

---

# **RUTA PROVINCIAL N° 11**

Tramo: Mar de Ajó - Pinamar

Longitud: 47,21 Km

Sección 1 y 2 Partidos: La Costa, General  
Lavalle, Pinamar y General Madariaga

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

---

INTRODUCCION
SITUACIÓN EXISTENTE
RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS
DISEÑO GEOMÉTRICO Y OBRA BASICA
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO
ESTUDIOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS
RETORNOS
ILUMINACION
SEÑALIZACION VERTICAL Y DEMARCACION HORIZONTAL
OBRAS
COMPLEMENTARIAS
PLAZO DE EJECUCIÓN
PLAZO DE CONSERVACIÓN
PRESUPUESTO OFICIAL

## Índice

INTRODUCCIÓN .....	3
SITUACIÓN EXISTENTE .....	4
1. Generalidades .....	4
2. Antecedentes.....	6
RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO .....	6
1. Generalidades .....	6
2. Equipamiento utilizado.....	7
3. Características.....	8
4. Relevamiento planialtimétrico en campo .....	9
5. Detalles del sistema de coordenadas .....	9
6. PUNTOS FIJOS .....	10
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.....	11
1. Introducción .....	11
2. Obras propuestas .....	11
DISEÑO GEOMÉTRICO Y OBRA BÁSICA .....	12
1. Descripción general .....	12
2. Parámetros de diseño geométrico .....	13
3. Obra básica proyectada.....	15
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO .....	17
1. Generalidades .....	17
2. Estructura de pavimento.....	17
ESTUDIOS HIDROLÓGICOS E HIDRAULICOS.....	19
1. Generalidades .....	19
2. Precipitación .....	19
3. Cuencas de aporte .....	19
4. Caudales de Diseño .....	19
5. Obras hidráulicas.....	20
6. Obras proyectadas .....	20
RETORNOS.....	21
ILUMINACION .....	22
SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y DEMARCACIÓN HORIZONTAL.....	23
OBRAS COMPLEMENTARIAS .....	24
1. Dársenas y refugios.....	24
2. Interferencias.....	24
3. Defensas vehiculares .....	24
4. Pasarelas peatonales .....	24
5. Pasos de fauna.....	25
PLAZO DE EJECUCIÓN .....	25
PLAZO DE CONSERVACIÓN .....	25
PRESUPUESTO OFICIAL .....	25

## INTRODUCCIÓN

---

La presente memoria descriptiva refiere al Proyecto Licitatorio de Autovía Ruta Provincial Nº 11, en el tramo comprendido entre Mar de Ajó y Pinamar. El desarrollo del mismo contempla una longitud de 47,21 Km, dividido en dos secciones a saber:

- Sección 1: Pr. 0+000 a 24+750. Longitud=24,75 Km.
- Sección 2: Pr. 24+750 a 47+211. Longitud=22,46 Km.

Las obras prevén dar continuidad a la configuración de doble calzada, vinculando el trazado proveniente desde la rotonda de acceso a Mar de Ajó, de norte a sur, y la rotonda de acceso a Pinamar, de sur a norte.

El proyecto acompaña la calzada existente con la aplicación de un cantero central de 16,00m y se desarrolla en jurisdicción de los Partidos de La Costa, General Lavalle, Pinamar y General Madariaga, logrando mejoras en la capacidad y el nivel de servicio sobre el trazado. De esta manera se obtendrá un corredor de características acordes a la jerarquía de la ruta, logrando optimizar su funcionamiento, teniendo en cuenta que dicho camino es la única vía de acceso a la ciudad de Mar del Plata desde la costa atlántica, y es utilizado frecuentemente por ómnibus de media y larga distancia, tránsito que se ve notoriamente incrementado en la temporada estival, vacaciones de invierno y fines de semana largos, en donde no solo se incrementa el tránsito de automóviles, sino un acrecentado tráfico de suministros a los centros turísticos.

La siguiente ilustración muestra en planta general del tramo de intervención previsto.



Figura 1 – Croquis general de ubicación – Intervención RPN<sup>o</sup>11, tramo Mar de Ajó - Pinamar

## SITUACIÓN EXISTENTE

### 1. Generalidades

El tramo a intervenir presenta una calzada indivisa de un carril por sentido (en general centrada en la zona de camino), pavimentada en asfalto de 7,30m de ancho, con banquetas sin pavimentar a ambos lados, de ancho y conformación variable; dentro de una zona de características rurales.

En ciertos sectores el perfil transversal presenta signos de desgaste y deformaciones, con presencia de baches, fisuraciones y leves ahuellamientos.

La ruta atraviesa zonas topográficamente llanas, con presencia de médanos y arenales, dotadas de escasa pendiente transversal y escurrimientos predominantemente verticales dominados por la evaporación e infiltración.

En el desarrollo de la traza se observan zanjas de desagüe a cielo abierto que se manifiestan de forma interrumpida a un lado y otro del camino, como así también la presencia de tendidos eléctricos de alta y baja tensión a ambos lados a lo largo de todo

su desarrollo.

El ancho de zona de camino ronda los 150,00 m, por lo que se considera suficiente para la implantación de una obra básica que contemple: duplicación de calzada con cantero central, incorporación de retornos, obras de demarcación, iluminación e infraestructura para el transporte público, sin resultar necesario recurrir a expropiaciones.

A fin de completar la descripción de la situación existente, a continuación se recorre en imágenes el tramo a intervenir y su entorno.



Figura 2 – Zona rotonda Mar de Ajó



Figura 3 – Ingreso a Terminal de ómnibus Mar de Ajó



Figura 4 – Desarrollo traza



Figura 5 – Acceso Nueva Atlantis

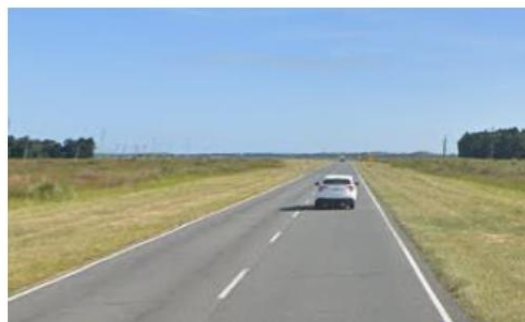


Figura 6 – Desarrollo de traza



Figura 7 – Acceso a Punta Médanos



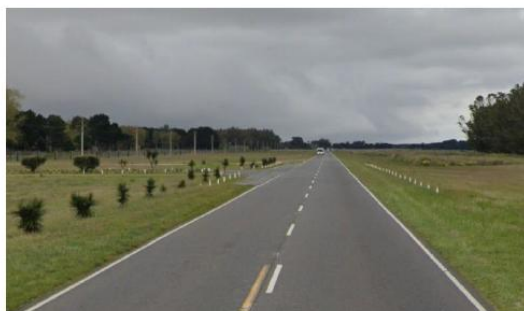


Figura 8 – Acceso Barrio Villarobles



Figura 9 – Acceso a Costa Esmeralda



Figura 10 – 2do acceso a Costa Esmeralda



Figura 11 – Sector rotonda RP 74. Acceso a Pinamar

## 2. Antecedentes

Teniendo en cuenta la importancia que reviste la recopilación de información en cuanto al diseño de cada elemento y las posibles interferencias que puedan originarse; se obtuvo información correspondiente a:

- Tendido de servicios existentes (redes de gas, cloacales, de agua, tendidos aéreos, etc.).
- Parámetros hidráulicos e hidrológicos de la zona (lluvias, planchetas, etc.).
- Hechos existentes y características de zona de proyecto.
- Proyectos y desarrollos futuros aledaños al camino.

A fines de reunir información necesaria para el proyecto, se llevaron a cabo contactos con personal de los municipios involucrados, a partir de las cuales se recabó documentación en referencia a los aspectos mencionados.

## **RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO**

### 1. Generalidades

Para comenzar se adquirió en el Instituto Geográfico Nacional ó IGN (ex Instituto Geográfico Militar ó IGM) las monografías de los Puntos Fijos Altimétricos del lugar, obteniendo también sus cotas, para poder referenciar con esta información la altimetría del proyecto a cotas IGN. De la misma manera se adquirieron las monografías de los

puntos POSGAR cercanos a la zona a relevar para poder georreferenciar planimetricamente el relevamiento del proyecto a la red nacional POSGAR en coordenadas planas UTM.

Mientras que una comisión se dedicó a colocar los puntos fijos, separados a una distancia menor a 5.000 mts., otra comisión se abocó a realizar el transporte de cota, a partir de la Estación Permanente DORE, dándole cota al punto fijo del proyecto.

En un lugar accesible, se colocó un mojón para materializar el traslado de las coordenadas (Punto Fijo de proyecto). Una vez materializado cada punto, se posicionó el receptor móvil sobre él. Se comienza con el proceso de traslado de coordenadas al coleccionar datos los dos receptores en simultáneo durante el tiempo prudente para el mismo y se obtienen de esta manera las coordenadas del punto de referencia en el sistema WGS 84.

El punto a materializar (mojones) sirve además de apoyo para cualquier medición topográfica convencional posterior, ya sea con estación total, nivel y/o teodolito. Su ubicación se determinó teniendo en cuenta la accesibilidad, la maniobrabilidad de los equipos, la seguridad de los topógrafos, ingenieros, ayudantes y toda otra persona afectada a la medición. Además el punto está resguardado contra posibles choques, golpes y roturas.

El relevamiento se geo-referenció al marco de referencia POSGAR 07 (Posiciones Geodésicas Argentinas de 2007), en coordenadas planas GAUSS KRUGGER y plano de nivelación con cotas IGM (Instituto Geográfico Militar).

La red GPS POSGAR está compuesta por una serie de puntos distanciados no más de 200km entre sí, cuyas coordenadas están geodésicamente referenciadas al elipsoide internacional denominado WGS84 (World Geodetic System 1984). Es en este sistema de coordenadas elipsoidales en las cuales siempre trabaja el GPS. Para poder poseer buena precisión en toda medición GPS fue fundamental efectuar previamente el traslado de las coordenadas POSGAR a un punto del proyecto. De esta manera, se aseguran mediciones ajustadas y correctas.

## 2. Equipamiento utilizado



Para los relevamientos se utilizaron cinco receptores GPS Trimble:

Un receptor R6 RTK de doble frecuencia L1/L2, con capacidad de resolución de ambigüedades en forma automática en tiempo real, R:T:K (Real Time Cinematic). Para el control y almacenamiento de datos se utilizó una colectora – controladora general TSC3, con software interno Trimble Acces.

Cuatro receptores R4 RTK: un receptor base y uno móvil. Ambos receptores son de doble frecuencia L1/L2, con capacidad para resolución de

ambigüedades en forma automática en tiempo real, R.T.K. (Real Time Cinematic). Para el control y almacenamiento de datos se utilizó una colectora - controladora general RECON, con software interno Trimble Digital Fieldbook y una controladora general TSC2, con software interno Survey Controller.

El uso de este tipo de receptores permitió que la zona de trabajo en su totalidad fuese relevada por este método y prescindir de levantamientos, realizados con estación total, más lentos y de menor precisión.

El software de planificación y Post-proceso fue el Trimble Geomatics Office. El software es un conjunto completo de módulos, operando en el entorno Windows, diseñados para el tratamiento, en postprocesado, de los datos GPS y Estación Total.

Sus diversas funciones incluyen la planificación y análisis gráfico de las misiones, el post-procesado automático y/o manual de las líneas de base, el cierre gráfico, la transferencia de datos a los sistemas topográficos y a los colectores de datos, la exportación de coordenadas, la creación de informes de datos brutos o procesados para su inclusión en el proyecto en cuestión y el ajuste de la red geodésica mediante el módulo.

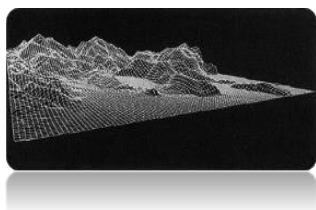
### **3. Características**

- Poderoso conjunto de programas desarrollado por TRIMBLE operable en WINDOWS para planificación de misiones, procesamiento integral de información, manejo de base de datos, ajuste de redes, utilitarios etc.
- T.G.O. permite fácilmente planificar múltiples sesiones simultáneamente, combinado visibilidad de satélites, tiempo, elevación, azimutes, geometría de satélites PDOP; HDOP; VDOP; GDOP.
- Determinación de obstrucciones de satélites (cortinas) mediante ingreso de azimut y elevación con adición de diagrama SKYPLOT con posibilidad de generar reportes completos vía printer o plotter.
- Las múltiples sesiones programadas con T.G.O. pueden ser descargadas directamente a los receptores TRIMBLE desde PC.
- Creación y manejo de proyectos con procesamiento automático de la información, mediante secuencias operativas de fácil uso. Este utilitario permite una administración rápida de proyectos sin necesidad de crear sub-directorios o tener que recurrir a ubicaciones y nombres de archivo.
  - Módulo de procesamiento de líneas de base WAVE con dos niveles de utilización.
- T.G.O. permite el manejo integral de archivos generados en modo estático, cinemático y cinemático a tiempo real RTK de estación Total GPS.
- Se incluye el módulo GPTrans para la transformación de archivos GPS en sistema de coordenadas de usuario permitiendo incluso cualquier factor de proyección de escala y/o Datum.



- El módulo de Efemérides Precisas permite mejorar substancialmente la precisión general del sistema. Las Efemérides Precisas proveen posición de satélites, permitiendo la planificación del trabajo en el campo (ver Pantalla Quick Plan).
- Procesamiento independiente de líneas de base simple o múltiples líneas de base con hasta diez estaciones con acceso o covarianza y correlación de matrices entre todas las estaciones simultáneas.
  - Técnicas de procesamiento con dobles y triples diferencias.
- El manejo de datos permite el ingreso de puntos de control desde teclado, archivo de resultados de medición basados en una combinación de atributos definidos por el usuario tales como: calidad, nombre de estación, análisis estadístico.
  - El sistema incluye el programa de ajuste de redes TRIMNET PLUS.
- TRIMNET PLUS produce alturas ortométricas ajustadas con preciso control de los errores programados. Es posible ingresar tanto coordenadas geodésicas como coordenadas locales definidos por el usuario. El ajuste de redes permite la edición de resultados con salida directa a Plotter o Printer mostrando la red (con la elipse de error de cada estación) en coordenadas finales geodésicas, distancia geodésica, azimut geodésico y diferencia de altura elipsoidal.
  - TRIMNET PLUS emplea para sus cálculos, técnicas rigurosas por mínimos cuadrados.

#### **4. Relevamiento planialtimétrico en campo**



Como producto final en la etapa de relevamiento se conformó una nube de puntos relevados (representación en planta), con su correspondiente trazado de líneas y colocación de bloques de dibujo, en caso de que lo requiera. Cada característica relevada se la diferenció en distintas capas

para una mejor interpretación.

Para esto se utilizó el software Civil 3D 2010 perteneciente a la firma Autodesk, que permite realizar un Modelo Digital de Terreno conformado a partir de todos los puntos relevados y líneas de quiebre existentes en el mismo; el cual servirá para un posterior proyecto.

Dentro de la zona de relevamiento existen interferencias subterráneas no identificables en terreno, por lo que se aconseja solicitar a las reparticiones pertinentes la ubicación exacta de las mismas.

#### **5. Detalles del sistema de coordenadas**



<b>Nombre del usuario</b>	Matias	<b>Fecha y hora</b>	11:35:04 a.m. 09/02/2022
<b>Sistema de coordenadas</b>	Argentina (POSGAR94)	<b>Zona</b>	Faja 4
<b>Datum del proyecto</b>	WGS 1984	<b>Modelo geoidal</b>	Geoide-Ar16
<b>Datum vertical</b>			
<b>Unidades coordenadas</b>	Metros		
<b>Unidades de distancia</b>	Metros		
<b>Unidades de altura</b>	Metros		

Sistema de coordenadas  
Sistema de coordenadas: Argentina (POSGAR94)  
Zona : Faja 6  
Datum : WGS 1984  
Nombre de Elipsoide: World Geodetic System 1984  
Modelo geoidal : Geoide-Ar16  
Local : No seleccionado

Elipsoide  
Nombre de Elipsoide : World Geodetic System 1984  
Achatamiento 1/f : 298.257  
Semieje Mayor : 6378137.000m

Transformación de datum : Tres parámetros  
WGS84 a World Geodetic System 1984  
Traslación X : 0.000m Rotación X : N/A  
Traslación Y : 0.000m Rotación Y : N/A  
Traslación Z : 0.000m Rotación Z : N/A  
Factor de escala : N/A ppm

Mercator Transversa Proyección  
Origen proyección Falso origen  
Latitud : 90°00'00.00000"S Falso norte : 0.000m  
Longitud : 69°00'00.00000"O Falso este : 6500000.000m  
Altura : N/A Falsa elevación :  
N/A  
Factor de escala: 1.00000000

## 6. PUNTOS FIJOS

Punto	Norte	Este	Cota
801	5896944.8430	6512061.9860	12.3030
6028	5898184.4110	6512899.5120	8.9700
6029	5898192.9770	6512889.1070	9.0610
10505	5924179.5990	6526030.3070	11.0620
372g	5894176.1510	6510015.2160	7.1770
6029a	5936756.6190	6526489.9050	6.7490
base1	5894052.6050	6510063.6160	9.3060
base2	5900618.0730	6514541.1060	8.4110
base3	5907585.9520	6518797.8910	15.7670
base4	5914847.9830	6522844.5190	9.2050
base5	5922751.7680	6526450.2330	9.1460
base6	5932203.9060	6526445.4860	7.3850

## **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS**

---

### **1. Introducción**

Se prevé la construcción de una segunda calzada, paralela a la existente, para el tránsito ascendente (a la derecha de la traza actual en el sentido Mar de Ajó - Pinamar), resultando una autovía (categoría I), de 2+2 carriles con banquetas pavimentadas, separando físicamente las vías de tránsito opuestas mediante un cantero central de 16,00 metros de separación entre bordes internos de pavimentos.

La velocidad directriz adoptada para el tramo en cuestión es de 120 Km/h. Bajo ese supuesto se ajustaron los parámetros geométricos correspondientes.

De esta manera se logrará lo siguiente:

- Separar corrientes de tránsito opuestas para mitigar posibles choques frontales.
- Reducir el deslumbramiento de faros.
- Prever un área de recuperación para vehículos errantes.
- Prever un área de detenciones de emergencia.
- Reforzar la señalización vertical del tramo, al dotar un área para ubicar señales en el lado izquierdo de las calzadas.

### **2. Obras propuestas**

La intervención integral de la Ruta Provincial N° 11 prevé las siguientes obras:

- ✓ Limpieza, desbosque y destronque de la zona de camino afectada por el nuevo trazado.
- ✓ Demolición de calzada actual en sectores de intersecciones, a fines de compatibilizar el diseño a la nueva configuración 2+2.
- ✓ Terraplén con compactación especial para conformación de la nueva obra básica.
- ✓ Excavación para apertura de caja.
- ✓ Construcción de calzada de pavimento flexible.
- ✓ Construcción de banquetas pavimentadas en concreto asfáltico.
- ✓ Implementación de sistemas de retornos en accesos de importancia (barrios, localidades, sitios de interés, etc.).
- ✓ Aplicación de carpeta de concreto asfáltico para refuerzo sobre calzada existente en los sectores de retornos.
- ✓ Construcción de dársenas para transporte público y colocación de refugios para pasajeros.

- ✓ Demolición y retiro de obras de arte existentes.
- ✓ Construcción de alcantarillas transversales y longitudinales.
- ✓ Trazado y perfilado de cunetas de drenaje.
- ✓ Señalización vertical y demarcación horizontal.
- ✓ Nuevo sistema de iluminación.
- ✓ Plan de forestación paisajística y compensatoria.

Puede observarse a continuación una imagen de la planimetría general de proyecto, para el tramo contemplado.

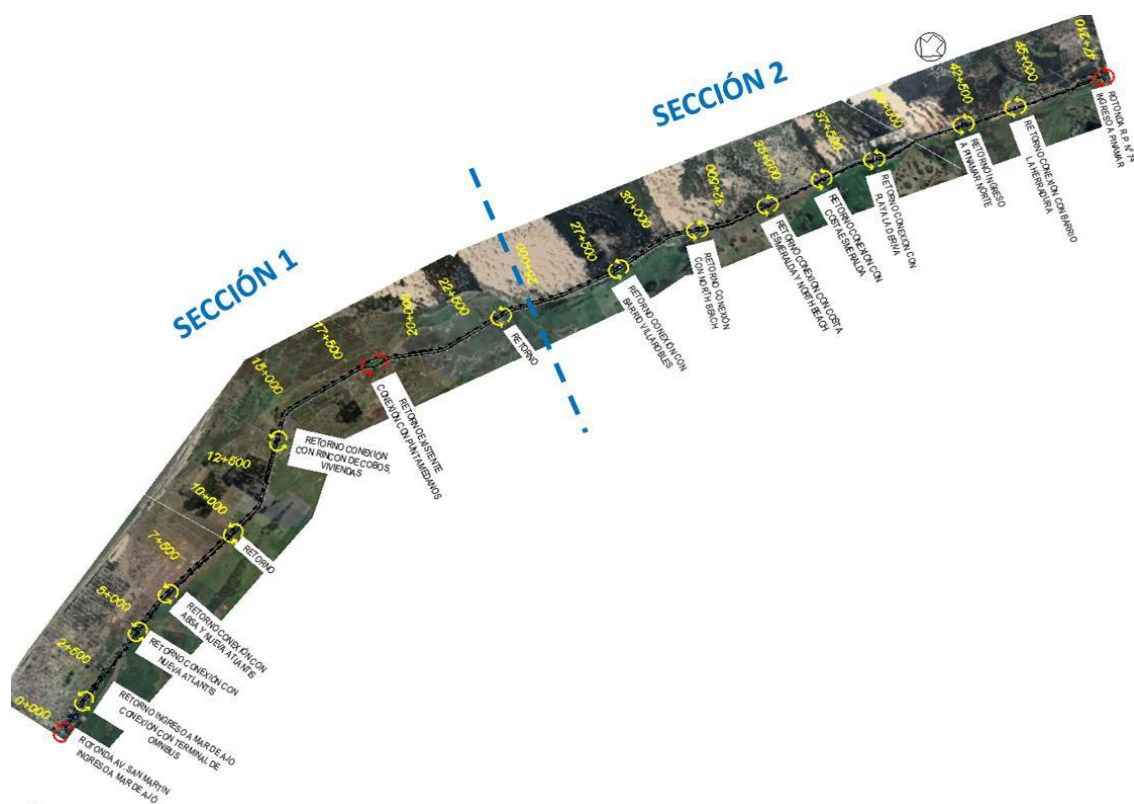


Figura 12 – Planimetría general de proyecto

## DISEÑO GEOMETRICO Y OBRA BASICA

### 1. Descripción general

Se analizó y adoptó un perfil transversal de obra básica compuesto por dos calzadas independientes, divididas por separadores centrales de 16,00 metros entre bordes internos de calzadas pavimentadas.

La calzada nueva se proyecta de 7,80 m de ancho, con pendiente transversal del 2%, con



demarcado horizontal en el borde de carril izquierdo, a 0,50 m del mismo, de manera de delimitar una banquina interna pavimentada de 0,50 m de ancho.

La obra se complementa con banquina interna vegetada de 1,00 m, y banquina externa de 1,50 m pavimentada y 1,50 m sin pavimentar.

El préstamo es de ancho variable, con una zona de servicios de 3 a 5 metros desde el borde del alambrado límite de zona de camino.

Para la calzada existente, en los sectores de retornos, se proyecta una banquina externa de 3,00 m con un ancho pavimentado de 1,50 m y una banquina interna de 1,50 m de ancho del cual 0,50 m son pavimentados. Se prevén taludes de inclinación 1:4 para cotas rojas menores a 3,00 m y con taludes 1:2 y sobre anchos de 0,50 m de banquina y colocación de barandas metálicas de seguridad, para cotas rojas mayores o iguales a 3,00 m o sectores con alcantarillas transversales.

## 2. Parámetros de diseño geométrico

### a) Planimetría

Fundamentalmente serán descriptas características correspondientes al eje de proyecto.

Radios mínimos de curvas horizontales (de acuerdo a Tabla N°3 del “Manual de normas de diseño geométrico de carreteras” – Año 1980):

Radios mínimos con transiciones				
Velocidad [km/h]	R [m]	Le [m]	S [m]	P [%]
120	700	80	0,50	6,00
80	250	80	0,80	6,00
60	140	50	1,00	6,00
40	60	40	1,60	6,00

### b) Radios de giro en accesos

Se adopta como radio mínimo absoluto de giro en el cruce de accesos locales: 6,00 m.  
Deseable: 9,00m.

### c) Vehículo tipo

Cada uno de los elementos componentes de la vía debe ser diseñado para un vehículo tipo acorde a las características de proyecto, de manera tal de cumplir las condiciones de transitabilidad para la velocidad estipulada, permitiendo circulación fluida y comfortable maniobrabilidad.

Generalmente se adopta como vehículo de diseño aquel que posea mayores limitaciones. Dentro de la composición del tránsito suelen seleccionarse vehículos de mayor porte que sean representativos y permitan un diseño eficiente.



En este caso el vehículo de diseño contemplado es el WB-19, de la normativa AASHTO. A continuación se exponen sus principales características:

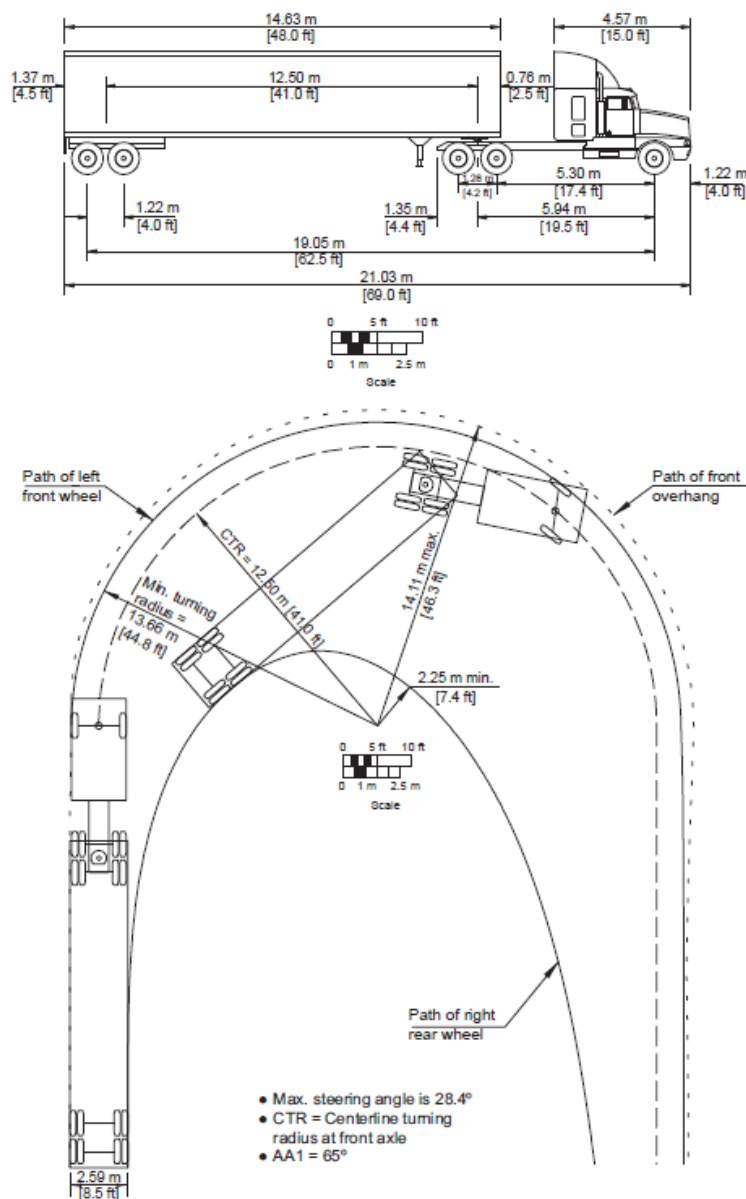


Figura 13 – Vehículo de diseño: WB-19. Fuente: A Policy on Geometric Design of Highways and Streets 2011, AASHTO.

#### d) Altimetría

A continuación se exponen las principales del perfil altimétrico de proyecto.

Parámetros mínimos deseables de curvas verticales: ( $K=P/100$ ) (de acuerdo a Tablas N° 9 y N° 11 del “Manual de normas de diseño geométrico de carreteras” – Año 1980):

Tipo de curva	Velocidad (Km/h)			
	120	80	60	40
Cóncava, K [m]	40,00	20,00	12,50	6,25
Convexa, K [m]	100,00	33,33	14,28	6,25

Longitud mínima (m) (criterio de apariencia estética) =  $V$  (Km/h).

e) Pendiente longitudinal

Las pendientes longitudinales deben proyectarse con el objetivo de evitar la acumulación de agua sobre calzada. Dado que la zona de proyecto posee una morfología muy plana, no se prevén restricciones de pendientes al diseño, siempre que se verifique el drenaje hacia afuera de calzada.

### 3. Obra básica proyectada

f) Pendiente transversal de calzada

A efectos de evacuar el agua de lluvia sobre calzada y facilitar la conservación y limpieza de la misma, es necesario adoptar perfiles con pendiente. La calzada se proyectará con una pendiente transversal del 2% hacia cada lado a partir del eje. Mientras que en el caso de banquetas la misma alcanzará un 4%.

g) Anchos de carril

Se contemplan carriles de 3,65m de ancho tanto en el caso de la calzada principal como de carriles auxiliares (aceleración y deceleración).

Luego, se incluyen dársenas exclusivas para transporte público de pasajeros, que prevén un ancho de carril de 4,00m (según plano tipo).

h) Cordones

Se aplican en el proyecto cordones de 0,20m de ancho en su base y 0,15m de altura, de diversa tipología, en intersecciones y retornos.

Se contemplan cordones emergentes y premoldeados, de acuerdo dimensiones indicadas en planos.

i) Perfiles tipo

En base a lo desarrollado se ha preparado el perfil tipo correspondiente, que refleja los siguientes parámetros:

- Ancho Zona de Camino: 150,00 m.
- Ancho de separador central: 16,00 m (en tramos típicos de ruta, mayor en retornos).
- Ancho de Calzadas Principales 7,30 m.
- Anchos de banquina externa: *sin baranda* 3,00 m o *Con baranda* 3,50 m y *Pavimentada* 1,50 m.
- Ancho banquina interna: *sin baranda* 1,50 m o *Con baranda* 2,00 m y *Pavimentada* 0,50 m.
- Taludes de terraplén:

- Para  $H \leq 3$  m:
- Interno máximo 1:4
- Externo 1:4
- Para  $H > 3$  m 1:2

En alturas de terraplenes superiores a los 3,00 metros, se prevé la colocación de barandas metálicas de contención (tipo flex-beam).

Para aquellos valores de  $H$  menores a 3,00 metros en que se requiera incorporar baranda metálica se adopta talud 1:2 (por ej. En zonas iluminadas en intersecciones y distribuidores, en aproximaciones a alcantarillas, etc.).

A continuación se adjuntan perfiles tipo de obra básica que ilustran la configuración general de proyecto.

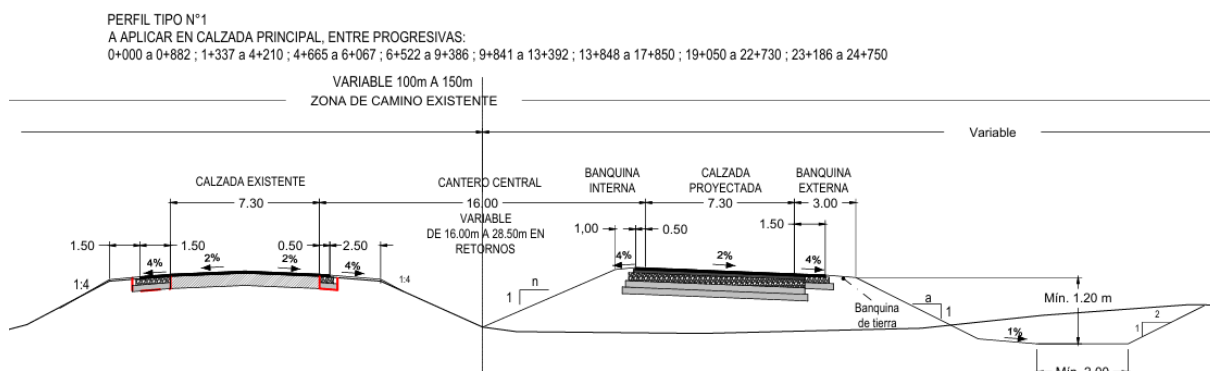


Figura 14 – Perfil tipo de obra básica de proyecto

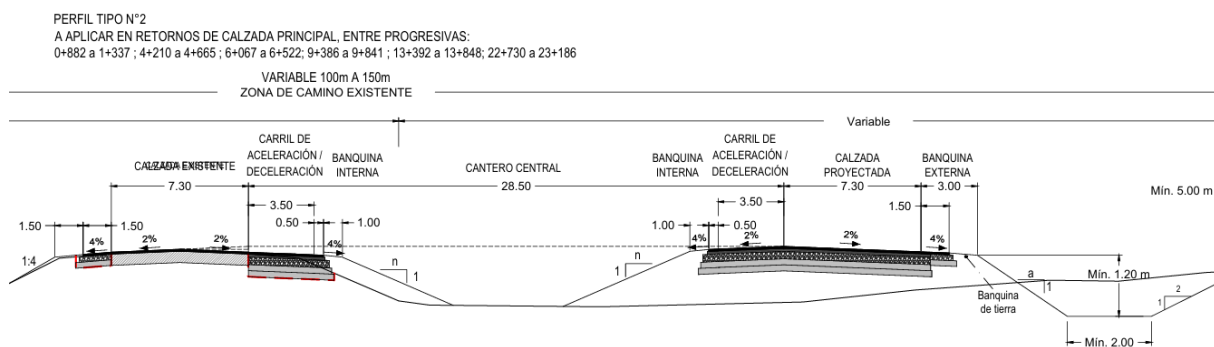


Figura 15 – Perfil tipo de obra básica de proyecto en retornos

## **ESTRUCTURA DE PAVIMENTO**

---

### **1. Generalidades**

Para el diseño estructural se consideraron los siguientes estudios: mediciones de tránsito, relevamiento de estado de la estructura existente, análisis de materiales componentes de la misma, análisis de los materiales de reconstrucción y geotecnia, obteniéndose las características físico-mecánicas de los mismos.

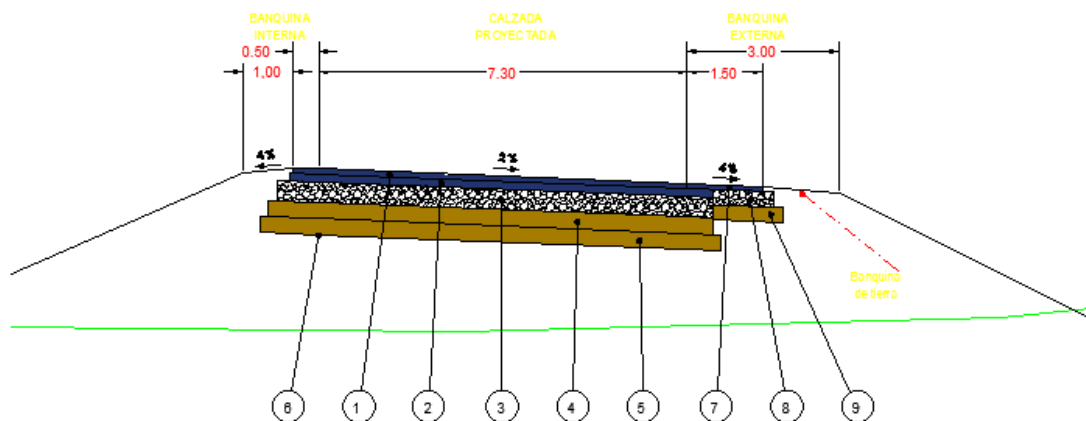
### **2. Estructura de pavimento**

Se establece para el proyecto en cuestión, la siguiente estructura de pavimento:

#### Duplicación de calzada R.P.N°11: Estructura flexible

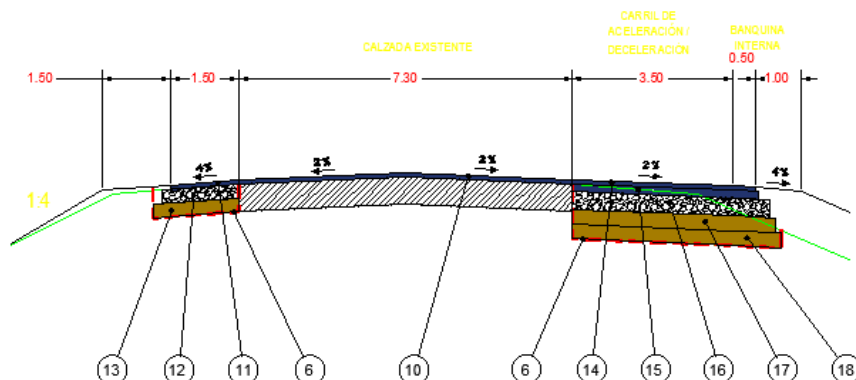
- Carpeta asfáltica tipo CAC D19 AM3 ( $e=0,05m$ ) en calzada nueva y existente.
- Base asfáltica tipo CAC D25 CA30 ( $e=0,08m$ ).
- Base de estabilizado granular con cemento portland ( $e=0,15m$ ),  $R_c > 35kg/cm^2$ .
- Sub base de suelo cal ( $e=0,16m$ ),  $R_c > 12kg/cm^2$ .
- Sub base de suelo cal ( $e=0,16m$ ),  $R_c > 8kg/cm^2$ .
- Subrasante  $VSR > 5\%$ .
- Banquina pavimentada con carpeta asfáltica tipo CAC D19 CA30 ( $e=0,05m$ )
- Base de estabilizado granular ( $e=0,15m$ )
- Sub base de suelo cal ( $e=0,15m$ ),  $R_c > 8kg/cm^2$ .

A continuación se expone el perfil tipo de estructura de pavimento.



REFERENCIAS:

- 1 - Carpeta de concreto asfáltico CAC D-19 con ligante tipo AM3, en 0,05m de espesor. Ancho= 7,80m.
- 2 - Base de concreto asfáltico CAC D-25 con ligante tipo CA30, en 0,08m de espesor. Ancho= 8,38m. Incluye riego de liga.
- 3 - Base de estabilizado granular con cemento portland en 0,20m de espesor (RC > 35 kg/cm<sup>2</sup>). Ancho=8,63m. Incluye riegos de imprimación y liga.
- 4 - Subbase de suelo cal en 0,16m de espesor (RC > 12 kg/cm<sup>2</sup>). Ancho=8,79m.
- 5 - Subbase de suelo cal en 0,16m de espesor (RC > 8 kg/cm<sup>2</sup>). Ancho=9,11m.
- 6 - Subrasante VSR > 5%.
- 7 - Carpeta de concreto asfáltico CAC D-19 con ligante tipo CA30 y barras desalentadoras para banquina externa, en 0,05m de espesor. Ancho=1,50m.
- 8 - Base de estabilizado granulométrico en 0,15m de espesor para banquina externa. Ancho=1,20m. Incluye riegos de imprimación y liga.
- 9 - Subbase de suelo cal en 0,15m de espesor para banquina externa (RC > 8 kg/cm<sup>2</sup>). Ancho=1,35m.



REFERENCIAS:

- 6 - Subrasante VSR > 5%.
- 10 - Carpeta de concreto asfáltico CAC D-19 con ligante tipo AM3 sobre calzada existente, en 0,05m de espesor. Ancho= 7,30m.
- 11 - Carpeta de concreto asfáltico CAC D-19 con ligante tipo CA30 y barras desalentadoras para banquina externa de calzada existente, en 0,05m de espesor. Ancho= 1,50m.
- 12 - Base de estabilizado granulométrico en 0,15m de espesor para banquina externa. Ancho=1,70m. Incluye riegos de imprimación y liga.
- 13 - Subbase de suelo cal en 0,15m de espesor para banquina externa. Ancho=1,85m.
- 14 - Carpeta de concreto asfáltico CAC D-19 con ligante tipo AM3, en 0,05m de espesor. Ancho= 4,00m.
- 15 - Base de concreto asfáltico CAC D-25 con ligante tipo CA30, en 0,08m de espesor. Ancho= 4,08m. Incluye riego de liga.
- 16 - Base de estabilizado granular con cemento portland en 0,20m de espesor (RC > 35 kg/cm<sup>2</sup>). Ancho=4,33m. Incluye riegos de imprimación y liga.
- 17 - Subbase de suelo cal en 0,16m de espesor (RC > 12 kg/cm<sup>2</sup>). Ancho=4,49m.
- 18 - Subbase de suelo cal en 0,16m de espesor (RC > 8 kg/cm<sup>2</sup>). Ancho=4,65m.

Apertura de caja.

*“La Documentación Definitiva de dichas obras será presentado por la Contratista debiendo respetar los lineamientos establecidos en la correspondiente especificación técnica particular adjunta al presente Legajo. Dicho proyecto será presentado ante la D.V.B.A. para su aprobación”.*



## ESTUDIOS HIDROLÓGICOS E HIDRAULICOS

---

### 1. Generalidades

El presente proyecto contempla la construcción obras de arte que conformen el sistema de drenaje, permitiendo captar y conducir los excedentes generados a partir de las obras sobre la RP N°11 y sus subcuencas de aporte.

Como característica general se observa que la ruta atraviesa zonas topográficamente llanas, con presencia de médanos y arenales, dotadas de escasa pendiente transversal y escurrimientos predominantemente verticales dominados por la evaporación e infiltración.

Ante la falta de registros históricos de series de caudales máximos en las llamadas y cursos de agua atravesados por la ruta, se impone, para la estimación de los caudales de diseño y verificación de las obras de arte, el empleo de sistemas de transformación lluvia-caudal. El uso de este tipo de metodología requiere la definición previa de dos elementos claves, uno, que corresponde a las características propias del sistema físico en análisis (cuenca de aporte), y otro que es la excitación externa al sistema y que da origen a la respuesta del mismo. El primero es el tiempo de concentración de la cuenca y el segundo la precipitación.

### 2. Precipitación

Las estaciones pluviométricas del Servicio Meteorológico Nacional más cercanas a la traza de la RP 11 en el tramo en proyecto, son: Villa Gesell Aero, Mar del Plata Aero, Balcarce INTA y Tandil Aero. Las distancias aproximadas de las mismas a la cabecera del tramo (Villa Gesell) y los períodos de registros disponibles se indican a continuación.

Estación	Distancia a Villa Gesell (km)	Período de Registro
Villa Gesell Aero	-	1999-2017
Mar del Plata Aero	30	1950-2017
Balcarce INTA	70	1960-2017
Tandil Aero	160	1960-2017

Independientemente de la distancia anteriormente indicada, las estaciones cubren, en forma aceptable, las cuencas de aporte a la ruta.

### 3. Cuencas de aporte

Las cuencas de aporte a la Ruta Provincial 11 presentan características muy particulares. Las de mayor superficie tienen sus nacientes en las zonas serranas de Tandil y Balcarce y que luego de atravesar la Ruta Provincial 2, se desarrollan en una zona de bajos y lagunas que se encadenan en forma compleja.

### 4. Caudales de Diseño



La estimación de los caudales de diseño de las obras de arte de la RP N°11 ha sido realizada mediante el modelo hidrológico HEC-HMS del US Army Corps of Engineers. Este modelo posee un algoritmo matemático determinístico, y está compuesto por diferentes modelos, en su mayoría de eventos y de parámetros concentrados, de tipo conceptual (como ejemplo es posible citar el modelo de Onda Cinemática) ó de tipo empírico (Hidrograma Unitario Sintético de Clark). Este último modelo, ha sido empleado en la simulación hidrológica de las cuencas de aporte.

## 5. Obras hidráulicas

En primera instancia se verificó el funcionamiento hidráulico de las obras de arte existentes en la traza.

Con el objetivo de verificar tal comportamiento, se ha analizado el funcionamiento hidráulico de las obras de arte de la RP 11 con tres modelos distintos:

- Modelo hidrodinámico SWMM
- Modelo hidráulico HY8-Culverts
- Modelo hidrodinámico HEC-RAS

En general, en el estado actual de las obras, el funcionamiento hidráulico de las mismas resulta adecuado para los caudales correspondientes al evento de 100 años (evento de diseño).

## 6. Obras proyectadas

Considerando las condiciones del terreno y obras de desagüe existentes (pendientes naturales y zanjás, alcantarillas, etc.) junto con la implantación de la obra básica proyectada, se elaboró un proyecto hidráulico para garantizar su funcionamiento de forma integral.

Así se ejecutarán las siguientes obras:

- Perfilado y/o readecuación de las zanjás laterales existentes de la ruta, acorde a la topografía del lugar.
- Construcción de alcantarillas transversales, ubicadas en las siguientes progresivas:

Nº	Prog.	Calzada
1	-0+050	Nueva
2	0+459	Nueva
3	3+173	Nueva
4	4+076	Nueva
5	5+369	Nueva
6	10+578	Nueva
7	14+632	Nueva
8	18+150	Nueva



9	20+193	Nueva
10	28+998	Nueva
11	33+320	Nueva
12	39+377	Nueva
13	42+382	Nueva
14	45+023	Nueva

— Construcción de alcantarillas longitudinales en accesos a propiedades.

## RETORNOS

Se han dispuesto a lo largo del trazado una serie de retornos, los cuales cumplen la función de brindar acceso a barrios, sitios de interés, etc. servidos por la ruta, y otros como sistema de retome. Los mismos presentan una longitud mínima de 300m aproximadamente dotados de sus correspondientes carriles de aceleración y deceleración. Las calzadas de giro se definen por curvas de tres centros de radios 36-6- 72, verificando el giro del camión WB19.

A continuación se detalla la ubicación de los retornos proyectados, en conjunto con intersecciones de importancia y retornos existentes.

Sección	Prog.	Km	Descripción
1	0+000	345,6	Intersección Mar de Ajó - Av. S. Martín
	1+100	346,7	Av Pueyrredon (Terminal Omnibus)
	4+400	350	Acc Nueva Atlantis
	6+300	351,9	Acc sur Nueva Atlantis (ABSA)
	9+500	355,1	Retorno
	13+700	359,3	Acc Rincon de Cobos
	18+500	364,1	Intersección Punta Medanos
	22+900	368,5	Retorno
2	28+200	373,8	Acc Villa Robles
	32+100	377,7	Acc North Beach
	34+200	379,8	Acc North Beach / Costa Esmeralda
	36+300	381,9	Acc Costa Esmeralda
	38+500	384,1	Acc Playa La Deriva
	42+000	387,6	Retorno La Frontera - Pinamar Norte
	44+000	389,6	Acc La Herradura
	46+500	392,1	Intersección RP74 - Acc. Pinamar

Se incluye el proyecto de señalización horizontal y vertical nuevos acorde a los lineamientos impartidos en las ETP.

## ILUMINACION

El proyecto incluye la instalación de sistemas de iluminación con tecnología LED de última generación, aplicando luminarias con distribución planimétrica distanciadas 40,00 m entre sí aproximadamente.

Las columnas laterales serán de brazo simple provistas de un pescante para el soporte del artefacto, con altura de 12,00m ubicadas a 4,00m borde del pavimento ó 0,80m del cordón en el caso de existencia del mismo.

Luego, se incluye la provisión e instalación de todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de los sistemas de iluminación a disponer en la obra.

En todos los sectores se instalarán luminarias dobles tipo Strand RS 240, 180 W de tecnología LED.

Los parámetros luminotécnicos deberán verificar lo contemplado según Norma IRAM-AADL J 2022-2. En el caso del presente proyecto, se cumplimentan los parámetros correspondientes a un camino de clase B2, según las tablas que se adjuntan a continuación:

Tabla 1 - Clasificación de calzadas

Clase	Carácter del tránsito	Descripción	Ejemplos
A*	MUY RÁPIDO $V > 100 \text{ km/h}$	Calzadas de manos separadas, dos o más carriles por mano, libre de cruces a nivel, control de accesos y salidas	AUTOPISTAS
B*	RÁPIDO $V \leq 100 \text{ km/h}$	Calzadas para tránsito rápido, importante, sin separadores de tránsito.	TRAMOS DE RUTAS NACIONALES, PROVINCIALES
C**	SEMI -RÁPIDO $V \leq 60 \text{ km/h}$	Calzadas de una o dos direcciones de desplazamiento, con carriles de estacionamiento o sin ellos; con intensa presencia de peatones y obstáculos.	AVENIDAS PRINCIPALES VÍAS DE ENLACE ENTRE SECTORES IMPORTANTES
D**	LENTO $V \leq 40 \text{ km/h}$	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 $V \leq 50 \text{ km/h}$	Acumulan y conducen el tránsito desde un barrio hacia vías de tránsito de orden superior, (clases A, B, C, D).	AVENIDAS SECUNDARIAS CALLES COLECTORAS DE TRÁNSITO
F**	LENTO $V \leq 40 \text{ km/h}$	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 2 – Características del alumbrado por el método de las luminancias**

Clase	Valores mínimos admitidos			TI (%)	G
	Luminancias promedio	Uniformidades			
		Nivel inicial Lmed (cd/m <sup>2</sup> )	U <sub>o</sub> <sup>1)</sup>  Lmin/Lmed		
A	2,7	0,4	0,7	10	6
B1	2,0	0,4	0,6	20	5
B2	1,3	0,4	0,6	15	6
C*	2,7	0,4	0,6	15	6

<sup>1)</sup> En el caso de calzadas de cinco carriles en un mismo sentido de circulación, se admite U<sub>o</sub> = 0,36. En seis carriles o más se admite U<sub>o</sub> = 0,32.

B1 Ruta de clase B con entornos iluminados.  
B2 Ruta de clase B con entornos no iluminados.  
U<sub>l</sub> corresponde a los valores de uniformidad longitudinal de cada carril (ver el apartado 5.2.2)  
U<sub>o</sub> corresponde a los valores de uniformidad general (ver el apartado 5.2.3)  
TI Incremento del umbral de percepción (ver el apartado 5.5.6).  
G Deslumbramiento molesto (psicológico) (ver el apartado 5.5.5).  
\* En el caso de utilizar el método de luminancias para la clase C.

Deberán ser puestas a tierra las partes metálicas aisladas del circuito eléctrico y tengan posibilidad de entrar en contacto con personas o animales. Esto aplicará a todas las columnas y gabinetes cuya resistencia a tierra máxima será de 4 (cuatro) ohm.

El suministro de energía al gabinete se realizará desde las redes de media o baja tensión perteneciente a empresas prestatarias en la zona, para lo cual la se deberá tramitar ante las mismas las correspondientes solicitudes a costo y cargo de la contratista.

Además se prevé la implementación de columnas con alimentación a energía solar en los puntos de accesos laterales de los retornos.

## SEÑALIZACION VERTICAL Y DEMARCACION HORIZONTAL

Se ha proyectado el señalamiento vertical y demarcación horizontal, en un todo de acuerdo al “Sistema de Señalamiento Vial Uniforme”, Anexo “L”, Artículo 22, Ley Nacional de Tránsito 24.449, a la cual adhirió la Provincia de Buenos Aires a través de la ley 13.927.

La demarcación horizontal deberá efectuarse marcando sobre el pavimento líneas de borde, eje, flechas direccionales, símbolos y líneas de pare, números de velocidad máxima, etc. La misma se llevará a cabo mediante pintura termoplástica reflectante de aplicación en caliente, y según corresponda en cada caso, por métodos de pulverización y extrusión (a presión).

El señalamiento vertical obedece a su clasificación según normas: empleando señales de prevención, reglamentación, información y educación vial, en tamaños, formas, colores,



nomenclatura y formas de apoyo (un pie y sobre columna de 1 brazo) correspondientes. Por otro lado, tanto el señalamiento vertical como el horizontal estarán de acuerdo a planos tipo y especificaciones técnicas.

## **OBRAS COMPLEMENTARIAS**

---

### **1. Dársenas y refugios**

Con énfasis en resolver problemas de seguridad se construirán dársenas y refugios para ascenso y descenso de pasajeros de transporte público. En el diseño e implantación de dársenas se contempló:

- Configuración geométrica de acuerdo a Plano tipo de DVBA.
- Ubicación de paradas de colectivo actuales.
- Lograr condiciones de seguridad acordes para la circulación vehicular (evitar problemas de visibilidad, correcta incorporación de buses a calzada, etc.).

### **2. Interferencias**

La detección de los servicios de infraestructura subterráneos se incluye dentro de las especificaciones técnicas complementarias, para lo cual se deberán realizar los cateos correspondientes.

En caso de detectar alguna interferencia se procurará evitar la afectación al proyecto en cuestión, sin dejar de considerar el correcto funcionamiento de la misma (servicio, dispositivo, etc.). De esta manera se permitirá la coexistencia de uno y otro, adaptando las condiciones dentro del entorno.

Dado que no se prevé corrimientos de líneas municipales existentes en la zona, únicamente se dará tratamiento a elementos que se encuentren contenidos dentro de la franja delimitada entre ambas líneas.

### **3. Defensas vehiculares**

La implementación de defensas vehiculares radica en incrementar la seguridad de los usuarios, evitando posibles desviaciones de los vehículos y encauzando su trayectoria hasta disipar la energía del impacto.

Dentro del proyecto se han empleado en casos de grandes diferencias de altura relativa entre la calzada y el terreno circundante, presencia de zanjas de grandes dimensiones y alcantarillas.

Se tendrá en cuenta la colocación de barandas para defensas vehiculares metálicas en la longitud detallada en los cálculos métricos y en un todo de acuerdo a la documentación gráfica de proyecto y especificaciones pertinentes.

### **4. Pasarelas peatonales**

Se construirá 1 pasarela peatonal en la Sección I (Pr. 0+000 a 24+750).

La ubicación definitiva de las pasarelas será establecida en el proyecto de ingeniería de detalle que desarrollará la empresa contratista. En caso de corresponder, cuando se disponga de la localización exacta, se complementará la identificación y análisis de impactos asociados a este componente del Proyecto.

## 5. Pasos de fauna

Se construirán un total de 4 pasos de fauna, 2 en la Sección I (Pr. 0+000 a 24+750) y 2 en la Sección II (Pr. 24+750 a 47+211).

La ubicación definitiva de los pasos de fauna será establecida en el proyecto de ingeniería de detalle que desarrollará la empresa contratista. En caso de corresponder, cuando se disponga de la localización exacta, se complementará la identificación y análisis de impactos asociados a este componente del Proyecto.

## 6. Iluminación de emergencia

Se tiene previsto la provisión de columnas de iluminación LED alimentadas mediante baterías con paneles solares, para brindar una iluminación de emergencia en los principales accesos.

## PLAZO DE EJECUCIÓN

---

Se establece un **Plazo de Ejecución** para cada sección de **Quinientos Cuarenta (540)** días corridos, contados a partir de la firma del Acta de Replanteo de Obra.

## PLAZO DE CONSERVACIÓN

---

Se establece un **Plazo de Conservación** para cada sección de **Trescientos Sesenta y Cinco (365)** días corridos contados a partir de la fecha de Recepción Provisoria de la Obra.

## PRESUPUESTO OFICIAL

---

El presupuesto de la Sección 1 asciende a la suma de pesos: **SESENTA Y DOS mil TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS millones, QUINIENTOS SIETE mil, DOSCIENTOS VEINTISIETE con 15/100 (\$ 62.386.507.227,15).**

El presupuesto de la Sección 2 asciende a la suma de pesos: **SESENTA Y CUATRO mil OCHOSIENTOS NOVENTA Y TRES millones, TRESCIENTOS VEINTICINCO mil, SEISCIENTOS SETENTA con 88/100 (\$ 64.893.325.670,88)**

Ambos presupuestos se encuentran referidos al mes de Julio de 2025.