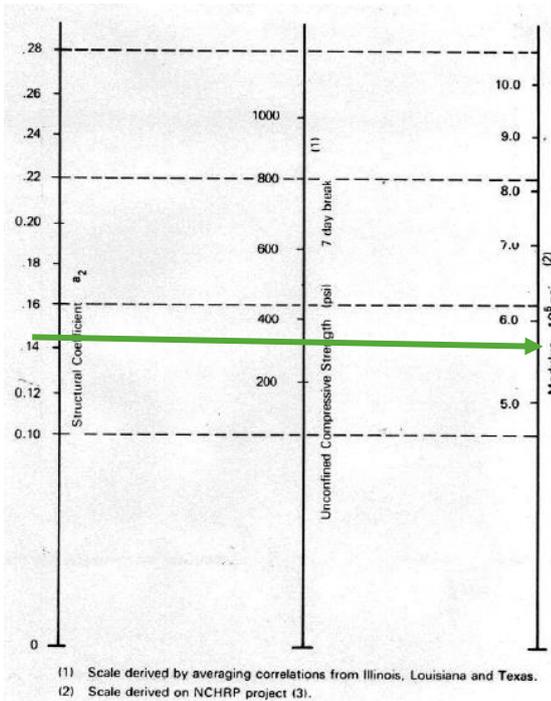
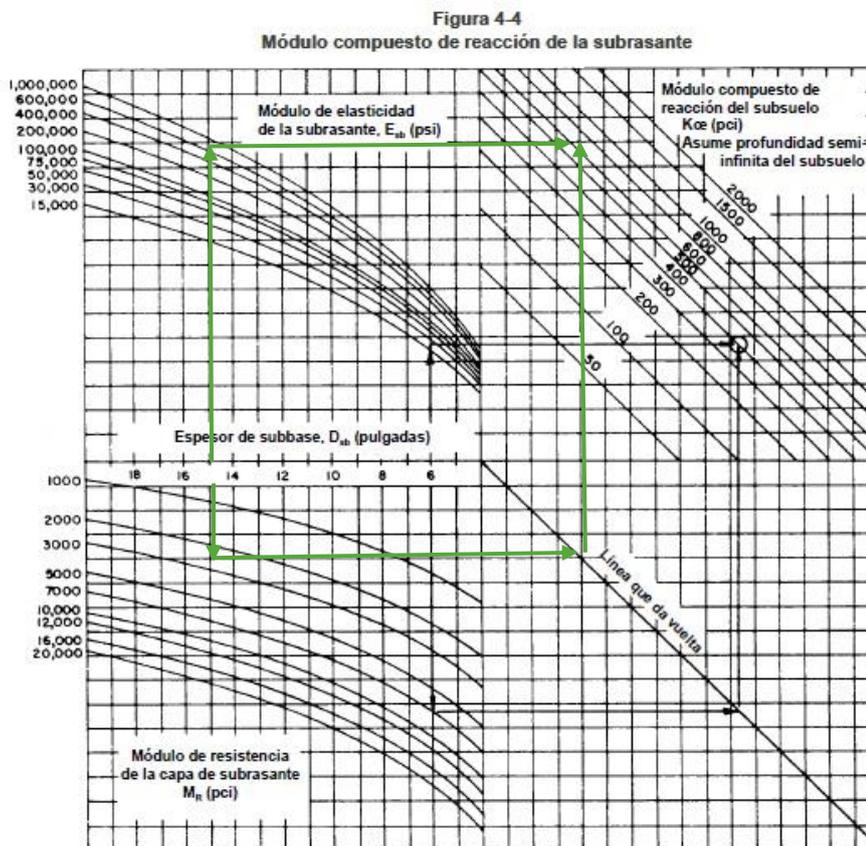


Figure 2.8. Variation in a for Cement-Treated Bases with Base Strength Parameter (3)

Figura 17.2.E. – Tabla extraída de la Guía AASHTO “Diseño de estructuras de pavimento 1993”

A partir del Módulo resiliente y el módulo y espesor de base cementada, se obtiene un módulo de reacción combinado:  $k_c = 580$  psi



Fuente: Guía para diseño de estructuras de pavimentos, AASHTO, 1,993

Figura 17.2.F. – Tabla extraída de la Guía AASHTO “Diseño de estructuras de pavimento 1993”

**h) Resistencia media a la flexión**

Se considera a los fines de la verificación que el hormigón a emplear cuenta con una resistencia media a flexión igual a 4,5 MPa.

En consecuencia, se adopta una resistencia media a flexión  $S_c = 653$  psi

**i) Módulo de elasticidad media EC**

La guía de diseño AASHTO, utiliza para su cálculo la fórmula del A.C.I. que relaciona el módulo de elasticidad del hormigón con su resistencia a la compresión, a saber:

$$Ec(\text{psi}) = 57000 \sqrt{f'_c(\text{psi})}$$

Donde  $f'_c$  = resistencia media a la compresión =  $R_m = 35$  MPa

$$Ec(\text{psi}) = 57000 * \sqrt{5.100(\text{psi})} = 4.070.000\text{psi}$$

**j) Factor de transferencia de cargas J**

Se adapta el coeficiente para un pavimento de hormigón simple con juntas, con mecanismo de transferencia de carga a pasadores de hierro.  $J = 3,4$

**k) Tránsito**

En el método AASHTO los pavimentos se proyectan para que éstos resistan determinado número de cargas durante su vida útil. El tránsito está compuesto por vehículos de diferente peso y número de ejes que producen diferentes tensiones y deformaciones en el pavimento, lo cual origina distintas fallas en éste. Para tener en cuenta esta diferencia, el tránsito se transforma a un número de cargas por eje simple equivalente de 18 kips (80 kN) ó ESAL (Equivalent Single Axle Load), de tal manera que el efecto dañino de cualquier eje pueda ser representado por un número de cargas por eje simple.

Para la estimación de los ejes simples equivalentes (ESALs), se debe tener en cuenta los siguientes conceptos:

**10.2.5. Factor equivalente de carga (LEF)**

La conversión se hace a través de los factores equivalentes de carga (Fec), que es el número de aplicaciones ESALs aportadas por un eje determinado. Así, el Fce es un valor numérico que expresa la relación entre la pérdida de serviciabilidad causada por la carga de un eje estándar de 18 Kips y la carga producida por otro tipo de eje.

$$LEF = \frac{N^\circ \text{ de ESALs (80kN) que producen pérdida de serviciabilidad}}{N^\circ \text{ de ejes (x kN) que producen esa misma pérdida de serviciabilidad}}$$

**10.2.6. Cálculo de ESALs por tipo de vehículo**

El cálculo del ESAL para cada vehículo viene dado por:

$$ESALs = TMDA \times p \times LEF \times g \times D \times L \times 365$$

Donde:

- TMDA: Tránsito medio diario anual al inicio de servicio de la vía
- p: Porcentaje del TMDA para el tipo de vehículo
- g: Factor de crecimiento anual del tránsito
- D: Factor direccional
- L: Factor de distribución por trocha
- LEF: Factor equivalente de carga de cada vehículo

El número de repeticiones de carga para el total del tránsito viene dado por la suma de ESALs de todos los vehículos. Entonces:  $ESALs = \sum ESALs$

**ANÁLISIS DE TRÁNSITO**

**TMDA INICIAL**

Se considera para el cálculo la siguiente distribución del TMDA por categoría:

	Autos	Camionetas	Ómnibus	Camiones			Total,
				Sin acoplado	Con acoplado	Semi remolque	
Cantidades	995	80	62	60	0	0	1200
Porcentajes	82.92%	6.67%	5.17%	5,00%	0,0%	0,00%	100%

**FACTOR DE DIRECCIONALIDAD “D”**

Se adopta una distribución con respecto a TMDA, correspondiente a D = 0,50. Ya que 50% del tránsito viaja en cada sentido.

**FACTOR DE DISTRIBUCIÓN POR TROCHA “L”**

Se adopta una distribución por trocha de L =1. Debido a que la vía tendrá una o dos trochas, una para cada sentido de circulación.

**DETERMINACION DE N° DE EJES PARA ANALISIS ESTRUCTURAL POR METODOLOGIA AASHTO93**

**CALCULO TRANSITO EN CARRIL DE DISEÑO**

TMDA <sub>1</sub> (veh/día):	1200	Tránsito carril de diseño (veh/día):	600
Direccionalidad:	0,5		
Factor carril:	1		

**COMPOSICION DE TRANSITO CARGADO**

% Tránsito con carga máxima Ley 24.449 (CARGADOS):	85%
% Tránsito con carga entre Tera y Ley 24.449 (CARGA MEDIA):	15%

**TONELADAS POR EJE SEGÚN CONDICION DE CARGA**

Categoría	VEHICULO CARGADO					VEHICULO DESCARGADO					CARGA TOTAL	
	1º eje	2º eje	3º eje	4º eje	5º eje	1º eje	2º eje	3º eje	4º eje	5º eje	CARG.	CARGA MEDIA
Automovil	1	1				1	1				2	2
Camioneta	1	2,5				1	1				4	2
Camión 11	6	10,5				3,1	5,8				17	3
Camión 12	6	18				3,1	7,8				24	11
Camión 13	6	25,5				3,1	8,9				32	12
Camión 111	6	10,5	10,5			3,1	5,8	5,8			27	15
Camión 112	6	10,5	18			3,1	5,8	7,8			35	17
Camión 121	6	18	10,5			3,1	7,8	5,8			35	17
Camión 113	6	10,5	25,5			3,1	5,8	8,9			42	18
Camión 122	6	18	18			3,1	7,8	7,8			42	19
Camión 123	6	18	21			3,1	7,8	8,9			45	20
Camión 1111	6	3,7	3,7	3,7	3,7	3,1	5,8	5,8	5,8	5,8	45	26
Camión 11-11	6	10,5	10,5	10,5		3,1	5,8	5,8	5,8		38	21
Camión 11-12	6	10,5	10,5	18		3,1	5,8	5,8	7,8		45	23
Camión 12-11	6	18	10,5	10,5		3,1	7,8	5,8	5,8		45	23
Camión 12-12	6	14,2	10,5	14,2		3,1	7,8	5,8	7,8		45	25
Camión 111-11	6	3,7	3,7	3,7	3,7	3,1	5,8	5,8	5,8	5,8	45	26

Nota 1: Se destacan las cargas máximas por eje que han debido ser reducidas para cumplir con la carga máxima total por vehículo de 45 tn según la Ley 24.449.-  
 Nota 2: Los Omnibus de 2, 3 y 4 ejes se asimilan a Camión 11, poniendo el cálculo del lado de la seguridad.

**CALCULO DE EJES EN EL PRIMER AÑO POR CATEGORIA**

Categoría	%	Cant.	CARG.	CARGA MEDIA	EJES POR DIA:																
					1 tn	2,5 tn	3,1 tn	5,8 tn	6,0 tn	7,8 tn	8,9 tn	9,7 tn	10,5 tn	14,2 tn	18 tn	21 tn	25,5 tn				
					2,2 kip	5,5 kip	6,8 kip	12,8 kip	13,2 kip	17,2 kip	19,6 kip	21,3 kip	23,1 kip	31,2 kip	39,6 kip	46,2 kip	56,1 kip				
Automovil	82,92%	995	846	14,9	1390																
Camioneta	6,67%	80	68	12	32	68															
Camión 11	5,17%	62	53	3			3	3	53					53							
Camión 12	5,00%	60	51	3			3		51	3					51						
Camión 13	0,00%	0	0	0			0		0		0						0				
Camión 111	0,00%	0	0	0			0	0	0					0							
Camión 112	0,00%	0	0	0			0	0	0	0				0							
Camión 121	0,00%	0	0	0			0	0	0	0				0							
Camión 113	0,00%	0	0	0			0	0	0		0			0			0				
Camión 122	0,00%	0	0	0			0	0	0	0				0							
Camión 123	0,00%	0	0	0			0	0	0	0				0			0				
Camión 1111	0,00%	0	0	0			0	0	0			0									
Camión 11-11	0,25%	3	3	0			0	1	3					8							
Camión 11-12	0,00%	0	0	0			0	0	0	0				0							
Camión 12-11	0,00%	0	0	0			0	0	0	0				0			0				
Camión 12-12	0,00%	0	0	0			0	0	0	0				0			0				
Camión 111-11	0,00%	0	0	0			0	0	0			0									
Sumatorias		1	1200		EJES POR DIA:																
					2082	68	19	11	106	3	0	0	60	0	51	0	0				
<b>CARGA POR EJE EN KIP:</b>					<b>2,2 kip</b>	<b>5,5 kip</b>	<b>6,8 kip</b>	<b>12,8 kip</b>	<b>13,2 kip</b>	<b>17,2 kip</b>	<b>19,6 kip</b>	<b>21,3 kip</b>	<b>23,1 kip</b>	<b>31,2 kip</b>	<b>39,6 kip</b>	<b>46,2 kip</b>	<b>56,1 kip</b>				
<b>TIPO DE EJE:</b>					<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>				
<b>EJES EN EL PRIMER AÑO:</b>					<b>759330</b>	<b>24820</b>	<b>6844</b>	<b>3887</b>	<b>38781</b>	<b>3285</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22028</b>	<b>0</b>	<b>18615</b>	<b>0</b>	<b>0</b>				

Nota 3: Algunos resultados de sumatorias o múltiplos pueden no ser coincidentes pues por un lado se muestran redondeados y por el otro se emplean con decimales.-

Con los datos de cada tipo de eje realizado utilizaremos el programa PAS05 para determinar los ESALs totales



Figura 10.2.G. – Pantalla Inicio programa PAS05

Ingresando a la opción “Traffic” - “Pavement & Traffic Factors” se vuelcan los datos de número estructural, serviciabilidad final, años de diseño y tasa de crecimiento anual.

Suponemos el numero estructural SN de 8,5 según recomendación de ASSTHO 93 para una via “Principal y Arterials”

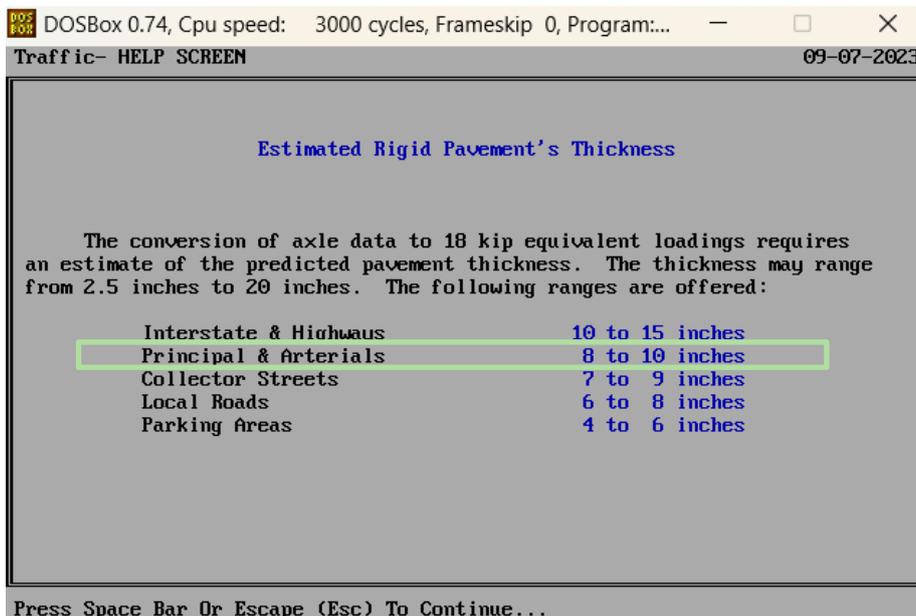


Figura 10.2.H. – Pantalla en programa PAS05 – recomendaciones SN para pavimento rígido

Además, adoptamos un índice de serviciabilidad final de 2.5, una tasa de crecimiento anual de 2,5 y una vida útil de diseño de 30 años.

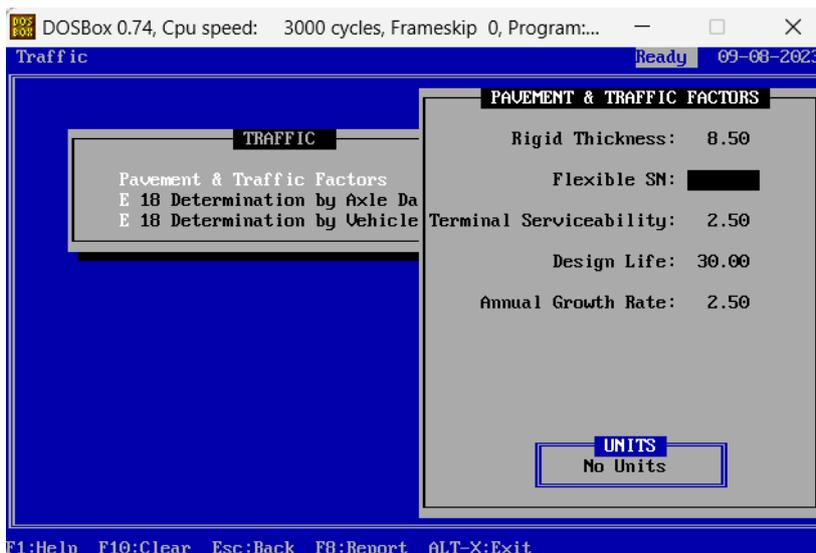


Figura 10.2.I. – Pantalla en programa PAS05 – carga de datos de factores de pavimento y tránsito

Luego, se vuelcan los datos calculados de la cantidad de ejes en el primer año (de la planilla de Excel) en la opción “E 18 Determination by Axyle data”.

Se introduce el tipo de eje, cuanto pesa cada uno, y el número de ejes del primer año. Introducidos estos datos el programa calcula la cantidad de ejes equivalentes para cada tipo de eje, y luego hace una sumatoria total.

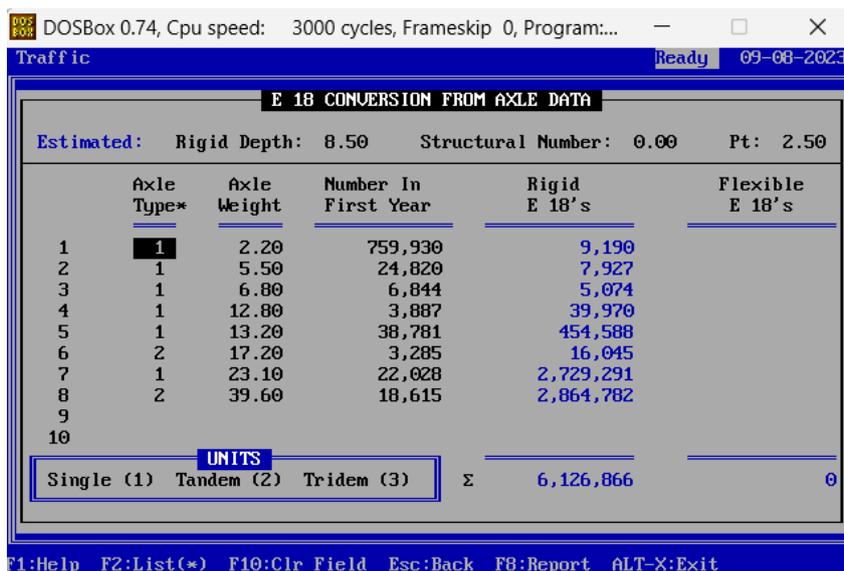


Figura 10.2.J. – Pantalla en programa PAS05 – carga de datos de tránsito calculados en Planilla Excel

**CANTIDAD TOTAL DE ESALs = 6.126.866**

**1) Número Estructural (SN)**

Este método AASHTO 93 plantea una relación de varios parámetros a fin de determinar el Número Estructural (SN):

$$\log W_{18} = -Zr \times So + 9.36 \log(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log Mr - 8.07$$

Donde:

- $W_{18}$ : número de repeticiones de ejes equivalentes de 18 kips (80 kN) previstas.
- $Z_R$ : abscisa correspondiente a un área igual a la confiabilidad R en la curva de distribución normalizada.
- $S_o$ : desvío Standard de todas las variables.
- $\Delta PSI$ : pérdida de Serviciabilidad.
- MR: Módulo resiliente de la subrasante [psi]
- SN: Número estructural del paquete [pulgadas]

Continuando con el programa PAS05, dentro de la pantalla principal, elegimos la opción "Pavement Design and Evaluation. Luego elegiremos la opción "Rigid Pavement Analysis" e introducimos los datos de la siguiente tabla (los parámetros de diseño antes mencionados):

Ejes Equivalentes (8,2 T)	6.126.866
Módulo de reacción combinado, k	580 pci
Confiabilidad, R	85 %
Desviación Standard, $S_o$	0,39
Módulo de Rotura, Mr	653 psi
Módulo de Elasticidad	4.070.000 psi
Factor de Transferencia de Carga, J	3,4
Coefficiente de Drenaje, Cd	1,0
Serviciabilidad inicial, Pi	4,5
Serviciabilidad Final, Pf	2,5

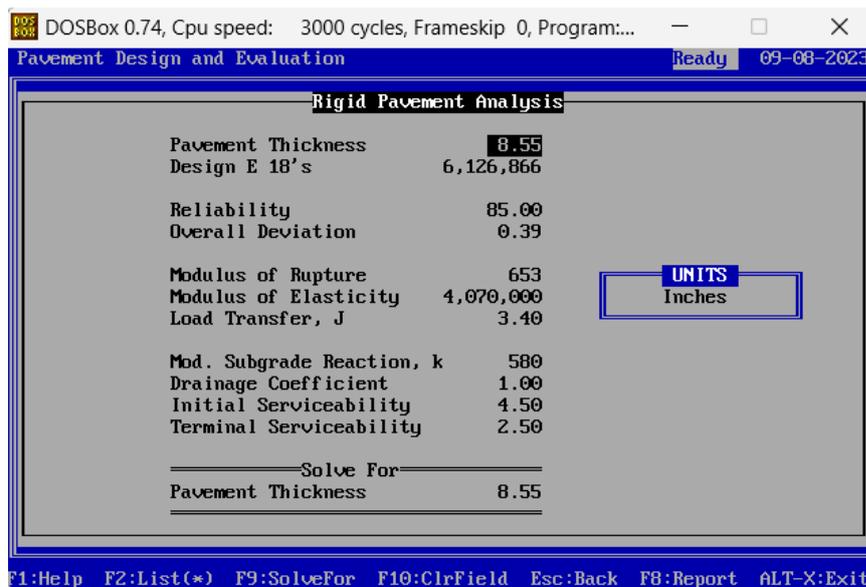


Figura 10.2.K. – Pantalla en programa PAS05 – obtención del valor de SN

Este nos arroja un SN = 8,55 pulgadas. Como es un valor mayor al introducido inicialmente, se verifica el espesor del pavimento de hormigón de 22 cm.

**Espesor de Diseño del Pavimento Tipo H30 = 22 cm****10.2.7. JUNTAS****a) Barras de Unión**

Las barras de unión se colocan a través de las juntas longitudinales para evitar la separación de sus bordes, manteniéndolos en íntimo contacto y asegurando una adecuada transferencia de cargas entre las losas adyacentes.

La separación entre barras de unión, de acuerdo con la experiencia, debe ser inferior a 75 cm. La separación entre una barra de unión extrema y la junta transversal debe ser la mitad de la adoptada para las barras de unión entre sí. Las barras se ubican en la mitad del espesor de la losa.

El cálculo del diámetro y separación de las barras de unión se realiza de acuerdo a la siguiente expresión:  $f_e = \frac{f \cdot \gamma_H \cdot h \cdot b}{\sigma_e}$

donde: f = Coeficiente de fricción entre losa y subbase = 1,5;  $\gamma_H$  = Peso por m<sup>3</sup> de hormigón = 2400 kg/m<sup>3</sup>; h = Espesor de losa = 22 cm; b = Ancho de trocha máximo = 4 m;  $\sigma_e$  = Tensión admisible del acero = 0,65  $\sigma_{fl}$ ;  $f_e$  = Cuantía de hierro (cm<sup>2</sup>/m)

Se propone utilizar acero especial, conformado superficialmente, para el cual:

$$\sigma_e = 0,65 \cdot 4200 \text{ kg/cm}^2 = 2730 \text{ Kg/cm}^2$$

En consecuencia, la sección de hierro necesaria por metro lineal de junta es:  $f_e = 1,15 \text{ cm}^2 / \text{m}$

Adoptando barras de  $\phi$  10 mm, con una sección  $f_e' = 0,79 \text{ cm}^2$  la separación será:

$$s = \frac{f_e'}{f_e}$$

Se adopta entonces una distancia de 0,60 m entre barras de unión consecutivas.

La longitud de la barra de unión  $l'$  se calculará en base a la siguiente expresión:

$$p \cdot \sigma_{adh} \cdot l' / 2 = f_e' \cdot \sigma_e$$

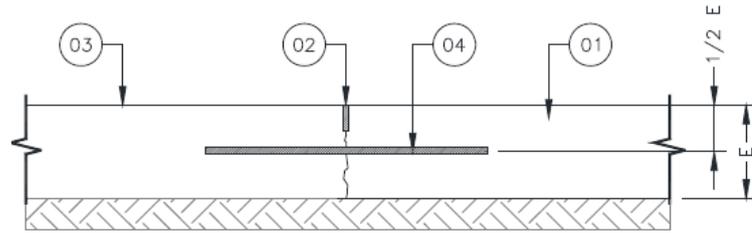
donde:  $l'$  = longitud de la barra; p = perímetro;  $\sigma_{adh}$  = tensión de adherencia. Para el acero adoptado:  $\sigma_{adh} = 24 \text{ kg/cm}^2$

$$l' = \frac{2 \cdot f_e' \cdot \sigma_e}{p \cdot \sigma_{adh}}$$

A este valor se le agregan 8 cm por problemas de alineación y rectitud, por lo cual la longitud de la barra de unión será 65cm.

**Se adoptan barras de 10 mm de diámetro y 65 cm de longitud, separadas 60 cm.**

**JUNTA LONGITUDINAL DE UNIÓN**



REFERENCIAS

1. PAVIMENTO H-30
2. JUNTA ASERRADA Y TOMADA CON SELLADOR ELÁSTICO
3. TERMINACIÓN SUPERFICIAL A LA CINTA
4. BARRA DE UNIÓN DE ACERO ADN420 ALETADO Ø10C/600MM DE 650MM DE LONG.

Figura 10.2.L. – Esquema para la colocación de las barras en juntas longitudinales de unión

**b) Barras Pasador**

Los pasadores (dowels) son pequeñas barras de acero liso, que se colocan en la sección transversal del pavimento, en las juntas de contracción. Su función estructural es transmitir las cargas de una losa a la losa contigua, mejorando así las condiciones de deformación en las juntas. De esta manera, se evitan los desplazamientos verticales diferenciales (escalonamientos).

Las barras pasador trabajan por corte y flexión, no obstante, la tensión determinante para el dimensionamiento es el aplastamiento del hormigón (Ver: Dimensionamiento de Pasadores – Ing. Raúl A. Colombo y L. M. Machado – 2º Simposio de Pavimentos de Hormigón). Por lo expuesto, resultan pasadores de gran diámetro que proveen la superficie lateral necesaria para que el acero trabaje a tensiones bajas evitando el aplastamiento.

La experiencia indica que la separación entre los pasadores no debe ser superior a los 45 cm ni inferior a los 20 cm.

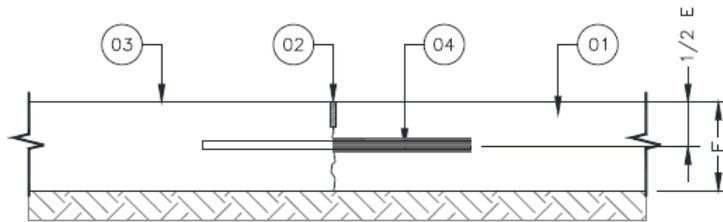
En el trabajo mencionado en el párrafo precedente, se indica que, si se adopta una separación de 30 cm, el diámetro puede considerarse:

$$\phi = 1/8 h \text{ y como } h = 22 \text{ cm} \rightarrow \phi = 1/8 h = 2,75 \text{ cm}$$

Y la longitud total necesaria es:  $l = 16 \phi + \text{espesor de la junta}$

Se adopta una barra  $\phi 25$  de acero liso cada 40 cm.  $\rightarrow l = 16 \times 2.5 \text{ cm} = 40 \text{ cm}$

**Se adopta una longitud de 40 cm.**

**JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN****REFERENCIAS**

- 1.- PAVIMENTO H-30
- 2.- JUNTA ASERRADA Y TOMADA CON SELLADOR ELÁSTICO
- 3.- TERMINACION SUPERFICIAL A LA CINTA
- 4.- PASADOR ACERO LISO ENGRASADO EN LA MITAD DE SU LONGITUD  $\phi$  25C/ 0.40M DE 400MM DE LONGITUD

Figura 10.2.M. – Esquema para la colocación de las barras pasadores

**10.3. PUENTES PARA TRAMO 2**

Dentro del tramo 2 se encuentran 10 puentes que actualmente no cuentan con el ancho necesario para considerar el paso peatones, la ciclovía bidireccional y el ancho de calzada con dos carriles (uno por sentido de circulación); es por ello, que planteamos la construcción de nuevos puentes que cumplan con la idea del presente proyecto.

**NORMAS DE REFERENCIA Y BIBLOGRAFÍA**

- VIALIDAD NACIONAL “Bases para el cálculo de puentes de hormigón armado”
- CIRSOC 101-05 “Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas mínimas de Diseño para edificios y otras estructuras”
- INPRES-CIRSOC 103-91 Parte I “Reglamento Argentino para Construcciones Sismorresistentes”
- INPRES-CIRSOC 103-05 Parte II “Construcciones de hormigón armado”
- CIRSOC 201-05 “Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón” (Tomos 1 y 2)

**ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES**

- Hormigón H-25 para elementos de hormigón armado o Tensión característica ( $f'c$ ) = 25 MPa
- Hormigón H-40 para elementos de hormigón pretensado o Tensión característica ( $f'c$ ) = 40 MPa
- Acero para Hormigón Armado o Tensión de fluencia ( $f_y$ ) = 420 MPa
- Acero de trilogic o Tensión de fluencia ( $f_{ytr}$ ) = 500 MPa
- Acero para pretensado:
  - Cordones → Tensión de fluencia ( $f_y$ ) = 1700 MPa
  - Trenzas → Tensión de fluencia ( $f_y$ ) = 1500 MPa

**DESCRIPCIÓN DEL PUENTE**

El Puente presenta las siguientes características:

- Estructura de 1 tramo.
- Longitud total:  $LT=10.00m$
- Ancho total tablero:  $bT= 14.30m$
- Tablero compuesto por:
  - Calzada → ancho= $7.30m$
  - Veredas → ancho= $1.90m$
  - Ciclovía bidireccional → ancho =  $1,6 m$  cada carril
- Pendiente longitudinal  $il = 2.5\%$  y pendiente transversal:  $it= 2\%$

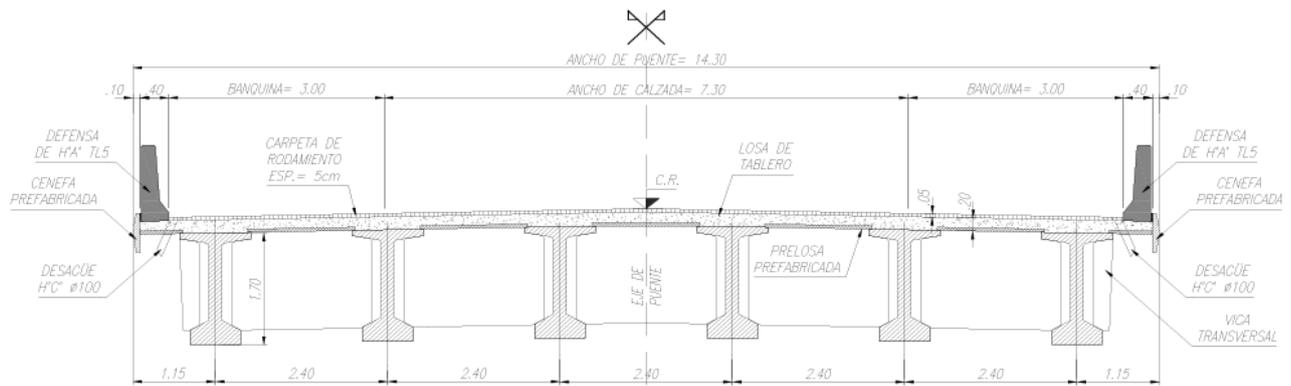


Figura 10.3.A. – Esquema perfil transversal del puente

**Estructura tablero**

Constituido por vigas de sección doble TE (I) de hormigón armado pretensado, ubicadas en paralelo, con un inter-eje de 2.4m, siendo un total de 6 vigas, con tablero con volados de 1.15 m de cada lado.

Las losas ubicadas entre vigas longitudinales se ejecutarán con pre-losas premoldeadas, de 0.05m de espesor más trilogic (reticulado metálico) que permita su utilización como encofrado del hormigón in-situ a ejecutar para completar la losa. Sobre estas prelosas, se dispone, previo al hormigonado, las armaduras correspondientes a la losa en su estado definitivo. La losa incorporada in situ, es de 0.15m de espesor, quedando un tablero de 0.20m de espesor total.

Se completa con la ejecución in situ, de vigas transversales extremas, que permiten la vinculación de las 5 vigas longitudinales, colaborando con la estabilidad transversal del tablero, y la distribución de cargas concentradas.

**Apoyo tablero**

Constituyen los estribos del puente, y se componen de:

- Viga dintel
- Columnas
- Bases de fundación

Las vigas longitudinales apoyan sobre una viga extrema, denominada viga dintel extrema, de sección cuadrada (1.20x1.20m). El apoyo de cada viga se materializa a través de dados de hormigón en los cuales se ubican apoyos de neopreno, respondiendo su diseño a los estados de cargas más desfavorables.

Estas vigas apoyan sobre 3 columnas de sección circular ( $\phi = 0.90m$ ), distanciadas 5.90m entre sí, con 2 voladizos de 1.35m). La altura de la columna, desde el cabezal de fundación hasta la cara inferior de la viga dintel es de 6.00m.

Para el apoyo de las columnas se ejecutan pozos de fundación de  $\phi = 1m$  en los estribos.

**MODELO NUMÉRICO**

El modelo numérico de la estructura se llevó a cabo por medio de programas destinados al cálculo estructural. Se confeccionó un único modelo en el cual se representó todos los elementos estructurales, con las dimensiones geométricas y características de los materiales antes mencionadas.

**HIPOTESIS DE CARGA**

En referencia al Manual “Bases para el cálculo de puentes de H°A° de vialidad nacional”, las cargas consideradas para el cálculo son las siguientes:

**A. Fuerzas Principales**

- Carga permanente: se compone del peso de la superestructura (vigas principales, viguetas transversales y longitudinales, losa de la calzada, contraventamiento, arriostrado, veredas y barandas) y de la sobrecarga permanente (adoquinado, enripiado, capa de desgaste, etc.)

Los cálculos de resistencia que se ajustan a este reglamento se afectarán considerando los esfuerzos exteriores (momentos, esfuerzos de corte, esfuerzos normales) que corresponden al 75 % del peso propio real.

**PESO PROPIO DE LA SUPERESTRUCTURA**

- Peso losa  $e=0.18m$   $D_L=0.18x25= 4.50$  kN/m<sup>2</sup>
- Carpeta de rodamiento  $e=0.05m$   $D_C=0.05x24=1.20$  kN/ m<sup>2</sup>
- Peso propio vigas VP160/15  $D_{VL}=0.4656x25=11.64$  kN/m
- Peso propio viga transversal borde  $DV_{Tb}=0.3x1.25x25=9.38$  kN/m
- Sobrecarga: se determina una sobrecarga reglamentaria según el tipo de puente. Esta carga reglamentaria viene dada por el peso de las aplanadoras, dando 3 categorías de puente como se muestra en la siguiente tabla.

TABLA N° 1 – SOBRECARGA REGLAMENTARIA

	Categoría de puentes			Espesial
	A-30	A-25	A-20	
Paso total Tn.	30	25	20	CARGA SEGÚN EL CASO
Aplanadora rodillo delantero Tn.	13	10	8	
Cada rodillo trasero Tn.	8,5	7,5	6	
Multitud compacta Tn./m <sup>2</sup>	0,6	0,6	0,5	
Sobrecarga en las veredas Tn./m <sup>2</sup>	0,4	0,4	0,4	

Figura 10.3.B. – Tabla extraída de “Bases para el cálculo de puentes de hormigón armado” de Vialidad Nacional.

Para el caso del presente proyecto se le aplicará la sobrecarga útil correspondiente a un puente tipo A-30 (300kN).

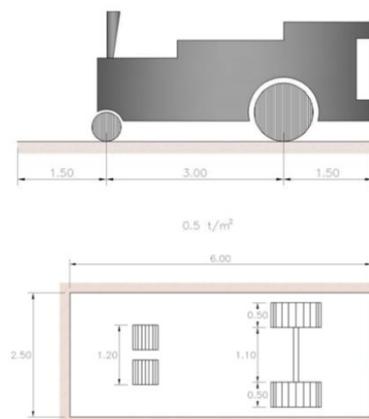


FIGURA 1. Aplanadora tipo

Figura 10.3.C. – Figura extraída de “Bases para el cálculo de puentes de hormigón armado” de Vialidad Nacional.

Se considera una aplanadora por faja de circulación (ancho=3.00m), en este caso corresponde: 4 aplanadoras. Se colocarán 2 aplanadoras por sentido de circulación. Por lo que se considera una reducción en el peso de las mismas del 85%.

- **Impacto:** se considera un coeficiente de impacto que afecta a la sobrecarga para considerar la sobrecarga móvil o las tensiones producidos por la misma. Este valor depende de las características y la luz de la estructura. Se considera la siguiente tabla:

TABLA N° 2 – COEFICIENTE DE IMPACTO<sup>4</sup>

Tipo de Estructura	Coefficient e de Impacto
1. Tablero de la calzada: incluyendo viguetas transversales y longitudinales, nervios, columnas y péndolas	1,4
2. Vigas principales o pórticos nervados; que parcial o íntegramente formen parte de la estructura del tablero o que estén directamente vinculadas a ésta:	
1 < 10 M	1,4
1 = 10 M	1,3
1 = 30 M	1,2
1 = 50 M	1,1
1 ≥ 70 M	1,0
3. Vigas principales vinculadas al tablero solamente mediante vigas transversales, es decir cuando la losa de la calzada no apoya directamente sobre la viga principal. Pórticos, losas y puentes losas	
1 < 10 M	1,3
1 = 10 M	1,2
1 = 30 M	1,1
1 ≥ 50 M	1,0

Figura 10.3.D. – Tabla extraída de “Bases para el cálculo de puentes de hormigón armado” de Vialidad Nacional.

La multitud compacta, sobre veredas o sobre espacios no accesibles para vehículos, como así también en puentes destinados exclusivamente para peatones, se aplicará en el cálculo sin impacto.

Así mismo se calcularán sin impacto: las tensiones en la infraestructura, es decir en los estribos, pilares y fundaciones.

Para aplicar sobre las sobrecargas accidentales: aplanadora y multitud compacta. Para cálculo de losa de tablero:  $C_i = 1.4$ , las vigas longitudinales:  $C_i = 1.30$  y el resto de la estructura:  $C_i = 1$

- **Temperatura, contracción y fluencia del hormigón:** No se tienen en cuenta para la definición tensional de la estructura debido a la isostaticidad de la misma, pero si se tiene en cuenta la contracción y fluencia del H<sup>0</sup> en la consideración de pérdidas de pretensados de las vigas constitutivas.

**B. Fuerzas adicionales:**

- **Acción del viento:** La acción del viento se determinará adoptando las siguientes presiones horizontales.
  - Para puentes vacíos: 250 Kg/Cm<sup>2</sup>.
  - Para puentes cargados: 150 Kg/Cm<sup>2</sup>.

Las superficies expuestas a la acción del viento se determinarán de acuerdo con las dimensiones efectivas del puente en la forma que se indica a continuación:

- *Puente vacío:* se tomará la proyección vertical de la viga principal exterior y de la parte del tablero que sobresalga.
- *Puentes cargados:* es lo antes calculado más la proyección vertical de la sobrecarga que sobresalga del tablero.

La superficie correspondiente a la sobrecarga móvil se considerará como una faja continua de 2 m. de altura sobre el nivel de la vereda o guardarruedas cubriendo una sola de las fajas de tránsito, cuando así resulte más desfavorable.

- *Seguridad contra el volcamiento:* se verifica la estructura contra el volcamiento producido por el viento o cualquier otra fuerza lateral, en estado cargado y descargado, admitiéndose como grado de seguridad el valor 1,5. Para la verificación en puente cargado se tomará en general una fila de vehículos vacíos con 500 Kg de peso por metro lineal de puente y considerando como una faja continua de 2 metros de altura.
- *Esfuerzo producido por el frenado de vehículos:* El frenado de vehículos se tomará en cuenta aplicando una fuerza horizontal en el plano del tablero de  $1/25$  de la sobrecarga equivalente a la multitud compacta sin impacto, distribuida sobre todo el largo y ancho de la calzada, debiendo adoptarse como mínimo una fuerza de 0,15 veces el peso de una aplanadora por cada faja de circulación. El esfuerzo de frenado deberá considerarse en conjunto con la fuerza horizontal originada por el frotamiento de apoyos móviles bajo la acción de la carga permanente.

$$\text{Área por de tramo: } At = LT * BT = 10 * 14.5 = 145\text{m}^2$$

$$\text{Fuerza horizontal de frenado: } Ff = 1/25 * 4 * 145 = 23.2 \text{ kN}$$

$$\text{Fuerza mínima a adoptar: } Ff \text{ min} = 0.15 * 300 * 4 = 180 \text{ kN}$$

$$\text{Se adopta: } Ff = 180 \text{ kN}$$

- *Efectos por desplazamiento y asentamiento de estribos y pilares:* No se consideran, por no presentar influencia sobre el estado tensional de la estructura (isostática).
- *Esfuerzo transmitido por la baranda:* Para el cálculo del tablero del puente se considerará una fuerza horizontal de 80 Kg/m lineal de baranda aplicada a la altura del pasamano y en sentido normal al mismo. La baranda será calculada para resistir una fuerza horizontal de 150 Kg/m. lineal aplicada a la altura del pasamano, ya que se haya separada de la calzada por un guardarruedas con baranda de seguridad (flex-beam)
- *Frotamiento en los apoyos móviles:* coeficiente de frotamiento por deslizamiento deberá tomarse igual a 0,2 y el de rotación a 0,03. Para el cálculo de pilares y

estribos con apoyos móviles se considerará la reacción debida a la carga permanente más la sobrecarga móvil sin impacto.

### CÁLCULOS DE RESISTENCIA

El cálculo de los momentos, esfuerzos de corte y esfuerzos normales, así como de las tensiones originadas por los mismos se realizará en general con arreglo a la teoría de la elasticidad suponiendo que el hormigón es un material homogéneo, isótropo y elástico que obedece a la ley de Hooke de proporcionalidad entre tensiones y deformaciones y que las armaduras se deforman solidaria y conjuntamente con el hormigón en razón de la adherencia entre ambos materiales. En particular se supondrá que las secciones sometidas a flexión simple o compuesta permanecen planas después de deformarse.

El momento de inercia utilizado en el cálculo considera la sección íntegra de hormigón sin considerar las fisuras ni el aumento de rigidez proporcionado por la armadura.

TABLA N° 3 – MÓDULOS DE ELASTICIDAD Y DE CORTE

MATERIALES	MÓDULOS DE ELASTICIDAD		MÓDULOS DE CORTE	
	E - Kg/Cm <sup>2</sup>		G - Kg/Cm <sup>2</sup>	
	Bajo la acción de cargas permanentes	Bajo la acción de cargas accidentales	Bajo la acción de cargas permanentes	Bajo la acción de cargas accidentales
Acero (acero común y acero fundido y forjado)	2.100.000	2.100.000	810.000	810.000
Hierro fundido (fundición)	1.000.000	1.000.000	380.000	380.000
Hormigón	100.000	250.000	45.000	110.000

Figura 10.3.D. – Tabla extraída de “Bases para el cálculo de puentes de hormigón armado” de Vialidad Nacional.

El coeficiente de Poisson del hormigón se tomará igual a 0,15.

TABLA N° 4 – COEFICIENTE DE DILATACIÓN LINEAL PARA 1° C

MATERIAL	COEFICIENTE DE DILATACIÓN
Hormigón, armaduras dentro del hormigón de acero y hierro fundido	0,000.010
Mampostería de piedra labrada o piedra bruta	0,000.008
Mampostería de ladrillo	0,000.005

Figura 10.3.E. – Tabla extraída de “Bases para el cálculo de puentes de hormigón armado” de Vialidad Nacional.

Para el dimensionamiento de las secciones de hormigón armado se tomará un coeficiente de equivalente  $n=15$ .

### DISEÑO Y VERIFICACION DE LOS ELEMENTOS

En referencia a las verificaciones y diseño de cada elemento que componen dichos puentes, será utilizado el reglamento CIRSOC 201-05 y obteniendo resultados del modelo numerico.

### Combinación de cargas

Las cargas que se tienen en cuenta son:

- D = carga permanente (incluye peso propio de la estructura, carpeta de rodamiento, barandas, flex beam, entre otros materiales que lo componen)

- LM = sobrecarga móvil (multitud compacta sobre calzada + aplanadoras A-30). Ésta se analizó en dos situaciones distintas de distribución: una simétrica (LM Simétrica), la sobrecarga actuando en las 4 fajas de circulación simétricamente distribuidas; y la otra asimétrica (LM Asimétrica), donde se acumuló la sobrecarga en uno de los sentidos de circulación (actuando sólo 2 fajas asimétricamente distribuidas a modo de recargar sólo una mitad del puente)
  
- ⇒ Las combinaciones de cargas de servicio serán:
  - SC01: D
  - SC02a: D + LM Simétrica
  - SC02b: D + LM Asimétrica 4.2.
  
- ⇒ Las combinaciones de cargas últimas serán:
  - DC01: 1.4 D
  - DC02a: 1.2 D + 1.6 LM Simétrica
  - DC02b: 1.2 D + 1.6 LM Asimétrica

### **Solicitaciones**

Las solicitaciones para diseño seccional a rotura y verificación de tensiones y deformaciones en servicio se obtuvieron a través del modelo numérico. Se considera las solicitaciones en estado puro, en estado límite de servicio y estado límite último. Se considera:

- M1/V1: Peso propio de vigas pretensadas
- M2/V2: Peso propio de losa + vigas transversales
- M3/V3: Sobrecarga permanente del tablero
- M4/V4: Sobrecarga móvil

De dichas situaciones se adoptan los valores máximos.

## 11. **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Para la construcción de los distintos elementos de este proyecto, además de lo mencionado anteriormente, utilizaremos el PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS utilizado por el Ministerio de Obras Públicas de la Nación Argentina. Este tiene como finalidad dar el lineamiento de las especificaciones de aplicación para la construcción y/o tareas que integren las obras a realizarse.

A continuación, se detallan los ítems a utilizarse:

## **RUBRO 1.0. - TAREAS PRELIMINARES**

### **1.1. ROTURA, LEVANTAMIENTO Y RETIRO DE MATERIALES**

#### *Ítem 1.1.5 - De pavimento y/o cuneta de cualquier tipo, incluyendo la base*

Este trabajo comprende la remoción del pavimento, mediante el uso de implementos y/o maquinarias apropiadas para emplear en zona urbana, incluye la carga y el transporte al lugar propuesto por el contratista y aprobado por la Autoridad de Control.

Los levantamientos mencionados se realizarán con sumo cuidado a fin de no deteriorar en demasía la zona contigua y las dimensiones a ejecutar deberán ser fijadas en cada caso por la Autoridad de Control.

### **1.2. MOVIMIENTO DE SUELOS**

#### *Ítem 1.2.1 - Excavación de todo tipo no clasificada, incluido compactación, perfilado de rasante y carga con transporte*

Consiste en remoción, levantamiento y carga de los suelos de todo tipo incluso materiales cualquiera sea su índole, que se encuentren dentro del área afectada por la obra y ubicados en la superficie del terreno y/o bajo el paquete estructural, que resulte necesario remover para la total y correcta ejecución de las obras.

Al finalizar las excavaciones, se deberá proceder a la nivelación y el perfilado de la superficie resultante y su compactación.

Los trabajos de depresión de napas, achique, entubamientos, tablestacados, defensas, etc. que resulten necesarios realizar, no recibirán pago directo alguno y su costo se considerará incluido en el ítem.

Se incluye, además, la carga y transporte al lugar propuesto hasta una distancia de 50km de radio desde la zona de obra.

En el caso que las dimensiones del área lo requieran, se deberá perfilar y limpiar la superficie de apoyo, con equipos acordes a las dimensiones del área de trabajo.

#### *Ítem 1.2.8 - Saneamiento con provisión de suelo seleccionado y/o RAP con incorporación de cal*

Este trabajo consistirá en toda excavación realizada por debajo de la cota de subrasante, teniendo como objeto eliminar suelos incompatibles con la estabilidad del pavimento o no apto para uso vial por el contenido de humedad y alteración química y su reemplazo por otros de calidad acorde a un suelo seleccionado y RAP con incorporación de cal.

Se incluye el replanteo de la zona a sanear, la extracción, carga y descarga de los suelos y materiales no aptos con equipos apropiados, la compactación especial del fondo de saneamiento con equipos pisones neumáticos o planchas vibrantes, aporte de suelo seleccionado con RAP con cal, relleno de la excavación, compactación especial por capas en espesores no superiores a 15 cm y en función de la energía de compactación a emplear correspondiente al material empleado, riego, perfilado y conservación.

El porcentaje de cal a emplear es del 5% máximo de cal útil vial.

Posterior a los trabajos de saneamiento, se realizará controles de niveles tanto para verificar cotas como para computar volúmenes de material colocado. A su vez, se realizarán controles de densidad DPC (Penetrómetro Dinámico de Cono) en superficies menores a 100m<sup>2</sup> o cono de arena o volumenómetro en superficies mayores a 100m<sup>2</sup>; considerando como referencia la densidad máxima del ensayo Proctor correspondiente, se deberá lograr el 95% de dicho valor máximo.

Estos ensayos están incluidos en este ítem.

En caso de no cumplirse con las especificaciones el material deberá recompactarse y someterse a un nuevo control de calidad.

### **1.3. CONSTRUCCIÓN Y/O REPARACIÓN DE SUB-BASES Y BASES**

#### ***Ítem 1.3.4 - De hormigón H8 de espesor 0,15m a 0,18m, para superficies mayores a 10,00 m<sup>2</sup>***

##### Descripción:

Este trabajo consiste en la construcción de capas de hormigón de cemento Pórtland en aquellos lugares donde la base no exista o que la misma esté deteriorada, tanto en cunetas de hormigón, dársenas, badenes, lechos rebajados, calles.

##### Materiales:

Se utilizará hormigón cuya resistencia cilíndrica a los veintiocho días alcance como mínimo 80Kg/cm<sup>2</sup> (H8). Se indicará el productor del hormigón elaborado presentándose resultados de probetas moldeadas en laboratorio y cotejada con resultados de muestras de obra.

##### Control de Calidad:

Durante el volcado del hormigón se obtendrán probetas del material las que se ensayarán a los 28 días, cotejándose dicho valor con el informado por el proveedor de hormigón para la misma fecha. Se moldearán 2 probetas cada 50 m<sup>3</sup> de hormigón volcado. Los ensayos que se le realicen a estas para comprobar su resistencia están incluidos en este ítem.

El moldeado de las probetas y el ensayo de las mismas se efectuarán de acuerdo a las Normas IRAM 1524 y 1546 respectivamente.

#### ***Ítem 1.3.8 - Membrana de polietileno de 200 micrones***

Se dispondrá en los lugares indicados en los perfiles tipo de estructura del pavimento, como barrera para el paso de la humedad.

Los rollos serán abiertos y estirados en su posición definitiva, con el cuidado suficiente, para que no sean afectados por el viento. Se medirá por superficie en metro cuadrado, efectivamente recubiertos.

#### 1.4. RELLENOS

##### *Ítem 1.4.2 Zanjas u oquedades, mortero de densidad controlada 3 Mpa*

###### Descripción:

Este trabajo consistirá en trabajos de relleno de zanjas u oquedades producidas por distintos tipos de deterioro y/o reparaciones, teniendo como objeto rellenar los huecos con material autonivelante, de rápida solución y de resistencia y compacidad que asegure que el trabajo ejecutado no se deforme como producto de la densificación deficiente de otro tipo de relleno y puede ser librado al tránsito en el menor tiempo posible, en espesor variable.

###### Materiales:

Se empleará en su elaboración Cemento Pórtland Normal, agregado fino natural, agua, aditivo y/o adicionales.

Se entregará en obra en un camión mezclador en estado fresco y listo para colocar, con la fluidez requerida y sin que se produzca segregación de sus componentes.

- Consistencia: Autonivelante
- Resistencia media: Menor de 0,7 MPa a la edad de 7 días.
- Peso unitario: Entre 1,5 y 1,7t/m<sup>3</sup>, con aire incorporado.

Las muestras para el ensayo de resistencia se tomarán aleatoriamente y mínimo una vez por día y por lo menos una vez cada 40m<sup>3</sup>. Cada valor de la resistencia será el resultado del promedio de por lo menos dos probetas normalizadas y moldeadas con la misma muestra.

Los ensayos que se le realicen a estas para comprobar su resistencia están incluidos en este ítem.

El moldeado de las probetas y el ensayo de las mismas se efectuarán de acuerdo a las Normas IRAM 1524 y 1546 respectivamente.

#### **RUBRO 3.0 - PROVISIÓN, CONSTRUCCIÓN Y/O REPARACIÓN DE PAVIMENTO CON HORMIGÓN**

*(incluye materiales, pasadores, barras de unión, membrana de curado, aserrado y toma de juntas)*

##### *Ítem 3.3 Pavimento de Hormigón H30 entre 0,21m hasta 0.24m de espesor.*

###### Descripción:

Comprende la construcción de pavimentos de Hormigón en los espesores de calzada, detallados en estos ítems con una resistencia a compresión mínima de 300 kg/cm<sup>2</sup> (H 30) a los 28 días de edad.

###### Materiales:

El cemento cumplirá con la Norma IRAM 1503. El hormigón estará constituido por una mezcla homogénea de los siguientes materiales componentes: agua, cemento Pórtland normal, aditivos, agregados finos y agregados gruesos de densidades normales.

#### Método constructivo:

Antes de dar comienzo a la construcción de la calzada de hormigón la Autoridad de Control deberá aprobar la superficie de apoyo. Se sugiere el empleo de materiales cementados como superficie de apoyo del pavimento de hormigón, pudiendo emplearse cualquiera de los ítems 1.3.3 y 1.3.4.

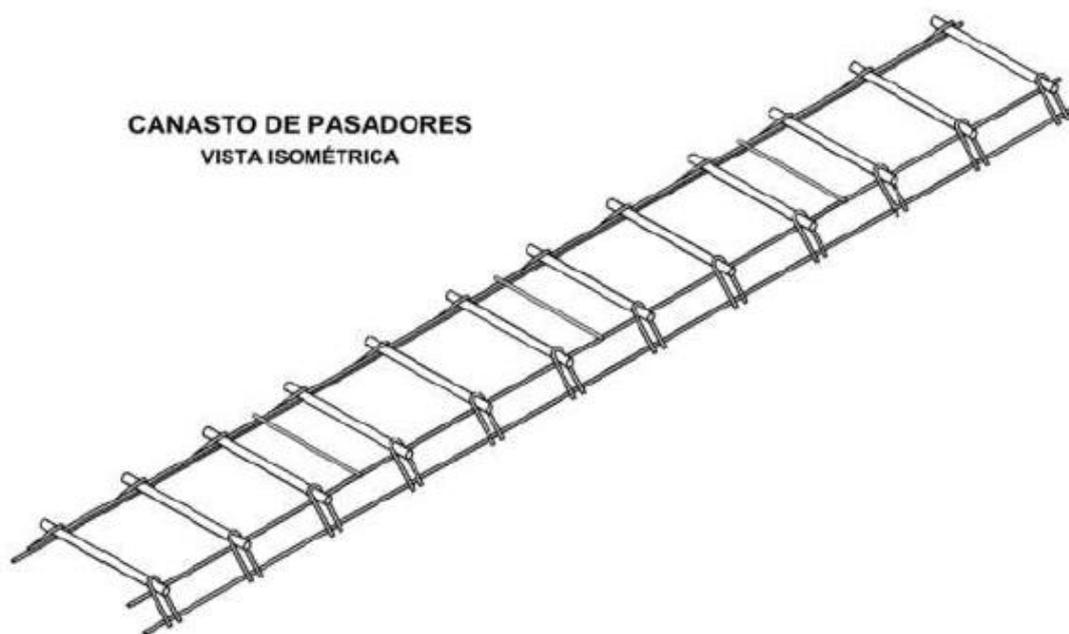
La colocación de pasadores y barras de unión, curado, aserrado y sellado de juntas de dilatación y contracción están comprendidos en esta tarea.

#### *Pasadores*

Deben estar constituidos por barras lisas de acero de sección circular de las dimensiones indicadas en la Especificación Particular y deben contar con las características especificadas en la Norma IRAM - IAS U500-502 Barras de acero de sección circular, laminadas en caliente, de acero Tipo AL - 220.

Los pasadores deben estar recubiertos en toda su longitud con un producto de consistencia líquida con baja viscosidad (ej.: Aceites, agente desengrasante, etc.) que evite su adherencia al hormigón. No está permitido el empleo de grasa o brea para este fin. Los pasadores deben presentar una superficie lisa, libre de óxido y no deben presentar irregularidades ni rebabas, para lo cual sus extremos se deben cortar con sierra y no con cizalla.

El diámetro de los pasadores será función del espesor de la losa, deberá cuidarse la adecuada colocación de los mismos.



*Imagen 11.A.- Extraído del Pliego de Especificaciones Técnicas del Ministerio de Obras Públicas de la Nación Argentina*

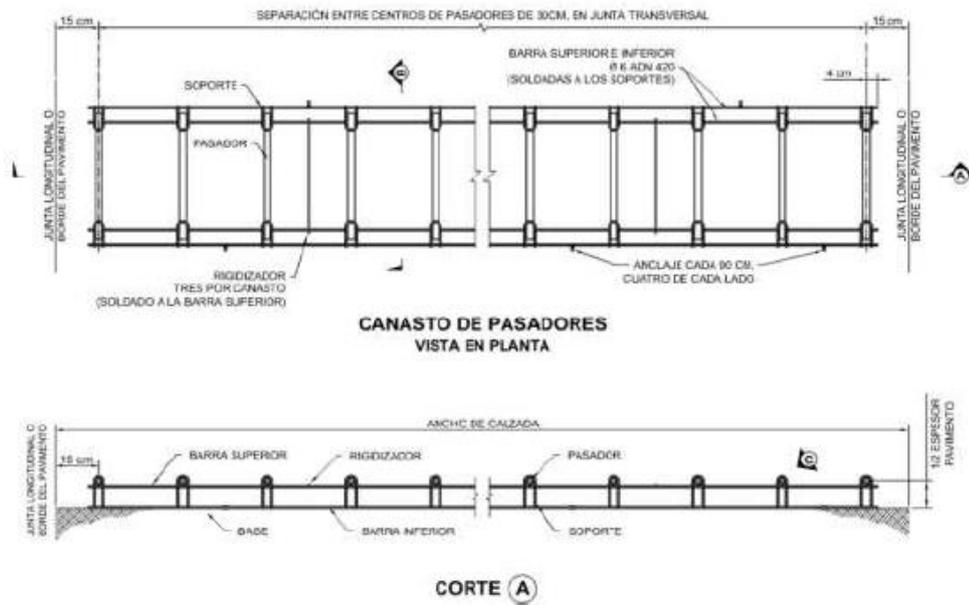
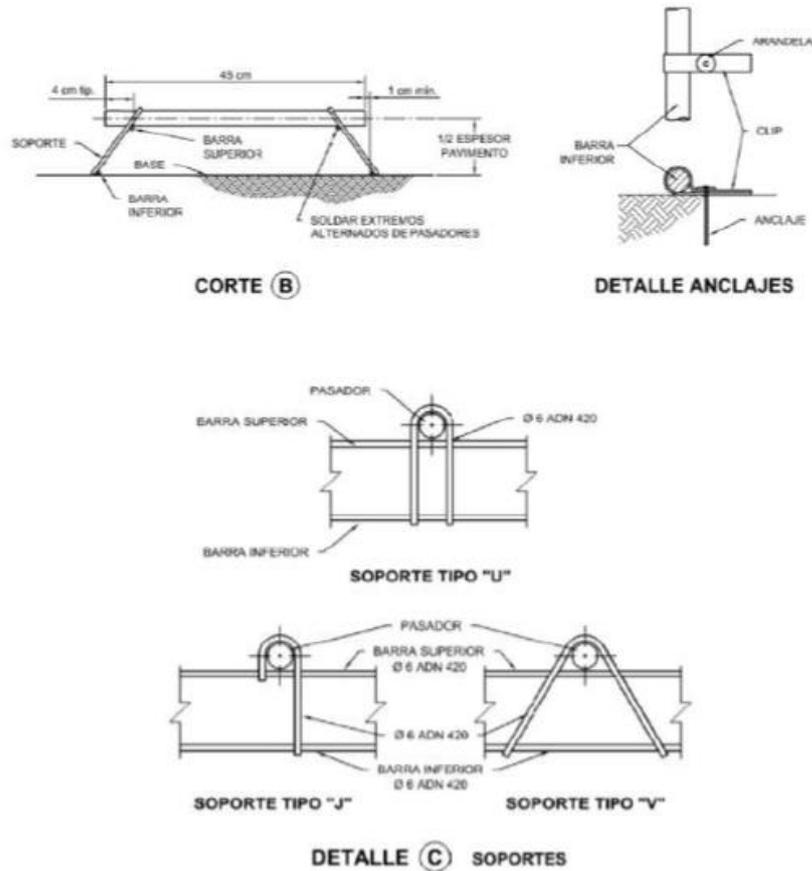


Imagen 11.B.- Extraído del Pliego de Especificaciones Técnicas del Ministerio de Obras Públicas de la Nación Argentina



**NOTAS**

1. Pueden utilizarse los soportes tipo "U", "J" y "V".
2. Los diámetros de barras indicados son los mínimos requeridos.
3. El canasto debe sujetarse firmemente a la base.
4. Los pasadores deben estar recubiertos en toda su longitud por una fina capa de aceite u otra sustancia de baja viscosidad que impida su adherencia con el hormigón. Deben sostenerse firmemente en el canasto y pueden soldarse en la parte superior o inferior.

Imagen 11.C.- Extraído del Pliego de Especificaciones Técnicas del Ministerio de Obras Públicas de la Nación Argentina

Los canastos de los pasadores deberán corresponderse con los anteriores detalles constructivos.

**Barras de unión**

Las barras de unión deben estar constituidas por barras de acero conformadas, laminadas en caliente que cumplan con los requisitos establecidos en las normas IRAM IAS U500-528, de aceros Tipo ADN -420 y ADM-420. Deben estar libres de grasa y suciedades que impidan o disminuyan su adherencia con el hormigón.

El tipo de barra de unión será función del espesor de la losa y la distancia de la junta al borde libre más cercano. No podrán incorporarse barras de unión manualmente.

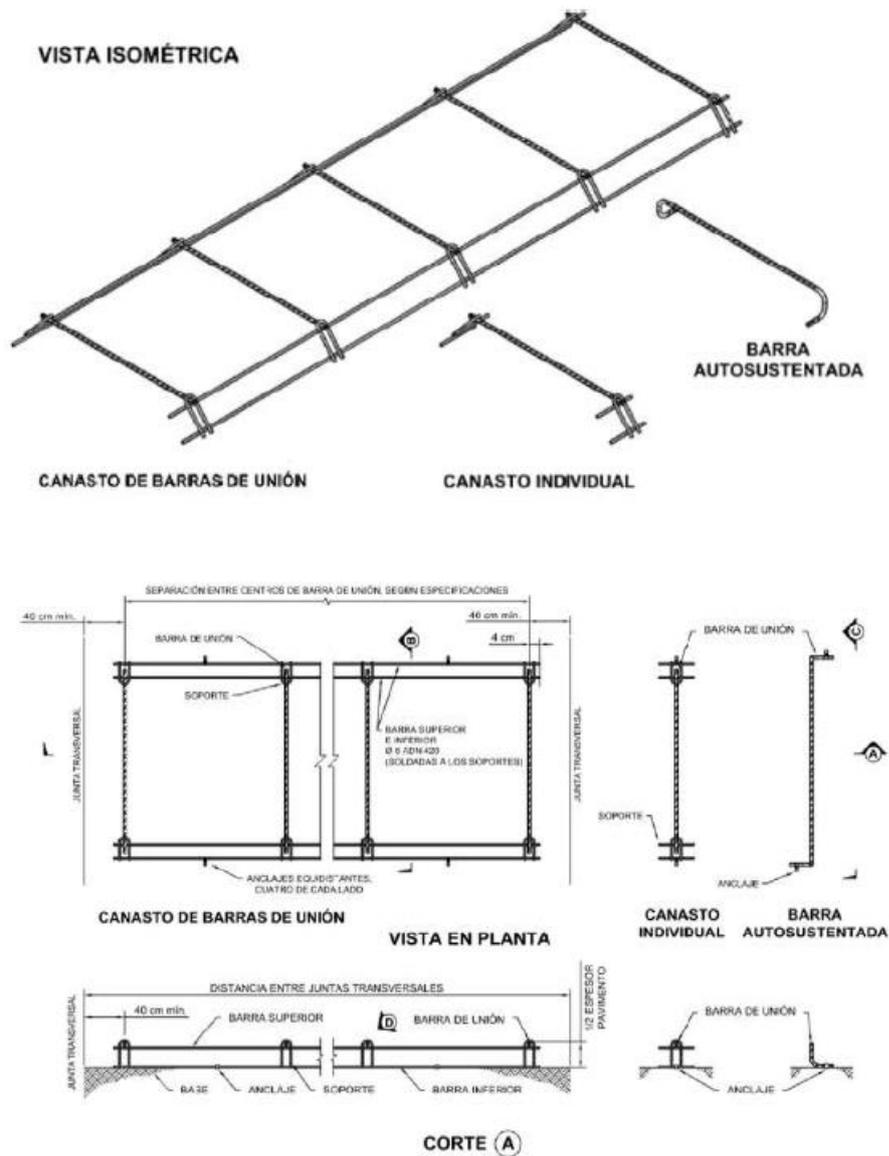


Imagen 11.D.– Extraído del Pliego de Especificaciones Técnicas del Ministerio de Obras Públicas de la Nación Argentina

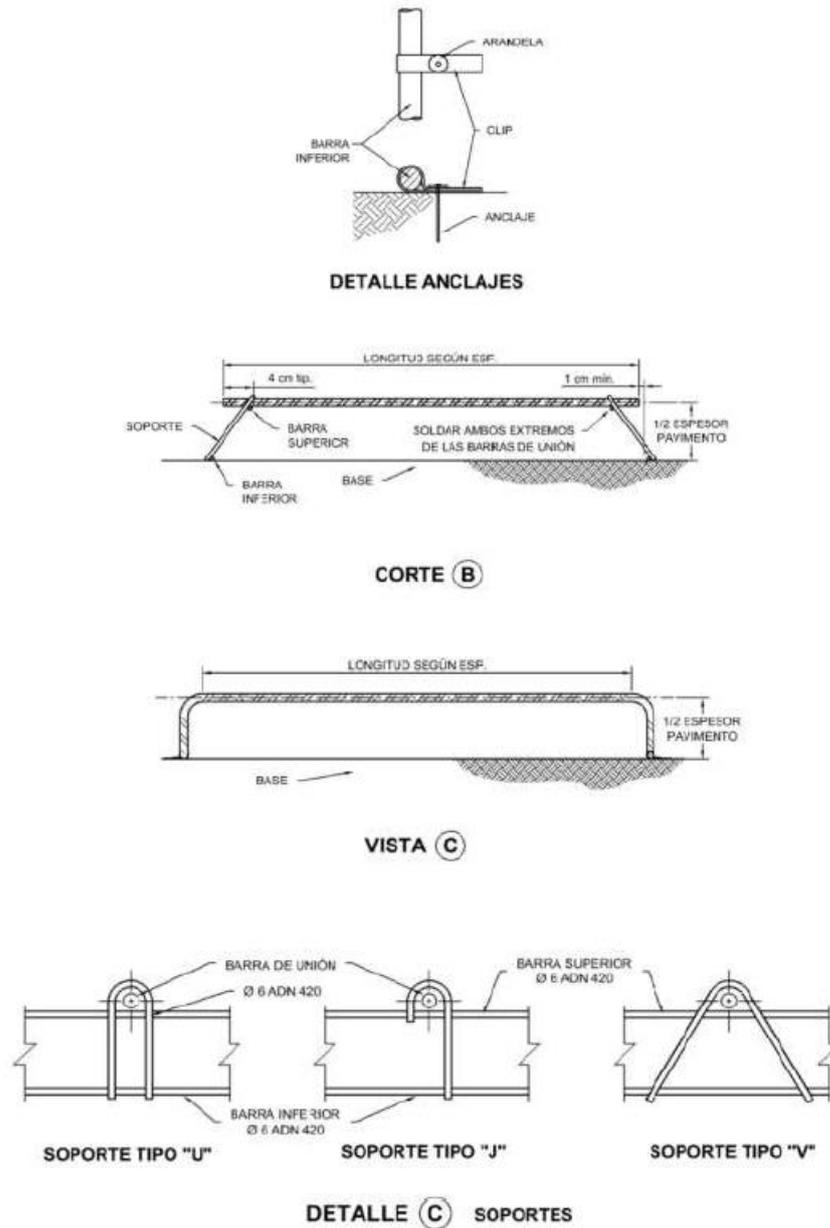


Imagen 11.E.- Extraído del Pliego de Especificaciones Técnicas del Ministerio de Obras Públicas de la Nación Argentina

**Membrana de curado**

El curado del hormigón se hará con una membrana de resina con base solvente, apenas terminado el proceso de vibrado y perfilado del mismo. La cantidad a colocar será entre 200 y 300 gr/m<sup>2</sup>.

**Aserrado y Tomado de Juntas**

En caso que el diseño de juntas sea por aserrado éste deberá ser a las 24 horas del volcado del hormigón. Cualquiera sea el tipo de construcción de juntas, las mismas deben sellarse inmediatamente a su ejecución.

**Control de calidad**

Se controlará el espesor de la caja de pavimento antes de su volcado, de manera de verificar el cumplimiento del valor especificado, así como las pendientes longitudinal y transversal.

Se moldearán dos probetas, como mínimo, cada 50 m<sup>3</sup> volcados, una para rotura a 7 días y la otra para determinar la resistencia a compresión a los 28 días.

Deberá protegerse a la calzada contra la acción del tránsito y de los peatones. Toda losa o porción de calzada que, por cualquier causa, hubiese resultado perjudicada, será reparada, o removida y reemplazada por el Contratista, sin compensación alguna.

El librado de la calzada al tránsito y propio de la obra se dará a los 7 días más los días en que se hubiera prolongado el curado por baja temperatura contados a partir de la fecha de construcción de las losas, o los que establezca la Supervisión.

No se admitirá que la calzada tenga un ancho menor al del proyecto. Si el ancho de la calzada es menor que el indicado en el proyecto será rechazado dicho tramo.

Los bordes de la calzada, cordones y las juntas deben ser rectas; los lugares donde no se cumplan estas exigencias deberán ser corregidos por cuenta del Contratista.

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

Cada zona será subdividida en sectores de una superficie de 300 metros cuadrados cada uno. De cada sector se extraerán dos (2) testigos, que representarán al hormigón del mismo, el lugar de extracción será establecido al azar, 15 días contados a partir del momento de su colocación.

El ensayo para determinar la resistencia de rotura a compresión se realizará a la edad de 28 días efectivos, que comprenden los 28 días iniciales más el número de días en que se prolongó el curado. El valor que se obtenga se adoptará como resistencia a la edad de 28 días.

Los requisitos para la aceptación o rechazo seguirán en general lo establecido en el Pliego General de la DNV (2017) y en Particular en esta Especificación.

Los testigos tendrán un diámetro de aproximadamente 15 cm. Las perforaciones se realizarán perpendicularmente a la superficie de la calzada, evitando las juntas y los pasadores y barras de unión. No se permitirá realizar re-extracciones de testigos, excepto en los casos en que los mismos presenten defectos, o signos de alteración. Estos serán identificados y ensayados a compresión.

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

#### **Rubro 4.0 - EJECUCION DE TRABAJOS DE REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ACERAS**

##### **EJECUCION DE TRABAJOS DE REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ACERAS**

Las tareas que integran el presente rubro incluyen:

- a) Levantamiento del solado existente.
- b) Retiro, carga y transporte de escombros.

- c) Provisión y colocación de solados.
- d) Trazado de juntas conforme especificación técnica.
- e) Limpieza de la zona de trabajo y retiro del material excedente.

La supervisión constatará la buena compactación del terreno. Si esta no fuera la adecuada, se dispondrá una nueva compactación del suelo natural. La misma se hará por medios manuales o mecánicos, el retiro de todo terreno no apto, y su reemplazo por otro de mejor valor de soporte, asegurando que resulte un suelo firme. Esta tarea incluirá el eventual corte de raíces de los árboles existentes, como así también la provisión y colocación, en caso de ser necesario, de los caños de albañal.

#### 4.1 EJECUCIÓN DE VEREDAS CON BALDOSAS

*Ítem 4.1.1 Ejecución de contrapiso liviano de hormigón H8 de espesor entre 8 y 12cm, sobre terreno natural, previo retiro del existente, incluido saneamiento y compactación de suelo natural y retiro de los materiales excedentes.*

Una vez compacta y apisonado, se procederá a la ejecución del contrapiso elaborado con hormigón de cascote según dosaje indicado por Autoridad de Control, el espesor será de 12 cm. Como mínimo, perfectamente apisonado y no presentará fisuras en su superficie.

*Ítem 4.1.2 Provisión y colocación de solados de baldosa de hormigón de señalización (alerta amarilla, 121 panes peltre, y otros) 40x40cm. Incluye la remoción y retiro de solado existente.*

Son baldosas Alerta Amarilla 40x40x4cm de superficie texturada según la Norma IRAM 111102-2. Son baldosas cementicias de hormigón con componente granítico interior y con superficie suave al tacto y resistente a la abrasión, color amarillo.

Los solados colocados presentarán superficies planas y regulares, estando dispuestos con las pendientes, alineaciones y niveles que se indiquen en los planos. Se incluye ten el ítem toda tarea que implique un buen acabado del solado.

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.

Todas las piezas de solados deberán llegar a la obra y ser colocados en perfectas condiciones, enteros y sin escolladuras ni otro defecto.

*Tapas de servicios:* 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.

*Cordón vereda:* En todo el perímetro de los cordones, entre el cordón y el solado, se preverán juntas de dilatación preconformadas.

*Juntas de dilatación:* Deberán dejarse las juntas de dilatación con el objeto de garantizar la durabilidad de solados y evitar deterioros en su calidad. Las mismas serán preconformadas del tipo nódulo o equivalente. Se dejarán juntas de dilatación de 2 a 3 mm, en paños no superiores a 10.00 x 10.00 m.

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.

*Ítem 4.1.3 Provisión y colocación de solados de baldosa calcárea 40x40cm. Incluye la remoción y retiro de solado existente.*

La especificación corresponde con lo ya mencionado en el ítem 4.1.2. Se proveerá y colocará baldosa calcárea de 40x40cm.

#### **4.3 VADOS**

*Ítem 4.3.1 Provisión y colocación de vados de hormigón comprendiendo la demolición de la vereda, contrapiso y cordón de pavimento existente, construcción de solado de hormigón H21 (esp. 9 cm) y reparación del cordón, ejecutando las juntas de dilatación perimetrales correspondientes. No Incluye la colocación de baldosas alertas perimetrales*

Construcción de vados de hormigón "in-situ", conforme lo indicado por los planos. Las tareas que integran el presente ítem son:

- a) Levantamiento del solado existente.
- b) Levantamiento de contrapiso existente y compactación del suelo natural.
- c) Rotura de cordón de pavimento existente.
- d) Retiro, carga y transporte de material sobrante.
- e) Preparación de la base de asiento perfectamente compactada.
- f) Ejecución del vado de hormigón H21 según diseño, espesor 9cm, pendiente 8.33%, terminado con endurecedor no metálico, conformado con armadura de malla metálica 15x15cm., sección 6mm.
- g) Reparación de cordón.
- h) Ejecución de juntas de dilatación perimetrales. Según art. 4.5.4 del presente pliego.
- i) Limpieza de la zona de trabajo.

#### **Rubro 5.0 - REHABILITACION DE RED PLUVIAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS**

Se deberá contar con planos de detalle antes de iniciar con las tareas; y al finalizar la misma se realizarán los planos conforme a obra.

Se seguirán los Reglamentos, Recomendaciones y Disposiciones del Centro de Investigaciones de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (CIRSOC).

#### **Restricciones en la ejecución de excavaciones en zanja**

La excavación no podrá aventajar en más de cien (100) metros a la cañería colocada y tapada, con la zanja totalmente rellena en cada tramo en que se trabaje.

En caso de que se interrumpiese temporariamente la tarea en un frente de trabajo, se procede al relleno y compactación de la zanja.

Toda zanja que por razones justificadas se debe mantener abierta, deberá ser vallada y señalizada de conformidad a lo establecido en la normativa correspondiente al Municipio.

#### **Medio y sistemas de trabajos a emplear en la ejecución de las excavaciones**

Las excavaciones para cañerías se harán con zanjas a cielo abierto. El material extraído será encajonado, esto se contempla en la cotización del ítem.

El costo de la carga, transporte descarga, del material sobrante de las excavaciones se considera incluido en los precios unitarios. Se incluye carga y transporte hasta una distancia de 50km de radio desde la zona de obra.

Se retirará dicho material al mismo ritmo de la ejecución de las excavaciones, de manera que en ningún momento se produzcan acumulaciones injustificadas.

#### Eliminación del agua de las excavaciones, bombeo y drenaje

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin (son contemplados en la cotización).

Para la eliminación de aguas subterráneas, se dispondrá de los equipos de bombeos necesarios y si ello no bastara, se efectuará la depresión de las napas mediante procedimientos adecuados.

El agua que se extraiga de los pozos de bombeo para el abatimiento de la napa freática, será limpia, sin arrastre de material fino. Los drenes que se construyan a lo largo de la excavación serán especialmente diseñados para tal finalidad.

Dentro del precio se hallan incluidos todos los trabajos y la provisión de materiales y planteles necesarios, para la ejecución correcta de la misma, cualquiera fuese el sistema de trabajo a utilizar.

#### Características de las cañerías

Los caños son caños de Hormigón Armado que responden a las Normas IRAM 11.503.; son de Clase II. Las juntas serán de aros de goma según normas IRAM113.047. Las juntas serán de aros de goma que responderán a la Norma IRAM 113.047.

#### Relleno y compactación de zanja

En función del diámetro de las cañerías distintas tapadas y tipos de terreno, considerando las cargas externas, se calcula y dimensionan los apoyos, rellenos y fundación de las cañerías.

La zanja deberá rellenarse hasta el nivel del intradós de la cañería con suelos similares a los adyacentes y compactarse, con medios mecánicos, por capas de no más de 15 cm de espesor y hasta la máxima densidad determinada según las normas AASHO T99 o ASTM D698.

Cuando los suelos del lugar se encuentran extremadamente húmedos (pérdida de agua o cloaca), o degradado por diferentes factores, se hace necesario su reemplazo por suelo seleccionado para lograr la compactación deseada.

Se debe controlar estrictamente la compactación para garantizar la estabilidad del pavimento y proteger la instalación del servicio colocado. En el momento de rellenar, el material debe estar libre de terrones, trozos de escombros o piedras. El suelo debe tener su contenido óptimo de humedad determinado por las normas AASHO T99 o ASTM D698

o ligeramente por encima de la humedad óptima, en caso de suelos finos. Además, el material debe pulverizarse suficientemente para permitir una compactación adecuada.

## **Rubro 6.0 - TAREAS DE SEGURIDAD VIAL**

### **6.1- DEMARCACION HORIZONTAL**

*Ítems 6.1.1 / 6.1.2 / 6.1.5 - Pintura Termoplástica de 3 mm de espesor todo incluido, color blanco o amarillo / colores varios Simbología en Pintura Termoplástica.*

El presente ítem incluye todos los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de la tarea bajo el cumplimiento de todas las normas vigentes, garantizando la seguridad del tránsito vehicular y peatonal, en todas las instancias de intervención (previa, durante y posterior, hasta su habilitación) y el correcto señalamiento del área a intervenir, hasta un radio de proximidad de 300mts de la misma.

Antes de realizar la tarea, se presenta toda la planimetría (planos de replanteo, planos ejecutivos, detalles constructivos y conforme a obra), junto con los ensayos de calidad pertinentes.

La presente especificación comprende la aplicación de una capa de pintura Termoplástica Reflectiva de 3 mm de espesor 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 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.

#### **Características 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)

El color Blanco se empleará 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.
- Cruce ferroviario.

El color amarillo se empleará para:

- Líneas centrales dobles sobre calzadas de múltiples carriles.
- 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.

### Tipos formas dimensiones y ubicaciones de las demarcaciones

#### MARCAS LONGITUDINALES

##### *Líneas de separación de sentido de circulación*

Su conformación física será, 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.

Son dos líneas amarillas continuas paralelas de 0,10 m. cada una con igual separación central entre ellas según criterio de proyecto.

##### *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 parar cualquier otra maniobra permitida, la línea de trazo continuo indica la prohibición de traspasarla en todos los casos.

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. Los bastones deberán quedar alineados transversalmente entre sí y 20,00 m. antes de la línea de "pare" su trazo será continuo.

#### MARCAS TRANSVERSALES

##### *Línea de detención o línea de pare*

Es una línea blanca continua de ancho de 0,50 m. que indica la obligación de detener el vehículo antes de ser transpuesta.

Se ubica a 0,50 o a 1,00 m. 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.

##### *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 de acera

Se materializa mediante un "cebrado". Son rectángulos de 0,40 a 0,50 m. de ancho, con una separación entre cada unidad de cebrado de 0,50 m., alineadas, paralelas a la acera y de color blanco. El largo del cebrado dependerá del flujo de tránsito, considerándose de 3,00 m. para este proyecto.

#### MARCAS ESPECIALES

### *Flechas*

Demarcación de color blanco 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

Las dimensiones mínimas serán: alto 2,50 m. ancho y separación 0,50 m. y las mismas aumentarán proporcionalmente a medida que aumente la velocidad de la vía enmarcada.

### 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)
- DER/SP 3.13 (Edo. Sao Paulo, Brasil)
- Normas ASTM D-1155, D-2794-90, D-4541-85, D-4797-88, E-97-82.

### 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.

### 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.

### Pigmentos:

- Material Blanco: El pigmento debe ser Dióxido de Titanio, de calidad comprendida en la Norma IRAM 1005.
- Material Amarillo y otros colores: 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.

*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. Se colocan de 300 a 500 g/m<sup>2</sup>

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. 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.

Condiciones de aplicación

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. En el caso en el que la superficie a demarcar sea hormigón, se la deberá tratar mediante cepillo de acero a fines de remover la capa de antisol y lograr la adherencia del material de imprimación.

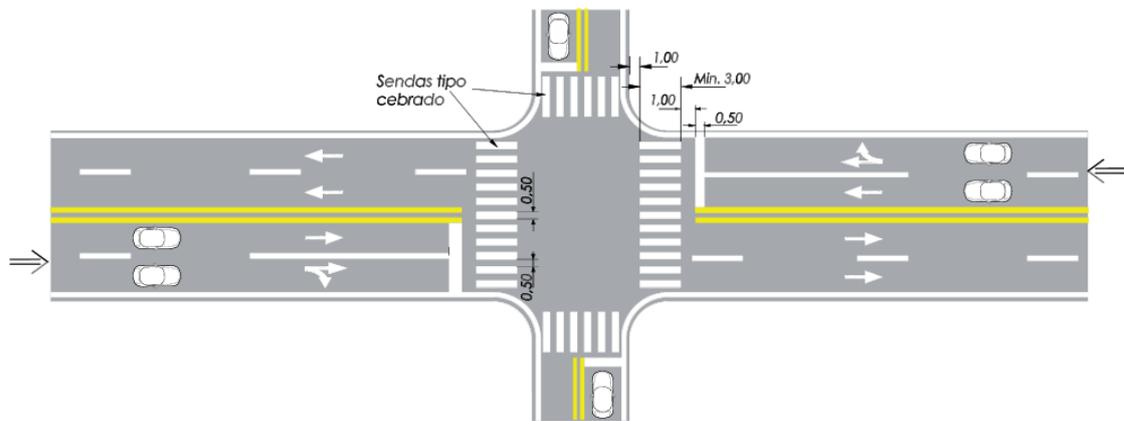


Imagen 11.F. – Extraído del manual de señalamiento horizontal de la Dirección Nacional de Vialidad

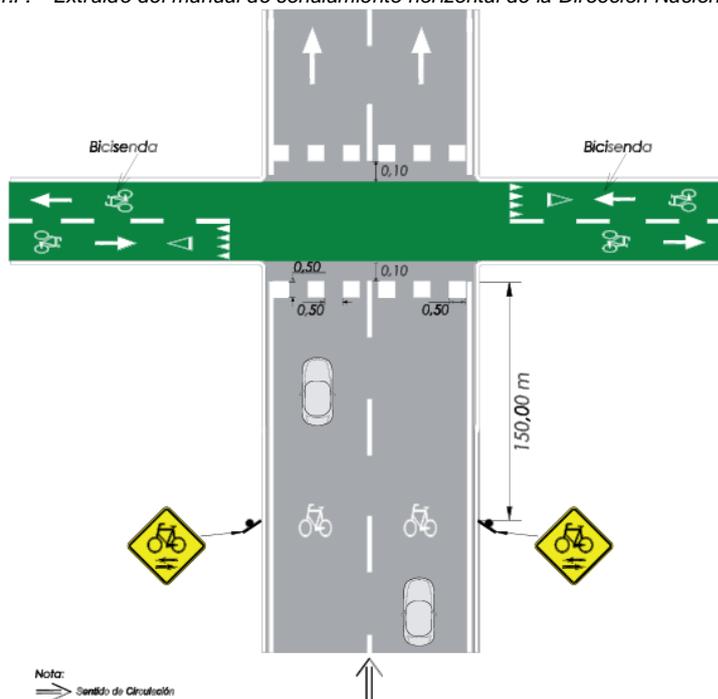


Imagen 11.G. – Extraído del manual de señalamiento horizontal de la Dirección Nacional de Vialidad

## 6.2 – COLOCACION DE ELEMENTOS VIALES

El presente ítem incluye todos los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de la tarea bajo el cumplimiento de todas las normas vigentes, garantizando la seguridad del tránsito vehicular y peatonal, en todas las instancias de intervención (previa, durante y posterior, hasta su habilitación) y el correcto señalamiento del área a intervenir, hasta un radio de proximidad de 300mts e la misma.

Antes de realizar la tarea, se presenta toda la planimetría (planos de replanteo, planos ejecutivos, detalles constructivos y conforme a obra), junto con los ensayos de calidad pertinentes.

### *Ítem 6.2.2- Delineadores Viales Flexibles*

Es 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 con lo dispuesto en la norma NCCHRP reporte 350.

#### 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.

#### 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.

#### 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 mm. 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.

**Ítem 6.2.3 - Cordones premoldeados de hormigón armado de 0,35m pintados en color amarillo vial**

Los cordones premoldeados de Hormigón Armado de 0.35cm se fabrican “volcados”, no colados, en hormigón H40 con una armadura inferior en malla de diámetro 4,2 con separación de 15cm por 15cm. Las piezas tendrán perforaciones de 14mm de diámetro previstas para la colocación de fijaciones químicas sobre la calzada, con un aumento en la parte superior de la perforación para la introducción de las herramientas de ajuste.

Para la fijación de cada pieza sobre pavimento asfáltico y sobre hormigón, se colocará un mortero de asiento de 1,5cm de espesor y se utilizarán anclajes químicos compuestos por adhesivo de inyección HIT RE-500, o similar, con varillas HAS-E estándar ISO 898 clase 5.8, o similar, de  $\Phi$  12,7mm.

La longitud de las varillas deberá asegurar una penetración de 10cm de profundidad medida a partir del plano inferior de apoyo de la pieza premoldeada. Se llenarán los orificios previstos para las fijaciones con mortero cementicio y se deberán sellar los bordes perimetrales para obtener una terminación prolija entre las piezas y la calzada.

Todos los cordones deberán ser pintados o coloreados de manera posterior a su producción y previa a su colocación. La pintura no deberá ser incorporada a la masa.

La pieza deberá presentar una tensión de rotura a la compresión igual o mayor a 31,60MPa.

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.

**Ítem 6.2.6 - Provisión y colocación de defensa Flex - Beam.**

Consiste en la provisión e instalación de defensas Flex-Beam. Deberán presentarse los planos constructivos de su fijación y documentación pertinente al control de calidad de los elementos constitutivos y su conjunto.

**Ítem 6.2.10 - Provisión y colocación de cordón plástico separador doble montante 0.40m**

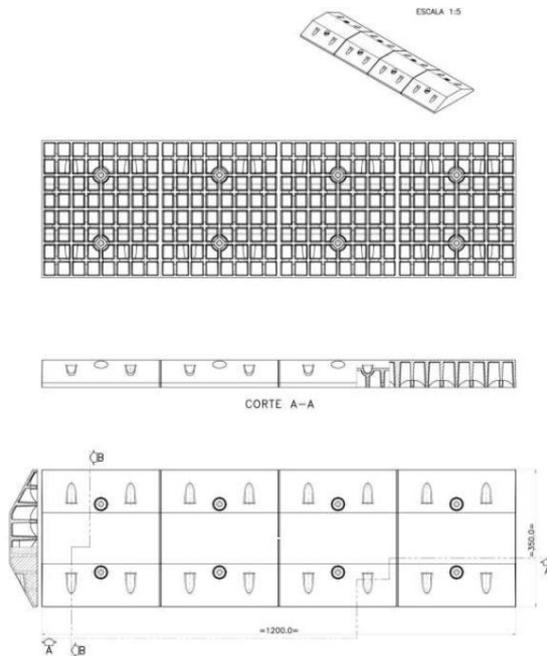
El doble montante plástico estará conformado por un sistema modular, utilizando cada módulo uno a continuación de otro hasta lograr la longitud necesaria por proyecto. Más aún, serán inyectados con resinas plásticas de alta resistencia, soportando una carga mayor o igual a 50Tn/m. Las dimensiones del módulo serán 1.20m de largo x 0.35m de ancho y 0.07m de altura. El perfil del módulo deberá ser de forma trapecoidal.

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.

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.

CORDON  
DOBLE MONTANTE 0,35m  
RESINA PLASTICA DE ALTA RESISTENCIA



PUNTERA DE CIERRE  
ENCAUZADOR DOBLE MONTANTE 0,40m  
RESINA PLASTICA DE ALTA RESISTENCIA

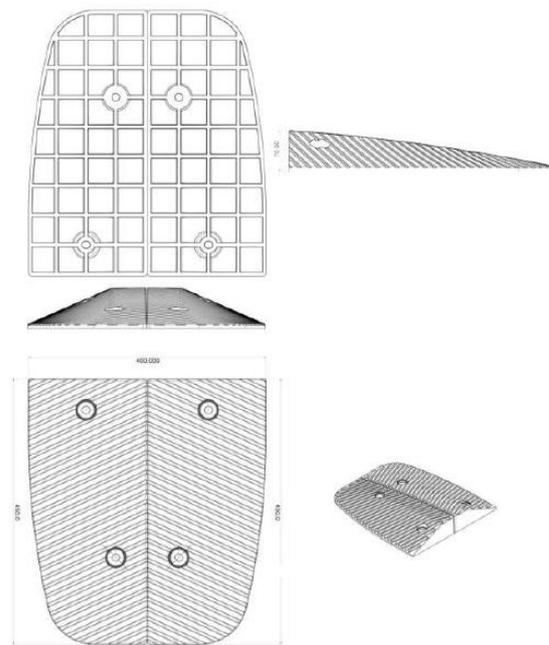


Imagen 11.H.- Extraído del Pliego de Especificaciones Técnicas del Ministerio de Obras Públicas de la Nación Argentina

### 6.3 – SEÑALAMIENTO VERTICAL

El presente ítem incluye todos los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de la tarea bajo el cumplimiento de todas las normas vigentes, garantizando la seguridad del tránsito vehicular y peatonal, en todas las instancias de intervención (previa, durante y posterior, hasta su habilitación) y el correcto señalamiento del área a intervenir, hasta un radio de proximidad de 300mts de la misma.

Antes de realizar la tarea, se presenta toda la planimetría (planos de replanteo, planos ejecutivos, detalles constructivos y conforme a obra), junto con los ensayos de calidad pertinentes.

#### Descripción

La señal vial vertical consiste en un grupo de elementos vinculados entre sí a través de grampas y/o bulonería compuesto por:

- a) Elementos de sostén consistentes en postes de caño de acero circular, abrazaderas para el emplazamiento en columnas de alumbrado público o de señalamiento luminoso, ménsulas en columna y pórticos aéreos, galvanizados o convenientemente tratados y pintados, los cuales deberán ser instalados conforme lo indica el presente pliego.
- b) Placas metálicas de hierro galvanizado.
- c) Revestimientos de pinturas o láminas autoadhesivas reflectivas o no reflectivas, representando símbolos, leyendas, textos, etc.

## Materiales

### *Características generales de los postes de caño de acero circular:*

Serán caños de acero con costura longitudinal. Serán nuevos, perfectamente derechos, sin abolladuras ni perforaciones, sus costuras serán perfectamente esmeriladas, a fin de no ofrecer protuberancias, no admitiéndose soldaduras por tramos. Los diámetros y espesores consignados en cada caso han sido establecidos respondiendo a medidas comerciales habituales, no pudiendo ser menores a los establecidos.

Cuando la señal esté conformada por un conjunto de dos señales o una señal con una chapa adicional, el poste deberá ser de altura de 3,40 m

Llevarán una mano de antióxido y dos capas: una de fondo y otra de revestimiento de pintura color blanco.

### *Anclaje*

Se asegurará la imposibilidad de rotación del poste, mediante la ejecución de agujeros en forma transversal al poste, a 15 cm de su base y pasando a través de ellos un hierro de 8 mm de diámetro por 15 cm de largo.

### *Fundación*

La totalidad de estos postes se empotrará a 50 cm de profundidad, los primeros 40 cm se rellenarán con hormigón de cascote apisonado de modo que el poste resulte sólidamente fijado, los 10 cm restantes se rellenarán con hormigón de fragüe rápido.

La terminación a nivel de acera se realizará con cemento alisado y a un nivel ligeramente superior al de la acera para evitar la acumulación de agua.

El pozo que se realice para la fundación de los postes no deberá tener una superficie mayor de 20 x 20 cm.

### *Grampas y bulonería para señales emplazadas en poste*

- Grampas y elementos de separación: Las grampas de fijación de las placas a los postes serán realizadas en planchuelas de acero SAE1010 /1020 de 4 mm de espesor y de 50mm de ancho, dependiendo del largo y la forma de estas, de las características de cada tipo de señal incluida en este pliego, del tipo de emplazamiento a utilizar, etc. Entre la superficie de contacto de la placa y la abrazadera, se deberá utilizar un elemento separador de neoprene de 1,5 mm de espesor mínimo.
- Fijación de grampas a postes-bulonería: Para la fijación de las grampas a los postes de las señales reglamentarias, preventivas e informativas de hasta 0,85 -0,90 m de diámetro o lado, deberá llevarse a cabo un agujero transversal al poste y a las grampas de 10 mm de diámetro para luego instalar un bulón de cabeza redonda, cuello cuadrado de 3/8" de diámetro por 3" de largo para caño de 60,3mm de diámetro y de 4" de largo para el caño de 76,2mm de diámetro.

Finalmente, se montarán estos elementos, vinculándolos con una arandela de presión y tuerca autoblocante hexagonal.

Para la fijación de las placas a las grampas, se usarán bulones de acero cadmiado de 3/8" de diámetro y de 1" de largo con cabeza media caña, cuello cuadrado y vástago redondo, arandela a presión y tuerca hexagonal autoblocante.

Las cabezas de los bulones y tuercas serán pintadas del color del revestimiento de la placa en ese punto, con el mismo tipo y color de pintura empleada para el resto de las partes metálicas.

Los bulones serán de acero IRAM600-1010/1020 con resistencia a la tracción de 4 5Kg/cm<sup>2</sup> según Norma IRAM512. La denominación será según Norma IRAM5190, con rosca Withworth, según características dadas por Norma IRAM5191 Tabla N° 1.

Las tuercas tendrán igual rosca, cumpliendo especificaciones de Norma IRAM 5192. Las tolerancias serán las dadas por normas IRAM 512, 5190, 5191 y 5192.

### Placas Metálicas

Son placas de hierro galvanizado. Para su pintado o recubrimiento con láminas serán tratadas con limpiadores y desengrasantes de metales, debiendo utilizar detergentes líquidos apropiados; posteriormente se enjuagarán y secarán cuidadosamente para eliminar el agente utilizado en su lavado, pudiéndose llevar a cabo estas operaciones en forma mecánica hasta eliminar restos de pasivante (ácido crómico).

### Pintura

Se usará para todos los elementos metálicos, pintura a base de poliuretano, con tratamientos, bases de imprimación y acabados correspondientes.

Los dos componentes de la pintura deberán mezclarse convenientemente entre sí y se iniciará y finalizará la operación del pintado dentro del tiempo en que la mezcla mantenga sus propiedades.

Al secar formarán una película dura y uniforme con gran resistencia a la abrasión. Los elementos pintados deberán soportar un ensayo acelerado de envejecimiento que equivaldrá a una exposición de 5 años a la intemperie (según Norma IRAM1023/C).

#### *Tipos*

- Base: Será pintada a soplete, compatible con la pintura poliuretánica del tipo "wash primer", con un espesor de 10 - 12 micrones (rendimiento 12 m<sup>2</sup> por litro), secado a temperatura ambiente durante 24 horas o durante 10 minutos a 120° C previo oreo de 15 minutos, para luego ser lijado en seco con una lija fina.
- Capas de fondo y revestimiento: Serán de pintura poliuretánica de 30 - 40 micrones de espesor medidas en película seca (rendimiento 6 m<sup>2</sup> por litro), cada una aplicada a soplete. El tiempo de secado será de 16 a 24 horas a temperatura ambiente o durante 20 minutos a 120°C para la primera etapa, y de 24 horas a temperatura ambiente o durante 30 minutos a 120° C para la segunda.
- Terminaciones: Serán de pintura poliuretánica de 50 micrones de espesor, medidas en película seca (rendimiento 4 m<sup>2</sup> por litro), e idéntico tratamiento para el secado.

#### *Ensayos*

La pintura poliuretánica que se utilice deberá cumplimentar las siguientes verificaciones:

- a) Resistencia al agua destilada (500 horas de inmersión) sin ninguna alteración.
- b) Adherencia 100%, prueba con peine de Erichsen, inmediatamente después de 24 horas de inmersión en agua.
- c) Resistencia a la corrosión (1000 horas en niebla salina 20% de NaCl sin presentar alteración alguna).
- d) Resistencia mecánica (72 horas a 150°C seguido por un doblez sobre mandril de 10mm, no debiendo presentar ningún cuarteo debiendo mantenerse firme la pintura).
- e) Cumplirá con Dureza Sward Rocker 60–70.

*Colores*

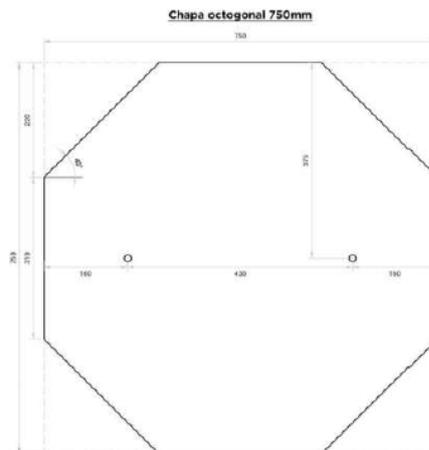
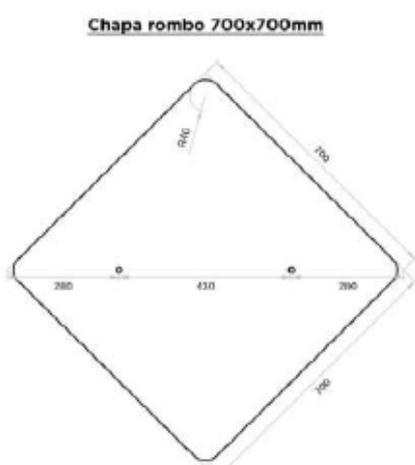
Los colores de la pintura a utilizar serán los establecidos en la Norma RAMDEFD10-54/74, según el siguiente detalle: Rojo 03-1-50; Amarillo 05-1-40; Blanco 11-1-010; Azul 08-1-120; exclusivamente para gráficos o escrituras en anversos de señales 08-1-100 y color aluminio brillante para ménsulas y pórticos de señales aéreas.

Láminas autoadhesivas reflectivas

- La lámina autoadhesiva reflectiva Grado Ingeniería cumplirá con los requerimientos establecidos en la norma RAM 10.033 (Tabla I y II) y consistirá en una superficie lisa con elementos esféricos incrustados simétricamente dentro de una película de material plástico transparente. El conjunto producirá la retrorreflección de un haz de luz incidente, y la lámina deberá cumplir con un mínimo de 70 candelas lux /m<sup>2</sup>
- La lámina autoadhesiva reflectiva Grado Diamante cumplimentará los requisitos establecidos en la Norma IRAM 3.952, debiendo satisfacer los demás requisitos de control de garantía y presentación exigidos para la anterior.

Planos de Referencia.

Los siguientes planos se presentan a título de referencia, las medidas no son las finales:





*Ítem 6.3.1 - Colocación de Postes - Tubo estructural 3,00 mts de aleta simple o doble con grampas y bulonería.*

El presente ítem deberá cumplimentar con la totalidad de lo detallado en el apartado general del ítem (6.3 Señalización Vertical).

*Ítem 6.3.4 / 6.3.5 / 6.3.6 / 6.3.7 / 6.3.8 / 6.3.10 - Chapa circular grado ingeniería diam hasta 60cm / diam mayor 60cm / Chapa octogonal grado ingeniería 75 cm / Chapa triangular grado ingeniería 70 cm / Chapa triangular grado ingeniería 90 cm / Chapa rombo de 65x65 cm grado ingeniería*

El presente ítem deberá cumplimentar con la totalidad de lo detallado en el apartado general del ítem (6.3 Señalización Vertical).

## **RUBRO 7.0 TAREAS GENERALES**

El presente ítem incluye todos los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de la tarea bajo el cumplimiento de todas las normas vigentes, garantizando la seguridad del tránsito vehicular y peatonal, en todas las instancias de intervención (previa, durante y posterior, hasta su habilitación) y el correcto señalamiento del área a intervenir, hasta un radio de proximidad de 300mts de la misma.

Antes de realizar la tarea, se presenta toda la planimetría (planos de replanteo, planos ejecutivos, detalles constructivos y conforme a obra), junto con los ensayos de calidad pertinentes.

### **7.1 - EJECUCION DE CORDONES Y CUNETAS**

*Ítem 7.1.3 - Cordón de hormigón armado recto, curvo o rebajado (emergente)*

Comprende los trabajos de ejecución de cordones rectos, curvos y/o rebajados. El largo será determinado por el proyecto y llevará junta de dilatación cada 3 m, como así también en los encuentros existentes, estas juntas se llenarán con materiales compresibles, tipo poliestireno expandido y en el coronamiento del cordón se dejará una canaleta de profundidad aproximada de 6 cm, que se tomará con la mezcla asfáltica cuya dosificación se indica para la junta de dilatación de solados.

Al finalizar el desmolde de los cordones de Hormigón Armado, se deberá realizar el recalce de estos contra la vereda, a los efectos de finalizar el trabajo y habilitar las mismas.

#### **Materiales**

Para su construcción se empleará hormigón elaborado de resistencia cilíndrica a los 28 días, no inferior a 30MPa, (H30) y su espesor será de 18 cm a 20cm. El hormigón a emplear deberá cumplir con el reglamento CIRSOC 201, el cual se colocará en un encofrado que se armará en base a las medidas de cordón a construir.

El curado se hará con el uso de líquidos químicos que impidan la acción del sol durante el período de fragüe, que se aplicarán con pulverizadores en dos (2) capas, una inmediatamente después de la otra y en sentido perpendicular de la anterior.

#### **Control de calidad**

Se moldearán probetas del hormigón que llega a obra, 2 (dos) cada 50 m<sup>3</sup> y se cumplimentará todo lo establecido en el presente PET para Hormigones, en lo referido a resultados de roturas, informes, extracciones de testigos, etc.

## 7.6 – PAISAJISMO

*Ítem 7.6.9 - Trasplante de ejemplar o semiejemplar arbóreo de diámetro de cepellón mayor a 251cm o de altura mayor a 3mts (la opción de mínima). Incluye poda (raíces y ramas), transporte a nueva ubicación, plantación, tutorado y recorte de raíces.*

Regar un día antes del trasplante para humedecer la tierra. En paralelo efectuar la apertura del hoyo con el equipo hidráulico y la posterior extracción del ejemplar junto con su pan de tierra.

Reducir la longitud de ramas mediante la poda de las mismas, pero cortando lo menos posible.

Una vez trasplantado tuturar el ejemplar con firmeza, ya que recién trasplantado carece de raíces fuertes que lo sujeten. Las ataduras deben ser de material flexible, que no produzca rozaduras, estrangulamiento o deterioro de sus tejidos. Un sistema de sostén consiste en emplear tensores de alambre y algún tipo de anclaje en el suelo con el fin de ayudar al establecimiento de las raíces.

Una vez finalizado, realizar un abundante riego para asentar la tierra y cubrir el déficit hídrico del árbol producido por el trasplante. Es importante mantener bien regado al ejemplar, pero sin excesos. Los árboles recientemente plantados sólo cuentan con la humedad que extraen de la bola de la raíz.

Aplicar productos fitosanitarios como:

- Antitranspirantes: se pulverizan sobre el follaje y disminuyen la transpiración de las hojas, por tanto, las necesidades de agua.

- Antishock: se trata de productos nutricionales que pulverizados sobre la planta le ayuda a superar el trauma vigorizándola. Se usan sobre todo para activar el metabolismo del vegetal, por lo que es un complemento a su abonado mineral correspondiente.

El presente ítem incluye mantenimiento del ejemplar o semiejemplar por un periodo de hasta 3(tres) meses a partir del momento del trasplante, retiro de material sobrante y limpieza del lugar.

Asimismo, incluye todos los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de la tarea bajo el cumplimiento de todas las normas vigentes, garantizando la seguridad del tránsito vehicular y peatonal, en todas las instancias de intervención (previa, durante y posterior, hasta su habilitación) y el correcto señalamiento del área a intervenir, hasta los 300mts previos a la misma.

*Ítem 7.6.6 - Trabajos de poda de ejemplar o semiejemplar arbóreo. Incluye descarte de desechos propios de la tarea.*

Las herramientas de poda a emplear deberán ser las apropiadas para cada situación. Deberán estar bien afiladas. No se usarán ni hachas, ni machetes.

Los cortes deberán ser siempre limpios y no deberán provocar desgarros de tejidos, por lo que deberán emplearse herramientas de corte en buen estado y afiladas. Para ramas cuyo peso no puedan ser aguantadas por la mano del podador, deberá procederse según la regla de los tres cortes, o sea que antes del corte definitivo se harán primero dos cortes de descarga de peso.

*Poda de reducción de copa:* Remoción selectiva de ramas o partes de estas y ejes para disminuir la altura y/o el volumen. El objetivo es minimizar riesgos, interferencias con cableados o edificios, el tamaño del árbol al espacio disponible o mejorara el aspecto del árbol. Para la reducción de la copa se eliminarán las ramas terminales dejando en cada corte una rama lateral o tirasavia de grosor suficiente (mayor a 1/3 del diámetro) para que pueda asumir su nuevo papel de eje dominante.

*Poda de raíces:* Se tendrán en cuenta las mismas consideraciones y cuidados que para la poda aérea (tipo de cortes y herramientas). Sólo se podarán aquellas raíces que por su desarrollo incontrolado interfieran en la construcción del nuevo solado.

Todo el material producto de la poda deberá ser recolectado, no pudiendo quedaren la vía pública ramas, troncos, hojas, aserrín, debiendo quedar el sector en las condiciones de limpieza existentes al inicio de los trabajos. Se deberá proceder al barrido del sector.

El ítem incluye disposición de los residuos resultantes de la tarea. Asimismo, incluye todos los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de la tarea.

## 7.7 – TRABAJOS DE ILUMINACION

Los trabajos ejecutados, como así, el costo de la provisión y transporte de la mano de obra, equipos, herramientas y toda operación necesaria para dejar terminado estos trabajos de acuerdo a lo especificado y a los planos del proyecto, y también los costos ocasionados por: las tramitaciones ante los Entes involucrados para recabar información, por la tramitación de los permisos y tasas necesarias, por los gastos de asesoramiento y dirección técnica que fueran necesarias realizar; por los trabajos de excavaciones, cateos, señalizaciones, medidas de prevención y seguridad, etc; por los Gastos Impositivos o Gastos Financieros que implique el abono de las facturas, están contemplados dentro del presente ítem. Asimismo, el presente ítem incluye, el cálculo lumínico, proyecto ejecutivo, planos de detalle y planos conforme a obra, de cada instalación y su totalidad.

### De las reglamentaciones y normas a cumplir

Las instalaciones cumplirán como mínimo los requisitos de seguridad, tanto ante eventos eléctricos como mecánicos en las instalaciones de alumbrado público, establecidos en la Reglamentación AEA 95703: “Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas de alumbrado en la vía pública” (edición 2007) de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA).

En la medida en que resulten aplicables, también se tendrán como referencia las siguientes reglamentaciones adicionales:

- AEA 95101: Reglamentación sobre líneas subterráneas exteriores de energía y telecomunicaciones (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). Además, los materiales y equipos del proyecto de alumbrado deberán satisfacer los requisitos establecidos en las siguientes normas IRAM:
  - IRAM-AADL J 2028-1 – Luminarias. Requisitos generales y métodos de ensayo.
  - IRAM-AADL J 2028-2 - Luminarias fijas para uso general. Requisitos particulares.
  - IRAM-AADL J 2020-1 - Luminarias para vías públicas de apertura por gravedad.
  - IRAM-AADL J 2022-4 - Alumbrado público. Pautas para el diseño y guía de cálculo.
  - IRAM 2444 - Grados de protección mecánica proporcionada por las envolturas de equipos eléctricos.
  - IRAM 2467 - Materiales para puesta a tierra. Conductores de acero recubiertos de cobre cableados en capas concéntricas.
  - IRAM 2619 - Columnas para alumbrado. Características generales.

#### De los ejes del proyecto y del diseño de las instalaciones.

El diseño, dimensionamiento y ejecución de las instalaciones eléctricas deberán responder a tres ejes principales que son la seguridad de los usuarios y de las propias instalaciones, la continuidad del alumbrado y el uso eficiente de los recursos.

Además, 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 tableros deberán impedir el fácil acceso a su interior incorporando medios de apertura que requieran el uso de una herramienta especial.

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 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 se ajusten lo mejor posible a las corrientes estimadas. Las características de estos serán apropiadas al tipo de equipo o material eléctrico a proteger debiendo actuar con seguridad sólo 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.

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 exige establece la resolución 171/2016 de la Secretaría de Comercio.

Los materiales deberán ser empleados exclusivamente bajo las condiciones de sus marcados y montados bajo las instrucciones específicas de sus fabricantes.

#### De la ejecución de las obras

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.

Se incluye en la cotización la ejecución de pases, zanjeos, colocación de insertos, y todo trabajo que no se haya mencionado anteriormente. Además, quedarán incluidas en la cotización todas las tareas que representen desmontajes, traslados, adquisición y re-instalaciones que sean necesarias hacer para dejar todos los artefactos funcionando.

#### Características de columnas

Las columnas estarán construidas conforme a la norma IRAM 2502/2592. Serán hechas de acero con costura y los diferentes tramos estarán aboquillados, centrados y soldados eléctricamente entre sí. Estarán dimensionadas para soportar una carga de viento de 140 Km/h según los procedimientos de certificación del reglamento CIRSOC 102.

Tendrán provisiones para alimentación subterránea y el tablero se ubicará de modo que quede a una altura de 1,8 m del nivel de piso terminado como mínimo. Todas las tapas de estas ventanas poseerán un único sistema de cierre, tal que permita solo su apertura por el uso de una herramienta especial.

Las columnas tendrán una imprimación de antióxido epoxi (conforme a la Norma IRAM 1196) con tantas aplicaciones como sea necesario para lograr una cobertura total y homogénea de la superficie de un espesor mínimo de 60 micrones y en su terminación tendrán una capa de esmalte poliuretánico de alta resistencia, color gris grafito RAL 2164, brillo satinado semi-mate, que garantice una cobertura total y homogénea de la superficie de un espesor mínimo de 60 micrones.

Las fundaciones de las columnas estarán construidas en hormigón simple H-17 con cemento común CPN-40. Serán de forma cuadrada de 1,00 m x 1,00 m de lado. Para el hoyo de la fundación se empleará como molde un caño de PVC diámetro 250 mm.

#### De los artefactos

Las mismas incorporarán una lámpara con un consumo eléctrico máximo de 300 W de constituida por una placa de diodos emisores de luz (LED) de alta potencia y de alto rendimiento (no menor a 110 Lm/W) que garantice un flujo mínimo de 30000 Lm.

Serán construidas en aleación de aluminio inyectado de una sola pieza y poseerán en su parte superior un disipador auto-limpiante que garantice térmicamente la durabilidad del sistema electrónico y la alta performance a lo largo de la vida útil de la luminaria el cual no será menor a 50.000 hs.

Poseerá también en su cara inferior, una resistente cubierta de vidrio plano templado de 5 mm de espesor, que montado en un aro de aleación de aluminio con doble junta de silicona, cree un recinto óptico adecuado para mantener la estanqueidad correspondiente a un grado de protección IP65.

El recinto porta-equipo será independiente del que aloja a los LED y tendrá una tapa para el acceso al equipo auxiliar, con cierre por gravedad y que cuente con un dispositivo que permite conservar de manera segura la apertura de la luminaria al efectuar las tareas de mantenimiento.

Además, tendrá adecuados seccionadores de modo que con su apertura la luminaria y los equipos auxiliares se desconecten automáticamente y faciliten la tarea de

reemplazo de componentes con la mayor seguridad para el operario tal como lo indica la norma IRAM-AADL 2020.

Estará pintada en su interior y en su exterior con pinturas de poliéster en polvo, aplicada electrostáticamente y horneada a alta temperatura, que garantizará la durabilidad del recubrimiento superficial de la luminaria, aún en severas condiciones climáticas.

El diseño óptico de los lentes pre-enfocados, alcanzarán un control preciso sin deslumbramiento en los ángulos críticos creando el confort visual necesario para conservar la seguridad de conductores y peatones.

En su fijación al brazo pescante de la columna poseerá un sistema de regulación angular del empotramiento que se ajuste mediante tornillos tipo “prisioneros” de acero inoxidable de punta copa de modo de evitar el giro por efecto de las vibraciones y del viento.

#### De las Instalaciones de alimentación eléctrica y comando del alumbrado.

##### *Puntos de conexión*

La cotización incluirá toda obra de toma que sea necesaria ejecutar, según indicaciones de la distribuidora, a fin de conseguir la conexión definitiva de los nuevos suministros y de toda tramitación y certificación que resultaran necesarias.

##### *Tendido de las líneas de alimentación y de circuitos*

Las líneas de circuitos podrán ser trifásicas y recorrerán las trazas con cables instalados dentro de cañerías de PVC enterradas, siguiendo las indicaciones dadas en la reglamentación AEA 95101.

Los cables podrán ser de construcción tetrapolar de sección adecuada para una caída de tensión máxima del 5 % total.

##### *Tableros de protección y comando de la iluminación*

En el tablero deberán alojarse, además de las protecciones contra corrientes de fuga y contra sobrecorrientes, elementos que permitan la conexión y desconexión del alumbrado conforme al nivel de la luz natural. Para ello se instalarán adecuados contactores que serán energizados a través de un apropiado fotosensor. El mismo se alojará en un adecuado pilar.

El fotosensor tendrá las siguientes características:

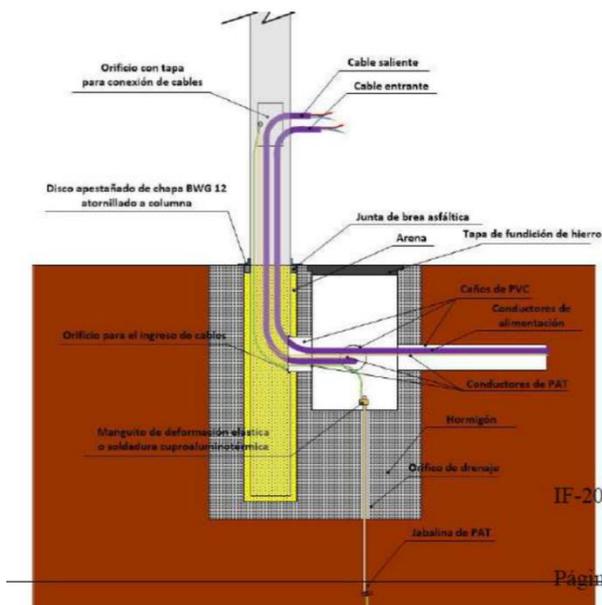
- Vida útil de al menos 10.000 operaciones,
- Hará las conexiones y desconexiones cuando la tensión de la fuente sea nula, estará construida con materiales antillama
- Poseerá arandelas de silicona
- Tendrá una cubierta de policarbonato translúcido con protección UV y tendrá bajo consumo (menor a 3W)

Se deberá contemplar una fotocélula por artefacto de iluminación, con funcionamiento independiente del resto de las luminarias. Deberá ser de tipo mecánica.

*Puestas a tierra de seguridad en columnas de iluminación*

Para el sistema de PAT de seguridad del alumbrado se empleará un sistema de conexión a tierra independiente de la tierra funcional (TT) y se instalará un electrodo de dispersión en cada una de las estructuras (columnas, pilares, tableros, etc.). Habrá al menos una jabalina por luminaria.

Además, se tenderá, paralelamente con los cables de alimentación de los circuitos, un conductor de seguridad que unirá todas las jabalinas instaladas individualmente en ese tramo de la instalación. Dicho conductor podrá ser desnudo, de acero-cobre, e irá enterrado paralelamente a los caños de PVC. En una alternativa se podrá instalar un cable tipo IRAM 247-3 de cobre, de sección adecuada, por dentro de la mencionada cañería.



*Imagen 11.J.- Detalle de base y conexionado de columnas de alumbrado. Extraído del Pliego de Especificaciones Técnicas del Ministerio de Obras Públicas de la Nación Argentina*

La conexión eléctrica a tierra de la columna se realizará con terminal de cobre estañado deformado en frío a compresión o bulón de bronce roscado. El otro extremo del conductor de cobre aislado (verde-amarillo) será unido a la jabalina por medio de soldadura a compresión en frío con conector del tipo SAC C para unión cable-jabalina.

La jabalina, que se hincará en el interior de una cámara de acometida de cables, será del tipo Coperwell de alma de acero con recubrimiento de cobre, de 19 mm de diámetro y al menos 1500 mm de longitud. El valor de la resistencia de PAT de cada conjunto de jabalinas estará de acuerdo a lo especificado en la reglamentación para Instalaciones de puesta a tierra AEA 95703.

**Ítems 7.7.2 - Corrimiento de Luminaria sin provisión (incluye trabajo y materiales necesarios para puesta en funcionamiento). Sin reacondicionamiento. Tendido subterráneo**

Este ítem contempla los trabajos de remoción y traslado de las luminarias indicadas en los planos de proyecto incluyendo todas las tareas y elementos necesarios para colocado y puesta en funcionamiento. Asimismo, debe cumplir con todo lo establecido en el presente pliego de especificaciones técnicas en el aparatado de generalidades (item 7.7)

Se realizará la demolición de la base existente tomando los recaudos necesarios para no dañar las columnas, y se continuará la nueva base en el emplazamiento indicado.

Se incluye en el ítem todos los trabajos ejecutados, como así, el costo de la provisión y transporte de la mano de obra, equipos, herramientas y toda operación necesaria para dejar terminado.

***Ítem 7.7.5 - Provisión y colocación de columnas de iluminación del tipo farolas de descanso (LED), de hasta 8 mts. Incluye trabajos y materiales necesarios para la puesta en funcionamiento. No incluye artefacto, fotocélula, ni capuchón. Tendido subterráneo.***

Este ítem contempla los trabajos de provisión y colocación de columnas de iluminación del modelo indicado en el ítem correspondiente, incluyendo todas las tareas y elementos necesarios para su colocado, fijación y puesta en funcionamiento. Asimismo, debe cumplir con todo lo establecido en el presente pliego de especificaciones técnicas en el aparatado de generalidades (ítem7.7)

Se considera además para el tendido, todas las cámaras y pilares de control que corresponda, según las normas vigentes.

***Ítem 7.7.8 / 7.7.10 - Provisión y colocación de columnas de iluminación de brazo simple o doble de hasta 8 mts / de entre 9 mts y 16mts, modelo B1200. Incluye trabajos y materiales necesarios para la puesta en funcionamiento. No incluye artefacto, fotocélula, ni capuchón. Tendido subterráneo.***

Este ítem contempla los trabajos de provisión y colocación de columnas de iluminación, incluyendo todas las tareas y elementos necesarios para colocado y puesta en funcionamiento. Asimismo, debe cumplir con todo lo establecido en el presente pliego de especificaciones técnicas en el aparatado de generalidades (ítem7.7)

Se considera además para el tendido, todas las cámaras y pilares de control que corresponda, según las normas vigentes.

***Ítem 7.7.11 - Provisión y colocación de artefacto, con luminaria de LED de alta potencia y rendimiento (no menor a 110 Lm/W). Cantidad de lm s/proy. ejecutivo. Incluye fotocélula, recinto óptico, puesta en funcionamiento y proyecto lumínico.***

Este ítem contempla los trabajos de provisión y colocación de artefactos de iluminación, con luminaria de LED, de alta potencia de rendimiento (no menos a 110 lm/w), con la cantidad de lm s/PE, incluyendo todas las tareas y elementos necesarios para colocado y puesta en funcionamiento (recinto óptico, fotocélula, puesta a tierra). Asimismo, debe cumplir con todo lo establecido en el presente pliego de especificaciones técnicas en el apartado de generalidades (ítem7.7).

***Ítem 7.7.12 - Adecuación de instalación de iluminación aérea a subterránea. Incluye reemplazo de materiales deteriorados.***

Este ítem contempla los trabajos de adecuación de la instalación existente aérea, a una instalación subterránea nueva, incluyendo la verificación de solicitud de demanda energética de la instalación y el estado de la totalidad de las instalaciones existentes a vincularse con el nuevo tendido.

***Ítem 7.7.13 - Retiro de columna de iluminación existente.***

Este ítem contempla los trabajos de remoción y traslado a depósito o descarte de las columnas de iluminación existente, incluyendo todas las tareas y elementos necesarios para que el sistema quede en funcionamiento. Asimismo, debe cumplir con todo lo establecido en el presente pliego de especificaciones técnicas en el apartado de generalidades (ítem 7.7)

***Ítem 7.7.14. - Reacondicionamiento de columna de alumbrado hasta 8 metros (pintura)***

El presente ítem consiste en pintado de columnas de iluminación, para iniciar se deberá realizar una limpieza previa a fondo, para retirar todo vestigio de óxido y manchas de grasa o aceite.

Las columnas tendrán una imprimación de antióxido epoxi (conforme a la Norma IRAM 1196) con tantas aplicaciones como sea necesario para lograr una cobertura total y homogénea de la superficie de un espesor mínimo de 60 micrones y en su terminación tendrán una capa de esmalte poliuretano de alta resistencia, color gris grafito RAL 2164, brillo satinado semi-mate, que garantice una cobertura total y homogénea de la superficie de un espesor mínimo de 60 micrones. Deberán tener como mínimo 3 capas de pintura, las últimas dos, con una mínima diferencia en su tonalidad para garantizar su correcta ejecución y control.

El mismo deberá ejecutarse conforme a las especificaciones generales del ítem (7.7) y hasta lograr que la terminación de las columnas y artefactos iguale a la calidad de las nuevas (a colocar o existentes en el mercado).

***Ítem 7.7.15. Reacondicionamiento de columna de alumbrado (recableado)***

Este ítem contempla los trabajos de sustitución o reposición del cableado de alimentación, aéreo o subterráneo para aquellas columnas de iluminación que así lo requieran.

El mismo deberá ejecutarse conforme a las especificaciones generales del ítem (7.7) y hasta lograr que la terminación de las columnas y artefactos iguale a la calidad de las nuevas (a colocar o existentes en el mercado)

***Ítem 7.7.16. Reacondicionamiento de columna de alumbrado (puesta a tierra)***

Este ítem contempla los trabajos de puesta a tierra para aquellas columnas de iluminación que sean renovadas. El mismo deberá ejecutarse conforme a las especificaciones generales del ítem (7.7)

Se debe cumplir lo especificado en la reglamentación para Instalaciones de puesta a tierra AEA 95703.

***Ítem 7.7.17. Reacondicionamiento de columna de alumbrado (reemplazo de pescante de columna de alumbrado de simple por doble)***

Este ítem contempla los trabajos de sustitución de pescante en columnas de iluminación, de simple a doble, siempre y cuando la columna cumpla con las condiciones necesarias para realizar el cambio.

El mismo deberá ejecutarse conforme a las especificaciones generales del ítem (7.7) y hasta lograr que la terminación de las columnas y artefactos iguales a la calidad de las nuevas (a colocar o existentes en el mercado)

## 7.8 – TRABAJOS DE SEMAFORIZACION

Tanto los trabajos ejecutados, como así, el costo de la provisión y transporte de la mano de obra, equipos, herramientas y toda operación necesaria para dejar terminado estos trabajos de acuerdo a lo especificado y a los planos del proyecto, y las ordenes que al respecto imparta la Inspección, como así también los costos ocasionados por: las tramitaciones ante los Entes involucrados para recabar información, por la tramitación de los permisos y tasas necesarias, por los gastos de asesoramiento y dirección técnica que fueran necesarias realizar; por los trabajos de excavaciones, cateos, señalizaciones, medidas de prevención y seguridad, etc; están contemplados dentro del presente ítem.

Además, se incluye la limpieza de escombros y materiales excedentes a las tareas ejecutadas, como así de la limpieza y reconstrucción de la totalidad de los sectores intervenidos para la realización de los trabajos.

Así como deben cumplirse estas especificaciones, se debe considerar las normativas locales vigentes y lo indicado en la Ley Nacional de Tránsito y sus anexos.

### Cañerías

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.

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 19,1 mm reforzado: se lo empleará 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 50mm reforzado: se lo empleará 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 6mm<sup>2</sup>.
- c) Caño de PVC reforzado de 75 mm de diámetro: se lo empleará para:
  - o acometida a columnas rectas de 101 mm. de diámetro desde la cámara subterránea de la ochava.
  - o acometida al buzón para equipo controlador según lo que indiquen los planos de proyecto. para cañerías de interconexión.
  - o para interconectar las cámaras subterráneas de ochava de la intersección.
- d) Caño de PVC reforzado de 110 mm de diámetro: se lo empleará para: acometida a buzón para equipo controlador y redes de interconexión.

### Cámaras subterráneas

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.

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, existen distintos tipos:

- 1) Cámaras circulares: para cámaras secundarias en intersecciones señalizadas y cámara de paso en las redes de interconexión.
- 2) Cámaras de 40 x 40 cm: para cámara principal y / o secundaria en intersecciones señalizadas, y 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 40 cm: para cámara de paso en ochavas para redes de interconexión con cables desde 100 pares hasta 200 pares de 0,65 mm de diámetro o desde 50 pares hasta 100 pares de 0,80 mm de diámetro.

#### *Construcción de las cámaras*

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. El relleno y compactado del espacio resultante entre el molde exterior y la tierra se hará con la misma metodología que el llenado de zanjas, luego de retirado el molde.

Para asegurar su 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.

El llenado de los moldes 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.

Luego, de acuerdo con las necesidades de la instalación, se procederá a perforar las paredes de las cámaras en aquellos lugares en que accederán los distintos caños. Los mismos accederán y se procederán a rellenar con mezcla el espacio que quede entre los caños y los orificios practicados para su acceso.

La cámara llevará por cerramiento un marco y tapa de las dimensiones y características correspondientes según el tipo de cámara y el sitio de ubicación.

El marco se coloca una hora después de terminada la cámara; tanto esta como la tapa deben quedar al ras del nivel del piso y que las grapas de que está provisto queden empotradas en la cámara.

### 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.

### Bases para buzón controlador

Están destinadas a servir de sustentación firme de los distintos elementos que han de soportar.

Para la construcción de la base se practicará la excavación necesaria de acuerdo con las dimensiones de la misma, de forma tal que sirva de encofrado exterior al concreto. Se colocará el molde, se rellena con concreto y se retira este luego de transcurridas 48 horas de su llenado.

### Suministro de energía eléctrica

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.

La instalación a ejecutar se realizará de conformidad en cada caso y en el lugar donde pueda encontrarse un suministro de energía eléctrica existente.

El tablero eléctrico dispondrá de un interruptor termomagnético 2x20 Amp. y un interruptor diferencial de 2 x 25 Amp. 30 ms – 30m.

En los lugares donde la distribución del servicio de energía eléctrica se realice en forma aérea se admitirán tomas aéreas 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.

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. El cableado será ejecutado con un único tramo de cable, no admitiéndose empalmes de ninguna especie.

### Puesta a tierra

Todos los elementos constitutivos de la instalación serán conectados al sistema de puesta a tierra, estableciéndose a continuación las exigencias mínimas y formas constructivas de los reglamentos del presente pliego.

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.

La conexión a tierra estará constituida por un electrodo o "jabalina copperweld". 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.

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.

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.

En las columnas para el equipo controlador se practicará, a 150 mm por debajo del extremo superior de la columna, un orificio de 6,5 mm de diámetro nominal, por el cual 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. Contra la pared interna de la columna, se instalará una terminal de bronce de ojal al que se soldará o colocará a presión, con pinza especial, y el conductor de cobre de puesta a tierra será cable verde amarillo de 6 mm<sup>2</sup>heptafilar y 1,50 m de largo. Al 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.

#### Buzón para controlador

Es el elemento destinado a soportar el equipo controlador. Deberán responder, en cuanto a dimensiones generales, estructura y funcionalidad correspondiente.

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.

#### Tablero general interruptor termomagnético 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.

#### Columnas

Las columnas tienen por objeto soportar los semáforos utilizados en una instalación de S. L.

Según las necesidades, se utilizan los tipos descritos a continuación:

- a) Columna recta Ø 101 mm: se utiliza indistintamente para montar semáforos vehiculares y/o peatonales.

- b) Columna para controlador: se utiliza para aquellos casos en que el equipo controlador no pueda ser montado en un buzón.
- c) Columna con pescante: 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.

La orientación del brazo del pescante (salvo casos especiales) perpendicular al eje de la calzada.

Las características constructivas, de cálculo y de los materiales a utilizar para la fabricación de estas columnas deben cumplir con las normas vigentes.

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.

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.

#### *Pintado de columnas*

En caso de repintar las columnas, previamente se preparará la superficie de forma tal que se garantice la perfecta adherencia de la pintura (quede perfectamente libre de óxidos, grasa, inclusiones, etc.).

Previamente a la aplicación de la base antióxido 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. El color a utilizar será gris grafito RAL 2164.

En el tramo de todas las columnas que va empotrado en la acera, se reemplazarán las manos de base antióxido 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.

#### *Cables eléctricos*

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 poseyendo un recubrimiento o vaina exterior de PVC.

Los cables multipolares, poseerán rellenos símil goma de características no higroscópicas, a fin de que el cable tenga forma exterior cilíndrica.

Los conductores estarán contruidos con alambres de cobre electrolítico recocido de forma redonda y sin estañar.

TABLA N° I

Tipo de cable	Sección nominal [mm <sup>2</sup> ]	Formación [mm]
Cable bipolar para alimentación de energía eléctrica	2 x 2,5	20 x 0,40
Cable bipolar para detectores vehiculares	2 x 1,5	14 x 0,30
Cable tripolar para semáforos peatonales	3 x 1,5	14 x 0,30
Cable tetra polar para semáforos vehiculares	4 x 1,5	14 x 0,30
Cable verde amarillo de cobre para puesta a tierra	1 x 6	20 x 0,60

*Imagen 11.K.– Extraído del Pliego de Especificaciones Técnicas del Ministerio de Obras Públicas de la Nación Argentina*

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.).

#### *Pasado de cables y conexión de conductores*

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. Pasan de cámara principal de una intersección a cámara principal de la intersección siguiente, pasando por las cámaras secundarias que se encuentran en su derrotero.

#### *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 se pasarán de forma uniforme por los ductos todos juntos y de una sola vez en sentido de las instalaciones hacia la cámara principal, traccionándolos manualmente con una cinta de acero reforzado, la que será introducida en el ducto por medio de la soga de nylon.

En el tendido de los cables, se procederá a proteger los extremos de los cables con un encintado termocontraíble.

#### *Cables de alimentación de energía eléctrica*

Pasarán en un sólo tramo del tablero de llave general y fusible al equipo controlador.

#### *Conductores de puesta a tierra*

Se pasarán simultáneamente con todos los cables de cada conducto.

### *Cables para pulsadores*

Se pasarán de pulsador a pulsador, o de cámara a pulsador, en las mismas condiciones que para los semáforos.

### Montaje de equipo controlador

#### *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.

#### *Montaje sobre columna*

Deberá tenerse 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.

### Semáforos

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 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.

Los semáforos Vehiculares son 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.

Los semáforos peatonales son de 2 secciones Blanco y Naranja; son del 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.

Este semáforo peatonal se puede complementar con un contador digital regresivo peatonal como una señal informativa, con cuenta en color anaranjado. Este se integra a la unidad óptica de la sección correspondiente a la figura del hombre caminando de color blanco (sección inferior del semáforo 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.

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).

El estado de encendido de la cuenta regresiva nunca debe coincidir con el encendido de la figura del hombre caminando de la misma sección.

#### *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 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.

Serán unidas a los acoplamientos de columnas o soportes, por los medios de fijación indicados en los planos respectivos.

El cuerpo de semáforo, las puertas, viseras, bisagras, pestillos, tapas y bases serán de aluminio silícico. El conjunto terminado, deberá estar libre de sopladuras, poros, roturas, rebabas u otras imperfecciones, mostrando superficies lisas.

Las puertas son una sola pieza y tienen forma de cierre a mariposa, construidos con materiales inoxidables.

Las viseras están diseñadas para reducir a un mínimo la acción del sol sobre el sistema óptico, sin afectar sin embargo la mejor visibilidad de la señal luminosa; se fijan sobre la puerta por medio de tres tornillos, u otro sistema que las fije adecuadamente. Cubre al menos el 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.

#### *Pintura*

El cuerpo y las viseras de los semáforos se pintarán color gris grafito RAL 2164.

#### *Accesorios para el montaje de semáforos*

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.

- Soportes simples y dobles
- Soportes basculantes simples y dobles Adaptador
- Grapa para fijación

#### *Lámparas*

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.

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.

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.

#### *Normas y Ensayos.*

Los semáforos ofrecidos deberán ser acompañados por un certificado de Control de Calidad de un Laboratorio Nacional reconocido.

#### *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 antióxido sintética y dos manos de esmalte sintético para intemperie del color gris grafito RAL 2164.

La base antióxido 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.

Los elementos pintados deberán soportar un ensayo acelerado de envejecimiento que equivalga a una exposición de 7 años a la intemperie. Se realiza una comparación en la pérdida de brillo y color. No serán admisibles oxidaciones, escamados, ampollados o grietas que afecten a los elementos pintados.

#### 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).

#### 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.

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.

#### Especificaciones técnicas para equipos controladores

Los equipos controladores deben cumplir lo indicado en la Ley Nacional de Tránsito N° 24449 y sus anexos.

Existen 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.

#### *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, interfases de comunicación u otros en la misma placa o en placas adicionales sin por eso considerarse de clase B.

#### *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, interfases 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.

#### *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.

#### *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 protocolos para cada uno de los protocolos en cuestión. En cualquier caso deberán presentar la documentación correspondiente del protocolo utilizado.

#### *Características básicas*

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 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 permitan 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.

#### *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.

Un equipo controlador se podrá intermitente si se lo programa, según el día de la semana y la hora; 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; o ante una detección interna de errores, fallas de hardware o problemas de variada índole.

El funcionamiento normal del equipo controlador depende de un programa de tránsito que impone la duración y la secuencia de los intervalos luminosos del conjunto de grupos semafóricos que controlan la intersección.

***Ítem 7.8.3 - Provisión y colocación de cabezal semafórico, a incorporar en columna existente. Incluye trabajo y materiales para puesta en funcionamiento y la adecuación en Controlador si requiriese.***

Para la ejecución del presente ítem se deberán cumplir todas las especificaciones técnicas presentes en el ítem general “7.8 – Trabajos de semaforización”.

Las tareas intrínsecas al ítem son las referidas a la provisión y colocación de un nuevo cabezal sobre una columna de semáforo existente a fines de refuncionalizar una unidad semafórica existente.

Se deberán ejecutar la totalidad de los trabajos necesarios para que el semáforo quede en su correcto funcionamiento y orientación.

***Ítem 7.8.7 - Provisión y colocación de Equipo controlador para señalización luminosa.***

Incluye ejecución de pilar/ buzón/ pedestal, puesta a tierra, reparación de veredas, y puesta en funcionamiento.

Para la ejecución del presente ítem se deberán cumplir todas las especificaciones técnicas presentes en el ítem general “7.8 – Trabajos de semaforización”.

Las tareas intrínsecas al ítem son las referidas a la provisión y colocación de un nuevo equipo controlador de señalización luminosa. Incluye la ejecución de un pilar / buzón / pedestal para su ubicación, protección y guardado de instalaciones.

Se deberán ejecutar la totalidad de los trabajos necesarios para que el semáforo quede en su correcto funcionamiento, con sus respectivos accesorios y con todos sus elementos de protección.

*Ítem 7.8.8 / 7.8.9 / 7.8.10 / 7.8.11 - Provisión y colocación de semáforo pescante de 4mts de vuelo, incluida base, soporte y cabezales / de 5,5mts de vuelo, incluida base, soporte y cabezales / Provisión y colocación de semáforo pescante de 5,5mts de vuelo, incluida base, soporte y cabezales. Con cabezal y luz de giro / Provisión y colocación de semáforo peatonal, incluida base, soporte y cabezales, respectivamente.*

Para la ejecución del presente ítem se deberán cumplimentar todas las especificaciones técnicas presentes en el ítem general “7.8 – Trabajos de semaforización”.

Las tareas intrínsecas al ítem son las referidas a la provisión y colocación de un nuevo semáforo (modelo según ítem). Incluye la provisión de los cabezales y luces necesarias para su funcionamiento. Incluye asimismo la ejecución de las bases, los elementos de protección y la reprogramación requerida en el equipo controlador.

Se deberán ejecutar la totalidad de los trabajos necesarios para que el semáforo quede en su correcto funcionamiento, con sus respectivos accesorios y con todos sus elementos de protección.

*Ítem 7.8.12 - Repintado de columna con pescante de 4.0 ó 5.5m de vuelo, cualquier tipo, efectuado en columna instalada con lijado, alisado de superficie, retoques de antióxido y tres manos de esmalte sintético, sin retirar elementos fijados en ella.*

Para la ejecución del presente ítem se deberán cumplimentar todas las especificaciones técnicas presentes en el ítem general “7.8 – Trabajos de semaforización”.

## **7.9 – DESMONTES Y/O RETIROS**

*Ítem 7.9.2 - Remoción y/o demolición de distinto tipo, retiro de elementos fuera de reglamento para elementos de Hormigón Armado.*

Las tareas que integran el presente ítem son:

- Remoción y/o demolición, según corresponda
- Retiro de elementos a recuperar (si hubiere), embalaje y acopio, carga, transporte y entrega con remito en depósito.
- Retiro de la demolición, carga, transporte y descarte del material sobrante.
- Ejecución de todos los trabajos pertinentes para la restitución del sector intervenido a nuevo (reconstrucción de cordón/cordón cuneta, reperfilado, reconstrucción de vereda, reconstrucción de pavimento, según lo que corresponda conforme al sitio existente)
- Limpieza del lugar.

Asimismo, el ítem incluye todos los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de la tarea bajo el cumplimiento de todas las normas vigentes, garantizando la seguridad del tránsito vehicular y peatonal, en todas las instancias de intervención (previa, durante y posterior, hasta su habilitación) y el correcto señalamiento del área a intervenir, hasta los 300mts previos a la misma.

*Ítem 7.9.12 - Retiro de Puente Peatonal de Estructura Metálica - Incluye demolición y retiro de materiales*

El presente ítem consiste en el retiro, traslado y descarte o acopio en depósito de Puente Peatonal. La altura a considerar será hasta 5 metros con un ancho de hasta 1.50 metros. Las tareas que integran el presente ítem son:

- Presentación de: una Memoria Descriptiva de los trabajos a realizar, documentación de obra - subcontratos para aprobación, plan de contingencia, plan de seguridad vial, plan de seguridad e higiene, plan ambiental (donde se requiera) y sus presentaciones ante la autoridad de aplicación correspondiente.
- Preparación del sitio a intervenir (desvíos del tránsito según plan aprobado, señalización vial, elementos adicionales de seguridad, pasarelas peatonales, etc).
- Retiro del puente (incluye inventariado, embalaje, transporte y descarte o descarga en depósito, bajo remito, según corresponda).
- Retiro de la demolición, carga, transporte y descarte del material sobrante.
- Ejecución de todos los trabajos pertinentes para la restitución a nuevo de los sectores intervenidos (reconstrucción de cordón/cordón cuneta, reperfilado, reconstrucción de vereda, reconstrucción de pavimento, según lo que corresponda conforme al sitio existente).
- Limpieza del lugar

El presente ítem incluye, asimismo, todos los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de la tarea bajo el cumplimiento de todas las normas vigentes garantizan la seguridad del tránsito vehicular y peatonal, en todas las instancias de intervención (previa, durante y posterior, hasta su habilitación) y el correcto señalamiento del área a intervenir, hasta un radio de proximidad de 800mts de la misma.

#### **7.14 TRABAJOS NO DESCRIPTOS ANTERIORMENTE**

*Ítem 7.14.5. - Construcción de Puente Peatonal sobre Ruta, de hasta 35ml en Hormigón Armado. Incluye calculo estructural, materiales y mano de obra necesarios para su ejecución (fundaciones, escaleras y rampas, pasarelas, barandas de protección, piezas premoldeadas)*

El ítem consiste en la ejecución de un puente peatonal a ubicarse sobre Ruta, de hasta 35ml de largo y con una pasarela de 0,90 a 1,20 m de ancho, en Hormigón Armado. Previamente se debe presentar a la intervención el cálculo estructural del mismo, certificado por un especialista matriculado, para el dimensionado de las piezas. Este último, junto con el proyecto ejecutivo y sus detalles constructivos.

Asimismo, el presente ítem incluye todos los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de la tarea bajo el cumplimiento de todas las normas vigentes, garantizando la seguridad del tránsito vehicular y peatonal, en todas las instancias de intervención (previa, durante y posterior, hasta su habilitación) y el correcto señalamiento del área a intervenir, hasta un radio de proximidad de 800mts de la misma.

##### *Características Generales del Puente*

El puente tendrá hasta 35ml de ancho libre. El mismo deberá estar constituido por un tablero de vigas prefabricadas pretensadas pretesadas. La fundación del estribo se estima indirecta mediante columnas y bases/pilotes, a calcular por la contratista.

Este tablero incluye una calzada de 7.60 de ancho mínimo. A ambos lados se disponen cordones de 0.60m de ancho en donde se prevé la colocación de una baranda metálica tipo flex beam doble. El tablero presenta una pendiente transversal única de 2%.

Las vigas transversales se construirán in situ utilizando un hormigón H-21. Se deberán construir junto con el puente, las escaleras, rampas y pasarelas de circulación, junto con sus respectivas barandas y rejas de protección.

El hormigón de las losetas premoldeadas y de la losa de tablero será H-21.

El diseño de los puentes se completa con desagües extremos y juntas de dilatación de tipo elástica (juntas de asfalto polimerizado tipo Thormack).

La ingeniería de detalle se realizará considerando las sobrecargas correspondientes a las “Bases para el Cálculo de Puentes de Hormigón Armado” y sus modificaciones complementarias de la Dirección Nacional de Vialidad (D.N.V.). El diseño de secciones de hormigón armado y pretensado se realizará según el Reglamento CIRSOC 201 (Tomos I y II).

### **Rubro 8.0 - REFUGIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO**

#### **REFUGIO A:**

Dimensiones en planta de la estructura: 2.10 x 3.00 m y 2.65m de altura. El refugio se compone por una estructura metálica de 2 columnas con una cubierta en voladizo, de 2.10 x 2.90m con iluminación en el espacio de cielorraso. El equipamiento de este módulo se completa por una reja para división del área de vereda respecto del área de espera de transporte, con un asiento de 1.80m de largo, y 2 carteles de señalética de las líneas afectadas al parador, con vista a los laterales para su identificación.

El montaje de dicha estructura se efectúa sobre una base de hormigón armado de 3.60x2.40m o a definir por la inspección de obra según las características del entorno donde se va a implementar, ubicada según el plano de ejecución del proyecto donde se indicará tipo de refugio a instalar y distancias respecto de la calzada y ubicación en vereda.

#### **REFUGIO B:**

Estructura similar a refugio A, de dimensiones 1.80 x 3.00 m y 2.65 m de altura. Se contemplará una estructura de tipología y características constructivas similar al refugio A, con una cubierta de menores dimensiones (1.80 x 2.90 m) a fin de adaptarse a espacios reducidos.

La cubierta, estructura, instalación eléctrica y cielorraso serán de idéntica tipología constructiva.

El montaje de dicho parador se efectúa sobre una base de hormigón armado de mismas características al modelo A alterando sus dimensiones en este caso de 3.60 x 2.00 m.

#### **POSTE DE COMUNICACION:**

Se instalará el elemento columna fijado a una base de Hormigón e inserto metálico de fijación, con dimensiones y características según indicación de inspección de obra. Este elemento se esquipará con 2 carteles de señalética de comunicación, fijados en la altura indicada con fijaciones antivandálicas.

#### **FUNDACION-PLATEA**

La fundación del parador consiste en una plataforma de hormigón armado según diseño en la cual se encuentran los anclajes correspondientes para soportar la estructura.

Se procederá al retiro total de suelo natural o de vereda existente según sea el caso, hasta llegar a la profundidad necesaria según el cálculo estructural. Se tendrá en cuenta que de ninguna manera se admitirán afectaciones en la vía pública ni podrán depositarse residuos sobre la calzada o acera no afectadas a la zona de obra, aún en forma transitoria.

La excavación servirá de encofrado perdido para la fundación de hormigón armado H21, según plano y verificación estructural. Las dimensiones de la base podrán modificarse en sus dimensiones según indique la inspección de obra, a fin de adaptarse a los anchos de vereda variables según cada punto de implantación.

Las columnas que componen el sistema se fijan a una placa metálica de anclaje de 0.40m x 0.40m y 10 mm de espesor, solidaria a la platea de fundación, la cual posee cuatro (4) varillas roscadas cuya distancia está hermanada a la placa metálica de base de cada columna con un orificio para acometida de canalización eléctrica. La misma será recubierta con mortero de cemento sin cal grouting o tipo Sica Grow 212 o similar.

Dichas varillas roscadas de 19mm (3/4") de espesor serán soldadas perimetralmente desde abajo al chapón metálico de fijación y dobladas y vinculadas a la armadura base de la platea de hormigón.

Sobre la platea se dispondrá el mortero de asiento para recibir baldosas que serán de dos tipos: antideslizante y alerta amarilla de 0.40 m x 0.40 m. Entre columnas se ejecutará un mortero de hormigón llaneado en una franja continua de 0.40 m de ancho.

El nivel superior de la plataforma coincidirá con el nivel +/- 0,00 de vereda. Se deberá prever una canalización subterránea para instalación eléctrica desde la columna de alumbrado próxima hasta una de las columnas del parador a fin de lograr la conexión eléctrica para la iluminación del mismo.

#### VINCULACIÓN PLATEA-PARADOR

Las columnas que componen el sistema (Refugio A, B, y Poste de comunicación) se vinculan con la fundación a través de su base, de 0.40 m x 0.40 m, el cual se fija a la placa metálica de anclaje solidaria a la platea mediante las varillas roscadas colocadas previamente y contenidas en la estructura de hormigón.

Dichas varillas roscadas vinculan la base de la columna con la placa metálica de anclaje en la platea a través de tuercas hexagonales con arandelas tipo grover.

Entre la placa metálica de fijación a platea y el chapón base de columna, se colocarán suplementos niveladores en caso de ser necesarias para asegurar el correcto aplome de la estructura. Las cuatro tuercas deberán estar correctamente torqueadas para la fijación de la estructura

Se debe prever el pase de instalación eléctrica por el inserto de fijación y base de columna para la conexión eléctrica.

#### COLUMNAS-VIGAS

Las columnas serán fabricadas a medida en acero pintado, según los planos adjuntos y la presente especificación técnica. Se conformará un perfil tipo "C", de 210x30mm de sección por 2.63m de alto. Las vigas, también fabricadas en acero a medida según plano, se vinculan a la columna en el extremo superior, por 4 bulones tipo allen de la sección determinada según cálculo. La terminación de dichos bulones será pavonado o del mismo color que la columna.

Las columnas estarán ancladas a nivel -0.15 m referido al plano superior de la plataforma (nivel de piso terminado) mediante 4 varillas roscadas mencionadas en el ítem "Vinculación Platea/Parador"

Se deberá prever en una de las placas metálicas de anclaje 2 orificios de Ø30mm para acometida eléctrica y canalización de puesta a tierra, el cual deberá permitir el paso de una cañería PEAD Ø1".

El conjunto columnas-vigas tendrá una terminación con pintura poliuretánica color PANTONE 419C según se indica en el esquema de pintura.

#### CORREAS-CENEFA

Las correas de fijación del cielorraso y cubierta se componen de un perfil "C" de las medidas indicadas en los planos. El perfil "C" será fijado a la estructura del refugio mediante escuadras de 1/4" soldadas a las vigas laterales en voladizo.

Las escuadras tendrán una longitud de 8cm en el sentido de la soldadura, y un desarrollo de 8cm en el sentido de las correas. La vinculación entre las planchuelas y las correas será materializada mediante bulones de la sección determinada según cálculo.

La cenefa frontal y trasera está compuesta por una chapa de 1/4" plegada y soldada según se indica en los planos de detalle. La vinculación de la misma a la estructura será mediante soldadura continua en el caso de un módulo A.

La cenefa y la correa que quede a la vista tendrán una terminación con pintura poliuretánica color PANTONE 419C. Las correas que no queden a la vista deberán ser galvanizadas.

#### CUBIERTA-CIELORRASO

La cubierta del techo será de chapa trapezoidal T101 prepintada color gris pizarra o a definir. En la terminación de la chapa aguas abajo y aguas arriba, se colocará un sellador de espuma de poliuretano a fin de sellar el espacio libre generado por la cresta de la misma para evitar el ingreso de agua y polvo al interior del cielorraso.

Se deberá sellar unión entre la chapa y las vigas laterales en voladizo mediante sellador para metales o sellador de silicona a fin de garantizar la estanqueidad del compartimiento de cielorraso y electrónica.

El cielorraso estará conformado por una chapa lisa de acero calibre 20, plegada y pintada color PANTONE CoolGray 1C. En el sector de habitáculo de luminarias, la placa de cielorraso será de tipo perforada para dejar paso a la iluminación.

Las chapas de cubierta y las placas de cielorraso serán fijados mediante tornillos autoperforantes y remaches a las correas.

## REJA

Se dispondrá de un elemento divisor respecto del paso desde la vereda, El mismo será conformado en un bastidor metálico robusto con caño cuadrado 30x30mm y 20x20mm; el debe cumplimentar la durabilidad y rigidez estructural pertinentes a el uso en la vía pública, Todo el conjunto tendrá una terminación en pintura color Pantone 2995C.

## ASIENTO

Se prevén 3 tipos de asientos: Asiento estándar de superficie de apoyo de 1.80m, Asiento Largo de 2.80m y apoyo Isquiático.

Para el asiento estándar y asiento largo, se conformará una estructura en caño de acero de 70mm de diámetro y 3.2 mm de espesor con planchuelas pantografiadas de ¼" a modo de costillas que conforman la estructura principal cuyo conjunto estará pintado con pintura poliuretánica color PANTONE 419C. La superficie del asiento estará conformada en chapa de acero perforada N° 14 curvada y plegada y pintada, el largo de cada asiento determinará el largo de soporte en cada estructura.

Será fijada a la estructura de sostén mediante remaches cada 0.40m en su perímetro superior e inferior o por soldadura según indique la inspección de obra. El color del mismo será PANTONE 2995C.

El Apoyo isquiático se conforma con un caño de 70mm de diámetro pintado según esquema de pintura con planchuelas a modo de bridas en sus extremos para fijación.

Cada conjunto irá abulonado a las columnas mediante bulones anti-vandálicos de la sección determinada según cálculo.

## ILUMINACION / INSTALACION ELECTRICA

Los artefactos de iluminación están alojados en una estructura independiente de chapa N°20 plegada con terminación en pintura poliuretánica blanca. El mismo irá fijado a sus dos correas próximas quedando instalado entre el cielorraso y cubierta. Dicha estructura se debe usar como soporte para alojar los dispositivos de iluminación compuestos por tubos Led de 18W con sus respectivos balastos cubriendo el largo del cielorraso. El flujo luminoso de cada luminaria no debe ser inferior a 1600LM., El grado de protección mínima a lograrse respecto de polvo y humedad no debe ser inferior a IP65.

Previa a la conexión con el artefacto se contempla un interruptor fotosensible colocado sobre la cubierta del refugio protegido con una jaula antivandálica según diseño y dimensiones de fotosensor empleado, que será canalizado mediante cable sintenax 2X25mm<sup>2</sup> y protección de conducto corrugado o similar hasta el sector de tablero.

Se deberá incorporar una caja de pase estanca que contenga un interruptor termomagnético 2 x C20 y un disyuntor diferencial de 2x25. Dicha caja estanca estará alojada dentro del cielorraso en la estructura independiente de chapa sostén de las 4 luminarias.

La acometida a la columna de refugio se hará mediante una canalización subterránea consistente en un monotubo P.E.A.D. de Ø25mm, el cual conectará la base de esta hasta la columna de alumbrado próxima fijado este a 5.00mts de altura respecto del nivel de piso.

Esta canalización de largo variable y canalizada mediante cable de doble protección tipo sintenax Bipolar (sección 2 x 2.5mm<sup>2</sup>) que recorrerá el interior continuo del conducto sin interrupciones hasta la caja de pase estanca o tablero eléctrico En el extremo superior de la canalización (monotubo a 5.00mts de altura) se instalará una pipeta para evitar el ingreso de agua al conducto con grampas de fijación a lo largo de la columna de alumbrado cada 1metro.

La instalación eléctrica se considera de Clase 1 por lo que deberá instalarse una Jabalina de puesta a tierra según calculo, esta irá instalada con su respectiva cámara con acceso mediante tapa antivandálica canalizada mediante monotubo P.E.A.D. Ø25mm vinculada a la estructura del parador mediante cable con morceto por deformación en frio o soldadura.

Para el comando de la iluminación se instalará un fotosensor cuyas características serán: vida útil de al menos 10.000 operaciones, hará las conexiones y desconexiones cuando la tensión de la fuente sea nula, estará construida con materiales antillama, poseerá arandelas de silicona, tendrá una cubierta de policarbonato traslúcido con protección UV, tendrá bajo consumo (menor a 3W), interrupción será materializada por un contacto electromecánico y estará certificada con el cumplimiento de la norma IRAM-AADL J 2024.

El fotosensor será instalado con un gabinete de prevención contra el vandalismo.

#### CARTEL SEÑALETICA PARADA

Se colocará en cada refugio dos carteles indicadores con las líneas de colectivo correspondientes a la parada afectada. Este se conforma mediante chapa N°16 plegada y pintada con la respectiva grafica de comunicación adherida al mismo. Dicho cartel de fija a las columnas mediante fijación por bulón y tuerca.

Adosado a este, se contemplará el conjunto de gráficas para comunicación del servicio de líneas de colectivos afectadas a la parada, el mismo será impreso en vinilo adhesivo color con protección UV y se conforma de dos conjuntos de 600x205mm.

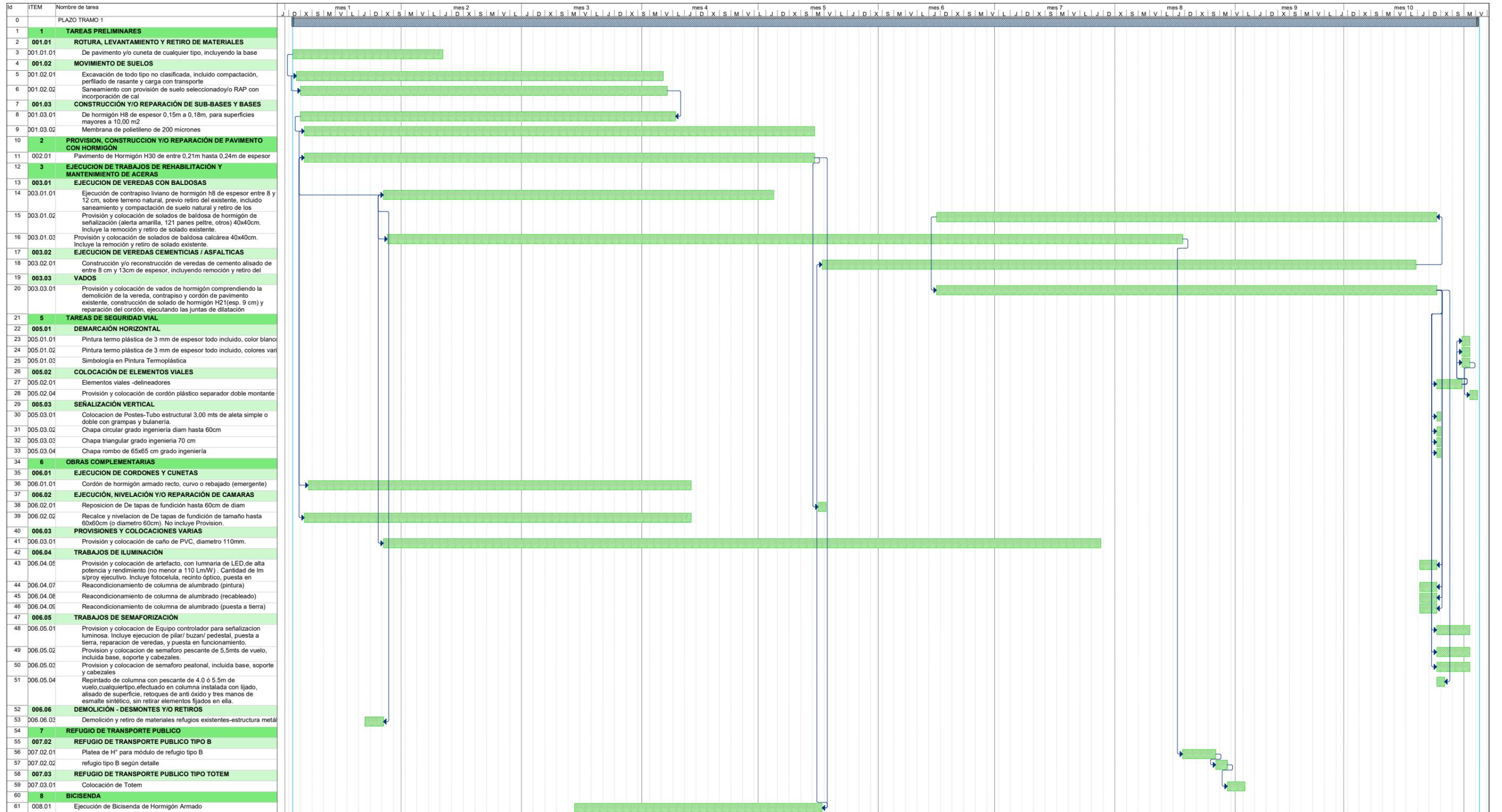
Todos sus elementos metálicos estarán pintados con pintura poliuretánica color PANTONE 419C de perfecta terminación y limpieza, donde adherirá el material vinílico.

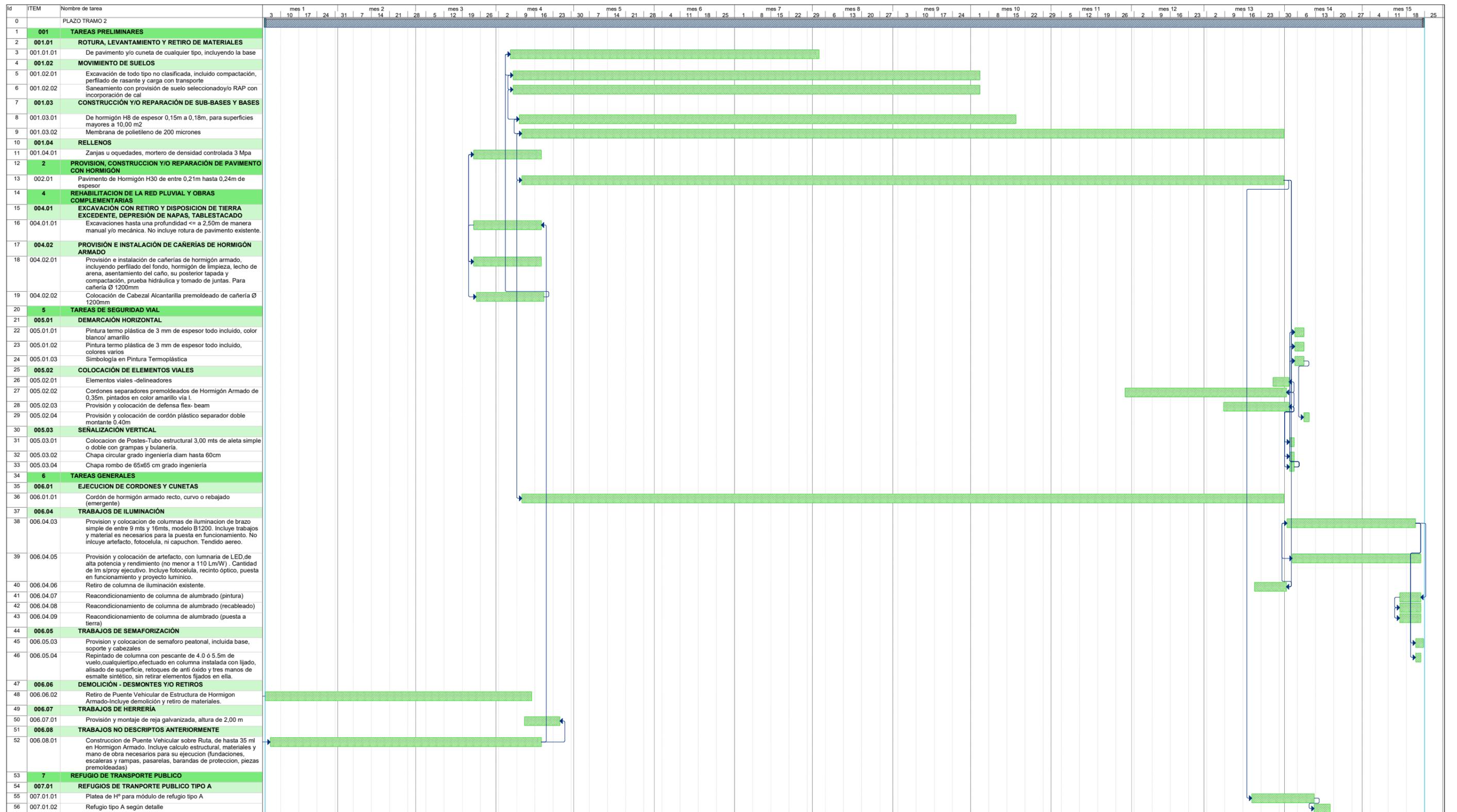
#### DESMONTE – TRASLADO Y REARME

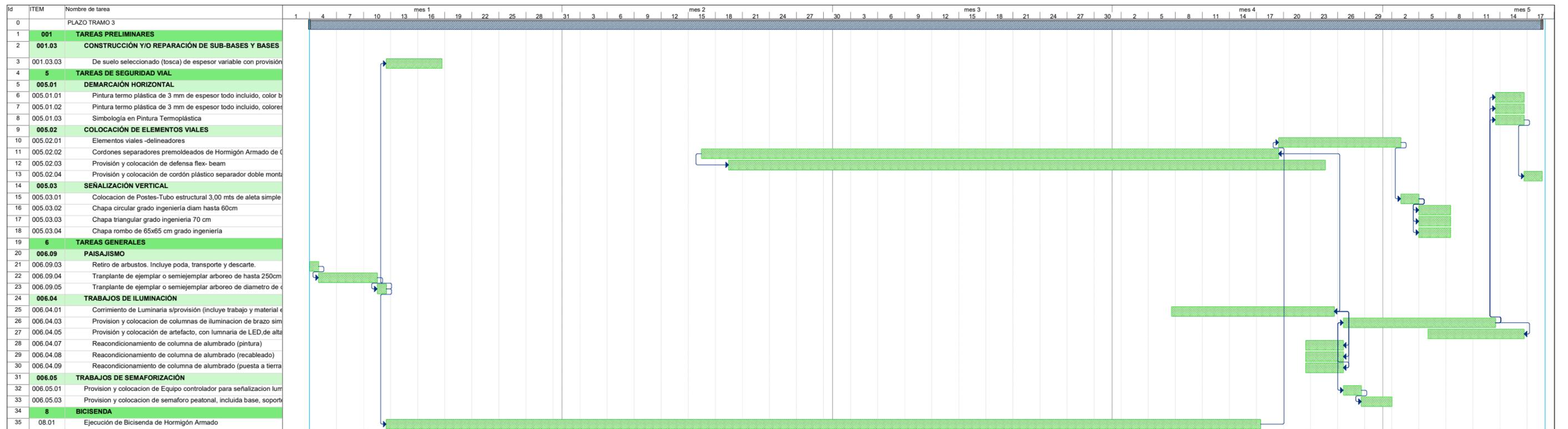
Se contemplará la posibilidad de desmonte de la estructura metálica para su posterior reubicación y montaje. Dicha tarea considera el retiro de toda la estructura metálica del parador (columnas, vigas, reja, asiento, cartel, cubierta completa con instalación eléctrica hasta tablero eléctrico), el traslado hasta el punto de implantación solicitado y rearme de esta, sobre una base de hormigón nueva con platabandas de fijación, solado y canalización para conexión eléctrica.

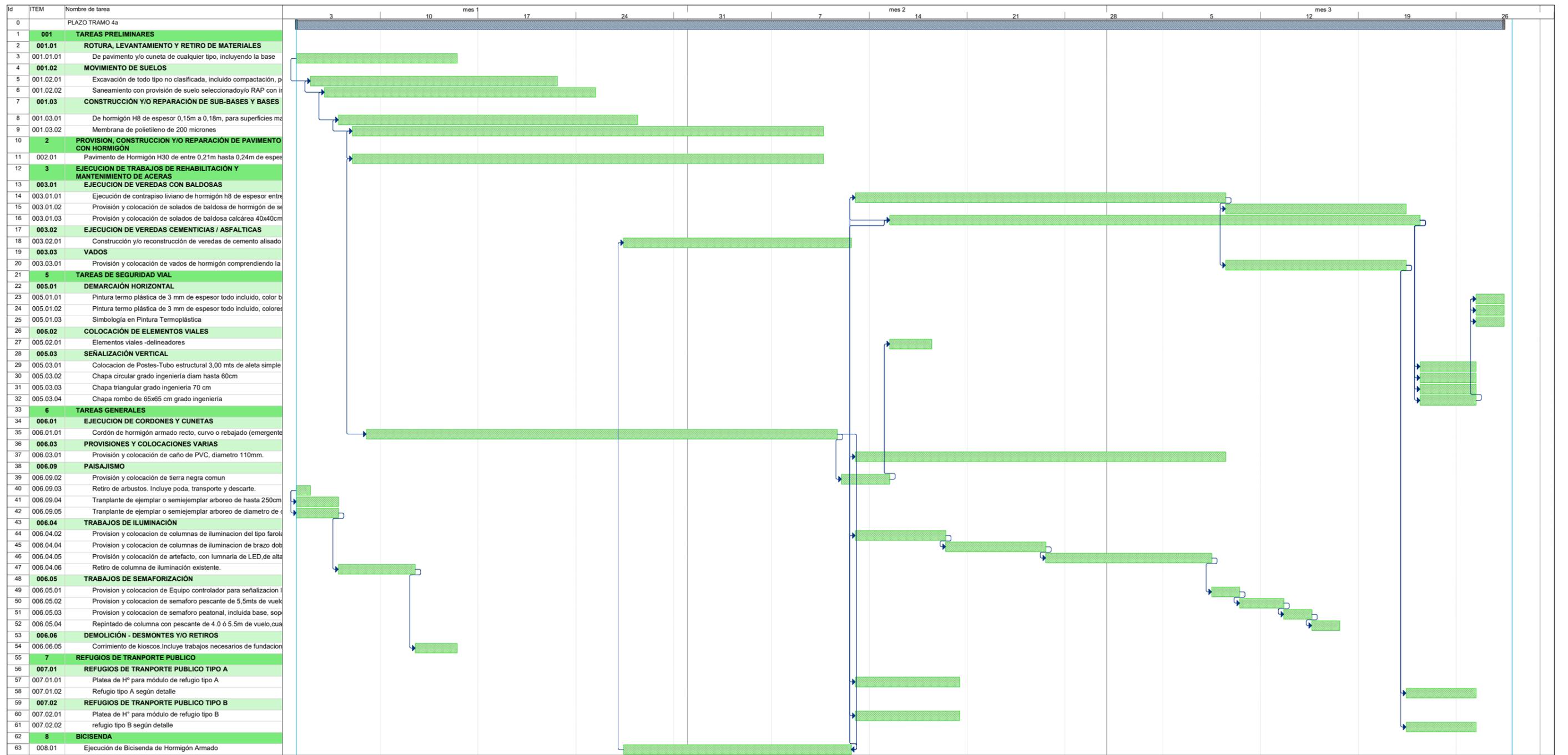
En todo el proceso se deberá garantizar el correcto estado de la estructura debiendo respetar las correctas condiciones de escuadre, aplome de estructura y terminación una vez reubicado.

## **12. PLAN DE TRABAJO**

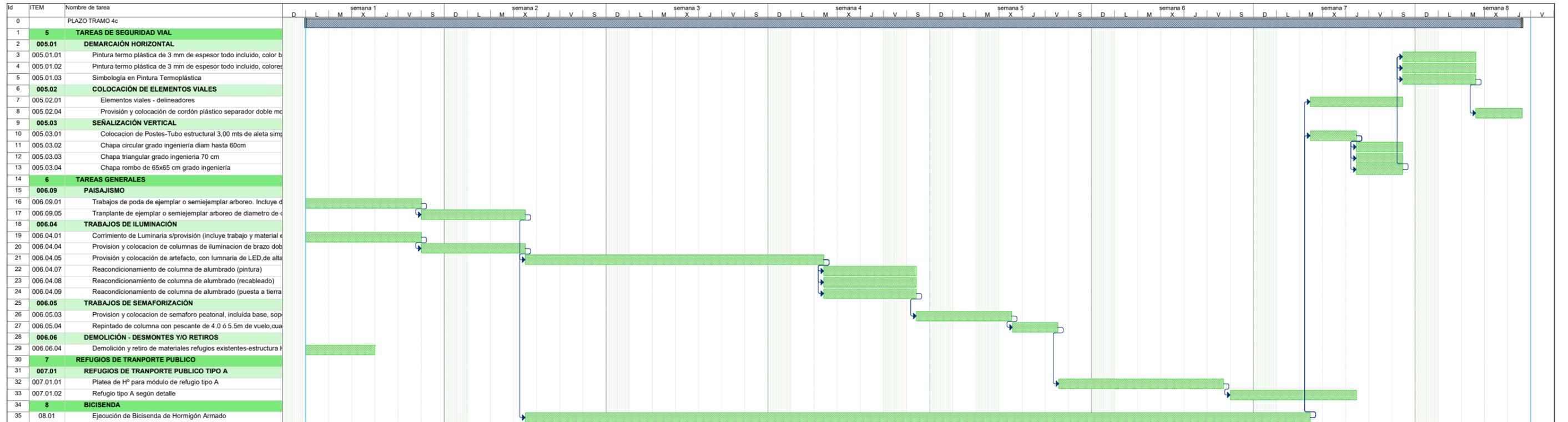














# **13. ANALISIS DE PRECIO, CÓMPUTO METRICO Y PRESUPUESTO**

### **13.1 COMPUTO METRICO**

A continuación, se describen los parámetros tenidos en cuenta para la elaboración del cómputo correspondiente a cada ítem de la obra.

#### **001 TAREAS PRELIMINARES**

##### **001.01 ROTURA, LEVANTAMIENTO Y RETIRO DE MATERIALES**

###### **001.01.01 De pavimento y/o cuneta de cualquier tipo, incluyendo la base**

Este ítem se computa por m<sup>2</sup> y se consideran las dimensiones del pavimento existente.

##### **001.02 MOVIMIENTO DE SUELOS**

###### **001.02.01 Excavación de todo tipo no clasificada, incluido compactación, perfilado de rasante y carga con transporte**

Este ítem se computa por m<sup>3</sup> y se considera las dimensiones del nuevo pavimento más 15 cm de sobreancho por lado para dar espacio a la colocación de los posteriores moldes del hormigón H30. El espesor de este se considera 0,15m.

###### **001.02.02 Saneamiento con provisión de suelo seleccionado y/o RAP con incorporación de cal**

Este ítem se computa por m<sup>3</sup>; se considera las dimensiones del nuevo pavimento más 15 cm de sobreancho por lado para dar espacio a la colocación de los posteriores moldes del hormigón H30. El espesor de este se considera 0,15m.

##### **001.03 CONSTRUCCIÓN Y/O REPARACIÓN DE SUB-BASES Y BASES**

###### **001.03.03 De suelo seleccionado (tosca) de espesor variable con provisión de suelo**

Este ítem se computa por m<sup>3</sup>.

###### **001.03.01 De hormigón H8 de espesor 0,15m a 0,18m, para superficies mayores a 10,00 m<sup>2</sup>**

Este ítem se computa por m<sup>2</sup> y se considera las dimensiones del nuevo pavimento más 15 cm de sobreancho por lado, allí apoyan los moldes para el hormigonado del H30

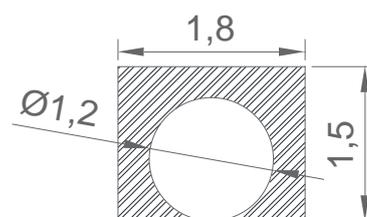
###### **001.03.02 Membrana de polietileno de 200 micrones**

Este ítem se computa por m<sup>2</sup>, coincidente con las dimensiones del nuevo pavimento.

##### **001.04 RELLENOS**

###### **001.04.01 Zanjas u oquedades, mortero de densidad controlada 3 Mpa**

Este ítem se computa por m<sup>3</sup>. Se considera un área de 1,57m<sup>2</sup> (figura de la derecha) por 13m de largo de la alcantarilla.



**002 PROVISION, CONSTRUCCION Y/O REPARACIÓN DE PAVIMENTO CON HORMIGÓN**

*(Incluye materiales, pasadores, barras de unión, membrana de curado, aserrado y toma de juntas)*

**002.01 Pavimento de Hormigón H30 de entre 0,21m hasta 0,24m de espesor**

Este ítem se computa por m<sup>2</sup> considerando las dimensiones del pavimento nuevo según proyecto.

**003 EJECUCION DE TRABAJOS DE REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ACERAS****003.01 EJECUCION DE VEREDAS CON BALDOSAS**

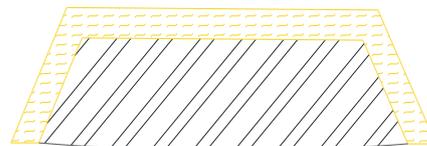
Todos los ítems dentro de esta categoría se computan por m<sup>2</sup>.

**003.01 EJECUCION DE VEREDAS CEMENTICIAS / ASFALTICAS**

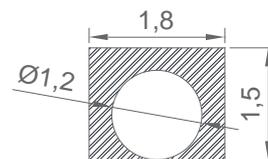
Todos los ítems dentro de esta categoría se computan por m<sup>2</sup>

**003.03 VADOS**

Todos los ítems dentro de esta categoría se computan por m<sup>2</sup>.

**004 REHABILITACION DE LA RED PLUVIAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS****004.01 EXCAVACIÓN CON RETIRO Y DISPOSICION DE TIERRA EXCEDENTE, DEPRESIÓN DE NAPAS, TABLESTACADO****004.01.01 Excavaciones hasta una profundidad  $\leq$  a 2,50m de manera manual y/o mecánica. No incluye rotura de pavimento existente.**

Este ítem se computa por m<sup>3</sup> considerando las dimensiones del esquema de la derecha (sin descontar el área de la cañería) por 13 m de largo de alcantarilla

**004.02 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CAÑERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO**

**004.02.01 Provisión e instalación de cañerías de hormigón armado, incluyendo perfilado del fondo, hormigón de limpieza, lecho de arena, asentamiento del caño, su posterior tapada y compactación, prueba hidráulica y tomado de juntas. Para cañería  $\varnothing$  1200mm**

Este ítem se computa por metro lineal considerando la longitud real de las alcantarillas.

**004.02.02 Colocación de Cabezal Alcantarilla premoldeado de cañería  $\varnothing$  1200mm**

Este ítem se computa por unidad, considerando 2 unidades por alcantarilla.

**005 TAREAS DE SEGURIDAD VIAL****005.01 DEMARCACIÓN HORIZONTAL**

Los ítems 005.01.01, 005.01.02 y 005.01.03 se computan por m<sup>2</sup> considerando las áreas de pintura según proyecto.

**005.02 COLOCACIÓN DE ELEMENTOS VIALES**

El ítem 005.02.01 se computa por unidad considerando las cantidades estipuladas según necesidades del proyecto. Los ítems 005.02.02, 005.02.03 y 005.02.04 se computan por metro lineal y se calcularon según lo considerado en el mismo.

### **005.03 SEÑALIZACIÓN VERTICAL**

Los ítems 005.03.01, 005.03.04, 005.03.02 y 005.03.03 se computan por unidad. La sumatoria de la cantidad de cartelera necesaria son la cantidad de postes a colocar.

## **006 OBRAS COMPLEMENTARIAS**

### **006.01 EJECUCION DE CORDONES Y CUNETAS**

El ítem 006.01.01 Cordón de hormigón armado recto, curvo o rebajado (emergente) se computa por metro lineal.

### **006.04 TRABAJOS DE ILUMINACIÓN**

Todos los ítems dentro de esta categoría se computan por unidad.

### **006.05 TRABAJOS DE SEMAFORIZACIÓN**

Todos los ítems dentro de esta categoría se computan por unidad.

### **006.06 DEMOLICIÓN - DESMONTES Y/O RETIROS**

Todos los ítems dentro de esta categoría se computan por unidad.

### **006.07 TRABAJOS DE HERRERÍA**

Todos los ítems dentro de esta categoría se computan por metro lineal.

### **006.08 TRABAJOS NO DESCRIPTOS ANTERIORMENTE**

Todos los ítems dentro de esta categoría se computan por metro lineal.

## **007 REFUGIOS PARA TRANSPORTE PUBLICO**

Los ítems 007.01.02, 007.02.02 y 007.03 corresponden a la colocación de los refugios y tótem, respectivamente; se computan por unidad. Los ítems 007.01.01 y 007.02.01 se computan por m3.

## **008 BICISENDA**

El ítem 009.01 considera la estructura de la bicisenda y se computa por m2.

## **13.2 ANALISIS DE PRECIOS**

En el caso del análisis de precios, se determinaron a partir de los siguientes costos para cada sub ítem:

### **A. MATERIALES:**

Se tomaron los precios considerando su costo en origen, e incluyendo además el transporte hacia la obra. Se seleccionaron materiales de calidad acorde a los requisitos dispuestos por pliegos.

**PLANILLA DE MATERIALES**

N° Orden	Material	Origen	Dist.	Un.	Costo Unitario Transporte	Costo en Origen	Costo Transporte	Costo en Obra	Pérdidas	Costo Pérdidas	Manipuleo y Acopio	Costo Manipuleo y Acopio	Costo Material Pto. en Obra
			[Km]	[U]	[\$/U . Km]	[\$/U]	[\$/U]	[\$/U]	[%]	[\$/U]	[%]	[\$/U]	[\$/U]
1	2	3	4	5	6	7	(8) = (6) x (4)	(9) = (7) + (8)	10	(11) = (9) x (10) / 100	12	(13)=(9+11)x(12)	(14) = (9) + (11) + (13)
<b>1000</b>	<b>ARIDOS - SUELOS</b>												
1001	Suelo seleccionado	Local		m3				1.881,00	3,00%	56,43			1.937,43
1006	Tosca	Local		m3				1.624,50	3,00%	48,74			1.673,24
<b>1010</b>	<b>HORMIGONES</b>												
1011	Hormigón elaborado H - 8	Local		m3		14.700,00		41.160,00	2,00%	823,20			41.983,20
1013	Hormigón elaborado H -21	Local		m3		15.700,00		43.960,00	2,00%	879,20			44.839,20
1015	Hormigón elaborado H -30	Local		m3		17.700,00		49.560,00	2,00%	991,20			50.551,20
<b>1020</b>	<b>CEMENTOS-CALES</b>												
1022	Cal util Vial	Local		tn				26.505,00	2,00%	530,10	1,00%	270,35	27.305,45
1024	Junta para pavimento	Local		m				544,66	2,00%	10,89	1,00%	5,56	561,10
1028	Cal hidráulica	Local		tn				20.807,14	2,00%	416,14	1,00%	212,23	21.435,52
1029	Curador de hormigón	Local		lts.				756,56	2,00%	15,13	1,00%	7,72	779,40
<b>1030</b>	<b>ACEROS-CLAVOS-ALAMBRE</b>												
1031	Acero en barra	Pto. en Obra		tn				319.059,39	5,00%	15.952,97	1,00%	3.350,12	338.362,49
1032	Malla de acero	Pto. en Obra		m2				1.780,90	5,00%	89,04	1,00%	18,70	1.888,64
1033	Clavos	Pto. en Obra		kg				850,95	4,00%	34,04	1,00%	8,85	893,84
1034	Alambre	Pto. en Obra		kg				244,79	4,00%	9,79	1,00%	2,55	257,12
1035	Perfil de acero laminado	Pto. en Obra		kg				522,67	4,00%	20,91	1,00%	5,44	549,02
<b>1040</b>	<b>ENCOFRADOS - MADERAS</b>												
1041	Encofrado fenólico	Local		m2		5.282,37		20.073,01			1,00%	200,73	20.273,74
1042	Tabla	Local		m2		600,00		2.280,00			1,00%	22,80	2.302,80
1043	Tirante	Local		ml		218,31		829,57			1,00%	8,30	837,86
1044	Desencofrante	Local		lts		165,05		627,17			1,00%	6,27	633,44
1045	Marco y tapa	Local		ud		9.447,14		35.899,12			1,00%	358,99	36.258,11
<b>1100</b>	<b>CAÑERÍAS</b>												
1122	Cañ. de PVC-RCP, Clase 4, de ø 110 mm	Local		m				17.367,53					17.367,53
<b>1300</b>	<b>MARCOS Y TAPAS PARA CÁMARAS</b>												
1302	Caja brasero	Local		u				2.287,26					2.287,26

1307	Marco y tapa p/B.R.de H° D° ø 600 mm	Local		u			188.100,00				188.100,00
<b>1600</b>	<b>MAT. RED DESAGÜES PLUVIALES</b>										
1601	Caño de H° A° de ø 1,20 m	Local		n°			29.162,13				29.162,13
1606	Caño de H° A° de ø 0,50 m	Local		n°			16.245,00				16.245,00
1607	Prueba hidráulica para verificar estanqueidad del tramo y juntas	Local		gl			790.811,34				790.811,34
<b>1700</b>	<b>MAT. INST. ELÉCTRICA</b>										
1701	Estructura Retención Simple	Local		gl	5.800,00		11.020,00				11.020,00
1702	Estructura Retención Terminal Doble	Local		gl	16.000,00		30.400,00				30.400,00
1704	Buzones de 4 Campos	Local		u	25.868,00		49.149,20				49.149,20
1705	Base H°A°	Local		u	15.000,00		28.500,00				28.500,00
1706	Conductor Al Desnudo IRAM 2212,IEC 61089, 1x50mm²	Local		m	2.000,00		3.800,00				3.800,00
1707	Columnas simples de 8m de altura libre	Local		u	62.532,00		118.810,80				118.810,80
1708	Transformador hermético de llenado integral 630 KVA	Local		u	2.340.000,00		4.446.000,00				4.446.000,00
1709	Antena BT Acomtida Doble	Local		u	14.568,00		27.679,20				27.679,20
1710	Estructura Soporte Retención	Local		u	131.668,88		250.170,87				250.170,87
1711	Estructura Soporte Sosten (Suspensión)	Local		u	97.532,50		185.311,75				185.311,75
1712	Cable Preensablado 3x120/70+25mm² - IRAM 2263	Local		m	920,00		1.748,00				1.748,00
1713	Estructura Biposte - Soportes desiguales(hasta 630kVA)	Local		u	756.253,00		1.436.880,70				1.436.880,70
1715	Tritubo diámetro 40mm	Local		m	630,00		1.197,00				1.197,00
1716	Puesta a Tierra para Puesto de Transformación	Local		u	34.562,00		65.667,80				65.667,80
1717	Tableros de Iluminación cuatro campos	Local		u	738.000,00		1.402.200,00				1.402.200,00
1718	Artefactos de iluminación	Local		u	55.963,00		106.329,70				106.329,70

1719	Pilar doble de 250A, s/e- cliente	Local		gl	15.698,00		29.826,20				29.826,20
1720	Puesta a tierra	Local		u	4.365,00		8.293,50				8.293,50
1721	Caño PVC Ø110mm, pared 5mm	Local		m	3.256,00		6.186,40				6.186,40
1722	Conexiones	Local		u	7.698,00		14.626,20				14.626,20
1723	Caño PVC Ø110mm, pared 3,2mm	Local		m	800,00		1.520,00				1.520,00
1724	Retención Simple Terminal	Local		u	35.698,00		67.826,20				67.826,20
1725	Suspensión Simple	Local		u	45.500,00		86.450,00				86.450,00
1726	Retención Doble Desvío 3º a 30º	Local		u	49.895,00		94.800,50				94.800,50
1727	Soporte p/ 1 seccionamiento autodesconector fusible simple XS 15kV	Local		u	390.000,00		741.000,00				741.000,00
1728	Cable Preensablado 3x150/70+25mm² - IRAM 2263	Local		m	1.456,00		2.766,40				2.766,40
1729	Cable Sintenax de 2x4mm²	Local		m	140,00		266,00				266,00
1730	Camaras de tiro	Local		gl	19.865,00		37.743,50				37.743,50
1731	Bases de columnas	Local		u	9.786,00		18.593,40				18.593,40
1732	Transformador hermético de llenado integral 500 KVA	Local		u	1.950.000,00		3.705.000,00				3.705.000,00
1733	Unidad de Entrada / Salida de línea con seccionador de operación bajo carga	Local		u	78.000,00		148.200,00				148.200,00
1734	Conjunto de retención simple	Local		u	1.256,00		2.386,40				2.386,40
1735	Conjunto de retención doble	Local		u	1.785,00		3.391,50				3.391,50
1736	Arqueta tipo A1	Local		u	34.589,00		65.719,10				65.719,10
<b>1800</b>	<b>SEÑALIZACIÓN</b>										
1801	Cartel reglamentario redondo diam 60cm	Local		u	6.145,69		11.676,82				11.676,82
1802	Cartel nomenclador doble (c/u de 30x30cm y 30x60cm)	Local		u	16.551,95		31.448,71				31.448,71
1805	Pintura termoplástica color	Local		m2	720,28		1.368,53				1.368,53
1806	Pintura termoplástica blanca/amarilla	Local		m2	694,98		1.320,45				1.320,45
1808	Pintura p/demarcación canchas	Local		m2	441,76		839,34				839,34

1852	Accesorios p/bomba	Local		u	9.764,63	18.552,80			18.552,80
<b>2000</b>	<b>MOBILIARIO URBANO</b>								
2006	Bicicletero (para 5 bicicletas)	Local		u	2.820,54	5.359,03			5.359,03
2009	Refugio p/pasajeros	Local		u	58.390,15	110.941,28			110.941,28
2010	Hamaca para discapacitados	Local		u	86.314,39	163.997,35			163.997,35
<b>2100</b>	<b>PARQUIZACION</b>								
2101	Arbolado de calle 20 L	Local		u	1.116,59	2.121,51			2.121,51
2102	Arbolado de calle 10 L	Local		u	1.006,54	1.912,42			1.912,42
2103	Arbustos	Local		u	939,44	1.784,93			1.784,93
2112	Tierra negra	Local		m3	1.977,29	3.756,85			3.756,85
<b>2200</b>	<b>VARIOS</b>								
2201	Molde para pavimento	Local		m2	69,01	131,12			131,12
2202	Baranda Defensa Vehicular e=3,2mm, Largo Util 7,62m.	Local		ml	1.583,34	3.008,35			3.008,35
2203	Poste cincado "U"	Local		u	2.329,80	4.426,62			4.426,62
2204	Ala terminal	Local		u	2.496,21	4.742,80			4.742,80
2205	Escuadras c/laminas reflectivas	Local		u	38,17	72,52			72,52
2206	Bulones y tuercas	Local		u	28,18	53,55			53,55
2208	Señalamiento vertical	Local		m2	5.600,00	10.640,00			10.640,00
2209	Iluminación calles internas, provisión colocación, jabalinas, cableado y lampara	Local		gl	143.249,63	272.174,30			272.174,30
2210	Conexiones pvc 110 de viviendas a canaleta	Local		gl	4.000,00	7.600,00			7.600,00
2211	Pasadores	Local		ud	220,99	419,88			419,88
2212	Barras de unión	Local		ud	60,48	114,92			114,92
2213	Disco aserradora	Local		ud	67.102,50	127.494,75			127.494,75
2214	Nylon 200 micrones	Local		m2	25,59	48,62			48,62
2215	Materiales varios para puentes	Local		m2	2.236,75	4.249,83			4.249,83
2216	Tela Geotextil	Local		m2	239,91	455,83			455,83
2217	Baldosas de hormigon								3500

**B. MANO DE OBRA:**

Se consideraron los jornales de salarios básicos de construcción de la U.O.C.R.A. para las distintas categorías previstas en el Convenio Colectivo de Trabajo N° 76/75, siendo las mismas Oficial Especializado, Oficial, Medio Oficial y Ayudante. Estos salarios son los vigentes al mes de cálculo de cotización.

	DESIGNACIÓN	JORNAL BASICO	ASISTENCIA PERFECTA (2)	JORNAL DIRECTO (2+3)	MEJORAS SOCIALES % (4)	SEGURO OBRERO % (4)	JORNAL TOTAL (4)+(5)+(6)	OTROS VARIOS % (7)	COSTO (7)+(8)	Código Indec	
		\$/hs.	25%		97,00%	7,00%	18,00%	20,00%	\$/hs		[/d]
1	Oficial Especializado	1363,00	340,75	1703,75	1652,64	119,26	3475,65	695,13	3594,91	51560-14	28759,30
2	Oficial	1161,00	290,25	1451,25	1407,71	101,59	2960,55	592,11	3062,14	51560-13	24497,10
3	Medio Oficial	1071,00	267,75	1338,75	1298,59	93,71	2731,05	546,21	2824,76	51560-12	22598,10
4	Ayudante	983,00	245,75	1228,75	1191,89	86,01	2506,65	501,33	2592,66	51560-11	20741,30

**C. EQUIPOS:**

Se adoptaron costos vigentes en el mercado a partir de modelos estándar de equipos. Las maquinas viales se cotizaron en moneda nacional, considerando un 10 % del importe nuevo como valor residual para su amortización. También se estimaron los costos para las reparaciones y repuestos, consumos de combustibles y lubricantes, seguros e impuestos, y mano de obra.

Cód.	Denominación	Pot.	Costo Actual	Costo Actual	Valor Resid.	Vida Util	Uso Anual	Amort. e Int.	Rep. y Rep.	A e l + R y R	Combustible Tipo	Precio (\$/lt)/(\$/Kw)	Cons. (lt/h)	Costo (\$/h)	Lubric. (\$/h)	Comb.y Lubric. (\$/h)	Costo Horario (\$/h)
[1]	[2]	(HP) [3]	(U\$S) [4]	(\$ [4]	(%) [5]	(hs) [6]	(hs) [7]	(\$/h) [8]	(\$/h) [9]	(\$/h) [10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]
5010	Retroexcavadora	220	230.000	84.065.000		10.00	2.000	11348,78	6304,88	17653,66	GasOil	258,40	28,60	7390,24	2217,07	9607,31	27260,97
5012	Motoniveladora	180	250.000	91.375.000		10.00	2.000	12335,63	6853,13	19188,76	GasOil	258,40	23,40	6046,56	1813,97	7860,53	27049,29
5014	Rodillo pata de cabra autoprop.	160	115.000	42.032.500		10.00	2.000	5674,39	3152,44	8826,83	GasOil	258,40	20,80	5374,72	1612,42	6987,14	15813,97
5018	Camión	240	37.375	13.660.563		10.00	2.000	1844,18	1024,54	2868,72	GasOil	258,40	31,20	8062,08	2418,62	10480,70	13349,42
5019	Retro con pala	80	110.000	40.205.000		10.00	2.000	5427,68	3015,38	8443,06	GasOil	258,40	10,40	2687,36	806,21	3493,57	11936,63
5020	Mixer	9,1	160.000	58.480.000		10.00	2.000	7894,80	4386,00	12280,80	GasOil	258,40	1,20	310,08	93,02	403,10	12683,90

5022	Minicargadora	75	75.000	27.412.500		10.00	2.000	3700,69	2055,94	5756,63	GasOil	258,40	9,80	2532,32	759,70	3292,02	9048,65
5023	Herramientas menores	15	3.210	1.173.255		10.00	2.000	158,39	87,99	246,38	GasOil	258,40	2,00	516,80	155,04	671,84	918,22
5025	Vibrocompactador	7,5	2.875	1.050.813		10.00	2.000	141,86	78,81	220,67	GasOil	258,40	1,00	258,40	77,52	335,92	556,59
5027	Grupo electrógeno 300 Kva	300	55.000	20.102.500		10.00	2.000	2713,84	1507,69	4221,53	GasOil	258,40	39,00	10077,60	3023,28	13100,88	17322,41
5028	Minicargadora c/mart. demolidor	75	75.000	27.412.500		10.00	2.000	3700,69	2055,94	5756,63	GasOil	258,40	9,80	2532,32	759,70	3292,02	9048,65
5035	Equipo p/señalización horizontal	220	60.000	21.930.000		10.00	2.000	2960,55	1644,75	4605,30	GasOil	258,40	28,60	7390,24	2217,07	9607,31	14212,61
5036	Tractor con barredora sopladora	220	80.000	29.240.000		10.00	2.000	3947,40	2193,00	6140,40	GasOil	258,40	28,60	7390,24	2217,07	9607,31	15747,71
5037	Minicargadora c/ implementos	75	75.000	27.412.500		10.00	2.000	3700,69	2055,94	5756,63	GasOil	258,40	9,80	2532,32	759,70	3292,02	9048,65
5039	Camión con carretón	320	180.000	65.790.000		10.00	2.000	8881,65	4934,25	13815,90	GasOil	258,40	41,60	10749,44	3224,83	13974,27	27790,17
5041	Camión c/semiremolque	220	180.000	65.790.000		10.00	2.000	8881,65	4934,25	13815,90	GasOil	258,40	28,60	7390,24	2217,07	9607,31	23423,21
5045	Tractor con motocompresor	120	75.000	27.412.500		10.00	2.000	3700,69	2055,94	5756,63	GasOil	258,40	15,60	4031,04	1209,31	5240,35	10996,98
5046	Tractor con pala de arrastre	140	75.000	27.412.500		10.00	2.000	3700,69	2055,94	5756,63	GasOil	258,40	18,20	4702,88	1410,86	6113,74	11870,37
5051	Grupo electrógeno 80KVa	80	150.000	54.825.000		10.00	2.000	7401,38	4111,88	11513,26	GasOil	258,40	10,40	2687,36	806,21	3493,57	15006,83
5053	Planta de hormigón	140	80.000	29.240.000		10.00	2.000	3947,40	2193,00	6140,40	GasOil	258,40	18,20	4702,88	1410,86	6113,74	12254,14
5054	Moldes para cordón cuneta y otros		10.000	3.655.000		10.00	2.000	493,43	274,13	767,56	GasOil	258,40					767,56
5055	Contenedor 20 pie usos varios		8.000	2.924.000		10.00	2.000	394,74	219,30	614,04	GasOil	258,40					614,04
5056	Motocompresor	80	35.000	12.792.500		10.00	2.000	1726,99	959,44	2686,43	GasOil	258,40	10,40	2687,36	806,21	3493,57	6180,00
5057	Movilidad Tipo B	100	30.000	10.965.000		10.00	2.000	1480,28	822,38	2302,66	GasOil	258,40	13,00	3359,20	1007,76	4366,96	6669,62
5058	Regla vibratoria para pavimento de hormigón	20	3.000	1.096.500		10.00	2.000	148,03	82,24	230,27	GasOil	258,40	2,60	671,84	201,55	873,39	1103,66

## PRECIOS SUBITEMS:

Entonces, considerando los materiales, equipos y mano de obra necesarios para cada sub ítem, realizamos el siguiente análisis de precios:

### ANÁLISIS DE PRECIOS

1,1		ROTURA, LEVANTAMIENTO Y RETIRO DE MATERIALES						Unidad:		m2					
1.1.1		De pavimento y/o cuneta de cualquier tipo, incluyendo la base													
a		MATERIALES													
		Total MATERIALES													
b		EQUIPOS													
		0,2000	h	/	m2	x	9.048,65	\$	/	h	=	1.809,73	\$	/	m2
		0,2000	h	/	m2	x	13.349,42	\$	/	h	=	2.669,88	\$	/	m2
		0,2000	h	/	m2	x	918,22	\$	/	h	=	183,64	\$	/	m2
		Total EQUIPOS										4.663,25	\$	/	m2
c		MANO DE OBRA:													
		0,25	h	/	m2		3.594,91	\$	/	h	=	898,73	\$	/	m2
		0,25	h	/	m2		3.062,14	\$	/	h	=	765,53	\$	/	m2
			h	/	m2		2.824,76	\$	/	h	=		\$	/	m2
		1,00	h	/	m2		2.592,66	\$	/	h	=	2.592,66	\$	/	m2
		Total MANO DE OBRA										4.256,92	\$	/	m2
		TOTAL COSTO DIRECTO										8.920,17	\$	/	m2

1,2		MOVIMIENTO DE SUELOS						Unidad:		m3					
1.2.1		Excavación de todo tipo no clasificada, incluido compactación, perfilado de rasante y carga con transporte													
a		MATERIALES													
		Total MATERIALES													
b		EQUIPOS													
		0,0183	h	/	m3	x	27.260,97	\$	/	h	=	498,88	\$	/	m3
		0,0183	h	/	m3	x	13.349,42	\$	/	h	=	244,29	\$	/	m3
		0,0183	h	/	m3	x	27.049,29	\$	/	h	=	495,00	\$	/	m3
		Total EQUIPOS										1.238,17	\$	/	m3
c		MANO DE OBRA:													
		0,200	h	/	m3		3.594,91	\$	/	h	=	718,98	\$	/	m3
		0,200	h	/	m3		3.062,14	\$	/	h	=	612,43	\$	/	m3
		0,200	h	/	m3		2.592,66	\$	/	h	=	518,53	\$	/	m3
		Total MANO DE OBRA										1.849,94	\$	/	m3
		TOTAL COSTO DIRECTO										3.088,11	\$	/	m3

1,2		MOVIMIENTO DE SUELOS						Unidad:		m3					
1.2.2		Saneamiento con provisión de suelo seleccionado y/o RAP con incorporación de cal													
a		MATERIALES													
		0,010	tn	/	m3	x	27.305,45	\$	/	tn	=	273,05	\$	/	m3
		0,010	m3	/	m3	x	1.937,43	\$	/	m3	=	19,37	\$	/	m3
		Total MATERIALES										292,42	\$	/	m3
b		EQUIPOS													
		0,0139	h	/	m3	x	27.049,29	\$	/	h	=	375,31	\$	/	m3
		0,0139	h	/	m3	x	15.813,97	\$	/	h	=	219,42	\$	/	m3
		Total EQUIPOS										594,73	\$	/	m3
c		MANO DE OBRA:													
		0,200	h	/	m3		3.594,91	\$	/	h	=	718,98	\$	/	m3

Oficial	0,200	h / m3	3.062,14	\$ / h	=	612,43	\$ / m3
Ayudante	0,200	h / m3	2.592,66	\$ / h	=	518,53	\$ / m3

<b>Total MANO DE OBRA</b>	<b>1.849,94 \$ / m3</b>						
---------------------------	-------------------------	--	--	--	--	--	--

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	<b>2.737,09 \$ / m3</b>						
----------------------------	-------------------------	--	--	--	--	--	--

<b>1,3 CONSTRUCCIÓN Y/O REPARACIÓN DE SUB-BASES Y BASES</b>	<b>Unidad:</b>	<b>m2</b>
---	----------------	-----------

<b>1.3.1 De hormigón H8 de espesor 0,15m a 0,18m, para superficies mayores a 10,00 m2</b>
---

<b>a MATERIALES</b>								
Hormigón elaborado H - 8	0,090	m3 / m2	x	41.983,20	\$ / m3	=	3.778,49	\$ / m2

<b>Total MATERIALES</b>	<b>3.778,49 \$ / m2</b>						
-------------------------	-------------------------	--	--	--	--	--	--

<b>b EQUIPOS</b>								
Regla vibratoria para pavimento de hormigón	0,0100	h / m2	x	1.103,66	\$ / h	=	11,04	\$ / m2

<b>Total EQUIPOS</b>	<b>11,04 \$ / m2</b>						
----------------------	----------------------	--	--	--	--	--	--

<b>c MANO DE OBRA:</b>								
Oficial Especializado	0,128	h / m2		3.594,91	\$ / h	=	460,15	\$ / m2
Oficial	0,128	h / m2		3.062,14	\$ / h	=	391,95	\$ / m2
Ayudante	0,058	h / m2		2.592,66	\$ / h	=	150,89	\$ / m2

<b>Total MANO DE OBRA</b>	<b>1.002,99 \$ / m2</b>						
---------------------------	-------------------------	--	--	--	--	--	--

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	<b>4.792,52 \$ / m2</b>						
----------------------------	-------------------------	--	--	--	--	--	--

<b>1,3 CONSTRUCCIÓN Y/O REPARACIÓN DE SUB-BASES Y BASES</b>	<b>Unidad:</b>	<b>m2</b>
---	----------------	-----------

<b>1.3.2 Membrana de polietileno de 200 micrones</b>
--

<b>a MATERIALES</b>								
Nylon 200 micrones	1,00	m2 / m2	x	48,62	\$ / m2	=	48,62	\$ / m2

<b>Total MATERIALES</b>	<b>48,62 \$ / m2</b>						
-------------------------	----------------------	--	--	--	--	--	--

<b>b EQUIPOS</b>
------------------

<b>Total EQUIPOS</b>							
----------------------	--	--	--	--	--	--	--

<b>c MANO DE OBRA:</b>								
Oficial Especializado		h / m2		3.594,91	\$ / h	=		\$ / m2
Ayudante	0,50	h / m2		2.592,66	\$ / h	=	1.296,33	\$ / m2

<b>Total MANO DE OBRA</b>	<b>1.296,33 \$ / m2</b>						
---------------------------	-------------------------	--	--	--	--	--	--

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	<b>1.344,95 \$ / m2</b>						
----------------------------	-------------------------	--	--	--	--	--	--

<b>1 TAREAS PRELIMINARES</b>	<b>Unidad:</b>	<b>m3</b>
------------------------------	----------------	-----------

<b>1.3.3 De suelo seleccionado (tosca) de espesor variable con provisión de suelo</b>
---

<b>a MATERIALES</b>								
Suelo seleccionado	0,461	m3 / m3	x	1.937,43	\$ / m3	=	893,16	\$ / m3

<b>Total MATERIALES</b>	<b>893,16 \$ / m3</b>						
-------------------------	-----------------------	--	--	--	--	--	--

<b>b EQUIPOS</b>								
Motoniveladora	0,0485	h / m3	x	27.049,29	\$ / h	=	1.311,89	\$ / m3
Rodillo neumático	0,0485	h / m3	x	15.324,34	\$ / h	=	743,23	\$ / m3
Cargadora frontal	0,0485	h / m3	x	19.373,79	\$ / h	=	939,63	\$ / m3
Rodillo pata de cabra autoprop.	0,0485	h / m3	x	15.813,97	\$ / h	=	766,98	\$ / m3

<b>Total EQUIPOS</b>	<b>3.761,73 \$ / m3</b>						
----------------------	-------------------------	--	--	--	--	--	--

<b>c MANO DE OBRA:</b>
------------------------

Oficial Especializado	0,128	h / m3	3.594,91	\$ / h	=	460,15	\$ / m3
Oficial	0,128	h / m3	3.062,14	\$ / h	=	391,95	\$ / m3
Ayudante	0,058	h / m3	2.592,66	\$ / h	=	150,37	\$ / m3

<b>Total MANO DE OBRA</b>	<b>1.002,47</b>	<b>\$ / m3</b>
---------------------------	-----------------	----------------

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	<b>5.657,36</b>	<b>\$ / m3</b>
----------------------------	-----------------	----------------

<b>2</b>	<b>PROVISION, CONSTRUCCION Y/O REPARACION DE PAVIMENTO CON HORMIGÓN (Incluye materiales, pasadores, barras de unión, membrana de curado, aserrado y toma de juntas)</b>	<b>Unidad: m2</b>
<b>2,1</b>	<b>Pavimento de Hormigón H30 de entre 0,21m hasta 0,24m de espesor</b>	

**a MATERIALES**

Hormigón elaborado H -30	0,246	m3 / m2 x	50.551,20	\$ / m3	=	12.435,60	\$ / m2
Curador de hormigón	0,100	lts. / m2 x	779,40	\$ / lts.	=	77,94	\$ / m2
Pasadores	3,000	ud / m2 x	419,88	\$ / ud	=	1.259,65	\$ / m2
Barras de unión	5,000	ud / m2 x	114,92	\$ / ud	=	574,58	\$ / m2
Disco aserradora	0,002	ud / m2 x	127.494,75	\$ / ud	=	254,99	\$ / m2
Nylon 200 micrones	1,000	m2 / m2 x	48,62	\$ / m2	=	48,62	\$ / m2

<b>Total MATERIALES</b>	<b>14.651,38</b>	<b>\$ / m2</b>
-------------------------	------------------	----------------

**b EQUIPOS**

Regla vibratoria para pavimento de hormigón	0,01	h / m2 x	1.103,66	\$ / h	=	5,52	\$ / m2
Equipo fusor/aplicador	0,04	h / m2 x	9.461,88	\$ / h	=	414,43	\$ / m2
Moldes para cordón cuneta y otros	0,01	h / m2 x	767,56	\$ / h	=	7,68	\$ / m2

<b>Total EQUIPOS</b>	<b>427,63</b>	<b>\$ / m2</b>
----------------------	---------------	----------------

**c MANO DE OBRA:**

Oficial Especializado	0,51	h / m2	3.594,91	\$ / h	=	1.840,60	\$ / m2
Oficial	0,51	h / m2	3.062,14	\$ / h	=	1.567,81	\$ / m2
Ayudante	1,60	h / m2	2.592,66	\$ / h	=	4.148,26	\$ / m2

<b>Total MANO DE OBRA</b>	<b>7.556,67</b>	<b>\$ / m2</b>
---------------------------	-----------------	----------------

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	<b>22.635,68</b>	<b>\$ / m2</b>
----------------------------	------------------	----------------

<b>3,1</b>	<b>EJECUCION DE VEREDAS CON BALDOSAS</b>	<b>Unidad: m2</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Ejecución de contrapiso liviano de hormigón h8 de espesor entre 8 y 12 cm, sobre terreno natural, previo retiro del existente, incluido saneamiento y compactación de suelo natural y retiro de los materiales excedentes.</b>	

**a MATERIALES**

Hormigón elaborado H - 8	0,136	m3 / m2 x	41.983,20	\$ / m3	=	5.709,72	\$ / m2
Tabla	0,150	m2 / m2 x	2.302,80	\$ / m2	=	345,42	\$ / m2

<b>Total MATERIALES</b>	<b>6.055,14</b>	<b>\$ / m2</b>
-------------------------	-----------------	----------------

**b EQUIPOS**

Herramientas menores	0,050	h / m2 x	918,22	\$ / h	=	45,91	\$ / m2
Moldes para cordón cuneta y otros	0,059	h / m2 x	767,56	\$ / h	=	45,29	\$ / m2

<b>Total EQUIPOS</b>	<b>91,20</b>	<b>\$ / m2</b>
----------------------	--------------	----------------

**c MANO DE OBRA:**

Oficial Especializado	0,09	h / m2	3.594,91	\$ / h	=	323,54	\$ / m2
Oficial	0,19	h / m2	3.062,14	\$ / h	=	581,81	\$ / m2
Ayudante	0,34	h / m2	2.592,66	\$ / h	=	881,51	\$ / m2

<b>Total MANO DE OBRA</b>	<b>1.786,86</b>	<b>\$ / m2</b>
---------------------------	-----------------	----------------

<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	<b>7.933,20</b>	<b>\$ / m2</b>
----------------------------	-----------------	----------------

3,1 EJECUCION DE VEREDAS CON BALDOSAS		Unidad:		m2	
3.1.2	Provisión y colocación de solados de baldosa de hormigón de señalización (alerta amarilla, 121 panes peltre, otros) 40x40cm. Incluye la remoción y retiro de solado existente.				
a	<b>MATERIALES</b>				
	Baldosas de hormigon	0,350	/ m2	x 3.500,00 \$ /	= 1.225,00 \$ / m2
<b>Total MATERIALES</b>					<b>1.225,00 \$ / m2</b>
b	<b>EQUIPOS</b>				
	Herramientas menores	0,1200	h / m2	x 918,22 \$ / h	= 110,19 \$ / m2
<b>Total EQUIPOS</b>					<b>110,19 \$ / m2</b>
c	<b>MANO DE OBRA:</b>				
	Oficial Especializado	0,160	h / m2	3.594,91 \$ / h	= 575,19 \$ / m2
	Oficial	0,200	h / m2	3.062,14 \$ / h	= 612,43 \$ / m2
	Ayudante	0,640	h / m2	2.592,66 \$ / h	= 1.659,30 \$ / m2
<b>Total MANO DE OBRA</b>					<b>2.846,92 \$ / m2</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>4.182,11 \$ / m2</b>

4,2 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CAÑERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO		Unidad:		ml	
4.2.1	Provisión e instalación de cañerías de hormigón armado, incluyendo perfilado del fondo, hormigón de limpieza, lecho de arena, asentamiento del caño, su posterior tapada y compactación, prueba hidráulica y tomado de juntas. Para cañería Ø 1200mm				
a	<b>MATERIALES</b>				
	Caño de H° A° de ø 1,20 m	0,03	n° / ml	x 29.162,13 \$ / n°	= 758,22 \$ / ml
<b>Total MATERIALES</b>					<b>758,22 \$ / ml</b>
b	<b>EQUIPOS</b>				
	Retroexcavadora	0,48	h / ml	x 27.260,97 \$ / h	= 13.085,26 \$ / ml
	Herramientas menores	0,48	h / ml	x 918,22 \$ / h	= 440,75 \$ / ml
<b>Total EQUIPOS</b>					<b>13.526,01 \$ / ml</b>
c	<b>MANO DE OBRA:</b>				
	Oficial Especializado	0,20	h / ml	3.594,91 \$ / h	= 718,98 \$ / ml
	Oficial	0,32	h / ml	3.062,14 \$ / h	= 979,88 \$ / ml
	Ayudante	0,64	h / ml	2.592,66 \$ / h	= 1.658,79 \$ / ml
<b>Total MANO DE OBRA</b>					<b>3.357,65 \$ / ml</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>17.641,88 \$ / ml</b>

5,1 DEMARCAIÓN HORIZONTAL		Unidad:		m2	
5.1.1	Pintura termo plástica de 3 mm de espesor todo incluido, color blanco/ amarillo				
a	<b>MATERIALES</b>				
	Pintura termoplástica amarilla	0,200	m2 / m2	x 1.368,53 \$ / m2	= 273,71 \$ / m2
	Pintura termoplástica blanca	0,200	m2 / m2	x 1.320,45 \$ / m2	= 264,09 \$ / m2
<b>Total MATERIALES</b>					<b>537,80 \$ / m2</b>
b	<b>EQUIPOS</b>				
	Equipo fusor/aplicador	0,070	h / m2	x 9.461,88 \$ / h	= 662,33 \$ / m2
	Equipo fusor/aplicador	0,07	h / m2	x 9.461,88 \$ / h	= 662,33 \$ / m2
	Grupo electrógeno 300 Kva	0,01	h / m2	x 17.322,41 \$ / h	= 173,22 \$ / m2
<b>Total EQUIPOS</b>					<b>1.324,66 \$ / m2</b>
c	<b>MANO DE OBRA:</b>				
	Oficial Especializado	0,200	h / m2	3.594,91 \$ / h	= 718,98 \$ / m2
	Oficial	0,200	h / m2	3.062,14 \$ / h	= 612,43 \$ / m2

Ayudante 0,400 h / m2 2.592,66 \$ / h = 1.037,07 \$ / m2

**Total MANO DE OBRA 2.368,48 \$ / m2**

**TOTAL COSTO DIRECTO 4.230,94 \$ / m2**

**5 TAREAS DE SEGURIDAD VIAL Unidad:**

**5,3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL**

**a MATERIALES**  
Señalamiento vertical 1,000 m2 / x 10.640,00 \$ / m2 = 10.640,00 \$ /

**Total MATERIALES 10.640,00 \$ /**

**b EQUIPOS**  
Herramientas menores 6,00 h / x 918,22 \$ / h = 5.509,32 \$ /

**Total EQUIPOS 5.509,32 \$ /**

**c MANO DE OBRA:**  
Oficial Especializado 0,20 h / 3.594,91 \$ / h = 718,98 \$ /  
Oficial 0,20 h / 3.062,14 \$ / h = 612,43 \$ /  
  
Ayudante 0,60 h / 2.592,66 \$ / h = 1.555,60 \$ /

**Total MANO DE OBRA 2.887,01 \$ /**

**TOTAL COSTO DIRECTO 19.036,33 \$ /**

**6 OBRAS COMPLEMENTARIAS Unidad: ml**

**6.1.1 Cordón de hormigón armado recto, curvo o rebajado (emergente)**

**a MATERIALES**  
Hormigón elaborado H -30 0,100 m3 / ml x 50.551,20 \$ / m3 = 5.055,12 \$ / ml  
Curador de hormigón 0,100 lts. / ml x 779,40 \$ / lts. = 77,94 \$ / ml

**Total MATERIALES 5.133,06 \$ / ml**

**b EQUIPOS**  
Regla vibratoria para pavimento de hormigón 0,010 h / ml x 1.103,66 \$ / h = 11,04 \$ / ml  
Equipo fusor/aplicador 0,040 h / ml x 9.461,88 \$ / h = 378,48 \$ / ml  
Moldes para cordón cuneta y otros 0,010 h / ml x 767,56 \$ / h = 7,68 \$ / ml

**Total EQUIPOS 397,20 \$ / ml**

**c MANO DE OBRA:**  
Oficial Especializado 0,20 h / ml 3.594,91 \$ / h = 718,98 \$ / ml  
Oficial 0,20 h / ml 3.062,14 \$ / h = 612,43 \$ / ml  
  
Ayudante 0,20 h / ml 2.592,66 \$ / h = 518,53 \$ / ml

**Total MANO DE OBRA 1.849,94 \$ / ml**

**TOTAL COSTO DIRECTO 7.380,20 \$ / ml**

**8 BICISENDA Unidad: m2**

**8,1 Ejecución de Bicisenda de Hormigón Armado**

**a MATERIALES**  
Hormigón elaborado H -30 0,500 m3 / m2 x 50.551,20 \$ / m3 = 25.275,60 \$ / m2  
Curador de hormigón 0,100 lts. / m2 x 779,40 \$ / lts. = 77,94 \$ / m2  
Pasadores 3,000 ud / m2 x 419,88 \$ / ud = 1.259,65 \$ / m2  
Barras de unión 5,000 ud / m2 x 114,92 \$ / ud = 574,58 \$ / m2  
Disco aserradora 0,020 ud / m2 x 127.494,75 \$ / ud = 2.549,90 \$ / m2

**Total MATERIALES 29.737,67 \$ / m2**

**b EQUIPOS**  
Regla vibratoria para pavimento de hormigón 0,48 h / m2 x 1.103,66 \$ / h = 529,76 \$ / m2  
Equipo fusor/aplicador 0,48 h / m2 x 9.461,88 \$ / h = 4.541,70 \$ / m2

Moldes para cordón cuneta y otros 0,48 h / m2 x 767,56 \$ / h = 368,43 \$ / m2

<b>Total EQUIPOS</b>					<b>5.439,89</b>	<b>\$ /</b>	<b>m2</b>
<b>c</b>	<b>MANO DE OBRA:</b>						
	Oficial Especializado	2,00	h / m2	3.594,91	\$ / h	=	7.189,83 \$ / m2
	Oficial	2,00	h / m2	3.062,14	\$ / h	=	6.124,28 \$ / m2
	Medio Oficial	3,00		2.824,76			8.474,29
	Ayudante	2,00	h / m2	2.592,66	\$ / h	=	5.185,33 \$ / m2
<b>Total MANO DE OBRA</b>					<b>26.973,73</b>	<b>\$ /</b>	<b>m2</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>					<b>62.151,29</b>	<b>\$ /</b>	<b>m2</b>

### 13.3 PRESUPUESTO

Tomando el cómputo métrico y el análisis de precio de cada sub ítem, se calcularon los siguientes presupuestos por frente y el monto total del proyecto:

COMPUTO Y PRESUPUESTO TRAMO 1					
Código	Descripción	Unidad	Cantidad Total	Precio Unitario de Apertura de Oferta - 0	Precio Total
<b>1</b>	<b>TAREAS PRELIMINARES</b>				
<b>001.01</b>	<b>ROTURA, LEVANTAMIENTO Y RETIRO DE MATERIALES</b>				
001.01.01	De pavimento y/o cuneta de cualquier tipo, incluyendo la base	m2	61800,00	\$ 8.920,17	\$ 551.266.506,00
<b>001.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE SUELOS</b>				
001.02.01	Excavación de todo tipo no clasificada, incluido compactación, perfilado de rasante y carga con transporte	m3	9540,00	\$ 3.088,11	\$ 29.460.569,40
001.02.02	Saneamiento con prov. de suelo seleccionado y/o RAP con incorporación de cal	m3	9540,00	\$ 2.737,09	\$ 26.111.838,60
<b>001.03</b>	<b>CONSTRUCCIÓN Y/O REPARACIÓN DE SUB-BASES Y BASES</b>				
001.03.01	De hormigón H8 de espesor 0,15m a 0,18m, para superficies mayores a 10,00m2	m2	63600,00	\$ 4.792,52	\$ 304.804.272,00
001.03.02	Membrana de polietileno de 200 micrones	m2	61800,00	\$ 1.344,95	\$ 83.117.910,00
<b>2</b>	<b>PROVISION, CONSTRUCCION Y/O REPARACIÓN DE PAVIMENTO CON HORMIGÓN (Incluye materiales, pasadores, barras de unión, membrana de curado, aserrado y toma de juntas)</b>				
002.01	Pavimento de Hormigón H30 de entre 0,21m hasta 0,24m de espesor	m2	61800,00	\$ 22.635,68	\$ 1.398.885.024,00
<b>3</b>	<b>EJECUCION DE TRABAJOS DE REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ACERAS</b>				
<b>003.01</b>	<b>EJECUCION DE VEREDAS CON BALDOSAS</b>				
003.01.01	Ejecución de contrapiso liviano de hormigón h8 de espesor entre 8 y 12 cm, sobre terreno natural, previo retiro del existente, incluido saneamiento y compactación de suelo natural y retiro de los materiales excedentes.	m2	15400,00	\$ 7.933,20	\$ 122.171.280,00
003.01.02	Provisión y colocación de solados de baldosa de hormigón de señalización (alerta amarilla, 121 panes peltre, otros) 40x40cm. Incluye la remoción y retiro de solado existente.	m2	583,20	\$ 4.182,11	\$ 2.439.006,55
003.01.03	Provisión y colocación de solados de baldosa calcárea 40x40cm. Incluye la remoción y retiro de solado existente.	m2	15400,00	\$ 16.277,22	\$ 250.669.188,00
<b>003.02</b>	<b>EJECUCION DE VEREDAS CEMENTICIAS / ASFALTICAS</b>				
003.02.01	Construcción y/o reconstrucción de veredas de cemento alisado de entre 8 cm y 13cm de espesor, incluyendo remoción y retiro del existente.	m2	22.400,00	\$ 3.673,50	\$ 82.286.400,00
<b>003.03</b>	<b>VADOS</b>				
003.03.01	Provisión y colocación de vados de hormigón comprendiendo la demolición de la vereda, contrapiso y cordón de pavimento existente, construcción de solado de hormigón H21(esp. 9 cm) y reparación del cordón, ejecutando las juntas de dilatación perimetrales correspondientes. No incluye la colocación de baldosas alertas perimetrales	m2	2636,70	\$ 4.405,50	\$ 11.615.981,85
<b>5</b>	<b>TAREAS DE SEGURIDAD VIAL</b>				
<b>005.01</b>	<b>DEMARCAIÓN HORIZONTAL</b>				

005.01.01	Pintura termo plástica de 3 mm de espesor todo incluido, color blanco/ amarillo	m2	1000,00	\$ 4.230,94	\$ 4.230.940,00
005.01.02	Pintura termo plástica de 3 mm de espesor todo incluido, colores varios	m2	3200,00	\$ 5.922,38	\$ 18.951.603,20
005.01.03	Simbología en Pintura Termoplástica	m2	268,30	\$ 8.291,33	\$ 2.224.562,87
<b>005.02</b>	<b>COLOCACIÓN DE ELEMENTOS VIALES</b>				
005.02.01	Elementos viales -delineadores	un	270,00	\$ 4.655,49	\$ 1.256.982,30
005.02.04	Provisión y colocación de cordón plástico separador doble montante 0.40m	ml	80,00	\$ 8.413,99	\$ 673.119,20
<b>005.03</b>	<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>				
005.03.01	Colocacion de Postes-Tubo estructural 3,00 mts de aleta simple o doble con grampas y bulanería.	un	432,00	\$ 15.327,70	\$ 6.621.566,40
005.03.02	Chapa circular grado ingeniería diam hasta 60cm	un	216,00	\$ 14.562,95	\$ 3.145.597,20
005.03.03	Chapa triangular grado ingeniería 70 cm	un	108,00	\$ 23.882,23	\$ 2.579.280,84
005.03.04	Chapa rombo de 65x65 cm grado ingeniería	un	108,00	\$ 20.818,06	\$ 2.248.350,48
<b>6</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>				
<b>006.01</b>	<b>EJECUCION DE CORDONES Y CUNETAS</b>				
006.01.01	Cordón de hormigón armado recto, curvo o rebajado (emergente)	ml	11200,00	\$ 7.380,20	\$ 82.658.240,00
<b>006.02</b>	<b>EJECUCIÓN, NIVELACIÓN Y/O REPARACIÓN DE CAMARAS</b>				
006.02.01	Reposicion de De tapas de fundición hasta 60cm de diam	un	15,00	\$ 25.701,89	\$ 385.528,35
006.02.02	Recalce y nivelacion de De tapas de fundición de tamaño hasta 60x60cm (o diametro 60cm). No incluye Provision.	un	50,00	\$ 7.135,45	\$ 356.772,50
<b>006.03</b>	<b>PROVISIONES Y COLOCACIONES VARIAS</b>				
006.03.01	Provisión y colocación de caño de PVC, diametro 110mm.	ml	4480,00	\$ 1.550,95	\$ 6.948.256,00
<b>006.04</b>	<b>TRABAJOS DE ILUMINACIÓN</b>				
006.04.05	Provisión y colocación de artefacto, con lumnaria de LED,de alta potencia y rendimiento (no menor a 110 Lm/W) . Cantidad de lm s/proy ejecutivo. Incluye fotocelula, recinto óptico, puesta en funcionamiento y proyecto lum.	un	25,00	\$ 343.365,75	\$ 8.584.143,75
006.04.07	Reacondicionamiento de columna de alumbrado (pintura)	un	25,00	\$ 35.109,34	\$ 877.733,50
006.04.08	Reacondicionamiento de columna de alumbrado (recableado)	un	25,00	\$ 19.773,83	\$ 494.345,80
006.04.09	Reacondicionamiento de columna de alumbrado (puesta a tierra)	un	25,00	\$ 11.348,08	\$ 283.701,93
<b>006.05</b>	<b>TRABAJOS DE SEMAFORIZACIÓN</b>				
006.05.01	Provision y colocacion de Equipo controlador para señalizacion luminosa. Incluye ejecucion de pilar/ buzán/ pedestal, puesta a tierra, reparacion de veredas, y puesta en funcionamiento.	un	20,00	\$ 344.454,94	\$ 6.889.098,84
006.05.02	Provision y colocacion de semaforo pescante de 5,5mts de vuelo, incluida base, soporte y cabezales.	un	60,00	\$ 542.677,86	\$ 32.560.671,78
006.05.03	Provision y colocacion de semaforo peatonal, incluida base, soporte y cabezales	un	98,00	\$ 154.780,21	\$ 15.168.460,58
006.05.04	Repintado de columna con pescante de 4.0 ó 5.5m de vuelo,cualquiertipo,efectuado en columna instalada con lijado, alisado de superficie, retoques de anti óxido y tres manos de esmalte sintético, sin retirar elementos fijados en ella.	un	38,00	\$ 18.525,57	\$ 703.971,74
<b>006.06</b>	<b>DEMOLICIÓN - DESMONTES Y/O RETIROS</b>				
006.06.03	Demolicion y retiro de materiales refugios existentes-estructura metálica	un	20,00	\$ 53.406,61	\$ 1.068.132,20
<b>7</b>	<b>REFUGIO DE TRANSPORTE PUBLICO</b>				
<b>007.02</b>	<b>REFUGIO DE TRANSPORTE PUBLICO TIPO B</b>				
007.02.01	Platea de H° para módulo de refugio tipo B	m3	13,82	\$ 75.933,13	\$ 1.049.016,19
007.02.02	refugio tipo B según detalle	un	6,00	\$ 448.562,79	\$ 2.691.376,74
<b>007.03</b>	<b>REFUGIO DE TRANSPORTE PUBLICO TIPO TOTEM</b>				
007.03.01	Colocación de Totem	un	50	\$ 75.933,13	\$ 3.796.656,50
<b>10</b>	<b>BICISENDA</b>				
010.01	Ejecución de Bicisenda de Hormigón Armado	m2	10300	\$ 62.151,29	\$ 640.158.287,00
<b>PRESUPUESTO</b>					<b>\$ 3.709.434.372,29</b>

COMPUTO Y PRESUPUESTO TRAMO 2					
Código	Descripcion	Unidad	Cantidad Total	Precio Unitario de Apertura de Oferta - 0	Precio Total
<b>001</b>	<b>TAREAS PRELIMINARES</b>				
<b>001.01</b>	<b>ROTURA, LEVANTAMIENTO Y RETIRO DE MATERIALES</b>				
001.01.01	De pavimento y/o cuneta de cualquier tipo, incluyendo la base	m2	8064,00	\$ 8.920,17	\$ 71.932.250,88
<b>001.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE SUELOS</b>				
001.02.01	Excavación de todo tipo no clasificada, incluido compactación, perfilado de rasante y carga con transporte	m3	6070,40	\$ 3.088,11	\$ 18.746.062,94
001.02.02	Saneamiento con prov. de suelo seleccionadoy/o RAP con incorporación de cal	m3	11692,80	\$ 2.737,09	\$ 32.004.245,95
<b>001.03</b>	<b>CONSTRUCCIÓN Y/O REPARACIÓN DE SUB-BASES Y BASES</b>				
001.03.01	De hormigón H8 de espesor 0,15m a 0,18m, para superficies mayores a 10,00 m2	m2	11692,80	\$ 4.792,52	\$ 56.037.977,86
001.03.02	Membrana de polietileno de 200 micrones	m2	11804,80	\$ 1.344,95	\$ 15.876.865,76
<b>001.04</b>	<b>RELLENOS</b>				
001.04.01	Zanjas u oquedades, mortero de densidad controlada 3 Mpa	m3	367,38	\$ 20.658,93	\$ 7.589.677,70
<b>2</b>	<b>PROVISION, CONSTRUCCION Y/O REPARACIÓN DE PAVIMENTO CON HORMIGÓN (Incluye materiales, pasadores, barras de unión, membrana de curado, aserrado y toma de juntas)</b>				
002.01	Pavimento de Hormigón H30 de entre 0,21m hasta 0,24m de espesor	m2	11804,80	\$ 22.635,68	\$ 267.209.675,26
<b>4</b>	<b>REHABILITACION DE LA RED PLUVIAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>				
<b>004.01</b>	<b>EXCAVACIÓN CON RETIRO Y DISPOSICION DE TIERRA EXCEDENTE, DEPRESIÓN DE NAPAS, TABLESTACADO</b>				
004.01.01	Excavaciones hasta una profundidad <= a 2,50m de manera manual y/o mecánica. No incluye rotura de pavimento existente.	m3	631,80	\$ 817,95	\$ 516.780,81
<b>004.02</b>	<b>PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CAÑERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO</b>				
004.02.01	Provisión e instalación de cañerías de hormigón armado, incluyendo perfilado del fondo, hormigón de limpieza, lecho de arena, asentamiento del caño, su posterior tapada y compactación, prueba hidráulica y tomado de juntas. Para cañería Ø 1200mm	ml	234,00	\$ 17.641,88	\$ 4.128.199,92
004.02.02	Colocación de Cabezal Alcantarilla premoldeado de cañería Ø 1200mm	ml	36,00	\$ 17.641,88	\$ 635.107,68
<b>5</b>	<b>TAREAS DE SEGURIDAD VIAL</b>				
<b>005.01</b>	<b>DEMARCAIÓN HORIZONTAL</b>				
005.01.01	Pintura termo plástica de 3 mm de espesor todo incluido, color blanco/ amarillo	m2	3860,00	\$ 4.230,94	\$ 16.331.428,40
005.01.02	Pintura termo plástica de 3 mm de espesor todo incluido, colores varios	m2	472,50	\$ 5.922,38	\$ 2.798.322,66
005.01.03	Simbología en Pintura Termoplástica	m2	248,05	\$ 8.291,33	\$ 2.056.663,51
<b>005.02</b>	<b>COLOCACIÓN DE ELEMENTOS VIALES</b>				
005.02.01	Elementos viales -delineadores	un	560,00	\$ 4.655,49	\$ 2.607.074,40
005.02.02	Cordones separadores premoldeados de Hormigón Armado de 0,35m. pintados en color amarillo vía l.	ml	22400,00	\$ 3.715,76	\$ 83.233.024,00

005.02.03	Provisión y colocación de defensa flex-beam	ml	100,00	\$	21.250,72	\$ 2.125.072,00
005.02.04	Provisión y colocación de cordón plástico separador doble montante 0.40m	ml	36,70	\$	8.413,99	\$ 308.793,43
<b>005.03</b>	<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>					
005.03.01	Colocacion de Postes-Tubo estructural 3,00 mts de aleta simple o doble con grampas y bulanería.	un	120,00	\$	15.327,70	\$ 1.839.324,00
005.03.02	Chapa circular grado ingeniería diam hasta 60cm	un	112,00	\$	14.562,95	\$ 1.631.050,40
005.03.04	Chapa rombo de 65x65 cm grado ingeniería	un	8,00	\$	20.818,06	\$ 166.544,48
<b>6</b>	<b>TAREAS GENERALES</b>					
<b>006.01</b>	<b>EJECUCION DE CORDONES Y CUNETAS</b>					
006.01.01	Cordón de hormigón armado recto, curvo o rebajado (emergente)	ml	2240,00	\$	7.380,20	\$ 16.531.648,00
<b>006.04</b>	<b>TRABAJOS DE ILUMINACIÓN</b>					
006.04.03	Provision y colocacion de columnas de iluminacion de brazo simple de entre 9 mts y 16mts, modelo B1200. Incluye trabajos y material es necesarios para la puesta en funcionamiento. No incluye artefacto, fotocelula, ni capuchon. Tendido aereo.	un	520,00	\$	320.250,76	\$ 166.530.395,20
006.04.05	Provisión y colocación de artefacto, con lumnaria de LED, de alta potencia y rendimiento (no menor a 110 Lm/W) . Cantidad de lm s/proy ejecutivo. Incluye fotocelula, recinto óptico, puesta en funcionamiento y proyecto lum.	un	620,00	\$	343.365,75	\$ 212.886.765,00
006.04.06	Retiro de columna de iluminación existente.	un	100,00	\$	51.718,63	\$ 5.171.863,00
006.04.07	Reacondicionamiento de columna de alumbrado (pintura)	un	100,00	\$	35.109,34	\$ 3.510.934,00
006.04.08	Reacondicionamiento de columna de alumbrado (recableado)	un	100,00	\$	19.773,83	\$ 1.977.383,20
006.04.09	Reacondicionamiento de columna de alumbrado (puesta a tierra)	un	100,00	\$	11.348,08	\$ 1.134.807,70
<b>006.05</b>	<b>TRABAJOS DE SEMAFORIZACIÓN</b>					
006.05.03	Provision y colocacion de semaforo peatonal, incluida base, soporte y cabezales	un	6,00	\$	154.780,21	\$ 928.681,26
006.05.04	Repintado de columna con pescante de 4.0 ó 5.5m de vuelo, cualquier tipo, efectuado en columna instalada con lijado, alisado de superficie, retoques de anti óxido y tres manos de esmalte sintético, sin retirar elementos fijados en ella.	un	4,00	\$	18.525,57	\$ 74.102,29
<b>006.06</b>	<b>DEMOLICIÓN - DESMONTES Y/O RETIROS</b>					
006.06.02	Retiro de Puente Vehicular de Estructura de Hormigon Armado-Incluye demolición y retiro de materiales.	ml	96,00	\$	77.748,53	\$ 7.463.858,69
<b>006.07</b>	<b>TRABAJOS DE HERRERÍA</b>					
006.07.01	Provisión y montaje de reja galvanizada, altura de 2,00 m	ml	192,00	\$	9.786,39	\$ 1.878.986,30
<b>006.08</b>	<b>TRABAJOS NO DESCRIPTOS ANTERIORMENTE</b>					
006.08.01	Construccion de Puente Vehicular sobre Ruta, de hasta 35 ml en Hormigon Armado. Incluye calculo estructural, materiales y mano de obra necesarios para su ejecucion (fundaciones, escaleras y rampas, pasarelas, barandas de proteccion, piezas premoldeadas)	ml	96,00	\$	212.656,51	\$ 20.415.024,86
<b>7</b>	<b>REFUGIO DE TRANSPORTE PUBLICO</b>					

007.01	REFUGIOS DE TRANSPORTE PUBLICO TIPO A				
007.01.01	Platea de Hº para módulo de refugio tipo A	m3	112,40	\$ 75.933,13	\$ 8.534.883,81
007.01.02	Refugio tipo A según detalle	un	40,00	\$ 483.492,75	\$ 19.339.710,00
<b>PRESUPUESTO</b>					<b>\$ 1.054.153.185,37</b>

COMPUTO Y PRESUPUESTO TRAMO 3					
Código	Descripción	Unidad	Cantidad Total	Precio Unitario de Apertura de Oferta - 0	Precio Total
<b>001</b>	<b>TAREAS PRELIMINARES</b>				
<b>001.03</b>	<b>CONSTRUCCIÓN Y/O REPARACIÓN DE SUB-BASES Y BASES</b>				
001.03.03	De suelo seleccionado (tosca) de espesor variable con provisión de suelo	m3	342,45	\$ 5.657,36	\$ 1.937.362,93
<b>5</b>	<b>TAREAS DE SEGURIDAD VIAL</b>				
<b>005.01</b>	<b>DEMARCAIÓN HORIZONTAL</b>				
005.01.01	Pintura termo plástica de 3 mm de espesor todo incluido, color blanco/ amarillo	m2	2.250,00	\$ 4.230,94	\$ 9.519.615,00
005.01.02	Pintura termo plástica de 3 mm de espesor todo incluido, colores varios	m2	38,80	\$ 5.922,38	\$ 229.788,19
005.01.03	Simbología en Pintura Termoplástica	m2	44,49	\$ 8.291,33	\$ 368.881,11
<b>005.02</b>	<b>COLOCACIÓN DE ELEMENTOS VIALES</b>				
005.02.01	Elementos viales -delineadores	un	750,00	\$ 4.655,49	\$ 3.491.617,50
005.02.02	Cordones separadores premoldeados de Hormigón Armado de 0,35m. pintados en color amarillo vía l.	ml	7.500,00	\$ 3.715,76	\$ 27.868.200,00
005.02.03	Provisión y colocación de defensa flex- beam	ml	1.000,00	\$ 21.250,72	\$ 21.250.720,00
005.02.04	Provisión y colocación de cordón plástico separador doble montante 0.40m	ml	110,10	\$ 8.413,99	\$ 926.380,30
<b>005.03</b>	<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>				
005.03.01	Colocación de Postes-Tubo estructural 3,00 mts de aleta simple o doble con grampas y bulanería.	un	68,00	\$ 15.327,70	\$ 1.042.283,60
005.03.02	Chapa circular grado ingeniería diam hasta 60cm	un	50,00	\$ 14.562,95	\$ 728.147,50
005.03.03	Chapa triangular grado ingeniería 70 cm	un	8,00	\$ 23.882,23	\$ 191.057,84
005.03.04	Chapa rombo de 65x65 cm grado ingeniería	un	8,00	\$ 20.818,06	\$ 166.544,48
<b>6</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>				
<b>006.09</b>	<b>PAISAJISMO</b>				
006.09.03	Retiro de arbustos. Incluye poda, transporte y descarte.	un	10,00	\$ 3.900,75	\$ 39.007,54
006.09.04	Tranplante de ejemplar o semiejemplar arboreo de hasta 250cm de cepellón. Incluye poda (raíces y ramas), transporte a nueva ubicación, plantación, tutorado y recorte de raíces.	un	25,00	\$ 48.997,35	\$ 1.224.933,78
006.09.05	Tranplante de ejemplar o semiejemplar arboreo de diametro de cepellón mayor a 251cm o de altura mayor a 3mts (la opción de mínima). Incluye poda (raíces y ramas), transporte a nueva ubicación, plantación, tutorado y recorte de raíces.	un	2,00	\$ 57.767,94	\$ 115.535,89
<b>006.04</b>	<b>TRABAJOS DE ILUMINACIÓN</b>				
006.04.01	Corrimiento de Luminaria s/provisión (incluye trabajo y material es necesarios para puesta en funcionamiento). Con reacondicionamiento. Tendido aéreo.	un	252,00	\$ 111.943,21	\$ 28.209.688,92
006.04.03	Provisión y colocación de columnas de iluminación de brazo simple de entre 9 mts y 16mts, modelo B1200. Incluye trabajos y material es necesarios para la puesta en funcionamiento. No incluye artefacto, fotocelula, ni capuchon. Tendido aéreo.	un	126,00	\$ 320.250,76	\$ 40.351.595,76
006.04.05	Provisión y colocación de artefacto, con luminaria de LED, de alta potencia y rendimiento (no menor a 110 Lm/W) . Cantidad de lm s/proy ejecutivo. Incluye fotocelula, recinto óptico, puesta en funcionamiento y proyecto luminico.	un	126,00	\$ 343.365,75	\$ 43.264.084,50
006.04.07	Reacondicionamiento de columna de alumbrado (pintura)	un	252,00	\$ 35.109,34	\$ 8.847.553,68
006.04.08	Reacondicionamiento de columna de alumbrado (recableado)	un	26,00	\$ 19.773,83	\$ 514.119,63
006.04.09	Reacondicionamiento de columna de alumbrado (puesta a tierra)	un	26,00	\$ 11.348,08	\$ 295.050,00
<b>006.05</b>	<b>TRABAJOS DE SEMAFORIZACIÓN</b>				
006.05.01	Provisión y colocación de Equipo controlador para señalización luminosa. Incluye ejecución de pilar/ buzán/ pedestal, puesta a tierra, reparación de veredas, y puesta en funcionamiento.	un	2,00	\$ 344.454,94	\$ 688.909,88

006.05.03	Provision y colocacion de semaforo peatonal, incluida base, soporte y cabezales	un	2,00	\$	154.780,21	\$	309.560,42
<b>8</b>	<b>BICISENDA</b>						
08.01	Ejecución de Bicisenda de Hormigón Armado	m2	20.250,00	\$	62.151,29	\$	1.258.563.622,50
<b>PRESUPUESTO</b>						<b>\$</b>	<b>1.450.144.260,94</b>

COMPUTO Y PRESUPUESTO TRAMO 4a					
Código	Descripcion	Unidad	Cantidad Total	Precio Unitario de Apertura de Oferta - 0	Precio Total
<b>001</b>	<b>TAREAS PRELIMINARES</b>				
<b>001.01</b>	<b>ROTURA, LEVANTAMIENTO Y RETIRO DE MATERIALES</b>				
001.01.01	De pavimento y/o cuneta de cualquier tipo, incluyendo la base	m2	9.308,00	\$ 8.920,17	\$ 83.028.942,36
<b>001.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE SUELOS</b>				
001.02.01	Excavación de todo tipo no clasificada, incluido compactación, perfilado de rasante y carga con transporte	m3	2.998,20	\$ 3.088,11	\$ 9.258.771,40
001.02.02	Saneamiento con provisión de suelo seleccionadoy/o RAP con incorporación de cal	m3	19.748,00	\$ 2.737,09	\$ 54.052.053,32
<b>001.03</b>	<b>CONSTRUCCIÓN Y/O REPARACIÓN DE SUB-BASES Y BASES</b>				
001.03.01	De hormigón H8 de espesor 0,15m a 0,18m, para superficies mayores a 10,00 m2	m2	19.748,00	\$ 4.792,52	\$ 94.642.684,96
001.03.02	Membrana de polietileno de 200 micrones	m2	19.628,00	\$ 1.344,95	\$ 26.398.678,60
<b>2</b>	<b>PROVISION, CONSTRUCCION Y/O REPARACIÓN DE PAVIMENTO CON HORMIGÓN (Incluye materiales,pasadores, barras de unión, membrana de curado, aserrado y toma de juntas)</b>				
002.01	Pavimento de Hormigón H30 de entre 0,21m hasta 0,24m de espesor	m2	19.628,00	\$ 22.635,68	\$ 444.293.127,04
<b>3</b>	<b>EJECUCION DE TRABAJOS DE REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ACERAS</b>				
<b>003.01</b>	<b>EJECUCION DE VEREDAS CON BALDOSAS</b>				
003.01.01	Ejecución de contrapiso liviano de hormigón h8 de espesor entre 8 y 12 cm, sobre terreno natural, previo retiro del existente, incluido saneamiento y compactación de suelo natural y retiro de los materiales excedentes.	m2	3.830,00	\$ 7.933,20	\$ 30.384.156,00
003.01.02	Provisión y colocación de solados de baldosa de hormigón de señalización (alerta amarilla, 121 panes peltre, otros) 40x40cm. Incluye la remoción y retiro de solado existente.	m2	76,80	\$ 4.182,11	\$ 321.186,05
003.01.03	Provisión y colocación de solados de baldosa calcárea 40x40cm. Incluye la remoción y retiro de solado existente.	m2	3.830,00	\$ 16.277,22	\$ 62.341.752,60
<b>003.02</b>	<b>EJECUCION DE VEREDAS CEMENTICIAS / ASFALTICAS</b>				
003.02.01	Construcción y/o reconstrucción de veredas de cemento alisado de entre 8 cm y 13cm de espesor, incluyendo remoción y retiro del existente.	m2	2.000,00	\$ 3.673,50	\$ 7.347.000,00
<b>003.03</b>	<b>VADOS</b>				
003.03.01	Provisión y colocación de vados de hormigón comprendiendo la demolición de la vereda, contrapiso y cordón de pavimento existente, construcción de solado de hormigón H21(esp. 9 cm) y reparación del cordón, ejecutando las juntas de dilatación perimetrales correspondientes. No incluye la colocación de baldosas alertas perimetrales	m2	361,00	\$ 4.405,50	\$ 1.590.385,50
<b>5</b>	<b>TAREAS DE SEGURIDAD VIAL</b>				
<b>005.01</b>	<b>DEMARCAIÓN HORIZONTAL</b>				

005.01.01	Pintura termo plástica de 3 mm de espesor todo incluido, color blanco/ amarillo	m2	342,00	\$	4.230,94	\$ 1.446.981,48
005.01.02	Pintura termo plástica de 3 mm de espesor todo incluido, colores varios	m2	47,50	\$	5.922,38	\$ 281.312,86
005.01.03	Simbología en Pintura Termoplástica	m2	64,30	\$	8.291,33	\$ 533.132,29
<b>005.02</b>	<b>COLOCACIÓN DE ELEMENTOS VIALES</b>					
005.02.01	Elementos viales -delineadores	un	150,00	\$	4.655,49	\$ 698.323,50
<b>005.03</b>	<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>					
005.03.01	Colocacion de Postes-Tubo estructural 3,00 mts de aleta simple o doble con grampas y bulanería.	un	78,00	\$	15.327,70	\$ 1.195.560,60
005.03.02	Chapa circular grado ingeniería diam hasta 60cm	un	49,00	\$	14.562,95	\$ 713.584,55
005.03.03	Chapa triangular grado ingeniería 70 cm	un	18,00	\$	23.882,23	\$ 429.880,14
005.03.04	Chapa rombo de 65x65 cm grado ingeniería	un	11,00	\$	20.818,06	\$ 228.998,66
<b>6</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>					
<b>006.01</b>	<b>EJECUCION DE CORDONES Y CUNETAS</b>					
006.01.01	Cordón de hormigón armado recto, curvo o rebajado (emergente)	ml	4.800,00	\$	7.380,20	\$ 35.424.960,00
<b>006.03</b>	<b>PROVISIONES Y COLOCACIONES VARIAS</b>					
006.03.01	Provisión y colocación de caño de PVC, diametro 110mm.	ml	510,00	\$	1.550,95	\$ 790.984,50
<b>006.09</b>	<b>PAISAJISMO</b>					
006.09.02	Provisión y colocación de tierra negra comun	m3	210,00	\$	6.324,20	\$ 1.328.082,21
006.09.03	Retiro de arbustos. Incluye poda, transporte y descarte.	un	5,00	\$	3.900,75	\$ 19.503,77
006.09.04	Tranplante de ejemplar o semiejemplar arboreo de hasta 250cm de cepellón. Incluye poda (raíces y ramas), transporte a nueva ubicacion, plantacion, tutorado y recorte de raíces.	un	15,00	\$	48.997,35	\$ 734.960,27
006.09.05	Tranplante de ejemplar o semiejemplar arboreo de diametro de cepellón mayor a 251cm o de altura mayor a 3mts (la opcion de minima). Incluye poda (raíces y ramas), transporte a nueva ubicacion, plantacion, tutorado y recorte de raíces.	un	5,00	\$	57.767,94	\$ 288.839,72
<b>006.04</b>	<b>TRABAJOS DE ILUMINACIÓN</b>					
006.04.02	Provision y colocacion de columnas de iluminacion del tipo farolas F05 camino (LEDs), de hasta 8 mts. Incluye trabajos y materiales necesarios para la puesta en funcionamiento. No incluye artefacto, fotocelula, ni capuchon. Tendido subterráneo.	un	50,00	\$	253.670,07	\$ 12.683.503,50
006.04.04	Provision y colocacion de columnas de iluminacion de brazo doble de hasta 8 mts, modelo B1200,. Incluye trabajos y materiales necesarios para la puesta en funcionamiento. No incluye artefacto, fotocelula, ni capuchon. Tendido subterráneo	un	36,00	\$	320.250,76	\$ 11.529.027,36
006.04.05	Provisión y colocación de artefacto, con lumnaria de LED, de alta potencia y rendimiento (no menor a 110 Lm/W) . Cantidad de lms/proy ejecutivo. Incluye fotocelula, recinto óptico, puesta en funcionamiento y proyecto luminico.	un	114,00	\$	343.365,75	\$ 39.143.695,50
006.04.06	Retiro de columna de iluminación existente.	un	28,00	\$	51.718,63	\$ 1.448.121,64
<b>006.05</b>	<b>TRABAJOS DE SEMAFORIZACIÓN</b>					
006.05.01	Provision y colocacion de Equipo controlador para señalizacion luminosa. Incluye ejecucion de pilar/ buzán/ pedestal, puesta a tierra, reparacion de veredas, y puesta en funcionamiento.	un	4,00	\$	344.454,94	\$ 1.377.819,77
006.05.02	Provision y colocacion de semaforo pescante de 5,5mts de vuelo, incluida base, soporte y cabezales. Con cabezal y luz de giro.	un	4,00	\$	542.677,86	\$ 2.170.711,45
006.05.03	Provision y colocacion de semaforo peatonal, incluida base, soporte y cabezales	un	2,00	\$	154.780,21	\$ 309.560,42

006.05.04	Repintado de columna con pescante de 4.0 ó 5.5m de vuelo,cualquiertipo,efectuado en columna instalada con lijado, alisado de superficie, retoques de anti óxido y tres manos de esmalte sintético, sin retirar elementos fijados en ella.	un	3,00	\$	18.525,57	\$	55.576,72
<b>006.06</b>	<b>DEMOLICIÓN - DESMONTES Y/O RETIROS</b>						
006.06.05	Corrimiento de kioscos.Incluye trabajos necesarios de fundacion y re pa racion de veredas	un	1,00	\$	102.705,03	\$	102.705,03
<b>7</b>	<b>REFUGIOS DE TRANSPORTE PUBLICO</b>						
<b>007.01</b>	<b>REFUGIOS DE TRANSPORTE PUBLICO TIPO A</b>						
007.01.01	Platea de Hº para módulo de refugio tipo A	m3	16,80	\$	75.933,13	\$	1.275.676,58
007.01.02	Refugio tipo A según detalle	un	6,00	\$	483.492,75	\$	2.900.956,50
<b>007.02</b>	<b>REFUGIO DE TRANSPORTE PUBLICO TIPO B</b>						
007.02.01	Platea de Hº para módulo de refugio tipo B	m3	13,82	\$	75.933,13	\$	1.049.016,19
007.02.02	refugio tipo B según detalle	un	6,00	\$	448.562,79	\$	2.691.376,74
<b>8</b>	<b>BICISENDA</b>						
008.01	Ejecución de Bicisenda de Hormigón Armado	m2	3.000,00	\$	62.151,29	\$	186.453.870,00
<b>PRESUPUESTO</b>						<b>\$</b>	<b>1.120.965.459,77</b>

COMPUTO Y PRESUPUESTO TRAMO 4b							
Código	Descripcion	Unidad	Cantidad Total	PU de Apertura de Oferta - 0	Precio Total		
<b>3</b>	<b>EJECUCION DE TRABAJOS DE REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ACERAS</b>						
<b>003.01</b>	<b>EJECUCION DE VEREDAS CON BALDOSAS</b>						
003.01.01	Ejecución de contrapiso liviano de hormigón h8 de espesor entre 8 y 12 cm, sobre terreno natural, previo retiro del existente, incluido saneamiento y compactación de suelo natural y retiro de los materiales excedentes.	m2	3.830,00	\$	7.933,20	\$	30.384.156,00
003.01.02	Provisión y colocación de solados de baldosa de hormigón de señalización (alerta amarilla, 121 panes peltre, otros) 40x40cm. Incluye la remoción y retiro de solado existente.	m2	76,80	\$	4.182,11	\$	321.186,05
003.01.03	Provisión y colocación de solados de baldosa calcárea 40x40cm. Incluye la remoción y retiro de solado existente.	m2	3.830,00	\$	16.277,22	\$	62.341.752,60
<b>003.02</b>	<b>EJECUCION DE VEREDAS CEMENTICIAS / ASFALTICAS</b>						
003.02.01	Construcción y/o reconstrucción de veredas de cemento alisado de entre 8 cm y 13cm de espesor, incluyendo remoción y retiro del existente.	m2	2.000,00	\$	3.673,50	\$	7.347.000,00
<b>003.03</b>	<b>VADOS</b>						
003.03.01	Provisión y colocación de vados de hormigón comprendiendo la demolición de la vereda, contrapiso y cordón de pavimento existente, construcción de solado de hormigón H21 (esp. 9 cm) y reparación del cordón, ejecutando las juntas de dilatación perimetrales correspondientes. No incluye la colocación de baldosas alertas perimetrales	m2	361,00	\$	4.405,50	\$	1.590.385,50
<b>5</b>	<b>TAREAS DE SEGURIDAD VIAL</b>						
<b>005.01</b>	<b>DEMARCAIÓN HORIZONTAL</b>						
005.01.01	Pintura termo plástica de 3 mm de espesor todo incluido, color blanco/ amarillo	m2	528,90	\$	4.230,94	\$	2.237.744,17
005.01.02	Pintura termo plástica de 3 mm de espesor todo incluido, colores varios	m2	47,50	\$	5.922,38	\$	281.312,86
005.01.03	Simbología en Pintura Termoplástica	m2	130,48	\$	8.291,33	\$	1.081.852,27
<b>005.02</b>	<b>COLOCACIÓN DE ELEMENTOS VIALES</b>						
005.02.01	Elementos viales -delineadores	un	150,00	\$	4.655,49	\$	698.323,50
<b>005.03</b>	<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>						

005.03.01	Colocacion de Postes-Tubo estructural 3,00 mts de aleta simple o doble con grampas y bulanería.	un	45,00	\$	15.327,70	\$	689.746,50
005.03.02	Chapa circular grado ingeniería diam hasta 60cm	un	25,00	\$	14.562,95	\$	364.073,75
005.03.03	Chapa triangular grado ingeniería 70 cm	un	14,00	\$	23.882,23	\$	334.351,22
005.03.04	Chapa rombo de 65x65 cm grado ingeniería	un	6,00	\$	20.818,06	\$	124.908,36
<b>6</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>						
<b>006.09</b>	<b>PAISAJISMO</b>						
006.09.01	Trabajos de poda de ejemplar o semiejemplar arboreo. Incluye descarte de desechos propios de la tarea.	un	15,00	\$	8.223,50	\$	123.352,50
006.09.03	Retiro de arbustos. Incluye poda, transporte y descarte.	un	5,00	\$	3.900,75	\$	19.503,77
006.09.04	Tranplante de ejemplar o semiejemplar arboreo de hasta 250cm de cepellón. Incluye poda (raíces y ramas), transporte a nueva ubicación, plantación, tutorado y recorte de raíces.	un	7,00	\$	48.997,35	\$	342.981,46
006.09.05	Tranplante de ejemplar o semiejemplar arboreo de diámetro de cepellón mayor a 251cm o de altura mayor a 3mts (la opción de mínima). Incluye poda (raíces y ramas), transporte a nueva ubicación, plantación, tutorado y recorte de raíces.	un	2,00	\$	57.767,94	\$	115.535,89
<b>006.04</b>	<b>TRABAJOS DE ILUMINACIÓN</b>						
006.04.04	Provisión y colocación de columnas de iluminación de brazo doble de hasta 8 mts, modelo B1200. Incluye trabajos y materiales necesarios para la puesta en funcionamiento. No incluye artefacto, fotocélula, ni capuchón. Tendido subterráneo	un	4,00	\$	320.250,76	\$	1.281.003,04
006.04.05	Provisión y colocación de artefacto, con luminaria de LED, de alta potencia y rendimiento (no menor a 110 Lm/W). Cantidad de lms/proy ejecutivo. Incluye fotocélula, recinto óptico, puesta en funcionamiento y proyecto lumínico.	un	32,00	\$	343.365,75	\$	10.987.704,00
006.04.06	Retiro de columna de iluminación existente.	un	27,00	\$	51.718,63	\$	1.396.403,01
006.04.07	Reacondicionamiento de columna de alumbrado (pintura)	un	4,00	\$	35.109,34	\$	140.437,36
006.04.08	Reacondicionamiento de columna de alumbrado (recableado)	un	4,00	\$	19.773,83	\$	79.095,33
006.04.09	Reacondicionamiento de columna de alumbrado (puesta a tierra)	un	4,00	\$	11.348,08	\$	45.392,31
<b>006.05</b>	<b>TRABAJOS DE SEMAFORIZACIÓN</b>						
006.05.04	Repintado de columna con pescante de 4.0 ó 5.5m de vuelo, cualquier tipo, efectuado en columna instalada con lijado, alisado de superficie, retoques de anti óxido y tres manos de esmalte sintético, sin retirar elementos fijados en ella.	un	8,00	\$	18.525,57	\$	148.204,58
<b>006.08</b>	<b>DEMOLICIÓN - DESMONTES Y/O RETIROS</b>						
006.08.01	Retiro de Puente Peatonal de Estructura Metálica - Incluye demolición y retiro de materiales.	ml	12,00	\$	38.874,26	\$	466.491,17
<b>006.07</b>	<b>TRABAJOS DE HERRERÍA</b>						
006.07.01	Provisión y montaje de baranda metálica galvanizada	ml	15,00	\$	9.786,39	\$	146.795,81
<b>007.13</b>	<b>TRABAJOS NO DESCRIPTOS ANTERORMENTE</b>						
006.08.01	Construcción de Puente Peatonal sobre Ruta, de hasta 35 ml en Hormigón Armado. Incluye cálculo estructural, materiales y mano de obra necesarios para su ejecución (fundaciones, escaleras y rampas, pasarelas, barandas de protección, piezas premoldeadas)	ml	12,00	\$	212.656,51	\$	2.551.878,11
<b>7</b>	<b>REFUGIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO</b>						
<b>007.01</b>	<b>REFUGIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO TIPO A</b>						
007.01.01	Plata de H <sup>9</sup> para módulo de refugio tipo A	m3	22,40	\$	75.933,13	\$	1.700.902,11
007.01.02	Refugio tipo A según detalle	un	8,00	\$	483.492,75	\$	3.867.942,00
<b>007.02</b>	<b>REFUGIO DE TRANSPORTE PÚBLICO TIPO B</b>						
007.02.01	Plata de H <sup>9</sup> para módulo de refugio tipo B	m3	18,42	\$	75.933,13	\$	1.398.688,25
007.02.02	refugio tipo B según detalle	un	8,00	\$	448.562,79	\$	3.588.502,32
<b>8</b>	<b>BICISENDA</b>						
008.01	Ejecución de Bicisenda de Hormigón Armado	m2	3.000,00	\$	62.151,29	\$	186.453.870,00
<b>PRESUPUESTO</b>						<b>\$</b>	<b>322.651.475,79</b>

COMPUTO Y PRESUPUESTO TRAMO 4c					
Código	Descripcion	Unidad	Cantidad Total	Precio Unitario de A de Oferta - 0	Precio Total
<b>5</b>	<b>TAREAS DE SEGURIDAD VIAL</b>				
<b>005.01</b>	<b>DEMARCAIÓN HORIZONTAL</b>				
005.01.01	Pintura termo plástica de 3 mm de espesor todo incluido, color blanco/ amarillo	m2	505,75	\$ 4.230,94	\$ 2.139.797,91
005.01.02	Pintura termo plástica de 3 mm de espesor todo incluido, colores varios	m2	85,00	\$ 5.922,38	\$ 503.401,96
005.01.03	Simbología en Pintura Termoplástica	m2	130,98	\$ 8.291,33	\$ 1.085.997,93
<b>005.02</b>	<b>COLOCACIÓN DE ELEMENTOS VIALES</b>				
005.02.01	Elementos viales - delineadores	un	300,00	\$ 4.655,49	\$ 1.396.647,00
005.02.04	Provisión y colocación de cordón plástico separador doble montante 0.40m	ml	45,00	\$ 8.413,99	\$ 378.629,55
<b>005.03</b>	<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>				
005.03.01	Colocacion de Postes-Tubo estructural 3,00 mts de aleta simple o doble con grampas y bulanería.	un	57,00	\$ 15.327,70	\$ 873.678,90
005.03.02	Chapa circular grado ingeniería diam hasta 60cm	un	12,00	\$ 14.562,95	\$ 174.755,40
005.03.03	Chapa triangular grado ingeniería 70 cm	un	12,00	\$ 23.882,23	\$ 286.586,76
005.03.04	Chapa rombo de 65x65 cm grado ingeniería	un	33,00	\$ 20.818,06	\$ 686.995,98
<b>6</b>	<b>TAREAS GENERALES</b>				
<b>006.09</b>	<b>PAISAJISMO</b>				
006.09.01	Trabajos de poda de ejemplar o semiejemplar arboreo. Incluye descarte de desechos propios de la tarea.	un	50,00	\$ 8.223,50	\$ 411.175,00
006.09.05	Tranplante de ejemplar o semiejemplar arboreo de diametro de cepellón mayor a 251cm o de altura mayor a 3mts (la opcion de minima). Incluye poda (raices y ramas), transporte a nueva ubicacion, plantacion, tutora doy recorte de raices.	un	5,00	\$ 57.767,94	\$ 288.839,72
<b>006.04</b>	<b>TRABAJOS DE ILUMINACIÓN</b>				
006.04.01	Corrimiento de Luminaria s/provisión (incluye trabajo y material es necesarios para puesta en funcionamiento). Con reacondicionamiento. Tendido subterráneo.	un	30,00	\$ 111.943,21	\$ 3.358.296,30
006.04.04	Provision y colocacion de columnas de iluminacion de brazo doble de entre 9 mts y 16mts, modelo B1200,. Incluye trabajos y material es necesarios para la puesta en funcionamiento. No incluye artefacto, fotocelula, ni capuchon.Tendido subterráneo	un	11,00	\$ 320.250,76	\$ 3.522.758,36
006.04.05	Provisión y colocación de artefacto, con lumnaria de LED,de alta potencia y rendimiento (no menor a 110 Lm/W) .Cantidad de lm s/proy ejecutivo. Incluye fotocelula, recinto óptico, puesta en funcionamiento y proyecto luminico.	un	120,00	\$ 343.365,75	\$ 41.203.890,00
006.04.07	Reacondicionamiento de columna de alumbrado (pintura)	un	18,00	\$ 35.109,34	\$ 631.968,12
006.04.08	Reacondicionamiento de columna de alumbrado (recableado)	un	18,00	\$ 19.773,83	\$ 355.928,98
006.04.09	Reacondicionamiento de columna de alumbrado (puesta a tierra)	un	18,00	\$ 11.348,08	\$ 204.265,39
<b>006.05</b>	<b>TRABAJOS DE SEMAFORIZACIÓN</b>				
006.05.03	Provision y colocacion de semaforo peatonal, incluida base, soporte y cabezales	un	2,00	\$ 154.780,21	\$ 309.560,42
006.05.04	Repintado de columna con pescante de 4.0 ó 5.5m de vuelo,cualquiertipo,efectuado en columna instalada con lijado, alisado de superficie, retoques de anti óxido y tres manos de esmalte sintético, sin retirar elementos fijados en ella.	un	3,00	\$ 18.525,57	\$ 55.576,72
<b>006.06</b>	<b>DEMOLICIÓN - DESMONTES Y/O RETIROS</b>				
006.06.04	Demolición y retiro de materiales refugios existentes-estructura Hº armado	un	10,00	\$ 53.406,61	\$ 534.066,10
<b>7</b>	<b>REFUGIOS DE TRANPORTE PUBLICO</b>				
<b>007.01</b>	<b>REFUGIOS DE TRANPORTE PUBLICO TIPO A</b>				
007.01.01	Platea de Hº para módulo de refugio tipo A	m3	33,60	\$ 75.933,13	\$ 2.551.353,17
007.01.02	Refugio tipo A según detalle	un	12,00	\$ 483.492,75	\$ 5.801.913,00

<b>8</b>	<b>BICISENDA</b>				
08.01	Ejecución de Bicisenda de Hormigón Armado	m2	8.000,00	\$ 62.151,29	\$ 497.210.320,00
				<b>PRESUPUESTO</b>	<b>\$ 66.756.082,67</b>

<b>COMPUTO Y PRESUPUESTO TRAMO 4d</b>					
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad Total</b>	<b>Precio Unitario de Apertura de Oferta - 0</b>	<b>Precio Total</b>
<b>3</b>	<b>EJECUCION DE TRABAJOS DE REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ACERAS</b>				
<b>003.01</b>	<b>EJECUCION DE VEREDAS CON BALDOSAS</b>				
003.01.01	Ejecución de contrapiso liviano de hormigón h8 de espesor entre 8 y 12 cm, sobre terreno natural, previo retiro del existente, incluido saneamiento y compactación de suelo natural y retiro de los materiales excedentes.	m2	2.800,00	\$ 7.933,20	\$ 22.212.960,00
003.01.02	Provisión y colocación de solados de baldosa de hormigón de señalización (alerta amarilla, 121 panes peltre, otros) 40x40cm. Incluye la remoción y retiro de solado existente.	m2	60,00	\$ 4.182,11	\$ 250.926,60
003.01.03	Provisión y colocación de solados de baldosa calcárea 40x40cm. Incluye la remoción y retiro de solado existente.	m2	2.800,00	\$ 16.277,22	\$ 45.576.216,00
<b>003.02</b>	<b>EJECUCION DE VEREDAS CEMENTICIAS / ASFALTICAS</b>				
003.02.01	Construcción y/o reconstrucción de veredas de cemento alisado de entre 8 cm y 13cm de espesor, incluyendo remoción y retiro del existente.	m2	2.500,00	\$ 3.673,50	\$ 9.183.750,00
<b>003.03</b>	<b>VADOS</b>				
003.03.01	Provisión y colocación de vados de hormigón comprendiendo la demolición de la vereda, contrapiso y cordón de pavimento existente, construcción de solado de hormigón H21 (esp. 9 cm) y reparación del cordón, ejecutando las juntas de dilatación perimetrales correspondientes. No incluye la colocación de baldosas alertas perimetrales	m2	324,00	\$ 4.405,50	\$ 1.427.382,00
<b>5</b>	<b>TAREAS DE SEGURIDAD VIAL</b>				
<b>005.01</b>	<b>DEMARCAIÓN HORIZONTAL</b>				
005.01.01	Pintura termo plástica de 3 mm de espesor todo incluido, color blanco/ amarillo	m2	548,10	\$ 4.230,94	\$ 2.318.978,21
005.01.02	Pintura termo plástica de 3 mm de espesor todo incluido, colores varios	m2	87,30	\$ 5.922,38	\$ 517.023,42
005.01.03	Simbología en Pintura Termoplástica	m2	145,45	\$ 8.291,33	\$ 1.205.973,42
<b>005.02</b>	<b>COLOCACIÓN DE ELEMENTOS VIALES</b>				
005.02.01	Elementos viales -delineadores	un	148,00	\$ 4.655,49	\$ 689.012,52
005.02.04	Provisión y colocación de cordón plástico separador doble montante 0.40m	ml	64,00	\$ 8.413,99	\$ 538.495,36
<b>005.03</b>	<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>				
005.03.01	Colocacion de Postes-Tubo estructural 3,00 mts de aleta simple o doble con grampas y bulanería.	un	68,00	\$ 15.327,70	\$ 1.042.283,60
005.03.02	Chapa circular grado ingeniería diam hasta 60cm	un	18,00	\$ 14.562,95	\$ 262.133,10
005.03.03	Chapa triangular grado ingeniería 70 cm	un	24,00	\$ 23.882,23	\$ 573.173,52
005.03.04	Chapa rombo de 65x65 cm grado ingeniería	un	24,00	\$ 20.818,06	\$ 499.633,44
<b>6</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>				
<b>006.01</b>	<b>EJECUCION DE CORDONES Y CUNETAS</b>				
006.01.01	Cordón de hormigón armado recto, curvo o rebajado (emergente)	ml	745,00	\$ 7.380,20	\$ 5.498.249,00
<b>006.09</b>	<b>PAISAJISMO</b>				
006.09.01	Trabajos de poda de ejemplar o semiejemplar arboreo. Incluye descarte de desechos propios de la tarea.	un	30,00	\$ 8.223,50	\$ 246.705,00
006.09.04	Tranplante de ejemplar o semiejemplar arboreo de hasta 250cm de cepellón. Incluye poda (raíces y ramas), transporte a nueva ubicación, plantación, tutorado y recorte de raíces.	un	3,00	\$ 48.997,35	\$ 146.992,05
<b>006.04</b>	<b>TRABAJOS DE ILUMINACIÓN</b>				
006.04.05	Provisión y colocación de artefacto, con luminaria de LED, de alta potencia y rendimiento (no menor a 110 Lm/W) . Cantidad de lm s/proy ejecutivo. Incluye fotocelula, recinto óptico, puesta en funcionamiento y proyecto luminico.	un	36,00	\$ 343.365,75	\$ 12.361.167,00

006.04.07	Reacondicionamiento de columna de alumbrado (pintura)	un	4,00	\$ 35.109,34	\$ 140.437,36
006.04.08	Reacondicionamiento de columna de alumbrado (recableado)	un	4,00	\$ 19.773,83	\$ 79.095,33
006.04.09	Reacondicionamiento de columna de alumbrado (puesta a tierra)	un	4,00	\$ 11.348,08	\$ 45.392,31
<b>006.08</b>	<b>TRABAJOS DE SEMAFORIZACIÓN</b>				
006.05.04	Repintado de columna con pescante de 4.0 ó 5.5m de vuelo, cualquier tipo, efectuado en columna instalada con lijado, alisado de superficie, retoques de anti óxido y tres manos de esmalte sintético, sin retirar elementos fijados en ella.	un	4,00	\$ 18.525,57	\$ 74.102,29
<b>006.06</b>	<b>DEMOLICIÓN - DESMONTES Y/O RETIROS</b>				
006.06.03	Demolición y retiro de materiales refugios existentes-estructura metálica	un	6,00	\$ 53.406,61	\$ 320.439,66
<b>7</b>	<b>REFUGIOS DE TRANSPORTE PUBLICO</b>				
<b>007.01</b>	<b>REFUGIOS DE TRANSPORTE PUBLICO TIPO A</b>				
007.01.01	Plataea de H <sup>o</sup> para módulo de refugio tipo A	m3	8,40	\$ 75.933,13	\$ 637.838,29
007.01.02	Refugio tipo A según detalle	un	3,00	\$ 483.492,75	\$ 1.450.478,25
<b>007.02</b>	<b>REFUGIO DE TRANSPORTE PUBLICO TIPO B</b>				
007.02.01	Plataea de H <sup>o</sup> para módulo de refugio tipo B	m3	6,91	\$ 75.933,13	\$ 524.697,93
007.02.02	refugio tipo B según detalle	un	3,00	\$ 448.562,79	\$ 1.345.688,37
<b>8</b>	<b>BICISENDA</b>				
08.01	Ejecución de Bicisenda de Hormigón Armado	m2	1.825,00	\$ 62.151,29	\$ 113.426.104,25
				<b>PRESUPUESTO</b>	<b>\$ 222.595.328,29</b>

## PRESUPUESTO TOTAL:

Considerando las cantidades totales, se obtiene el siguiente presupuesto de obra:

Ítem	Descripción	U	Cantidad	UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
<b>1</b>	<b>TAREAS PRELIMINARES</b>					<b>\$ 1.466.266.670,67</b>
<b>1.1</b>	<b>ROTURA, LEVANTAMIENTO Y RETIRO DE MATERIALES</b>					<b>\$ 706.227.699,24</b>
1.1.1	De pavimento y/o cuneta de cualquier tipo, incluyendo la base	m2	79.172,00	\$ 8.920,17	\$ 706.227.699,24	
<b>1.2</b>	<b>MOVIMIENTO DE SUELOS</b>					<b>\$ 169.633.541,62</b>
1.2.1	Excavación de todo tipo no clasificada, incluido compactación, perfilado de rasante y carga con transporte	m3	18.608,60	\$ 3.088,11	\$ 57.465.403,75	
1.2.2	Saneamiento con provisión de suelo seleccionado y/o RAP con incorporación de cal	m3	40.980,80	\$ 2.737,09	\$ 112.168.137,87	
<b>1.3</b>	<b>CONSTRUCCIÓN Y/O REPARACIÓN DE SUB-BASES Y BASES</b>					<b>\$ 582.815.752,11</b>
1.3.1	De hormigón H8 de espesor 0,15m a 0,18m, para superficies mayores a 10,00 m2	m2	95.040,80	\$ 4.792,52	\$ 455.484.934,82	
1.3.2	Membrana de polietileno de 200 micrones	m2	93.232,80	\$ 1.344,95	\$ 125.393.454,36	
1.3.3	De suelo seleccionado (tosca) de espesor variable con provisión de suelo	m3	342,45	\$ 5.657,36	\$ 1.937.362,93	
<b>1.4</b>	<b>RELLENOS</b>					<b>\$ 7.589.677,70</b>
1.4.1	Zanjas u oquedades, mortero de densidad controlada 3 Mpa	m3	367,38	\$ 20.658,93	\$ 7.589.677,70	
<b>2</b>	<b>PROVISION, CONSTRUCCION Y/O REPARACIÓN DE PAVIMENTO CON HORMIGÓN (Incluye materiales, pasadores, barras de unión, membrana de curado, aserrado y toma de juntas)</b>					<b>\$ 2.110.387.826,30</b>
2.1	Pavimento de Hormigón H30 de entre 0,21m hasta 0,24m de espesor	m2	93.232,80	\$ 22.635,68	\$ 2.110.387.826,30	
<b>3</b>	<b>EJECUCION DE TRABAJOS DE REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ACERAS</b>					<b>\$ 751.802.051,30</b>
<b>3.1</b>	<b>EJECUCION DE VEREDAS CON BALDOSAS</b>					<b>\$ 629.413.766,45</b>
3.1.1	Ejecución de contrapiso liviano de hormigón h8 de espesor entre 8 y 12 cm, sobre terreno natural, previo retiro del existente, incluido saneamiento y compactación de suelo natural y retiro de los materiales excedentes.	m2	25.860,00	\$ 7.933,20	\$ 205.152.552,00	
3.1.2	Provisión y colocación de solados de baldosa de hormigón de señalización (alerta amarilla, 121 panes peltre, otros) 40x40cm. Incluye la remoción y retiro de solado existente.	m2	796,80	\$ 4.182,11	\$ 3.332.305,25	
3.1.3	Provisión y colocación de solados de baldosa calcárea 40x40cm. Incluye la remoción y retiro de solado existente.	m2	25.860,00	\$ 16.277,22	\$ 420.928.909,20	
<b>3.2</b>	<b>EJECUCION DE VEREDAS CEMENTICIAS / ASFALTICAS</b>					<b>\$ 106.164.150,00</b>
3.2.1	Construcción y/o reconstrucción de veredas de cemento alisado de entre 8 cm y 13cm de espesor, incluyendo remoción y retiro del existente.	m2	28.900,00	\$ 3.673,50	\$ 106.164.150,00	
<b>3.3</b>	<b>VADOS</b>					<b>\$ 16.224.134,85</b>

3.3.1	Provisión y colocación de vados de hormigón comprendiendo la demolición de la vereda, contrapiso y cordón de pavimento existente, construcción de solado de hormigón H21 (esp. 9 cm) y reparación del cordón, ejecutando las juntas de dilatación perimetrales correspondientes. No incluye la colocación de baldosas alertas perimetrales	m2	3.682,70	\$ 4.405,50	\$ 16.224.134,85	
<b>4</b>	<b>REHABILITACION DE LA RED PLUVIAL</b>					<b>\$ 5.280.088,41</b>
<b>4.1</b>	<b>EXCAVACIÓN CON RETIRO Y DISPOSICION DE TIERRA EXCEDENTE, DEPRESIÓN DE NAPAS, TABLESTACADO</b>					<b>\$ 516.780,81</b>
4.1.1	Excavaciones hasta una profundidad <= a 2,50m de manera manual y/o mecánica. No incluye rotura de pavimento existente.	m3	631,80	\$ 817,95	\$ 516.780,81	
<b>4.2</b>	<b>PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE CAÑERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO</b>					<b>\$ 4.763.307,60</b>
4.2.1	Provisión e instalación de cañerías de hormigón armado, incluyendo perfilado del fondo, hormigón de limpieza, lecho de arena, asentamiento del caño, su posterior tapada y compactación, prueba hidráulica y tomado de juntas. Para cañería Ø 1200mm	ml	234,00	\$ 17.641,88	\$ 4.128.199,92	
4.1.2	Colocación de Cabezal Alcantarilla premoldeado de cañería Ø 1200mm	ml	36,00	\$ 17.641,88	\$ 635.107,68	
<b>5</b>	<b>TAREAS DE SEGURIDAD VIAL</b>					<b>\$ 247.325.819,99</b>
<b>5.1</b>	<b>DEMARCAIÓN HORIZONTAL</b>					<b>\$ 70.345.313,73</b>
5.1.1	Pintura termo plástica de 3 mm de espesor todo incluido, color blanco/ amarillo	m2	9.034,75	\$ 4.230,94	\$ 38.225.485,17	
5.1.2	Pintura termo plástica de 3 mm de espesor todo incluido, colores varios	m2	3.978,60	\$ 5.922,38	\$ 23.562.765,15	
5.1.3	Simbología en Pintura Termoplástica	m2	1.032,05	\$ 8.291,33	\$ 8.557.063,41	
<b>5.2</b>	<b>COLOCACIÓN DE ELEMENTOS VIALES</b>					<b>\$ 148.140.414,56</b>
5.2.1	Elementos viales -delineadores	un	2.328,00	\$ 4.655,49	\$ 10.837.980,72	
5.2.2	Cordones separadores premoldeados de Hormigón Armado de 0,35m. pintados en color amarillo vía l.	ml	29.900,00	\$ 3.715,76	\$ 111.101.224,00	
5.2.3	Provisión y colocación de defensa flex- beam	ml	1.100,00	\$ 21.250,72	\$ 23.375.792,00	
5.2.4	Provisión y colocación de cordón plástico separador doble montante 0.40m	ml	335,80	\$ 8.413,99	\$ 2.825.417,84	
<b>5.3</b>	<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>					<b>\$ 28.840.091,70</b>
5.3.1	Colocacion de Postes-Tubo estructural 3,00 mts de aleta simple o doble con grampas y bulanería.	un	868,00	\$ 15.327,70	\$ 13.304.443,60	
5.3.2	Chapa circular grado ingeniería diam hasta 60cm	un	482,00	\$ 14.562,95	\$ 7.019.341,90	
5.3.3	Chapa triangular grado ingeniería 70 cm	un	184,00	\$ 23.882,23	\$ 4.394.330,32	
5.3.4	Chapa rombo de 65x65 cm grado ingeniería	un	198,00	\$ 20.818,06	\$ 4.121.975,88	
<b>6</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>					<b>\$ 913.456.600,47</b>
<b>6.1</b>	<b>EJECUCION DE CORDONES Y CUNETAS</b>					<b>\$ 140.113.097,00</b>
6.1.1	Cordón de hormigón armado recto, curvo o rebajado (emergente)	ml	18.985,00	\$ 7.380,20	\$ 140.113.097,00	
<b>6.2</b>	<b>EJECUCIÓN, NIVELACIÓN Y/O REPARACIÓN DE CAMARAS</b>					<b>\$ 742.300,85</b>
6.2.1	Reposicion de De tapas de fundición hasta 60cm de diam	un	15,00	\$ 25.701,89	\$ 385.528,35	

6.2.2	Recalce y nivelacion de De tapas de fundición de tamaño hasta 60x60cm (o diametro 60cm). No incluye Provision.	un	50,00	\$ 7.135,45	\$ 356.772,50	
<b>6.3</b>	<b>PROVISIONES Y COLOCACIONES VARIAS</b>					<b>\$ 7.739.240,50</b>
6.3.1	Provisión y colocación de caño de PVC, diametro 110mm.	ml	4.990,00	\$ 1.550,95	\$ 7.739.240,50	
<b>6.4</b>	<b>TRABAJOS DE ILUMINACIÓN</b>					<b>\$ 663.571.747,75</b>
6.4.1	Corrimiento de Luminaria s/provisión (incluye trabajo y material es necesarios para puesta en funcionamiento). Con reacondicionamiento.Tendido aereo.	un	282,00	\$ 111.943,21	\$ 31.567.985,22	
6.4.2	Provision y colocacion de columnas de iluminacion del tipo farolas F05 camino (LEDS), de hasta 8 mts. Incluye trabajos y materiales necesarios para la puesta en funcionamiento. No incluye artefacto, fotocelula, ni capuchon. Tendido subteraneo.	un	50,00	\$ 253.670,07	\$ 12.683.503,50	
6.4.3	Provision y colocacion de columnas de iluminacion de brazo simple de entre 9 mts y 16mts, modelo B1200. Incluye trabajos y material es necesarios para la puesta en funcionamiento. No incluye artefacto, fotocelula, ni capuchon. Tendido aereo.	un	646,00	\$ 320.250,76	\$ 206.881.990,96	
6.4.4	Provision y colocacion de columnas de iluminacion de brazo doble de hasta 8 mts,modelo B1200,. Incluye trabajos y materiales necesarios para la puesta en funcionamiento. No incluye artefacto, fotocelula, ni capuchon. Tendido subteraneo	un	51,00	\$ 320.250,76	\$ 16.332.788,76	
6.4.5	Provisión y colocación de artefacto, con lumnaria de LED,de alta potencia y rendimiento (no menor a 110 Lm/W) .Cantidad de lm s/proy ejecutivo. Incluye fotocelula, recinto óptico, puesta en funcionamiento y proyecto luminico.	un	1.073,00	\$ 343.365,75	\$ 368.431.449,75	
6.4.6	Retiro de columna de iluminación existente.	un	155,00	\$ 51.718,63	\$ 8.016.387,65	
6.4.7	Reacondicionamiento de columna de alumbrado (pintura)	un	403,00	\$ 35.109,34	\$ 14.149.064,02	
6.4.8	Reacondicionamiento de columna de alumbrado (recableado)	un	177,00	\$ 9.773,83	\$ 3.499.968,26	
6.4.9	Reacondicionamiento de columna de alumbrado (puesta a tierra)	un	177,00	\$ 11.348,08	\$ 2.008.609,63	
<b>6.5</b>	<b>TRABAJOS DE SEMAFORIZACIÓN</b>					<b>\$ 60.895.887,88</b>
6.5.1	Provision y colocacion de Equipo controlador para señalizacion luminosa. Incluye ejecucion de pilar/ buzán/ pedestal, puesta a tierra, reparacion de veredas, y puesta en funcionamiento.	un	26,00	\$ 344.454,94	\$ 8.955.828,49	
6.5.2	Provision y colocacion de semaforo pescante de 5,5mts de vuelo, incluida base, soporte y cabezales.	un	64,00	\$ 542.677,86	\$ 34.731.383,23	
6.5.3	Provision y colocacion de semaforo peatonal, incluida base, soporte y cabezales	un	104,00	\$ 154.780,21	\$ 16.097.141,84	
6.5.4	Repintado de columna con pescante de 4.0 ó 5.5m de vuelo,cualquiertipo,efectuado en columna instalada con lijado, alisado de superficie, retoques de anti óxido y tres manos de esmalte sintético, sin retirar elementos fijados en ella.	un	60,00	\$ 18.525,57	\$ 1.111.534,32	
<b>6.6</b>	<b>DEMOLICIÓN - DESMONTES Y/O RETIROS</b>					<b>\$ 9.955.692,85</b>

6.6.1	Retiro de Puente Peatonal de Estructura Metalica - Incluye demolición y retiro de materiales.	ml	12,00	\$ 38.874,26	\$ 466.491,17	
6.6.2	Retiro de Puente Vehicular de Estructura de Hormigon Armado-Incluye demolición y retiro de materiales.	ml	96,00	\$ 77.748,53	\$ 7.463.858,69	
6.6.3	Demolición y retiro de materiales refugios existentes-estructura metálica	un	26,00	\$ 53.406,61	\$ 1.388.571,86	
6.6.4	Demolición y retiro de materiales refugios existentes-estructura Hº armado	un	10,00	\$ 53.406,61	\$ 534.066,10	
6.6.5	Corrimiento de kioscos.Incluye trabajos necesarios de fundacion y reparacion de veredas	un	1,00	\$ 102.705,03	\$ 102.705,03	
<b>6.7</b>	<b>TRABAJOS DE HERRERÍA</b>					<b>\$ 2.025.782,11</b>
6.7.1	Provisión y montaje de reja galvanizada, altura de 2,00 m	ml	207,00	\$ 9.786,39	\$ 2.025.782,11	
<b>6.8</b>	<b>TRABAJOS NO DESCRIPTOS ANTERIORMENTE</b>					<b>\$ 22.966.902,97</b>
6.8.1	Construccion de Puente Vehicular sobre Ruta, de hasta 35 ml en Hormigon Armado. Incluye calculo estructural, materiales y mano de obra necesarios para su ejecucion (fundaciones, escaleras y rampas, pasarelas, barandas de proteccion, piezas premoldeadas)	ml	108,00	\$ 212.656,51	\$ 22.966.902,97	
<b>6.9</b>	<b>PAISAJISMO</b>					<b>\$ 5.445.948,56</b>
6.9.1	Trabajos de poda de ejemplar o semiejemplar arboreo. Incluye descarte de desechos propios de la tarea.	un	95,00	\$ 8.223,50	\$ 781.232,50	
6.9.2	Provisión y colocación de tierra negra comun	m3	210,00	\$ 6.324,20	\$ 1.328.082,21	
6.9.3	Retiro de arbustos. Incluye poda, transporte y descarte.	un	20,00	\$ 3.900,75	\$ 78.015,08	
6.9.4	Tranplante de ejemplar o semiejemplar arboreo de hasta 250cm de cepellón. Incluye poda (raices y ramas), transporte a nueva ubicacion, plantacion, tutorado y recorte de raices.	un	50,00	\$ 48.997,35	\$ 2.449.867,55	
6.9.5	Tranplante de ejemplar o semiejemplar arboreo de diametro de cepellón mayor a 251cm o de altura mayor a 3mts (la opcion de minima). Incluye poda (raices y ramas), transporte a nueva ubicacion, plantacion, tutorado y recorte de raices.	un	14,00	\$ 57.767,94	\$ 808.751,22	
<b>7</b>	<b>REFUGIOS DE TRANSPORTE PUBLICO</b>					<b>\$ 66.196.672,95</b>
<b>7.1</b>	<b>REFUGIOS DE TRANSPORTE PUBLICO TIPO A</b>					<b>\$ 48.061.653,72</b>
7.1.1	Plata de Hº para módulo de refugio tipo A	m3	193,60	\$ 75.933,13	\$ 14.700.653,97	
7.1.2	Refugio tipo A según detalle	un	69,00	\$ 483.492,75	\$ 33.360.999,75	
<b>7.2</b>	<b>REFUGIO DE TRANSPORTE PUBLICO TIPO B</b>					<b>\$ 14.338.362,73</b>
7.2.1	Plata de Hº para módulo de refugio tipo B	m3	52,96	\$ 75.933,13	\$ 4.021.418,56	
7.2.2	refugio tipo B según detalle	un	23,00	\$ 448.562,79	\$ 10.316.944,17	
<b>7.3</b>	<b>REFUGIO DE TRANSPORTE PUBLICO TIPO TOTEM</b>					<b>\$ 3.796.656,50</b>

7.3.1	Colocación de Totem	un	50,00	\$ 75.933,13	\$ 3.796.656,50	
<b>8</b>	<b>BICISENDA</b>					<b>\$ 2.882.266.073,75</b>
8.1	Ejecución de Bicisenda de Hormigón Armado	m2	46.375,00	\$ 62.151,29	\$ 2.882.266.073,75	

Y por categoría se requiere los siguientes montos de dinero:

**RESUMEN DE LA INFRAESTRUCTURA BASICA REQUERIDA**

Item	Descripción					Total (\$)
1	TAREAS PRELIMINARES					\$ 1.466.266.670,67
2	PROVISION, CONSTRUCCION Y/O REPARACIÓN DE PAVIMENTO CON HORMIGÓN (Incluye materiales, pasadores, barras de unión, membrana de curado, aserrado y toma de juntas)					\$ 2.110.387.826,30
3	EJECUCION DE TRABAJOS DE REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ACERAS					\$ 751.802.051,30
4	REHABILITACION DE LA RED PLUVIAL					\$ 5.280.088,41
5	TAREAS DE SEGURIDAD VIAL					\$ 247.325.819,99
6	OBRAS COMPLEMENTARIAS					\$ 913.456.600,47
7	REFUGIOS DE TRANSPORTE PUBLICO					\$ 66.196.672,95
8	BICISENDA					\$ 2.882.266.073,75
<b>TOTALES (\$)</b>						<b>\$ 8.442.981.803,84</b>

## **14. POLITICAS DE PROMOCION**

En forma complementaria a la construcción de la red de ciclovías se plantea crear un programa integral con el nombre “SUBITE A LA BICI”, que logre:

- Mejorar las leyes de tránsito dándole prioridad a los ciclistas.
- Mejorar la cartelería vial y su respectiva señalización.
- Implementar un sistema integrado de transporte, basado en el uso compartido de la bicicleta. Los rodados pueden retirarse de paradores ubicados estratégicamente en distintos puntos de la Ciudad y luego, deben entregarse en la estación más cercana al destino.
- Guardería de bicicletas en puntos importantes de la ciudad.
- Bicicletas fijas en los espacios verdes. Motivar a la población al uso de la bicicleta.

El objetivo es desalentar el uso de automóviles en la ciudad, propiciar la utilización de medios de locomoción saludables y no contaminantes, como la bicicleta, y favorecer la convivencia de peatones, ciclistas y vehículos a motor.

### **14.1. PROPUESTA DE REGLAMENTACION**

#### **ORDENANZA PARA EL USO DE BICISENDAS Y CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE BERISSO, PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA**

##### **Capítulo I: Disposiciones generales**

###### **Artículo 1: Definiciones**

Para los efectos de esta reglamentación, se entiende por:

- a) Acera: Espacio adyacente y longitudinal con relación a la calzada, elevado o no, destinado a la circulación de peatones.
- b) Bicicleta: Ciclo rodado de dos ruedas. Art.5º, Ley 24.449, Bicicleta: "es un vehículo de dos ruedas que es propulsado por mecanismos con el esfuerzo de quien lo utiliza, pudiendo ser múltiple de hasta 4 (cuatro) ruedas alineadas."
- c) Bicicletero: Espacio y/o construcción fija destinada al estacionamiento de bicicleta en la vía pública.
- d) Bicisenda: Sector señalizado especialmente en la acera o espacio público para la circulación con carácter preferente de ciclo rodados, donde rigen reglas de circulación particulares adecuadas para la seguridad de los mismos en dicha área compartida.
- e) Calzada: La zona de la vía destinada solo a la circulación de vehículos.
- f) Carril: Banda longitudinal en que puede ser subdividida la calzada, delimitada o no por marcas viales longitudinales, con el ancho suficiente para permitir la circulación en fila de automotores.
- g) Ciclovía: Carriles diferenciados para el desplazamiento de bicicletas o vehículo similar no motorizado, físicamente separado de los otros carriles de circulación, mediante construcciones permanentes dentro de la calzada.
- h) Conductor: Persona que dirige, maniobra o está a cargo del manejo directo de un vehículo durante su utilización en la vía pública.
- i) Cordón: parte de la vía pública que delimita la acera – zona de circulación de peatones y la calzada, destinada al desplazamiento de vehículos.
- j) Senda peatonal: Sector de la vía pública destinado al cruce de peatones y demás usuarios de la acera. Si no está demarcada, se entiende que es la prolongación longitudinal de ésta sobre la calzada.

- k) Señal de tránsito: Dispositivo, marca, signo colocado o erigido por la autoridad competente o entidad autorizada con el propósito de guiar, dirigir, advertir o regular el tránsito.
- l) Señalización de ciclovías: Consiste en la colocación de señales, marcas, simbología, etc. para orientar el apropiado comportamiento del ciclista. La indicación de direcciones, destinos, distancias y nombres de calles transversales son usadas de manera similar como se usan en las vías motorizadas.
- m) Vía Pública: Espacio integrado por la calzada, cordón y acera destinado a la circulación y convivencia armónica de los usuarios que por ella se desplazan.

#### Artículo 2: Objeto

La presente reglamentación tiene por objeto establecer las normas y disposiciones para el uso adecuado de las bisisendas y ciclovías en la ciudad de Berisso, a fin de garantizar la seguridad vial de los ciclistas, peatones y conductores de vehículos.

#### Artículo 3: Ámbito de aplicación

Esta reglamentación se aplicará en todas las vías y espacios públicos de la ciudad de Berisso, donde existen bisisendas y/o ciclovías.

### **Capítulo II: Uso de bisisendas y ciclovías**

#### Artículo 4: Uso exclusivo

Las bisisendas son de uso exclusivo para ciclistas y no está permitido el tránsito de vehículos y peatones. Los peatones podrán cruzar las bisisendas en los lugares señalizados y debidamente autorizados por la autoridad competente.

#### Artículo 5: Velocidad máxima permitida

La velocidad máxima permitida para circular en bisisendas y ciclovías será de 30 kilómetros por hora, salvo indicación en señal contrariorizada por la autoridad competente.

#### Artículo 6: Señalización

Todas las bisisendas y ciclovías estarán debidamente señalizadas y delimitadas, con marcas viales y/o separadores físicos. Considerando:

*Señalización Vertical:* Las señales verticales son dispositivos de control de tránsito instalados a nivel de la vía o sobre ella. Están compuestas por un elemento de sustentación, placa e inscripción colocados sobre el cordón. Su función es reglamentar el tránsito, advertir o informar a los usuarios mediante palabras o símbolos determinados. Dentro de las señales verticales existen señales reglamentarias, de advertencia o preventivas, e informativas. Las mismas corresponden a lo estipulado en la Ley Nacional de Tránsito N° 24449 Anexo "L".

*Señalización Horizontal:* Las señales horizontales son aquellas marcas sobre el pavimento que tienen la función de delimitar o canalizar el tránsito de las bicicletas/ciclovías y de los vehículos motorizados. En las intersecciones tienen la finalidad de ordenar el cruce de las bicicletas y advertir su paso a los conductores de vehículos motorizados. Las mismas corresponden a lo estipulado en el Manual de Señalamiento Horizontal dispuesto por la dirección de Vialidad Nacional, Parte 4 inc. 4.

#### Artículo 7: Circulación en ciclovías

En las ciclovías, los ciclistas deben circular en el carril señalizado para bicicletas, manteniéndose a la derecha de este, salvo que deban adelantar a otro ciclista o vehículo.

Artículo 8: Cruce de ciclovías

Los peatones deberán cruzar las ciclovías en los lugares señalizados y autorizados por la autoridad competente. Los ciclistas deberán disminuir la velocidad al acercarse a estos puntos y tomar las precauciones necesarias para evitar accidentes.

Artículo 9: Estacionamiento de bicicletas

Se podrán establecer áreas de estacionamiento de bicicletas en las bisisendas y ciclovías, siempre y cuando no obstaculicen la circulación de los ciclistas y no entorpezcan el tránsito peatonal.

**Capítulo III: Obligaciones de los usuarios**Artículo 10: Obligaciones de los ciclistas

Según lo establecido en la Ley Nacional de Tránsito N° 24.449 (modificatorias y Decretos Reglamentarios, a saber: art. 5°, inc. g), art. 28°, Dto. 779/95, art. 29°, inc. k), art. 40° bis y art. 46 bis.) y de la Ley Provincial de Tránsito N° 13.927 y Decreto Reglamentario 532/09 (título III art. 12°, inc. J), Anexo I. art. 39°), se considera las siguientes obligaciones a cumplir por los ciclistas:

- a) Circular por las bisisendas y ciclovías
- b) Utilizar casco protector y elementos reflectantes durante la circulación nocturna.
- c) Respetar las señales de tránsito y las indicaciones de la autoridad competente.
- d) Circular en el sentido del tráfico vehicular.
- e) Mantener la velocidad adecuada y moderada, evitando maniobras bruscas.
- f) No transportar pasajeros ni objetos que dificulten la conducción.
- g) Dar prioridad al peatón al cruzar una intersección.
- h) Evitar el uso de dispositivos móviles mientras se conduce la bicicleta.
- i) Realizar señales manuales antes de girar o cambiar de dirección.
- j) Ceder el paso a otros ciclistas que circulan a mayor velocidad.
- k) No circular en zigzag.
- l) Circular manteniendo una velocidad precautoria entre ellas, al igual que con otros vehículos, extremando la atención a fin de evitar alcances entre los propios ciclistas. Los adelantamientos deberán realizarse por la izquierda sobrepasando el carril opuesto calculando la distancia de los ciclistas que circulan en forma opuesta.
- m) Circular con todas sus ruedas en contacto con la calzada y con ambas manos sobre el manubrio.
- n) En las calzadas sin demarcación de carriles deben circular por el borde derecho. Éste podrá ser abandonado sólo para superar vehículos más lentos o que se encuentren detenidos o estacionados o para efectuar el giro a la izquierda en los lugares donde esté permitido.
- o) Adecuar su velocidad a la normativa para el tipo de vía que circula y las condiciones que se le presentan.
- p) Advertir las maniobras y cambios de circulación. Señalando las maniobras que indiquen giros, adelantamientos, detenciones y cambios de dirección o de carril.
- q) El transporte de personas menores de hasta 5 años de edad será realizado por mayores de edad en rodados que cuenten con un asiento apropiado y cumplimentando lo establecido en las normativas vigentes. Ambos tripulantes deberán llevar el casco de seguridad reglamentario.

Artículo 11: Obligaciones de los peatones

Los peatones deberán cumplir las siguientes obligaciones:

- a) Cruzar las bisiendas y ciclovías únicamente en los lugares autorizados y señalizados.
- b) Respetar las señales de tránsito y las indicaciones de la autoridad competente.
- c) Circular por las aceras y zonas destinadas a peatones, evitando invadir las bisiendas y ciclovías.
- d) Mantenerse alerta y estar atentos a la presencia de ciclistas.
- e) No obstaculizar ni dificultar la circulación de los ciclistas.
- f) Evitar el uso de dispositivos móviles mientras se transita por las bisiendas y ciclovías.
- g) Ceder el paso a los ciclistas que circulan por las bisiendas y ciclovías.

#### Artículo 12: Obligaciones de los conductores de vehículos

Los conductores de vehículos deberán cumplir las siguientes obligaciones:

- a) Respetar las bisiendas y ciclovías, no invadiéndolas ni obstaculizando su circulación.
- b) Mantener una distancia prudencial al adelantar a los ciclistas.
- c) Reducir la velocidad al acercarse a las intersecciones y cruces de bisiendas y ciclovías.
- d) Estacionar únicamente en las zonas permitidas, impidiendo bloquear las bisiendas y ciclovías.
- e) No utilizar las bisiendas y ciclovías como áreas de estacionamiento temporal.
- f) Respetar las señales de tránsito y las indicaciones de la autoridad competente.

### **Capítulo IV: Sanciones y multas**

#### Artículo 13: Sanciones y multas

La violación a las disposiciones de esta reglamentación será sancionada de acuerdo a la legislación vigente en la materia, pudiendo aplicarse multas, decomiso de bicicletas, y/o inhabilitación para conducir.

### **Capítulo V: Disposiciones finales**

#### Artículo 14:

Instrumentese un Programa de Concientización y Educación Vial para Ciclistas a fin de fomentar el uso seguro de este medio de transporte, que incluya la confección de un Manual para Ciclistas, una página web donde poder acceder a esta información, cursos de Seguridad Vial para Ciclistas en escuelas, e instituciones intermedias que así lo requieran, un módulo de Seguridad Vial para con los ciclistas en el Curso para Principiantes de Licencias de Conducir, y toda otra medida que ayude a la consecución de este objetivo.

#### Artículo 15: Comunicación y difusión

La autoridad competente deberá informar y difundir la presente reglamentación a través de los medios de comunicación y otros canales apropiados.

#### Artículo 16: Vigencia

La presente reglamentación entrará en vigor a partir de la fecha de su publicación en el Boletín Oficial de la Ciudad de Berisso.

Dado en Berisso, provincia de Buenos Aires, a los ..... días del mes de ..... del año .....

## **14.2. PROPUESTAS PARA IMPLEMENTAR EL PROGRAMA “SUBITE A LA BICI”:**

Debiendo fomentar la educación vial en la ciudad de Berisso, el municipio debe implementar una serie de medidas:

### **14.2.1. Programas educativos en escuelas:**

El municipio implementa programas educativos sobre seguridad vial en las escuelas de la ciudad, para que los niños y jóvenes aprendan desde temprana edad las reglas de tránsito y los cuidados que deben tener al circular por las calles.

### **14.2.2. Talleres de educación vial:**

El municipio organiza talleres de educación vial para la población en general, en los que se enseñen las reglas de tránsito y se brinden consejos sobre seguridad en la calle. Estos talleres podrían ser gratuitos y estar disponibles en diferentes horarios y lugares de la ciudad.

### **14.2.3. Campañas de concientización:**

El municipio implementa campañas de concientización sobre seguridad vial en los medios de comunicación locales, redes sociales, y en la calle. Estas campañas podrían incluir afiches, videos, y otras formas de publicidad para llamar la atención sobre los peligros de la falta de respeto a las reglas de tránsito y la importancia de una circulación responsable.

### **14.2.4. Capacitaciones para conductores:**

El municipio ofrece capacitaciones para conductores, en las que se les enseñe a respetar las normas de tránsito ya compartir la calle con otros vehículos, incluyendo a ciclistas y peatones.

### **14.2.5. Bicicletas fijas en espacios verdes**

A fin de incentivar el uso de la bicicleta, el municipio instala bicicletas fijas en plazas y espacios verdes dándole oportunidad a la población en general de usarlas y motivar el uso de las mismas.

## **15. BIBLIOGRAFÍA**

1. **MINISTERIO DE TRANSPORTE - LINEAMIENTOS GENERALES DE CICLOVÍAS Y BICISENDAS:** <https://www.transporte.gob.ar/UserFiles/boletin/ANEXOS-RESOLUCION-RS-23-2018-SECPT/ANEXO%20V%20RES%2023-2018-SECPT.pdf>
2. **LEY DE TRÁNSITO (Ley 24.449)**
3. **“PROYECTO TÉCNICO: PROPUESTAS DEL TRAZADO DE RUTAS PARA CICLOVIAS EN LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE CUENCA”**  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14332/4/UPS-CT007041.pdf>
4. **IMPACTO DE LAS CICLOVIAS EN ARGENTINA:**  
[https://repositorio.utdt.edu/bitstream/handle/utdt/2359/MEA\\_2016\\_Araneo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.utdt.edu/bitstream/handle/utdt/2359/MEA_2016_Araneo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
5. **MASTER PLAN DE CICLOVÍAS PARA EL ÁREA METROPOLITANA MENDOZA**  
<https://www.mendoza.gov.ar/unicipio/wp-content/uploads/sites/32/2018/11/Ciclovias.pdf>
6. **MANUAL DEL CICLISTA:** <http://www.etr.gov.ar/files/ManualciclistaFINALWEBjulio2020.pdf>
7. **“CICLOCIUDADES. MANUAL INTEGRAL DE MOVILIDAD CICLISTA PARA CIUDADES MEXICANAS”** publicado por el ITDP México en el año 2011.
8. **PROPUESTA DE UN DISEÑO DE CICLOVÍA EN LA CIUDAD DE LATACUNGA.** Publicado por XAVIER ALEXANDER HARO ESPINEL. QUITO 2015.
9. **PROYECTO DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE PARA VENADO TUERTO.** Publicado por Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda Presidencia de la Nación
10. **GUÍA PARA EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA EN INTERSECCIONES.** Ministerio de Transportes y Comunicaciones - Programa Nacional de Transporte Urbano Sostenible
11. **ORDENANZA 18433. Creando el Proyecto Municipal “Red de Bicisendas y/o ciclovías”.** Municipio de Bahía Blanca
12. **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA ILUMINACIÓN.** Vialidad Nacional
13. **ANEXO GRÁFICO IF-2022-128271338-APN-DNIT%MOP.** Ministerio de Obras Públicas de la Nación
14. **ESTUDIOS HIDROLÓGICOS - HIDRÁULICOS - AMBIENTALES EN LA CUENCA DEL ARROYO DEL GATO (2007)** Autores: Romanazzi, Pablo Gustavo, Urbiztondo, Arturo J.
15. **GUIA AASHTO 93 PARA PAVIMENTOS RIGIDOS Y FLEXIBLES**
16. **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES.** Ministerio de Obras Públicas de la Nación Argentina.
17. **“CÓMPUTOS Y PRESUPUESTOS”.** CHANDÍAS, Mario. Buenos Aires. Editorial Alsina. 21ª Edición. 2006.
18. **“BASES PARA EL CÁLCULO DE PUENTES DE HORMIGÓN ARMADO”** de Vialidad Nacional.