



2024

# Comparativa Técnico-Económica de la Pavimentación y Obras Complementarias de la Av. Unión (Villa Adela) – Ciudad de Concordia

Cátedra: Proyecto Final

Docentes:

Ing. Fabián A. Avid

Ing. Leonardo Voscoboinik

Autor: Nicolás Antonio Farías

Fecha: 08/2024

Tutor: Ing. Iván Cristian Daniel Luna

**Ingeniería Civil – UTN Facultad Regional Concordia**

## **Resumen**

En este documento se presenta el “Proyecto Final” del alumno Nicolás Antonio Farías, N° de Legajo: 4487, DNI N° 40.167.862 de la carrera Ingeniería Civil de la U.T.N. Facultad Regional Concordia.

Este proyecto, el cual se engloba dentro de la cátedra “Proyecto Final”, dará un cierre al Plan de Estudios de la carrera, por lo que en él se integran todos los conocimientos adquiridos durante su estadio.

En este caso se desarrolló un trabajo comparativo de dos alternativas usadas generalmente para la pavimentación de calles en la ciudad de Concordia, Entre Ríos. La primera alternativa fue desarrollada en el Proyecto Final “*Pavimentación y Obras Complementarias de la Av. Unión (Villa Adela) – Ciudad de Concordia*” presentado en Diciembre del 2023 por el Ing. Mateo Sastre, el cual vincula dos ramas de la ingeniería civil, la hidráulica y la vial, en un proyecto de adecuación y mejora de la infraestructura urbana. En este proyecto se realizará un pavimento rígido y se pondrán en contraste los resultados obtenidos.

## **Palabras clave**

Los términos que reflejan el contenido de este trabajo y delimitan la temática con el fin de facilitar su localización son:

**Pavimento, Intersecciones, Hormigón, Asfalto, Diseño geométrico**

## Índice

### Contenido

1. Memoria descriptiva .....	4
2. Breve historia de la zona .....	6
3. Origen del proyecto .....	8
4. Recopilación de datos y antecedentes .....	9
4.1. Relevamiento de gabinete .....	9
4.2. Relevamiento planialtimétrico y fotográfico .....	10
4.3. Relevamiento de tránsito .....	12
5. Diseño geométrico de las vías .....	14
5.1. Perfil longitudinal .....	14
5.2. Perfiles transversales tipo del pavimento flexible .....	15
5.3. Perfiles transversales tipo del pavimento rígido .....	16
5.4. Intersecciones .....	17
5.4.1. Intersección entre Av. Pte. Perón y calle Simón Bolívar .....	17
5.4.2. Intersección entre calle Simón Bolívar y Av. Unión .....	19
5.4.3. Intersección entre Av. Unión y RP N° 22 .....	20
6. Diseño y cálculo del paquete estructural .....	22
6.1. Módulo efectivo de reacción de la subrasante .....	22
6.2. Tránsito estimado para el período de vida útil $W_{18}$ (ESALS) .....	24
6.2.1. Proyección TPDA de diseño .....	24
6.2.2. Conversión TPDA Futuro a ejes equivalentes .....	28
6.3. Porcentaje de Confiabilidad y Desvío Estándar .....	32
6.4. Pérdida de servicialidad .....	33
6.5. Modulo elástico y de rotura del hormigón .....	33
6.6. Coeficiente de transferencia de cargas J .....	34
6.7. Coeficiente de drenaje $C_d$ .....	35
6.8. Espesor de la losa .....	36
6.9. Dimensionado de pasadores y barras de unión .....	39
7. Señalizaciones .....	40
7.1. Señalización vertical .....	41
7.2. Señalización horizontal .....	45
8. Descripción ítems del proyecto .....	47
9. Planilla nomencladora y cómputo métrico .....	56
10. Costo de la mano de obra .....	59
11. Costo de los materiales .....	60

*Comparativa Técnico-Económica de la Pavimentación y Obras Complementarias de la Av. Unión (Villa Adela) – Ciudad de Concordia*

12.	Planilla de equipos .....	61
13.	Análisis de precios .....	62
14.	Costo directo .....	63
15.	Gastos generales .....	64
16.	Coeficiente de resumen .....	66
17.	Presupuesto final .....	67
18.	Diagrama de Gantt y curva de avance .....	68
19.	Matriz de impacto ambiental y medidas de mitigación .....	69
20.	Conclusiones .....	72
21.	Anexo .....	75
21.1.	Planilla Estudio de suelos .....	75
21.2.	Planilla Relevamiento Planialtimétrico .....	77
21.3.	Planillas Relevamiento Tránsito .....	81
21.4.	Planilla Perfil longitudinal proyectado.....	86
21.5.	Tabla resumen proyección de población.....	90
21.6.	Tablas Factores equivalentes de carga .....	91
22.	Bibliografía.....	92
23.	Agradecimientos .....	92

## **1. Memoria descriptiva**

### *Comparativa Técnico-Económica de la Pavimentación y Obras Complementarias de la Av. Unión (Villa Adela) – Ciudad de Concordia*

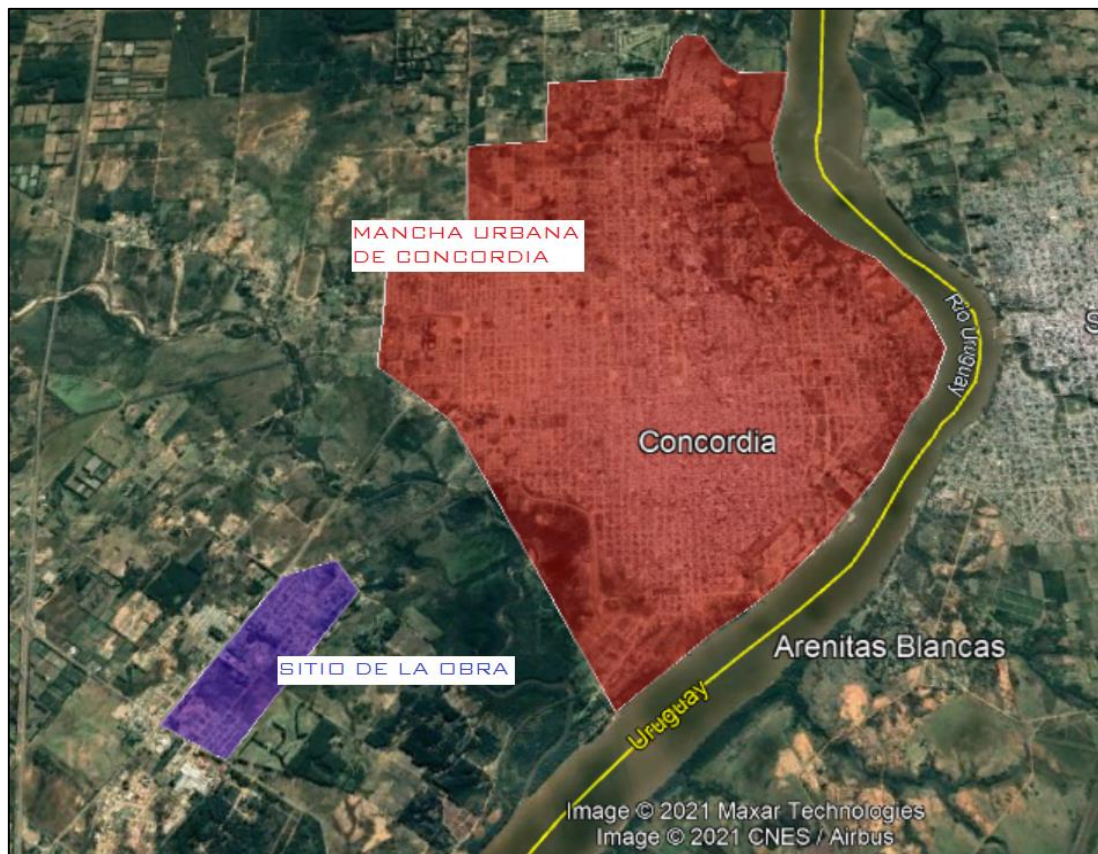
El presente proyecto tiene como fin la comparativa entre dos alternativas para el reacondicionamiento de la avenida Unión, la cual inicia en la calle Simón Bolívar (barrio Villa Adela) y finaliza en la Ruta Provincial N° 22 (barrio Las Tejas). Contando con una extensión de 2500 metros aproximadamente.

La primera alternativa, presentada por el Ing. Mateo Sastre, fue un proyecto donde se realizó la pavimentación de la calzada existente (actualmente de firme natural) con un pavimento de asfalto, incluyendo mejoras en el paquete estructural y obras complementarias referidas al drenaje (alcantarillado y cunetas).

En este caso, el proyecto será la materialización de la segunda alternativa y su posterior comparación, la pavimentación se proyectará de hormigón, lo que conllevará también un cambio en el paquete estructural.

Cabe aclarar que la comparativa será realizada entre los paquetes estructurales, puesto que las obras complementarias, ya calculadas en el proyecto presentado por el Ing. Sastre, se mantendrán iguales en la segunda. A su vez, se agregará un estudio de tránsito realizado en la zona y el rediseño de la intersección de la Avenida con la Ruta N°22.

Ambos proyectos fueron con el objetivo de vincular estos barrios de la ciudad, y darles otra vía de acceso a Concordia. Buscando aliviar el tránsito del acceso por la avenida Presidente Perón y diferenciar el tránsito vecinal con el pasante, beneficiando principalmente a los barrios Benito Legerén, Las Tejas y Villa Adela así también como los alrededores a éstos.



*Figura 1: Ubicación de planta urbana de Concordia y ubicación del proyecto*

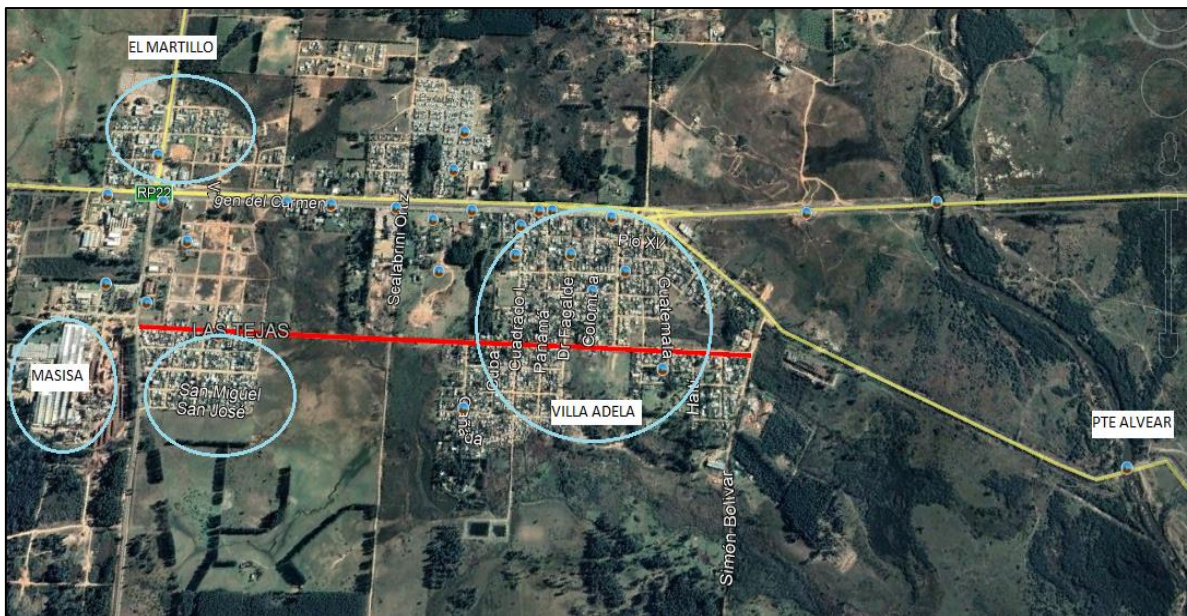


## Comparativa Técnico-Económica de la Pavimentación y Obras Complementarias de la Av. Unión (Villa Adela) – Ciudad de Concordia

Los trabajos a realizar en ambas alternativas incluyen entre otras, las siguientes tareas:

- Replanteos, verificación y ajuste de niveles de proyecto.
- Mejora del paquete estructural del camino (base).
- Provisión y colocación de H° para badenes, cordones cunetas y cordones montables.
- Ejecución de carpeta de rodadura de pavimento asfáltico y de hormigón.
- Sistema de drenaje pluvial (cámaras de captación, cámaras de inspección y caños de H°P°).
- Señalización horizontal y señalización vertical.

Como se dijo anteriormente, las obras complementarias se mantendrán iguales en ambas alternativas, para no repetir todo su análisis y cálculo en este proyecto se suprimirán estos ítems como así también el cálculo para la obtención del pavimento asfáltico, por lo que, al lector interesado se lo invita a verlo en el proyecto del Ing. Sastre (<https://ria.utn.edu.ar/xmlui/handle/20.500.12272/9246>).



*Figura 2: Traza de la Av. Unión obtenida con Google Earth.*



*Figura 3: Perfil Longitudinal de la Av. Unión obtenido con Google Earth.*

## **2. Breve historia de la zona**

Hacia la década del 30' Concordia fue una ciudad pujante económica y socialmente. El crecimiento en la actividad citrícola era notable y el sector continuaba recibiendo nuevas inversiones.

El espacio urbano se extendió desde el centro hacia el norte y sur-oeste, zonas en las que surgieron grandes quintas. En este proceso se erigió el pueblo de Colonia Adela, a unos 15 Km. de la ciudad, y se caracterizó por ser una franja de cultivos de citrus. Debido a esto se empezaron a asentar las primeras familias en la zona debido a esta actividad.

La expansión de la ciudad de Concordia hacia el sur continuó en los años posteriores de manera tal que en el año 1969 se amplió el ejido municipal incorporando al ámbito jurisdiccional los barrios periféricos de la zona sur:

- Benito Legerén
- Yuquerí Chico
- Las Tejas
- El Martillo
- El Tala
- Parque Industrial
- Villa Adela

El desarrollo de los barrios anteriormente mencionados fue potenciado además por:

- **Planta Egger Group (ex -Masisa S.A.):** En el año 1993 el gigante forestal se instala en la ciudad de Concordia generando al menos 500 empleos de forma directa. La empresa se dedica a la producción de tableros de madera comprimida en diversos formatos y presentaciones, con operaciones que han ido creciendo hasta alcanzar hoy un área total de más de 300.000 m<sup>2</sup>.

- **Molino Dos Hermanos S.A:** Es una empresa que comenzó hace más de 65 años con la producción arrocerá, luego fundó un molino propio, hasta convertirse hoy en una importante compañía agroindustrial referente del sector en Argentina, que cuenta con una amplia variedad de arroces y productos elaborados como galletas, snacks, alfajores, y tostadas. Tiene un fuerte impacto en su comunidad, apoyando al deporte y la cultura, generando más de 200 puestos de trabajo.

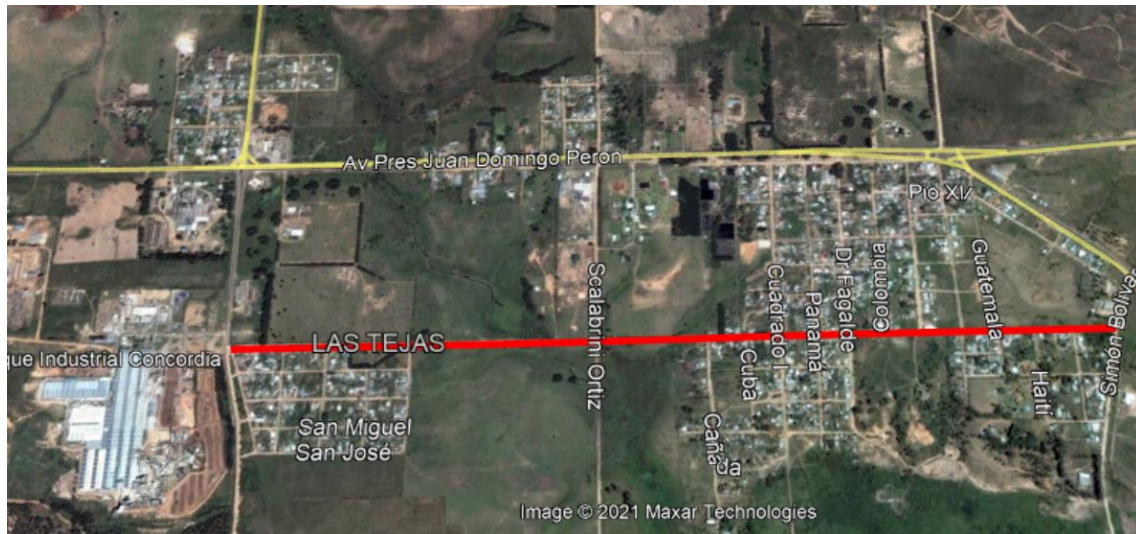
- **Desarrollo del Parque Industrial:** A través de políticas de fomento y estimulación a la inversión se ha logrado que se instalen una serie de nuevas empresas en el Parque Industrial de Concordia, cosa que dinamiza la economía regional y es altamente positivo para el desarrollo social de la zona. Entre las actividades de las empresas emplazadas mencionamos:

- Fábrica de resinas ureicas y melamínicas.
- Fábrica de elaboración de bebidas a base de jugos cítricos.
- Aserraderos e impregnadoras de postes de madera.
- Elaboradoras de hormigón y premoldeados de H°A°.
- Plantas de producción de asfalto.
- Servicios metalúrgicos.
- Entre otros.



*Comparativa Técnico-Económica de la Pavimentación y Obras Complementarias de la Av. Unión (Villa Adela) – Ciudad de Concordia*

A continuación, se adjuntan un par de imágenes satelitales de la zona de nuestro proyecto correspondientes al año 2005 y 2024 respectivamente para ilustrar el creciente desarrollo de los barrios aledaños a la avenida Unión, eje de nuestro proyecto.



*Figura 4: Imagen satelital de la zona de obra en 2005.*



*Figura 5: Imagen satelital de la zona de obra en la actualidad.*



### 3. Origen del proyecto

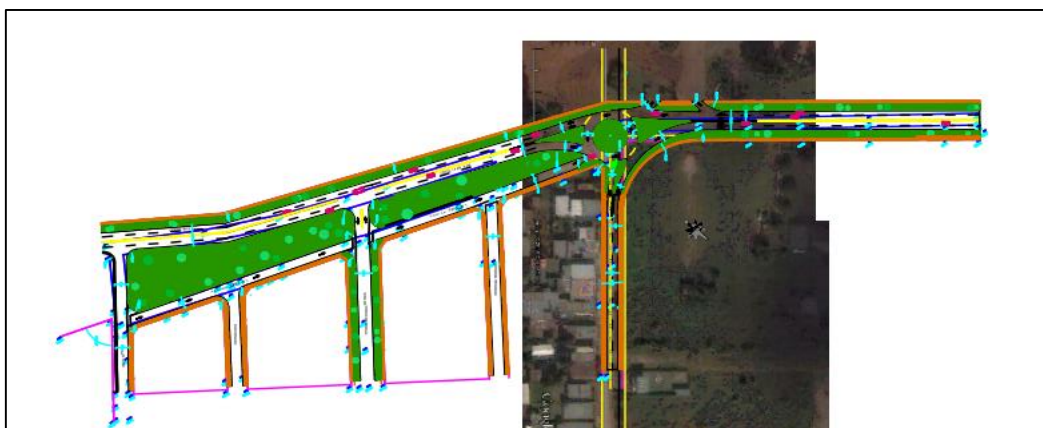
El mismo surge de la averiguación en la Dirección de Ingeniería de la Municipalidad de Concordia sobre si había algún Proyecto sobre la Avenida Unión, la misma fue afirmativa y se nos hizo entrega de un anteproyecto el cual era demasiado ambicioso, ya que contenía demasiadas expropiaciones, varias en zonas actualmente construidas o loteadas, y grandes rellenos en terrenos bajos.



*Figura 6: Imagen del anteproyecto de avenida Unión entre Simón Bolívar y Dr. Fagalde.*



*Figura 7: Imagen del anteproyecto de avenida Unión entre Honduras y Canadá.*



*Figura 8: Imagen del anteproyecto de avenida Unión, intersección con Av. José Ignacio Rucci.*

Para este proyecto, se tomó como punto de partida el mencionado anteproyecto adecuándolo a las condiciones actuales de la zona, respetando las distancias entre líneas municipales que existen en el presente, de forma tal que el mismo sea ejecutable y respete

una factibilidad técnica. Una vez obtenido esto, se procede al desarrollo de ambas alternativas para su posterior comparación de factibilidad.

Como vemos en las figuras 6 y 8, el anteproyecto entregado resuelve las intersecciones de los ingresos a la avenida Unión con rotondas, las cuales se encuentran con nudos viales bastantes particulares, uno debido a que confluyen varias vías y el otro en el que tenemos un pendiente pronunciada. Este diseño geométrico de las rotondas será analizado y cambiados si así corresponden, teniendo en cuenta sus distintas problemáticas.

## **4. Recopilación de datos y antecedentes**

### **4.1. Relevamiento de gabinete**

A continuación se detallan los datos y antecedentes que se fueron consiguiendo desde distintas reparticiones consultadas:

#### Estructura urbana:

1. Título del Documento: “Comisiones vecinales. Numeración y denominación de calles de la ciudad de Concordia”.

Repartición: Secretaría de obras públicas y privadas – Dirección de Ingeniería y Construcciones. Municipalidad de Concordia.

Fecha: Septiembre de 2001.

Formato: CAD (Escala 1:20.000)

#### Topografía:

2. Título del Documento: “Restitución planialtimétrica del ejido municipal de Concordia”.

Repartición: Subsecretaría de Planificación y Control de gestión de la provincia de Entre Ríos. Municipalidad de la ciudad de Concordia

Fecha: Año 1993.

Formato: CAD (Escala 1:20.000)

3. Título del Documento: “Carta topográfica de Concordia”.

Repartición: Dirección de Hidráulica de Entre Ríos.

Fecha: Año 2021.

Formato: CAD (Escala 1:250.000)

4. Título del Documento: “Curvas de nivel de la ciudad de Concordia”.

Repartición: Dirección de Ingeniería de la Municipalidad de Concordia.

Fecha: Desconocida.

Formato: CAD (Escala 1:20.000)

#### Geología y Suelos:

5. Título del Documento: “Estudio de suelos para MASISA S.A. Obtención de muestras a través de sondeos S.P.T.”.

Repartición: Laboratorio de Geotecnia. UTN Facultad Regional Concordia

Fecha: Desconocida.

Formato: PDF

6. Título del Documento: “Carta geológica ambiental de la ciudad de Concordia.”.

Repartición: Subsecretaría De Minería Gobierno De Entre Ríos.

Fecha: Año 1997.

Formato: PDF

*Servicios Públicos y hechos existentes:*

7. Título del Documento: Planos conforme a obra: “Obras de cordones cuneta y enripiado en Villa Adela – Ciudad de Concordia – Primera etapa”

Repartición: Comisión Administradora para el Fondo Especial de Salto Grande.

Fecha: Septiembre de 2013.

Formato: CAD (Escala 1:500)

8. Título del Documento: “Redes colectoras de Villa Adela.”.

Repartición: Cooperativa de Provisión de Agua Potable y Otros Servicios de Villa Adela S.R.L.

Fecha: Desconocida.

Formato: CAD

## **4.2. Relevamiento planialtimétrico y fotográfico**

Se efectuó un relevamiento altimétrico completo de la avenida Unión, el cual consistió en la toma de perfiles entre 25 y 50 m (dependiendo de la zona donde nos encontremos) considerando 5 puntos por perfil (vereda noroeste, cuneta noroeste, eje de calzada, cuneta sureste, vereda sureste). Además, se midió el ancho entre L.M. de la avenida en cuestión así también como sus calles transversales. Este relevamiento fue desarrollado en 3 etapas:

- En primera instancia, se relevó la avenida Unión en dirección noreste, entre calles Colombia y Simón Bolívar, y el tramo que queda desde Simón Bolívar hasta la Av. Presidente Perón. Partiendo desde la Ménsula IGM N° 229 (Cota + 32,748 m). La toma de perfiles fue cada 25 m. al encontrarnos en la zona urbana (Barrio de Villa Adela)

- En la segunda parte, se relevó la avenida Unión en dirección suroeste, desde la esquina de calle Colombia hasta la alcantarilla de sección “tipo cajón” que se ubica a 150 m de calle Scalabrini Ortiz. Partiendo desde la misma ménsula que la vez anterior, se tomaron perfiles cada 25 m en la zona urbana y ya en la zona sub-urbana se aumentó la distancia entre perfiles a 50 m.

- La tercer y última etapa consistió en relevar la avenida Unión desde la alcantarilla mencionada antes hasta la Ruta provincial N° 22. En la cabecera de la obra de arte se definió el punto fijo desde donde arrancamos el relevamiento. Se tomaron perfiles cada 50 m en la zona sub-urbana y cada 30 m en la zona urbana.



*Comparativa Técnico-Económica de la Pavimentación y Obras Complementarias de la Av. Unión (Villa Adela) – Ciudad de Concordia*

El equipo utilizado fue aportado por los profesores de la cátedra y consistió en los siguientes elementos:

- Nivel óptico, marca “Sokkia”, modelo C31, cuyo poder de ampliación es de 24x y tiene una precisión de nivelación de  $\pm 2\text{mm}$  en 1 kilómetro.
- Mira topográfica de aluminio de 5 metros de largo.
- Cinta métrica de Agrimensor de 50 metros de largo con manivela plegable.

En conjunto con el relevamiento altimétrico se hizo un relevamiento fotográfico de la avenida, donde destacamos las siguientes imágenes:



Figura 9 y 10: Vista general de la Av. Unión desde calle Simón Bolívar y Ruta provincial N° 22.



Figura 11 y 12: Estado de calzada: regular. Presenta zonas erosionadas y mal escurrimiento de aguas.



Figura 13: Alcantarilla de 2 caños de H° de 1100 mm, entre calles Scalabrini Ortiz y Canadá.



Figura 14: Zona crítica en Intersección de la avenida Unión y calle Scalabrini Ortiz.

El relevamiento realizado data del mes de septiembre de 2021, en aquella época la avenida Unión tenía cordones cuneta solo en el tramo comprendido entre calles Dr. Fagalde e Idelfonso Cuadrado (Obra CAFESG - 2013).

A fines del año 2022 y principios del año 2023, se realizaron obras de cordón cuneta, en el marco del “Programa Municipal de Mejora Barrial”, en toda la extensión de la Av. Unión. Según diversas consultas realizadas dicha obra al ser ejecutada por cooperadoras barriales no tienen planos conforme a obra de las labores realizadas.

Por lo tanto, los datos que se presentan (ver **Sección 21. Anexos – Ítem 21.2. Planilla Relevamiento Planialtimétrico – Tabla N°1**) son a título informativo, pues pueden presentar alteraciones a partir de la situación antes descrita. En una hipótesis de que este proyecto se quiera ejecutar, se deberá realizar un ajuste y verificación de los niveles.

### **4.3. Relevamiento de tránsito**

Fue realizado en la semana del 9 al 16 de Junio de 2024 en la intersección de la Avenida Unión, la colectora J. I. Rucci y la Ruta N°22. El mismo consistió en la medición del tránsito pasante por cada arteria durante 2 horas (de 11:15 hs a 13:15 hs los días de semana y de 14:00 hs a 16:00 hs los fines de semana), las cuales se consideran las de máxima demanda de la vía. La medición se realizó en intervalos de 15 minutos y separando los vehículos en livianos y pesados.

Además del conteo del tránsito, el relevamiento consistió en observar las maniobras que realizan el movimiento de camiones en la entrada de la empresa Egger para poder así plantear un diseño de la intersección eficiente para este tipo de vehículos.

Los resultados obtenidos en sus respectivos días se encuentran en **Sección 21. Anexos – Ítem 21.3. Planillas Relevamiento Tránsito – Tablas 2 a 9**.

Para esto, procederemos a calcular un Volumen Horario Promedio (VHP) de las horas relevadas, como se dijo anteriormente estas horas se las considera de máxima demanda ya que en los días de semana es el horario donde la mayoría del tránsito es de usuarios yendo o volviendo de su jornada laboral o de sus estudios primarios/secundarios.

Consideraremos que este intervalo en el día se repite de:

- 6:30 hs a 8:00 hs (1,5 hs) por los usuarios que asisten a sus trabajos/estudios
- 11:30 hs a 13:30 hs (2 hs) por los usuarios que asisten y vuelven de su jornada.
- 15:00 hs a 16:00 hs (1 hs) por los usuarios que regresan a sus trabajos.
- 17:00 hs a 18:00 hs (1hs) por los usuarios que regresan de sus estudios.

- 19:30 hs a 21:00 hs (1,5 hs) por los usuarios que regresan de sus trabajos

Con este análisis consideramos 7 hs del día, para cubrir las horas restantes (17 hs) se considerará que estas serán un 40% del VHP, obteniendo así un Volumen Promedio Diario (VPD) con la siguiente fórmula

$$VPD = VHP * (1,5 \text{ hs} + 2 \text{ hs} + 1 \text{ hs} + 1 \text{ hs} + 1,5 \text{ hs} + 0,4 * 17) = VHP * 13,8 \text{ hs}$$

Este volumen se obtendrá para cada día de la semana de análisis, obteniendo así un Tránsito Promedio Diario Semanal (TPDS), el cual servirá de punto de partida para poder obtener el Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA) actual y futuro, el cual es necesario para el cálculo del paquete estructural.

Para su obtención se hará un análisis estadístico del muestreo que nos permita generalizar el comportamiento de la población a través de la variabilidad de la misma para así estar seguros, con un cierto nivel de confiabilidad, que nuestro muestreo forma parte de las características de la población. Este análisis se debe a que en la realidad, para obtener un TPDA se debería analizar la totalidad de vehículos que pasan durante los 365 días del año. Muchas veces, esta información se obtiene de los peajes que tenga la vía de estudio (en este caso no se cuenta con una) o de la implementación de un contador de ejes, lo cual recurriría a un costo del cual se tardaría un año en obtener los resultados buscados, además, este método no discrimina si los ejes pasantes son de vehículos livianos o pesados, por lo que no nos daría una información crucial y necesaria.

Una vez explicado lo anterior, para el análisis de volúmenes de tránsito, la media poblacional, en este caso el Tránsito Promedio Diario Anual, se estima con base en la media muestral o Tránsito Promedio Diario Semanal, mediante la siguiente expresión:

$$TPDA = TPDS \pm A$$

Donde A, sumando y restando nos dará dos valores para el TPDA, por lo que define el intervalo de confianza dentro del cual nos encontramos. Para un determinado nivel de confiabilidad, el valor de A es:

$$A = K * E$$

Siendo:

- K: Numero de desviaciones estándar correspondiente al nivel de confiabilidad deseado.
- E: Error estándar de la media.

Estadísticamente se ha demostrado que las medias de diferentes muestras, tomadas de la misma población, se distribuyen normalmente alrededor de la media poblacional con una desviación estándar equivalente al error estándar. Por lo que podemos decir que:

$$E = \hat{\sigma}$$

Donde  $\hat{\sigma}$  es el estimador de la desviación estándar poblacional ( $\sigma$ ), el cual puede determinarse con la siguiente formula:



$$\hat{\sigma} = \frac{S}{\sqrt{n}} * \left( \sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \right)$$

Donde:

- S: Desviación estándar de la distribución de los volúmenes de tránsito diario o desviación estándar muestral.
- n: tamaño de la muestra en número de días del aforo (para una semana n=7)
- N: tamaño de la población en número de días del año (N=365)

La desviación estándar muestral S se calcula como:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (TDi - TPDS)^2}{n - 1}}$$

Donde:

- TDi: volumen de tránsito del día i.

Finalmente, la relación entre los volúmenes de tránsito promedio diario anual y semanal es:

$$TPDA = TPDS \pm A = TPDS \pm K * E = TPDS \pm K * \hat{\sigma}$$

El resumen de las formulas expuestas y los resultados obtenidos para cada vía con un nivel de confiabilidad del 95%, al cual le corresponde un valor de constante  $K = 1,96$ , se encuentran en Los resultados obtenidos en sus respectivos días se encuentran en **Sección 21. Anexos – Ítem 21.3. Planillas Relevamiento Tránsito – Tablas 10 y 11.**

Del intervalo obtenido en ambos casos se adoptará el mayor valor por cuestiones de seguridad. Resultando así que:

- Tránsito Promedio Diario Anual para Ruta 22:  $TPDA = 3071 \frac{veh}{día}$
- Tránsito Promedio Diario Anual para Avenida Unión:  $TPDA = 1177 \frac{veh}{día}$

## **5. Diseño geométrico de las vías**

### **5.1. Perfil longitudinal**

A partir del relevamiento realizado graficamos la rasante, que es la proyección vertical del desarrollo del eje en toda la longitud de la vía, y determinamos el perfil longitudinal de proyecto según estas consideraciones:

- Las cotas de la parte superior de los cordones cuneta no pueden superar bajo ningún punto de vista las cotas de vereda existente. Caso contrario, los umbrales de las viviendas quedarían comprometidos por los escurrimientos de agua.
- Que los volúmenes de desmonte se intenten compensar con los volúmenes de terraplén de la forma más eficiente posible.

- Minimizar volúmenes de desmonte, teniendo en cuenta que por la vía existen tendidos de cañería de agua/cloaca por lo que un excesivo desmonte implicaría la pérdida de la tapada reglamentaria.
- Adoptar pendientes longitudinales armoniosas, para mejorar el nivel de servicio de la vía.
- Las cotas superiores de las alcantarillas existentes deben ser respetadas, debido a que dichas obras de arte no pueden ser removidas o modificadas.

Además de lo expuesto anteriormente, cabe la aclaración sobre que las cotas de proyecto que se presentan a continuación fueron determinadas a partir del relevamiento mostrado en las hojas anteriores, por lo que las mismas están sujetas a una revisión y verificación altimétrica, debido a que las cotas del pavimento deberán ajustarse a los cordones cunetas existentes.

Tener en cuenta que con el solo hecho que una motoniveladora haya pasado por el camino en cuestión a los efectos de mantener la vía, se altera todas las cotas relevadas de allí la importancia del ajuste y verificación de cotas.

La planilla con las cotas del perfil longitudinal se encuentran en **Sección 21. Anexos – Ítem 21.4. Planilla perfil longitudinal proyectado – Tabla N° 12.**

## 5.2. Perfiles transversales tipo del pavimento flexible

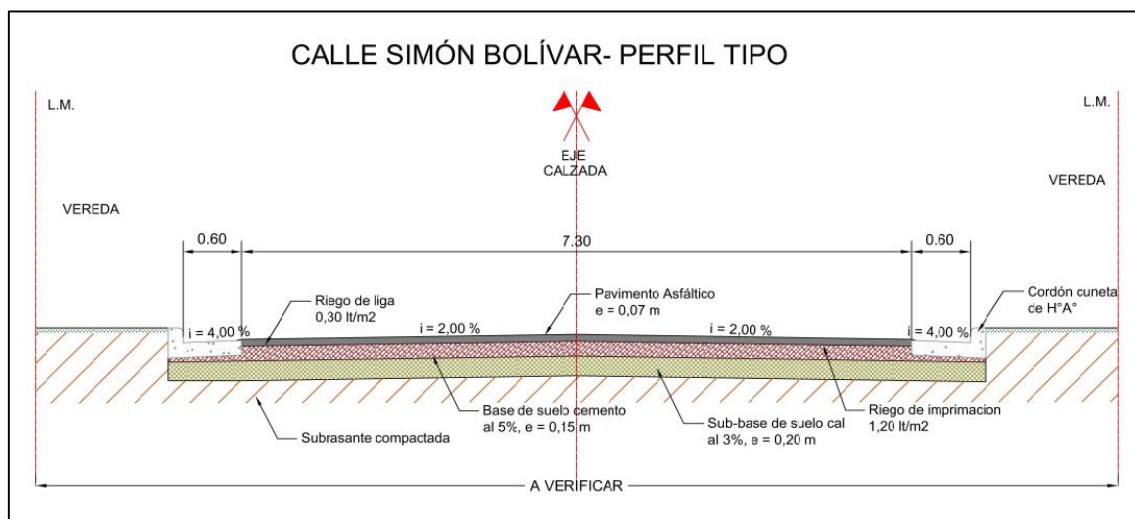


Figura N°17: Sección transversal tipo de la calle Simón Bolívar.

### 5.3. Perfiles transversales tipo del pavimento rígido

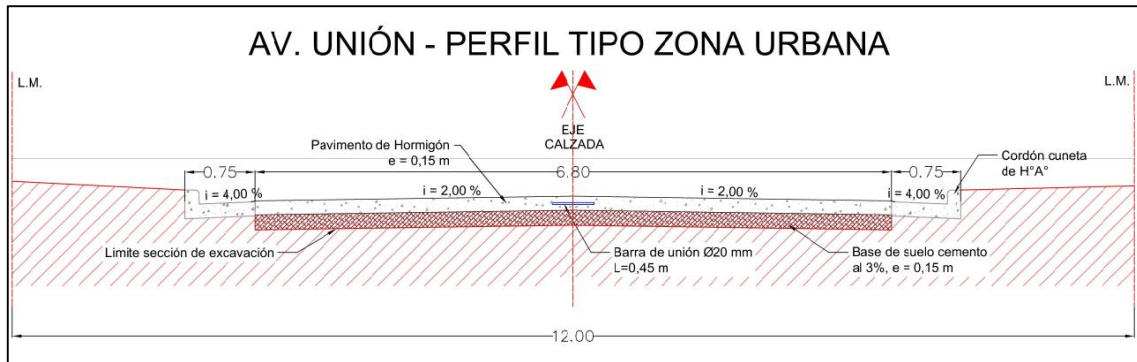


Figura N°18: Sección transversal tipo de la Av. Unión en zona urbana

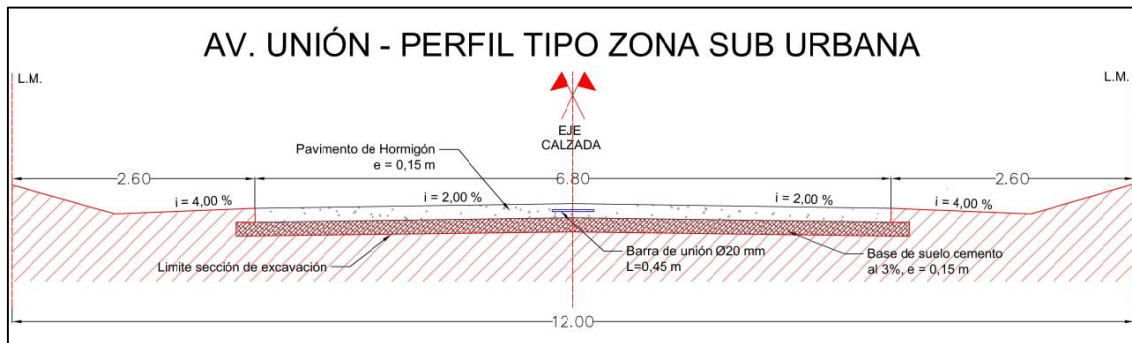


Figura N°19: Sección transversal tipo de la Av. Unión en zona sub-urbana



#### 5.4. Intersecciones

Dentro del diseño geométrico de la vía nos encontramos con 3 nudos viales a resolver, correspondientes a intersecciones entre 2 o más vías. Estas requirieron de un análisis específico en el cual se estudió los distintos conflictos en función de las convergencias y divergencias de los vehículos respecto del nudo.

En lo que respecta al diseño estructural, estas intersecciones se proyectan de pavimento flexible para que tengan una adecuada implementación en el ambiente, puesto que las vías a intervenir son de este material.

##### 5.4.1. Intersección entre Av. Pte. Perón y calle Simón Bolívar

Características de las vías:	
Av. Pte. Perón	Calle Simón Bolívar
Velocidad máxima: 60 km/h	Velocidad máxima: 40 km/h
Doble sentido	Doble sentido
Cantidad de carriles por sentido: 1	Cantidad de carriles por sentido: 1
Ancho del carril: 3,65 m	Ancho del carril: 3,65 m
Ancho total calzada: 7,30 m	Ancho total calzada: 7,30 m

Tabla 13: Características de Av. Pte. Perón y Simón Bolívar.

Como característica distintiva de estas vías podemos ver en la Figura N°20 la pendiente que existe en la calle Simón Bolívar, la cual debería ser la condicionante de proyecto para la materialización de la intersección. Como se dijo anteriormente, el anteproyecto brindado nos daba como propuesta realizar una rotonda la cual se encuentra diseñada en la Figura N°21. A su vez, se propone como otra alternativa el diseño de la Figura N°22, el cual es realizado con isletas canalizadoras para realizar los giros a la izquierda correspondientes.



Figura N°20: Fotografía de intersección Av. Pte. Perón y calle Simón Bolívar.

*Comparativa Técnico-Económica de la Pavimentación y Obras Complementarias de la Av. Unión (Villa Adela) – Ciudad de Concordia*

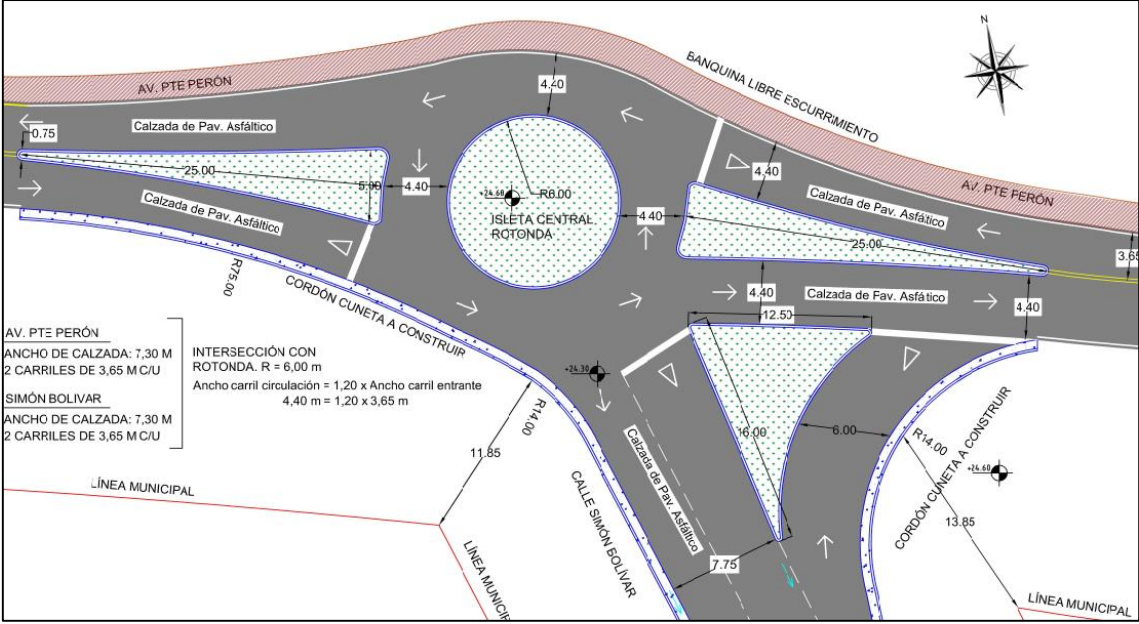


Figura N°21: Propuesta N°1 proyectada Av. Pte. Perón y calle Simón Bolívar.

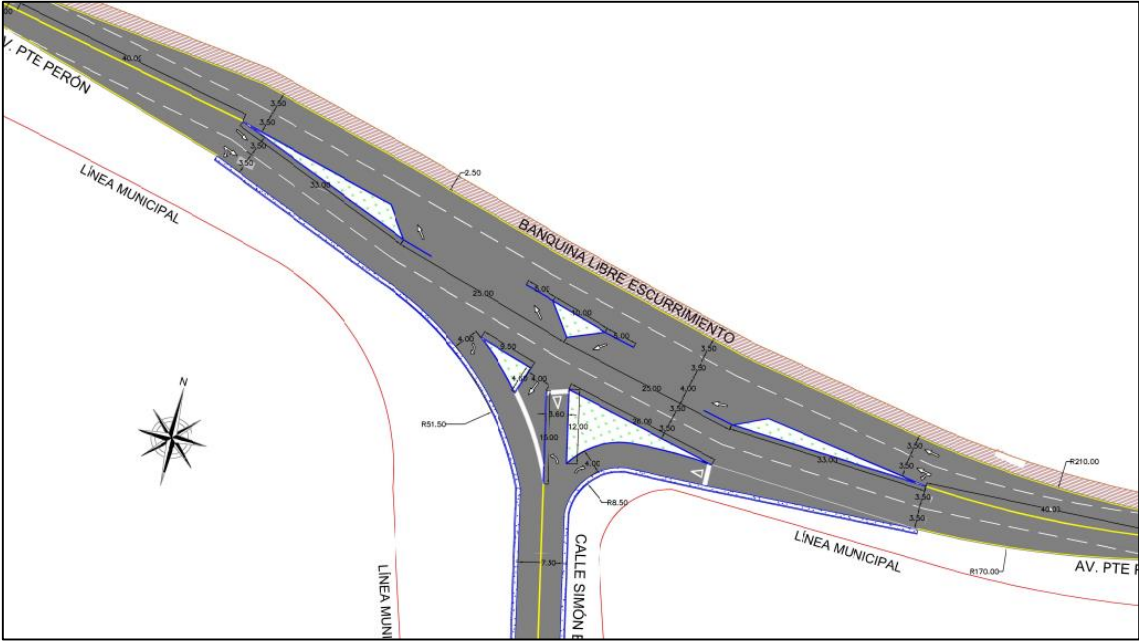


Figura N°22: Propuesta N°2 proyectada Av. Pte. Perón y calle Simón Bolívar.

### 5.4.2. Intersección entre calle Simón Bolívar y Av. Unión

Características de las vías:	
Avenida Unión	Calle Simón Bolívar
Velocidad Máxima: 40 km/h	Velocidad Máxima: 40 km/h
Doble sentido	Doble sentido
Cantidad de carriles por sentido: 1	Cantidad de carriles por sentido: 1
Ancho del Carril: 3,40 m	Ancho del Carril: 3,65 m
Ancho total calzada: 6,80 m	Ancho total calzada: 7,30 m

Tabla 14: Características de Simón Bolívar y Av. Unión.

Se respetó la propuesta del anteproyecto al ser la más viable para esta intersección, con la observación de que la isleta central de la rotonda será con cordones montables para que, justamente como dice su nombre, pueda ser montada por las ruedas de los vehículos que pasen con acoplados.

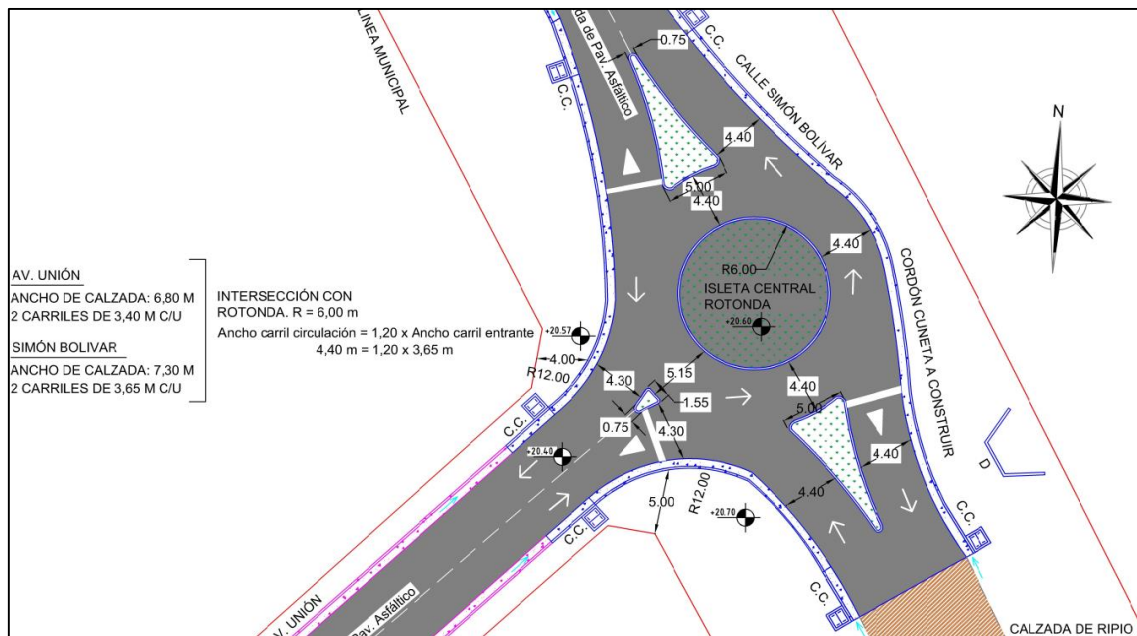


Figura N°23: Rotonda Proyectada Av. Unión y Calle Simón Bolívar.

### 5.4.3. Intersección entre Av. Unión y RP N° 22

Características de las vías:	
Avenida Unión	RP N° 22
Velocidad máxima: 40 km/h	Velocidad máxima: 40 km/h
Doble sentido	Doble sentido
Cantidad de carriles por sentido: 1	Cantidad de carriles por sentido: 1
Ancho del carril: 3,40 m	Ancho del carril: 3,65 m
Ancho total calzada: 6,80 m	Ancho total calzada: 7,30 m

Tabla 15: Características de Av. Unión y R.P. N°22.

Esta es la intersección que más consideraciones a la hora de su materialización hay que tener, puesto que además de las dos vías principales, a esta intersección llegan la confluencia de la colectora del barrio Las Tejas (Av. José Ignacio Rucci) y entrada/salida de camiones a planta de Egger Group.

Ver que en la velocidad máxima de la RP N° 22 está fijada a partir de diversa cartelería vial y limitadores de velocidad, los tipos de cartel existentes son:

- Velocidad máxima: 40 km/h
- ¡Alerta! Reduzca la velocidad
- ¡Atención! Entrada y salida de vehículos
- Zona de lomo de burros

La propuesta presentada en el anteproyecto es la que se ve en la Figura N°24, de la cual se observaron las siguientes problemáticas:

- La rotonda está diseñada para trabajar en conjunto con otro proyecto que sería el de la realización de una rotonda en la intersección de la Av. Juan Domingo Perón y la R.P. N° 22, puesto que cualquier camión que quiera ingresar a Egger deberá hacerlo desde el sentido NO-SE.
- Obliga al tránsito vecinal del barrio Las Tejas a ingresar al tránsito de la rotonda en un tramo corto para dirigirse a la Av. Unión.

En base a esto, se da la propuesta de la Figura N°26 en el cual se propone isletas canalizadoras para los giros a la izquierda, hacer que el tramo entre Av. Unión y calle Santísima Trinidad de la colectora J. I. Rucci sea solo de salida hacia la intersección y a su vez que desde esta se prohíba la salida hacia la RP N° 22 en sentido SE.

Además, como otro aspecto positivo de esta nueva propuesta, se elimina la expropiación que la propuesta N°1 realiza sobre la esquina de 510 m<sup>2</sup>, lo que resultará en una diferencia económica al evaluar ambos proyectos.





Figura N°24: Fotografía de intersección Av. Unión y RP N° 22.

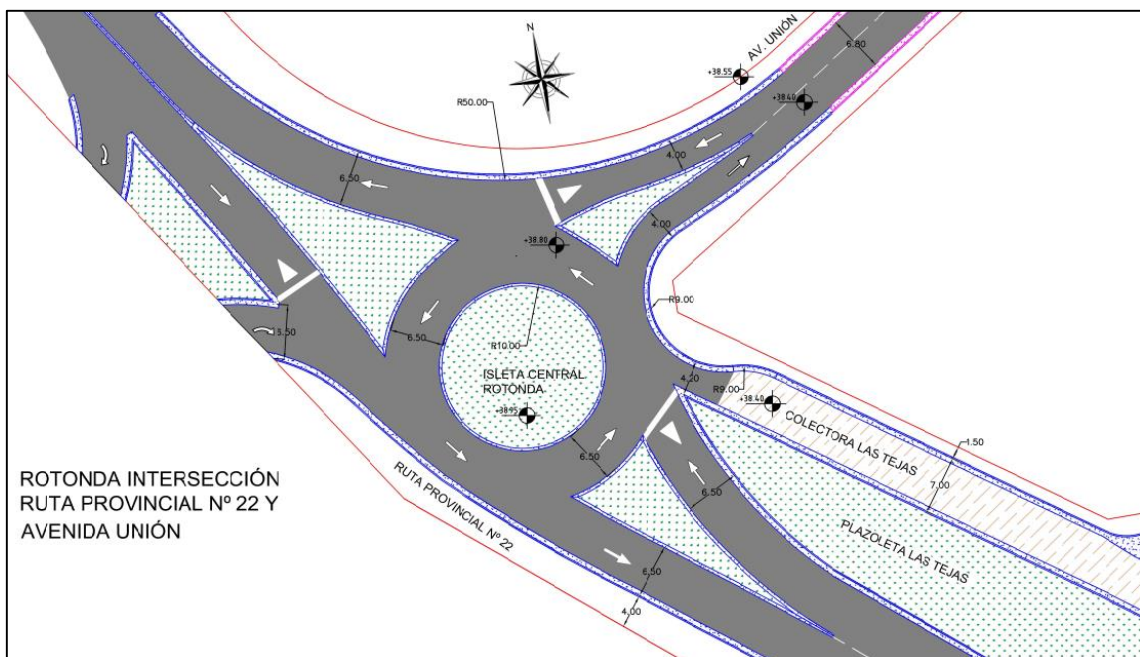


Figura N°25: Propuesta N°1 proyectada Av. Unión y RP N° 22.

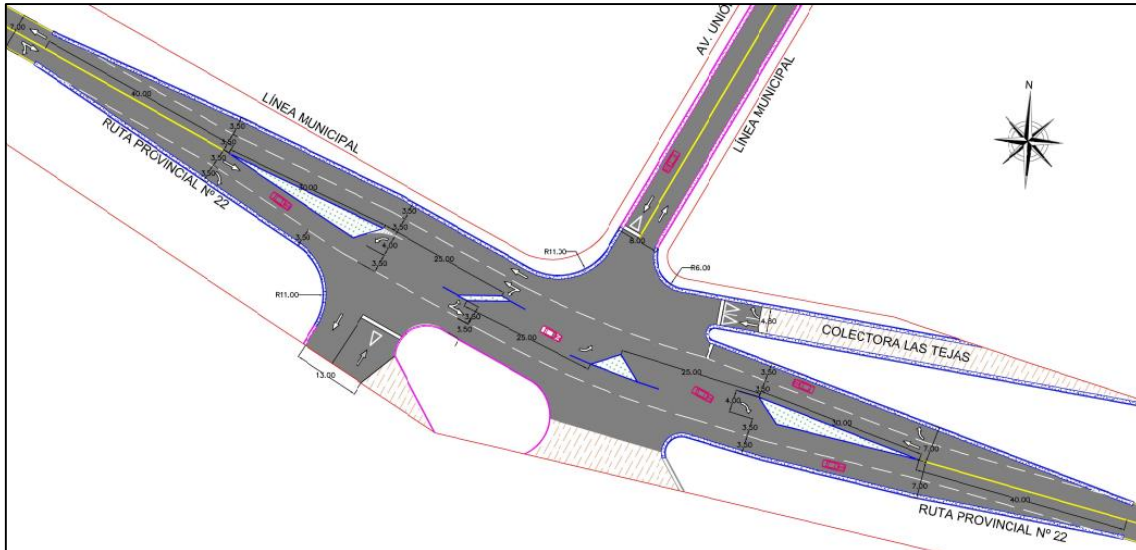


Figura N°26: Propuesta N°2 proyectada Av. Unión y RP N° 22.

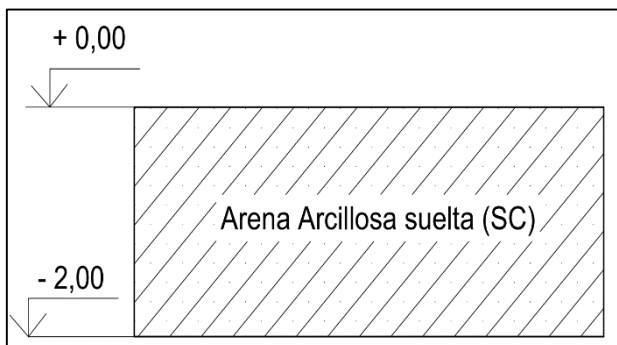
## 6. Diseño y cálculo del paquete estructural

El método de diseño seleccionado para materializar la vía es el de la A.A.S.H.T.O. para diseño de pavimentos rígidos, publicado por primera vez en 1962, el cual tuvo actualizaciones hasta su versión final del año 1993 que sigue vigente en la actualidad.

Para este diseño existen 2 opciones, uno analítico y uno gráfico, se optó por utilizar la segunda y a continuación se presenta el análisis de cada una de las variables de entrada a tener en cuenta.

### 6.1. Módulo efectivo de reacción de la subrasante

Para definirlo, en primera instancia definiremos el modelo físico-mecánico del suelo disponible en función del Documento N°5 citado en Relevamientos de Gabinete: “Estudio de Suelos para MASISA S.A. Obtención de muestras a través de sondeos S.P.T”



- Número de Golpes:  $N = 8$
- Pasante Tamiz N° 200: 27 %
- Límite Líquido: 36
- Límite Plástico: 12
- Índice de Plasticidad:  $IP = 24$

Figura N° 27: Modelo físico mecánico adoptado para el suelo.

### Clasificación del Suelo según Highway Research Board: A-2-6 (0).

Descripción según DNV: Suelos con materiales granulares que contienen ligante con características de los grupos A-6 o A-7. Los suelos

*Comparativa Técnico-Económica de la Pavimentación y Obras Complementarias de la Av. Unión (Villa Adela) – Ciudad de Concordia*

A-2 son inferiores a los A-1 por su pobre graduación o inferior ligante, o ambas cosas a la vez.

Pueden ser muy estables con drenaje satisfactorio, y en relación con la cantidad y calidad del ligante, pueden ablandarse con la humedad y presentarse sueltos y polvorientos en épocas de sequías; algunos son dañados por las heladas.

En base a esta clasificación, las normas nos proveen de tablas para la estimación de los distintos valores de resistencia y estabilidad vial que necesitamos. De estas adoptamos un Módulo de Reacción de la Subrasante:

$$K = 230 \frac{\text{psi}}{\text{in}} = 6,39 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$$

Cabe la aclaración de que para pavimentos rígidos, a causa de su rigidez y resistencia de la losa, las presiones transmitidas a la subrasante son muy reducidas. En consecuencia no se requieren subrasantes de altas resistencias, sino que esta sea razonablemente uniforme en toda la longitud. Igualmente se suelen interponer una sub-base entre el pavimento y la subrasante para satisfacer los siguientes requisitos:

- Prevenir la acción del bombeo de finos por el paso de vehículos pesados a través de juntas, grietas y bordes de la calzada.
- Minimizar los efectos negativos causados por los cambios significativos de volumen en el suelo.
- Mejorar condiciones de drenaje de la subrasante.
- Proveer una superficie estable de soporte uniforme que asegure el mejor comportamiento del pavimento y facilite su construcción.

Para lograr estos requisitos, se realizará el agregado de cemento al 3% en peso a los primeros 15 cm de la subrasante. Este suelo tratado con cemento además de lo anterior nos dará:

- Mayor resistencia a la erosión.
- Evitar la consolidación por cargas pesadas.
- Mayor eficiencia en la transferencia de cargas.
- Mayor módulo de reacción de la subrasante (este igualmente se mantendrá en el valor adoptado para estar del lado de la seguridad al no contar con otros estudios de suelo en toda la extensión de la vía).

Clasificación ASSHTO	Descripción	Clasif. S. U.	Densidad Seca (lb/pie <sup>3</sup> )	CBR (%)	Valor K (psi/in)
Suelos granulares:					
A-1-a, bien graduada	Grava	GW, GP	125 - 140	60 - 80	300 - 450
A-1-a, mal graduada			120 - 130	35 - 60	300 - 400
A-1-b	Arena Gruesa	SW	110 - 130	20 - 40	200 - 400
A-3	Arena Fina	SP	105 - 120	15 - 25	150 - 300
A-2 Material granular con alto contenido de finos					
A-2-4 gravoso	Grava Limosa	GM	130 - 145	40-80	300 - 500
A-2-5, gravoso	Grava Areno Limosa				
A-2-4, arenoso	Arena Limosa	SM	120 - 135	20 - 40	300 - 400
A-2-5, arenoso	Arena Gravo Limosa				
A-2-6, gravoso	Grava Arcillosa	GC	120 - 140	20 - 40	200 - 450
A-2-7, gravoso	Grava Areno Arcillosa				
A-2-6, arenoso	Arcilla Arenosa	SC	105 - 130	10 - 20	150 - 350
A-2-7, arenoso	Arcilla Grava Arenosa				
Suelos finos:					
A-4	Limo	ML, OL	90 - 105	4 - 8	25 - 165*
	Mezclas de Limo/Arena/ Grava		100 - 125	5 - 15	40 - 220 *
A - 5	Limo mal graduado	MH	80 - 100	4 - 8	25 - 190*
A - 6	Arcilla plástica	CL	100 - 125	5 - 15	25 - 255*
A-7-5	Arcilla Elástica moderadamente plástica	CL, OL	90 - 125	4 - 15	25 - 125 *
A-7-6	Arcilla muy plástica	CH, OH	80 - 110	3 - 5	40 - 220*

Tabla 16: Tabla 4.3 del Manual de la A.A.S.H.T.O. para correlacionar el material con el C.B.R. y el k

## 6.2. Tránsito estimado para el período de vida útil $W_{18}$ (ESALS)

Del relevamiento de tránsito mostrado anteriormente se debe realizar un análisis para determinar la proyección del Tránsito Promedio Diario Anual para el período de vida útil del pavimento y luego transformar ese tránsito en un número de ejes que pasarán por el pavimento durante este tiempo, el cual para pavimentos rígidos generalmente se toma de 20 años.

### 6.2.1. Proyección TPDA de diseño

Para esto debemos hacer un pronóstico del volumen del tránsito futuro, el cual se resumirá en un coeficiente llamado Factor de Proyección (FP), obteniendo así que:

$$\text{Tránsito futuro (TF)} = \text{TPDA} * \text{FP}$$

Este factor se calcula con la siguiente formula:

$$FP = 1 + \frac{CNT}{TPDA} + \frac{TG}{TPDA} + \frac{TD}{TPDA}$$

Siendo:

- CNT: Crecimiento Normal del Transporte



Este se da por el aumento normal en el uso de vehículos, debido al deseo de las personas por movilizarse, la flexibilidad que ofrece un vehículo y su producción industrial. Sin embargo, se debe tener gran cuidado en su estimación, ya que muchos confunden que la tasa de crecimiento poblacional será la misma para el uso de vehículos, aunque puede hacerse una correlación entre estas.

Para esto, procederemos a estimar la población de la Ciudad de Concordia para el final de la vida útil de diseño (año 2044) mediante el Método Relación-Tendencia, este estimador es adecuado para poblaciones antiguas y bien asentadas, las cuales tienen un crecimiento en conjunto con la provincia y el país.

El procedimiento del método se basa en analizar las relaciones entre la población total del país, de la provincia y de la ciudad en cuestión. Para esto, tomamos los 3 últimos censos nacionales realizados (en este caso 1991, 2001 y 2010) y las 3 proyecciones oficiales (Bi) para las próximas 3 décadas proporcionadas por el artículo “Estimaciones y Proyecciones de Población total del País” INDEC-CELADE (1995).

<b>Población localidades de Entre Ríos</b>					
<b>Localidad</b>	<b>1970</b>	<b>1980</b>	<b>1991</b>	<b>2001</b>	<b>2010</b>
Paraná	127635	159581	209486	237968	247863
Gualeduaychú	40661	51057	65754	76220	83116
C. del Uruguay	38967	46065	60358	67474	73729
Gualeduay	20401	24883	33559	39035	43009
Villaguay	15591	18699	26455	32027	34637
Chajarí	10720	15242	22956	30655	34848
Victoria	17046	18883	23821	28492	31842
La Paz	12299	14920	21264	24716	25808
Nogoyá	12877	15862	20083	22285	23702
Colón	10122	11648	17585	21100	24835
Diamante	12686	13464	17668	18410	19930
Concordia	72136	93618	122561	141971	152282
R. del Tala	8005	9522	12545	13807	13723
Federación	4876	7259	10351	13789	17547
Urdinarrain	4577	5472	6965	7992	8986
Crespo	7615	10668	14567	18296	20203
San Salvador	4529	4342	9410	11626	13228
<b>ENTRE RÍOS</b>	<b>811691</b>	<b>908313</b>	<b>1020257</b>	<b>1158147</b>	<b>1235994</b>
<b>ARGENTINA</b>	<b>23364431</b>	<b>27949480</b>	<b>32615528</b>	<b>36260130</b>	<b>40091359</b>

Tabla 17: Población de las ciudades de Entre Ríos en los últimos censos.

De los 3 censos, se calculan las relaciones entre los datos de la provincia y el país mediante:

$$R_i = \frac{\text{Poblacion Provincia Censo } i}{\text{Poblacion País Censo } i}$$

Con estas relaciones procedo a obtener los coeficientes de incremento de población, cuya fórmula es:

$$I_i = \log\left(\frac{R_i}{R_{i-1}}\right)$$

Ahora se procede a analizar las proyecciones de población del INDEC-CELADE para con estas poder determinar en primera instancia las proyecciones provinciales. Primero deberemos definir los coeficientes de ponderación C:

Períodos intercensales (años)	Período desde el último censo hasta el año inicial	Subperíodos de diseño	
	$n_0 = B_0 - A_3$	$n_1 = B_1 - B_0$	$n_2 = B_2 - B_1$
$N_1 = A_2 - A_1$	$C_{10} = \frac{1}{(A_3 + \frac{n_0}{2}) - (A_1 + \frac{N_1}{2})}$	$C_{11} = \frac{1}{(B_0 + \frac{n_1}{2}) - (A_1 + \frac{N_1}{2})}$	$C_{12} = \frac{1}{(B_1 + \frac{n_2}{2}) - (A_1 + \frac{N_1}{2})}$
$N_2 = A_3 - A_2$	$C_{20} = \frac{1}{(A_3 + \frac{n_0}{2}) - (A_2 + \frac{N_2}{2})}$	$C_{21} = \frac{1}{(B_0 + \frac{n_1}{2}) - (A_2 + \frac{N_2}{2})}$	$C_{22} = \frac{1}{(B_1 + \frac{n_2}{2}) - (A_2 + \frac{N_2}{2})}$

Tabla 18: Coeficientes de ponderación del Método Relación-Tendencia.

Siendo:

- Ai: Año del censo nacional
- Bi: Año del censo proyectado

Con los coeficientes calculados se procede a determinar la relación que habrá entre las proyecciones del país y la provincia de Entre Ríos, siendo esta relación:

$$\log R_j = \log R_{j-1} + \frac{I1 * C_{10} + I2 * C_{20}}{C_{10} + C_{20}}$$

Calculando cada relación con su columna de coeficientes de ponderación correspondiente. Para posteriormente obtener las proyecciones para la provincia mediante:

$$p_i = PT_i * R_j$$

Este procedimiento se vuelve a replicar para las poblaciones de Concordia y Entre Ríos.

El resumen de estas fórmulas junto a los resultados obtenidos se puede ver en **Sección 21. Anexos – Ítem 21.5. Tabla resumen proyección de población – Tabla N° 19.**

Año	Población
2010	41.473.702
2015	43.497.670
2020	45.347.004
2025	47.160.326
2030	48.896.059
2035	50.514.392
2040	51.993.533
2045	53.327.911
2050	54.522.337

2020	45.347.004
2024	46797662
2025	47.160.326
2030	48.896.059
2034	50190725
2035	50.514.392
2040	51.993.533
2044	53061035
2045	53.327.911

Tablas 20 y 21: Proyecciones de población Argentina según INDEC-CELADE y sus interpolaciones para los años de estudio.

En resumen, la población para la localidad de Concordia en el año final de vida útil será de aproximadamente 200.000 personas, un 13% de crecimiento respecto a la población del año de proyecto, por lo que se adoptará este mismo valor como el del crecimiento de tránsito en la ciudad.

$$\frac{CNT}{TPDA} = 0,13$$

- TG: Tránsito Generado

Consta de aquellos vehículos, distintos a los del transporte público, que no utilizarían la vía si esta no se mejorara. Este tránsito se compone de tres categorías: el tránsito inducido, que son aquellos viajes nuevos que no se realizaban previo a la mejora; el tránsito convertido, o nuevos viajes en vehículos particulares que antes se realizaban en otros medios (taxis, colectivos, etc.); y el tránsito trasladado, que consiste en aquellos vehículos atraídos por la mejora.

Al tránsito generado se le asignan tasas de incremento de entre el 5% y el 25% del tránsito actual para períodos de uno o dos años de puesta la vía en servicio, por lo que para nuestro caso y sabiendo los beneficios que atraería este camino se adoptará el incremento máximo recomendado.

$$\frac{TG}{TPDA} = 0,25$$

- TD: Tránsito Desarrollado

Es el incremento del volumen de tránsito debido a las mejoras de los suelos adyacentes a la vía mejorada. Se diferencia del tránsito generado por que esta continua presente por muchos años después de que la nueva vía fue puesta en servicio, ya que la mejora supone que los lotes aledaños tienden a desarrollarse más rápidamente que lo normal, dando un incremento al volumen de tránsito con valores del orden del 5% del actual.

$$\frac{TD}{TPDA} = 0,05$$

Una vez definidas las variables, el factor de proyección para las vías en estudio será de:

$$FP = 1 + 0,13 + 0,25 + 0,05 = 1,43$$

La bibliografía consultada recomienda adoptar valores de FP entre 1,5 y 2,5; por lo que bajo esta recomendación y las siguientes observaciones se adoptarán los siguientes factores de proyección:

- Ruta 22: el factor calculado puede representar con bastante exactitud el futuro del tránsito de esta vía, por lo que se toma  $FP = 1,5$ .

$$TPDA \text{ Futuro} = 3071 \frac{veh}{día} * 1,5 = 4606 \frac{veh}{día}$$

- Avenida Unión: puesto que solo se analizó la cabecera con el volumen proveniente de las zonas de El Martillo y Benito Legerén, no se estaría considerando la salida de la Avenida hacia la Av. Presidente Juan Domingo Perón, la cual daría un acceso más rápido y directo al Centro de la Ciudad de Concordia, por lo que entendemos conllevaría un error no agregar este volumen al Factor de Proyección, por lo que para esta vía se considerará que  $FP = 1,7$ .

$$TPDA \text{ Futuro} = 1177 \frac{veh}{día} * 1,7 = 2000 \frac{veh}{día}$$

### **6.2.2. Conversión TPDA Futuro a ejes equivalentes**

En el método A.A.S.H.T.O. los pavimentos se proyectan para que resistan determinado número de cargas durante su vida útil. El tránsito está compuesto por vehículos de diferente peso y número de ejes, y a los efectos de cálculo, se los transforma en un número equivalente de ejes tipo de 80 KN o 18 kips. Estos se denominan ESAL, que es la sigla en inglés de “Carga de Eje Equivalente Simple” “Equivalent Single Axle Load”.

La razón de esta conversión se debe a que diferentes cargas actuantes sobre un pavimento producen diferentes tensiones y deformaciones en el mismo. Además, diferentes espesores de pavimentos y diferentes materiales responden de diferente manera a una misma carga. Debido a esta diferente respuesta en el pavimento, las fallas serán distintas según la intensidad de la carga y las características del pavimento. Para tener en cuenta esta diferencia, el tránsito es reducido a un número equivalente de ejes de una determinada carga que producirán el mismo daño que toda la composición del tránsito. Esta conversión se realiza a través de los Factores Equivalentes de Carga, también denominados LEF por sus siglas en inglés (Load Equivalent Factor).

El LEF se define como un valor numérico que expresa la relación entre la pérdida de serviciabilidad causada por una dada carga de un tipo de eje y la producida por el eje estándar de 80 KN en el mismo eje.

$$LEF = \frac{N^{\circ} \text{ de ESALs de 80 KN que producen una pérdida de serviciabilidad}}{N^{\circ} \text{ de ejes de X KN que producen la misma pérdida de serviciabilidad}}$$

Estos valores fueron desarrollados por ensayos donde se cargaron pavimentos similares con diferentes configuraciones de ejes y cargas para analizar el daño producido, así se



pudo determinar que cada tipo de pavimento responde de manera diferente a una carga, los LEFs cambian de acuerdo al tipo de pavimento. Por ejemplo, si el punto de falla de un pavimento cambia, también lo hace el LEF. Es así que pavimentos rígidos y flexibles tienen diferentes LEFs y que también cambie según el SN (pavimentos flexibles) y según el espesor de losa (pavimentos rígidos), y que también cambien según el nivel de serviciabilidad adoptado.

Para determinar los LEFs, primero debemos definir la composición del tránsito de proyecto y el peso que sus ejes le transmitirán a la losa de hormigón. Este análisis solo se hará para el volumen de la Avenida Unión puesto que es el paquete a construir.

Del relevamiento de tránsito presentado, se puede determinar que:

- Tránsito predominante: en aproximadamente un 90% se compone de vehículos livianos (automóviles y motos)
- El restante 10% correspondiente a vehículos pesados podemos clasificarlo en 2 tipos:
  - Transporte público: En dos tramos de la avenida



Figura N° 28: En rojo: traza de la Av. Unión.  
En celeste: recorrido de los colectivos de la línea N°8.

Fuente: Sitio web de la Municipalidad de Concordia, pestaña Transporte Urbano.

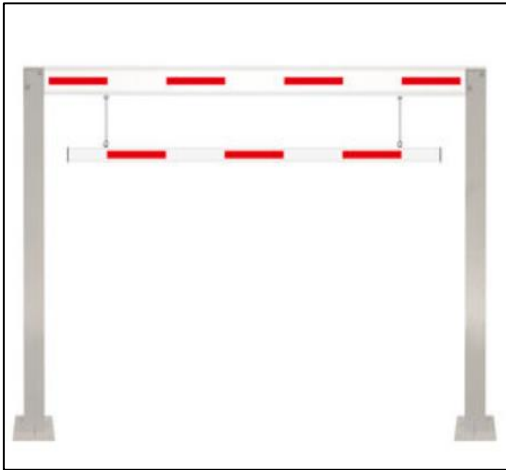
Link: <https://www.concordia.gob.ar/paginas/transporte-urbano>

- Tránsito pesado: Escaso/nulo

Se observó escasa presencia de camiones, pero en cualquier caso correspondían a chasis o balancines descargados, los cuales pertenecen a vecinos de los barrios aledaños.

Debido a que el final de la avenida Unión es calle Simón Bolívar que desemboca en la entrada del Puente Alvear, donde **el tránsito pesado se encuentra totalmente prohibido** se desestima la posibilidad de que en su etapa de operación el pavimento a ejecutar se vea sometido a tránsito de camiones.

A los efectos de reforzar esta idea se propone la colocación de pórticos limitadores de altura, en puntos estratégicos, para asegurar que los vehículos que quieran circular la avenida no correspondan a un tránsito pesado.



Según el Reglamento General del Tránsito para caminos y calles de la República Argentina:

- Altura máxima automóviles: 2,55 m.
- Altura máxima ómnibus: 3,25 m.
- Altura máxima camiones: 4,10 m

Por lo tanto se propone colocar en ambas cabeceras de la avenida estos pórticos de forma tal que limiten la altura a 3,50 m. puesto que, al prohibir el ingreso de vehículos desde la R.P. N°22 hacia J.I. Rucci, los colectivos de la línea N°8 deberán hacerlo por la Av. Unión.

Figura N° 29: Esquema de limitadores de altura.

Una vez definido esto, podemos asegurar que ante el crecimiento del volumen de tránsito, este será mayoritariamente del tránsito liviano, por lo que podemos hacer la siguiente suposición del tipo de vehículo que circulará por la vía proyectada para su vida útil. Además se colocan los tipos de ejes de cada uno y los pesos, en toneladas y en kips ( $1tn = 2,2046 kips$ ), que estos ejercen al pavimento.

Tipo de vehículo	Distrib. De los ejes	Carga según ejes (tn)						Carga según ejes (kips)					
		CARGADOS			DESCARGADOS			CARGADOS			DESCARGADOS		
		Eje simple (direccional)	Eje simple dual	Eje tándem	Eje simple (direccional)	Eje simple dual	Eje tándem	Eje simple (direccional)	Eje simple dual	Eje tándem	Eje simple (direccional)	Eje simple dual	Eje tándem
Autos	1.1	1,5			1,5			3,3			3,3		
Colectivos	1.1	6	10,5		6	10,5		13,2	23,1		13,2	23,1	
Camiones s/acoplado	1.1	6	10,5		3,5	3		13,2	23,1		7,7	6,6	
	1.2	6		18	3,5		3	13,2		39,7	7,7		6,6
Camiones c/ acoplado	1.1-1.1	6	10,5		3,5	3		13,2	23,1		7,7	6,6	
	1.1-1.2	6	10,5	18	3,5	3	1,8	13,2	23,1	39,7	7,7	6,6	
	1.2.2	6		18	3,5		2,5	13,2		39,7	7,7		5,5

Tabla 22: Cargas según ejes de los vehículos pasantes por la Av. Unión.

Tipo de vehículo	Distrib. De los ejes	N° de ejes por vehículo			TMDA	N° de ejes por día			Factor de distribución de carga para eje de 80 KN					
		Eje simple (direccional)	Eje simple dual	Eje tándem		Eje simple (direccional)	Eje simple dual	Eje tándem	Cargados			Descargado		
									Eje simple (direccional)	Eje simple dual	Eje tándem	Eje simple (direccional)	Eje simple dual	Eje tándem
Autos	1.1	2			1850	3700			0,001			0,001		
Colectivos	1.1	1	1		48	48	48		0,289	2,923		0,289	2,923	
Camiones s/acoplado	1.1	1	1		35	35	35		0,289	2,923		0,289	0,018	
	1.2	1		1	26	26	26		0,289		3,671	0,032		0,003
Camiones c/acoplado	1.1-1.1	1	3		17	17	51		0,289	2,923		0,032	0,018	
	1.1-1.2	1	2	1	13	13	26	13	0,289	2,923	3,671	0,032	0,018	0,001
	1.2.2	1		2	11	11		22	0,289	2,923	3,671	0,032		0,002

Tabla 23: Tabla resumen del número de ejes equivalentes por día en la Av. Unión y sus respectivos factores de distribución de carga.

Los LEFs que se indican en la tabla son provistos por los ensayos antes mencionados, los cuales se tradujeron a tablas (ver **Sección 21. Anexos – Ítem 21.6. Tablas Factores equivalentes de carga – Tablas 24 y 25**), las que en este caso se utilizaron para pavimentos rígidos con una servicialidad final  $p_t = 2$  y un espesor de losa de  $6''=152,4$  mm.

Vehículo	Carga por eje (kips)	LEF	Vehículo	Carga por eje (kips)	LEF
Auto	2	0,0002	camión s/acoplado descargado	6	0,011
	<b>3,3</b>	<b>0,0014</b>		<b>7,7</b>	<b>0,0316</b>
	4	0,002		8	0,035
Colectivo	12	0,186		6	0,011
	<b>13,2</b>	<b>0,2885</b>		<b>6,6</b>	<b>0,0184</b>
	14	0,353		8	0,035
	22	2,32		6	0,002
	<b>23,1</b>	<b>2,9229</b>	<b>6,6</b>	<b>0,0032</b>	
Camión s/acoplado cargado	24	3,37	8	0,006	
	38	3,04	Camión c/acoplado descargado	4	0,0006
	<b>39,7</b>	<b>3,6711</b>		<b>5,5</b>	<b>0,0017</b>
40	3,79	6		0,002	

Tabla 26: Interpolación de los LEF para las cargas por eje obtenidas.

Una vez definida la composición del tránsito y calculado sus LEFs, solo nos queda hacer una consideración, que será que el 70% de los ejes pasantes serán descargados y el

30% restante cargados. Ahora si podemos obtener la cantidad de ejes equivalentes por día al que estará sometida la vía.

$$ESALs = N^{\circ} \text{ de ejes por día} * LEF * \text{Porcentaje de vehículo (cargado o descargado)}$$

Tipo de vehículo	Distrib. De los ejes	N° de ejes equivalentes de 80 KN durante un día								
		Cargados [30%]				Descargado [70%]				
		Eje simple (direccional)	Eje simple dual	Eje tándem	Sub Total	Eje simple (direccional)	Eje simple dual	Eje tándem	Sub Total	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Autos	1.1	1,53			2,00	3,56				4,00
Colectivos	1.1	4,15	42,09		47,00	9,69	98,21			102,00
Camiones s/acoplado	1.1	3,03	30,69		34,00	7,07	0,45			8,00
	1.2	2,25		28,63	31,00	0,57		0,06		1,00
Camiones c/ acoplado	1.1-1.1	1,47	44,72		47,00	0,38	0,66			2,00
	1.1-1.2	1,13	22,80	14,32	38,00	0,29	0,33	0,01		1,00
	1.2.2	0,95		24,23	26,00	0,24		0,03		1,00
					<b>225</b>					<b>119</b>

Tabla 27: resumen de cantidad de ESALs que pasaran diariamente por la Av. Unión.

Este valor diario deberá ser multiplicado por todos los días de los años de vida útil considerados para el pavimento y dividido por las 2 trochas que tiene la vía para así obtener el valor final necesario de ESALs de diseño:

Total ejes equivalentes por día	344
Días del año	365
Años vida útil	20
Numero de trochas	2
<b>Total ejes equivalentes para vida útil</b>	<b>1255600</b>

Tabla 28: ESALS para la vida util del pavimento.

### 6.3. Porcentaje de Confiabilidad y Desvío Estándar

Podemos definir la confiabilidad como “la probabilidad de que el sistema estructural que forma el pavimento cumpla su función prevista dentro de su vida útil bajo las condiciones de medio ambiente que tiene lugar en ese lapso”. La selección apropiada de confiabilidad está dictada por el uso esperado del pavimento.

La incertidumbre siempre ha sido tenida en cuenta a través del uso de coeficientes de seguridad, estos pueden hacer que el pavimento resulte sobre o subdimensionado, dependiendo de la magnitud de los coeficientes y de la sensibilidad de los procedimientos de diseño. Por lo que podemos definir que un nivel alto de confiabilidad implicará pavimentos más costosos inicialmente pero de menores mantenimientos a futuro y viceversa para un nivel de confiabilidad bajo.

La guía de diseño AASHTO definió que niveles de confiabilidad altos indican consecuencias de falla grandes y que niveles altos de tránsito traen como consecuencia un deterioro más rápido, por lo que el nivel de confiabilidad adoptada debe tener en cuenta las consecuencias de la falla, por lo que adoptamos una confiabilidad del 75% al considerar la vía como una arteria principal de zona rural. Además, a partir del análisis de varianza que existe en el método y en base a las predicciones futuras de tránsito, la AASHTO obtuvo valores de desvío estándar al que nos enfrentamos al considerar los errores en la predicción de éste, adoptando un desvío de 0,39.

Tipo de camino	Confiabilidad recomendada	
	Zona urbana	Zona Rural
Rutas interestatales y autopistas	85-99.9	80-99.9
Arterias principales	80-99	75-99
Colectoras	80-95	75-95
Locales	50-80	50-80

Tabla 29: Confiabilidades según tipo de camino.

Condición de diseño	Desvío Estándar
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito	0.34 pav. Rígidos 0.44 pav. Flexibles
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito	0.39 pav. Rígidos 0.49 pav. Flexibles

Tabla 30: Desvío Estándar según haya o no errores en la estimación del tránsito.

#### 6.4. Pérdida de servicialidad

La servicialidad en un pavimento se define como la capacidad de servir al tipo de tránsito para el cual ha sido diseñado. Por lo que este se analiza en una escala de 0 (pésimas condiciones) a 5 (excelente) denominado índice de servicialidad. Para el diseño del pavimento se deben elegir la servicialidad inicial y final, siendo los valores recomendados por el método:

- Servicialidad inicial  $p_o = 4,5$  para pavimentos rígidos.
- Servicialidad final  $p_t = 2,0$  para caminos de menor tránsito.

#### 6.5. Modulo elástico y de rotura del hormigón

El modulo elástico del hormigón se determina con la fórmula:

$$E_c = 57000 * \sqrt{f'_c} \text{ [psi]} \text{ o } E_c = 150000 * \sqrt{f'_c} \text{ [KPa]}$$



Adoptando que se utilizará hormigón H30 ( $f'c = 30 \text{ MPa} = 4351,13 \text{ psi}$ )

$$Ec = 57000 * \sqrt{4351,13 \text{ psi}} = 3.760.000 \text{ psi}$$

$$Ec = 150000 * \sqrt{30000 \text{ KPa}} = 25.980.762 \text{ KPa}$$

El módulo de rotura del hormigón se determina del ensayo a flexión con cargas puntuales en los tercios de la viga y se relaciona con  $f'c$  a través de la ecuación:

$$f'r = K * \sqrt{f'c} [\text{psi}]$$

Siendo K una constante que varía entre 7 y 12. Adoptando  $K=9$  obtenemos que el modulo será:

$$f'r = 9 * \sqrt{4351,13 \text{ psi}} = 594 \text{ psi}$$

## 6.6. Coeficiente de transferencia de cargas J

Este coeficiente se refiere a la capacidad de la losa de transferir una parte de su carga a la losa vecina. Siendo una junta con el 100% de transferencia de carga aquella que transfiera la mitad de su carga a la losa vecina, logrando así una reducción en sus tensiones de borde.

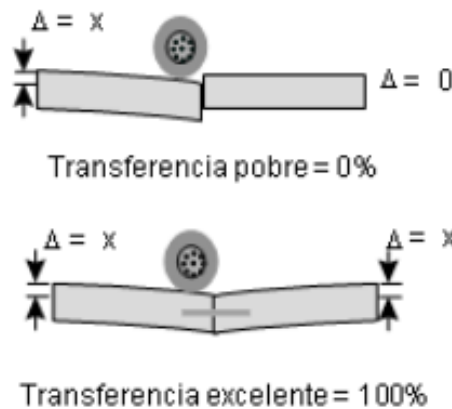


Figura N°30: Tipos de transferencias

Para poder efectivizar esta transferencia de cargas en sentido longitudinal se debe utilizar barras pasadoras en todas las juntas transversales de la vía. En caso de prescindir de su uso, lo cual es común para pavimentos urbanos de tráfico liviano, como es nuestro caso, el sistema constructivo varía ya que en esos casos se busca que la transferencia se logre mediante la fricción entre agregados gruesos en la zona de contacto entre juntas. Pero por contraposición, se observó que las deflexiones que se presentan por el paso de vehículos pesados en las losas con juntas sin pasadores son de 3 a 5 veces mayor que en el caso de las losas con barras pasadoras en las juntas.

Como se ha indicado, el desempeño de un pavimento mejora con la adición de barras pasajuntas y sobreanchos, factores que se toman en cuenta en el diseño a través del “coeficiente de transferencia de carga (J)” que permite considerar el apoyo lateral provisto en las esquinas de la losa; los dispositivos de transferencia de cargas; interacción de agregados, y la presencia de bermas de hormigón vinculadas. Coeficientes de transferencia de carga más altos corresponden a menor soporte.

Tipo de Pavimento	Berma de Asfalto	
	Disp. de Transferencia	
	si	no
Junta Sencilla y Junta Reforzada	3.2	3.8 - 4.4
Continuamente Reforzada	2.9 - 3.2	N/D

Tipo de Pavimento	Berma de Ho. Vinculada	
	Disp. de Transferencia	
	si	si
Junta Sencilla y Junta Reforzada	2.5 - 3.1	2.5 - 3.1
Continuamente Reforzada	2.3 - 2.9	2.3 - 2.9

Tabla 31: Coeficientes de transferencia de carga según tipo.

El diseño de pavimentos rígidos es sumamente sensible a esta variable y es importante su consideración en función de las características de clima, de suelo y condiciones generales de apoyo a fin de seleccionar un valor dentro de los rangos previstos. La tabla que indica “Berma de asfalto” se refiere a que no existe ningún soporte lateral, es por tanto aplicable a berma de tierra, losa suelta y separada de un cordón en calles etc. Mientras que “Berma de Hormigón” significa un sobreancho macizo de al menos 50 cm con acceso restringido; cunetas atadas; cordones vinculados a la losa o berma de hormigón vinculada propiamente dicha, el cual es nuestro caso, por lo que adoptamos un valor de  $J = 2,8$ .

### 6.7. Coeficiente de drenaje Cd

Un buen drenaje aumenta la capacidad portante de la subrasante, puesto que el módulo resiliente es mayor a menor contenido de humedad, mejorando la calidad del camino y permitiendo el uso de capas más delgadas. Para esto, la AASHTO recomienda tiempos de drenaje basadas en el tiempo requerido para drenar la capa de base hasta un grado del 50%. Sin embargo, el criterio del 85% de saturación reduce en forma significativa el tiempo real usado para seleccionar la calidad del drenaje.

Calidad de drenaje	50% de saturación en:	85% de saturación en:
Excelente	2 horas	2 horas
Bueno	1 día	2 a 5 horas
Regular	1 semana	5 a 10 horas
Pobre	1 mes	Más de 10 horas
Muy pobre	El agua no drena	Mucho más de 10 horas

Tabla 32: Calidad de drenaje.

Adoptando una calidad de drenaje regular, podemos determinar el coeficiente de drenaje  $Cd = 0,90$ , producto de suponer que el camino estará expuesto a una humedad próxima a la saturación solo entre un 5 y 25% del tiempo.

Calidad de drenaje	% de tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación			
	< 1%	1-5%	5-25%	> 25%
Excelente	1.25-1.20	1.20-1.15	1.15-1.10	1.10
Bueno	1.20-1.15	1.15-1.10	1.10-1.00	1.00
Regular	1.15-1.10	1.10-1.00	1.00-0.90	0.90
Pobre	1.10-1.00	1.00-0.90	0.90-0.80	0.80
Muy pobre	1.00-0.90	0.90-0.80	0.80-0.70	0.70

Tabla 33: Coficientes de drenaje según tiempo en el que el pavimento se encuentra saturado de humedad.

### 6.8. Espesor de la losa

Para su determinación se procede de forma gráfica ingresando con los valores obtenidos a los ábacos brindados por la guía de diseño. Se hace un resumen de estos datos:

- Modulo efectivo de reacción de la subrasante  $K = 230 \frac{\text{psi}}{\text{in}} = 6,39 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$
- ESALs estimados para el periodo de vida útil ESALs = 1.255.600
- Confiabilidad R = 75%
- Desvío Estándar  $S_o = 0,39$
- Perdida de servicialidad  $\text{PSI} = p_o - p_t = 2,5$
- Módulo elástico del hormigón  $E_c = 3.760.000 \text{ psi} = 25.980.762 \text{ KPa}$
- Módulo de rotura del hormigón  $f_r = 594 \text{ psi}$
- Coeficiente de transferencia de cargas  $J = 2,80$
- Coeficiente de drenaje  $Cd = 0,90$

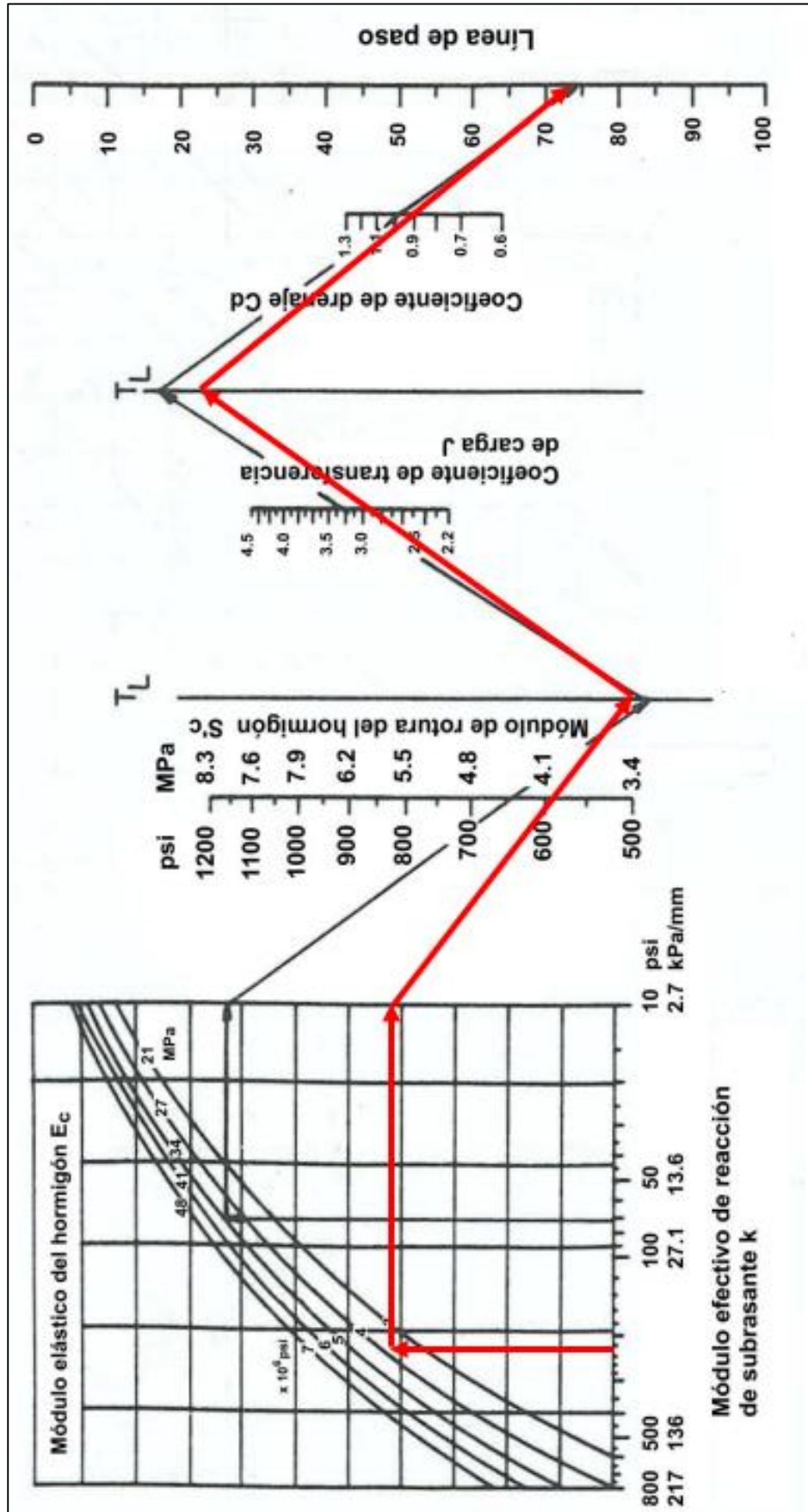


Figura N°31: 1ra parte del método gráfico para determinar el espesor de la losa





## 6.9. Dimensionado de pasadores y barras de unión

Para las barras pasadoras o pasadores la AASHTO recomienda las siguientes dimensiones:

- Diámetro de pasadores:  $D = \frac{1}{8} \text{ espesor de losa} = \frac{1}{8} * 150\text{mm} = 18,75 \text{ mm}$   
Se adopta  $D = 20 \text{ mm}$ .
- Longitud:  $L = 18" = 45 \text{ cm}$
- Espaciamiento:  $E = 12" = 30\text{cm}$
- Separación a borde libre:  $S = 15 \text{ cm}$
- Ubicación: al centro del espesor de la losa

Los pasadores deben estar recubiertos por una capa fina de aceite o cualquier otra sustancia que minimice o impida su adherencia al hormigón, para permitir que las losas del pavimento se muevan independientemente. Es importante que la película lubricante sea fina y de baja viscosidad, para evitar la formación de vacíos alrededor de la barra que puedan ocasionar deterioros en servicio (no se recomienda el uso de grasa). Además, es imprescindible que las barras estén libres de rebabas y desviaciones que impidan su libre movimiento ante variaciones en la longitud de las losas.

Para el dimensionado de las barras de unión debemos tener en cuenta que su objetivo es el de evitar la separación entre carriles o el descenso de una losa con respecto a la otra. Sin embargo, no deben unirse muchas losas ya que esto restringiría demasiado sus movimientos creando problemas. Por lo que se recomienda unir anchos de no más de 11,6 m, lo que se traduce en 2 carriles de 3,70 m de ancho, una berma externa de 3 m y una interna de 1,2 m. lo cual se cumple en este caso ya que se tendrán losas de 3,4 m de ancho por 4,5 de largo, lo que nos da un ancho a unir de 6,80 m.

El manual de la AASHTO nos provisiona de ábacos para determinar el espaciamiento entre las barras de unión en función del diámetro de esta, para acero Grado 40 y factor de fricción losa-subbase o losa-subrasante igual a 1,5.

Adoptando un diámetro de barra de 12 mm y teniendo como datos un espesor de losa de 0,15 m y una distancia al borde libre de 3,40 m se determina que el espaciamiento será el máximo recomendado de 1,22 m.

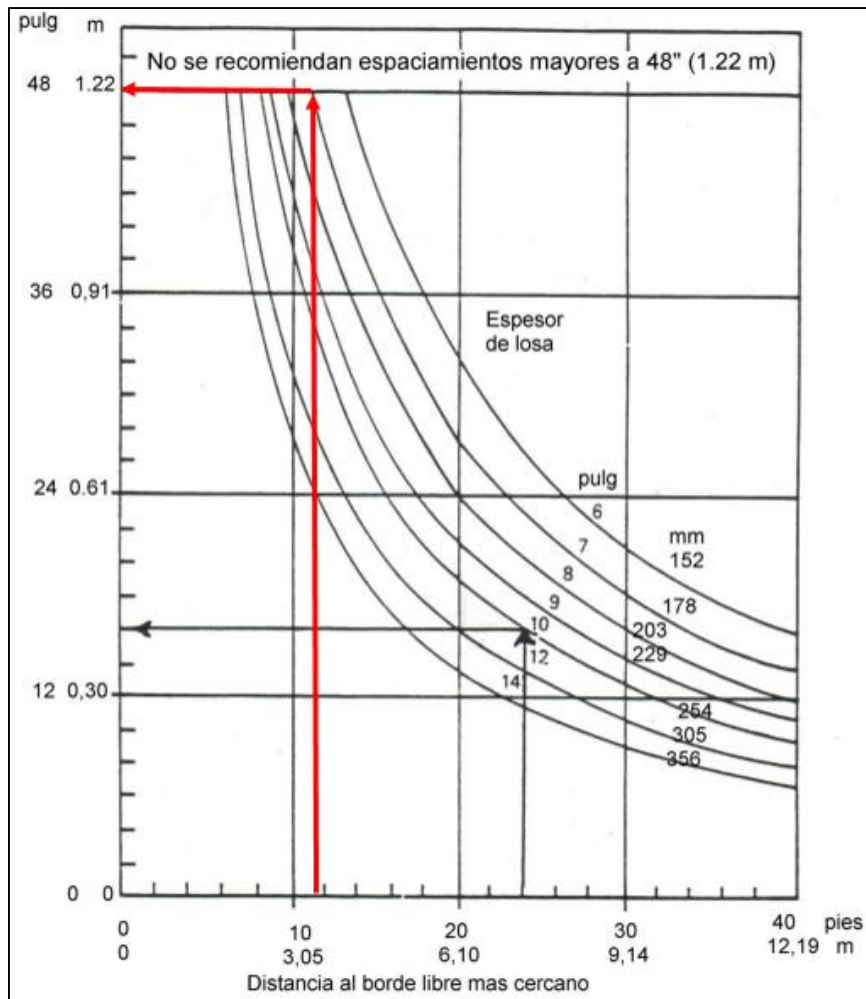


Figura N°33: Gráfico para determinar la separación entre Barras de Unión

## 7. Señalizaciones

Según con el “Manual de Señalamiento Vertical” de la Dirección Nacional de Vialidad, publicado en el año 2012, el objetivo del señalamiento es brindar información clara, precisa e inequívoca, estando destinado a transmitir al usuario de la vía pública órdenes, advertencias, indicaciones u orientaciones, mediante códigos comunes en todo el país y de modo coherente con los utilizados en la región.

Estas variaran en su forma y color para que el receptor del mensaje pueda interpretar rápidamente si se lo trata de informar, prevenir o reglamentar.


















POR SU FORMA								
<b>CUADRADO</b> CON DIAGONAL EN VERTICAL  PREVIENE			<b>CÍRCULO</b>  REGLAMENTA			<b>RECTÁNGULO</b>  INFORMA		
POR SU COLOR								
 PREVIENE O ADVIERTE POTENCIAL PELIGRO	 PREVIENE UN POTENCIAL PELIGRO EN ZONA DE OBRA	  PROHIBE, RESTRINGE U OBLIGA	 PERMITE	 INFORMA INSTITUCIONAL HISTÓRICO Y DE SERVICIO	 INFORMA DESTINOS O ITINERARIOS	 INFORMA ANUNCIOS ESPECIALES	 EDUCATIVOS	
FORMAS Y COLORES SINGULARES								
OCTOGONO CON LEYENDA "PARE"  OBLIGA A PARAR Y A CEDER EL PASO	TRIANGULO EQUILÁTERO CVÉRTICE HACIA ABAJO  OBLIGA A CEDER EL PASO	TRIANGULO EQUILÁTERO CVÉRTICE HACIA ARRIBA  ADVERTENCIA DE MÁXIMO PELIGRO	RECTÁNGULO EN VERTICAL  PANELES DE PREVENCIÓN	CRUZ DE SAN ANDRÉS  CRUCE FERROVIARIO				

Figura N°34: tipos de señal y su significado.

## 7.1. Señalización vertical

Estas estarán ubicadas como lo indican la figura N°35 dependiendo de la zona donde se ubican.

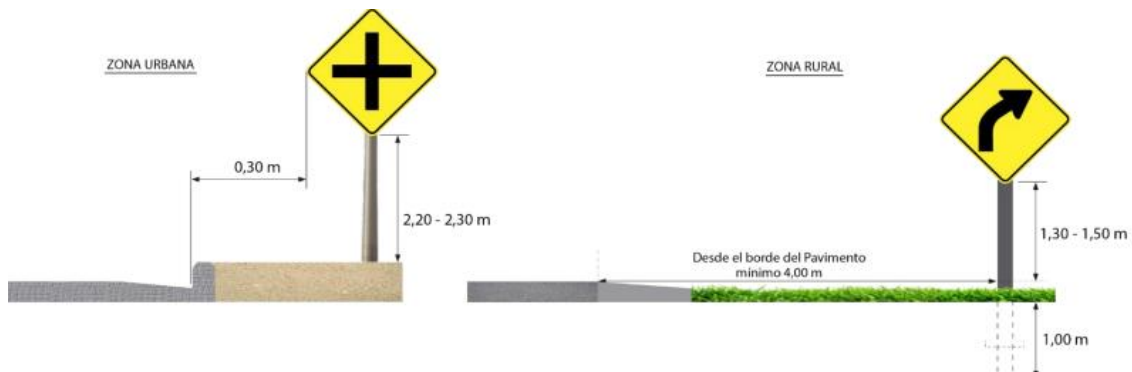
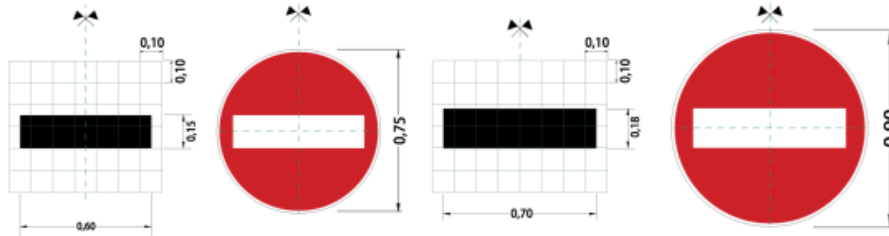


Figura N°35: Emplazamiento y dimensiones de señales verticales.

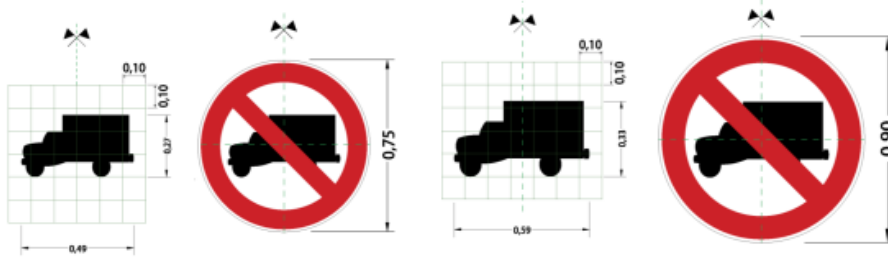
*Comparativa Técnico-Económica de la Pavimentación y Obras Complementarias de la Av. Unión (Villa Adela) – Ciudad de Concordia*

Algunos de los ejemplos de las señales y sus dimensiones (medidas en metros) que se necesitarán en la Avenida y las intersecciones analizadas serán las siguientes:

<b>R-2</b>	<b>CONTRAMANO</b>
------------	-------------------



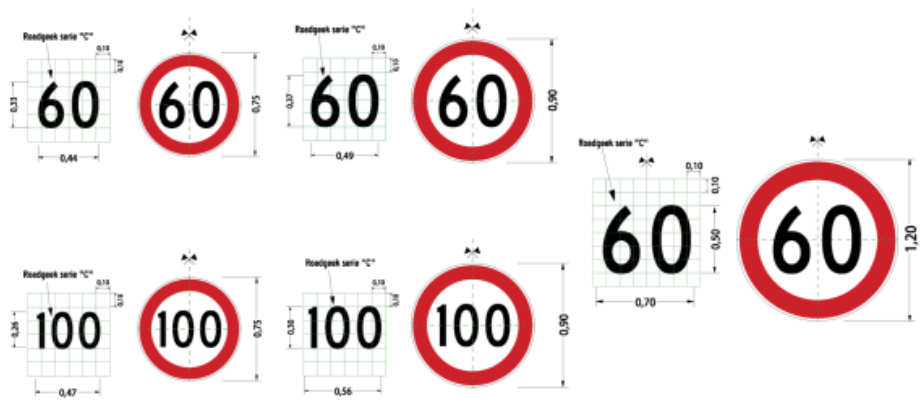
<b>R-3(4)</b>	<b>NO CIRCULAR CAMIONES</b>
---------------	-----------------------------



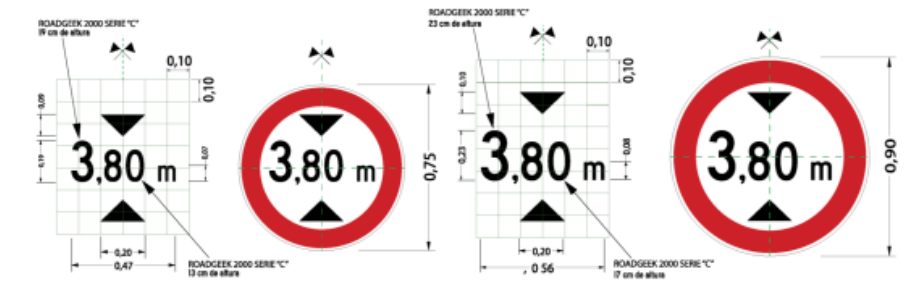
<b>R-28</b>	<b>CEDA EL PASO</b>
-------------	---------------------



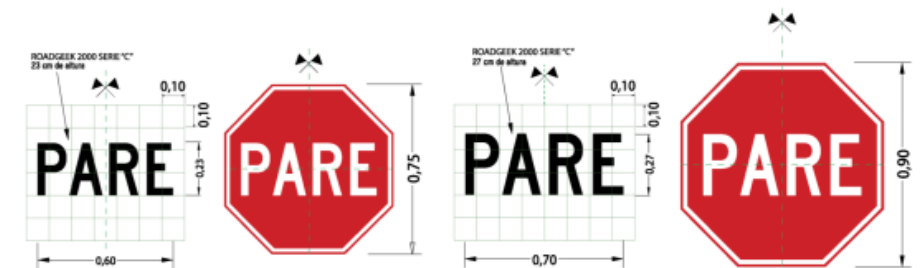
<b>R-15</b>	LIMITE DE VELOCIDAD MÁXIMA
-------------	----------------------------



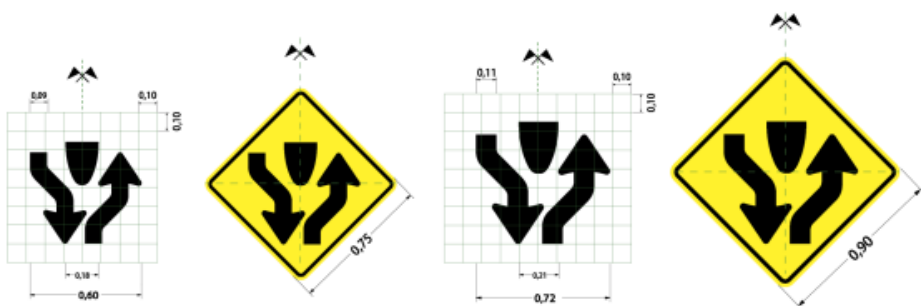
<b>R-12</b>	LIMITACIÓN DE ALTURA
-------------	----------------------



<b>R-27</b>	PARE
-------------	------

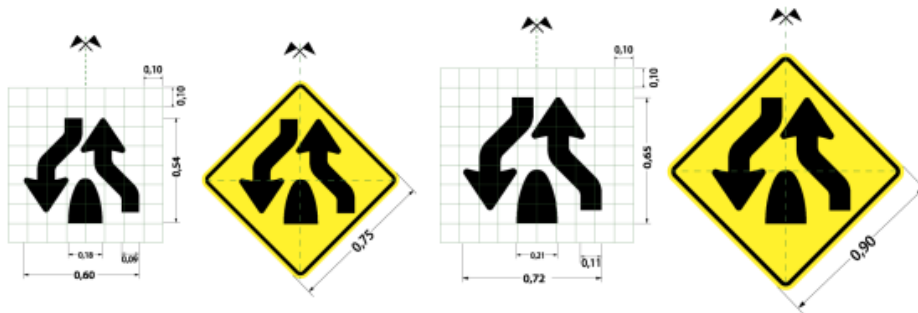


<b>P-20(a)</b>	PRINCIPIO DE CALZADA DIVIDIDA
----------------	-------------------------------

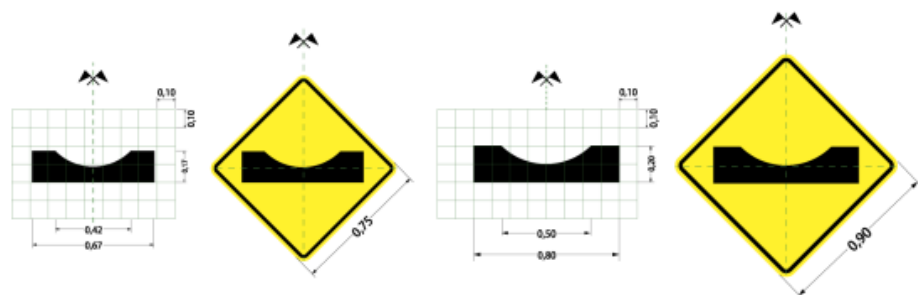




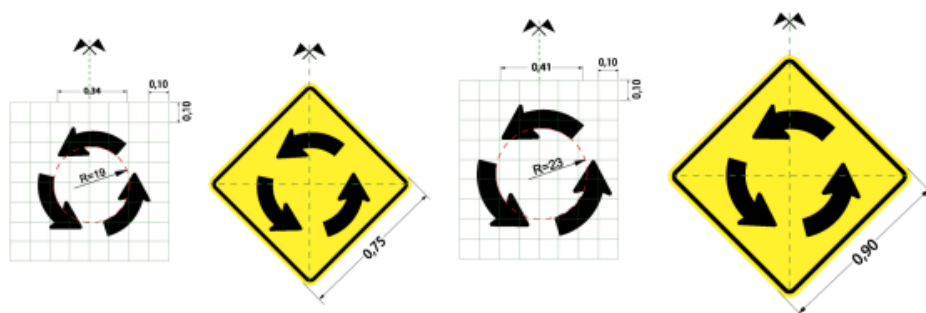
<b>P-20(b)</b>	FIN DE CALZADA DIVIDIDA
----------------	-------------------------



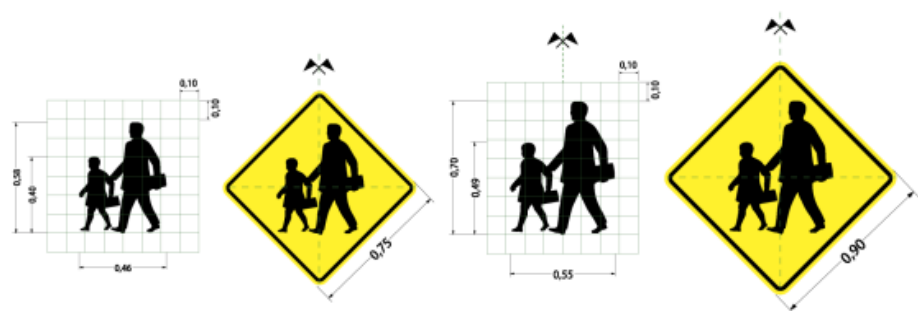
<b>P-11(b)</b>	PERFIL IRREGULAR (Badén)
----------------	--------------------------



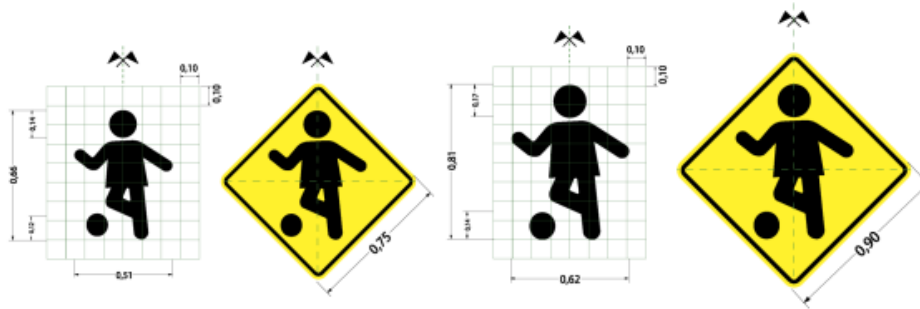
<b>P-21</b>	ROTONDA
-------------	---------



<b>P-25(a)</b>	ESCOLARES
----------------	-----------

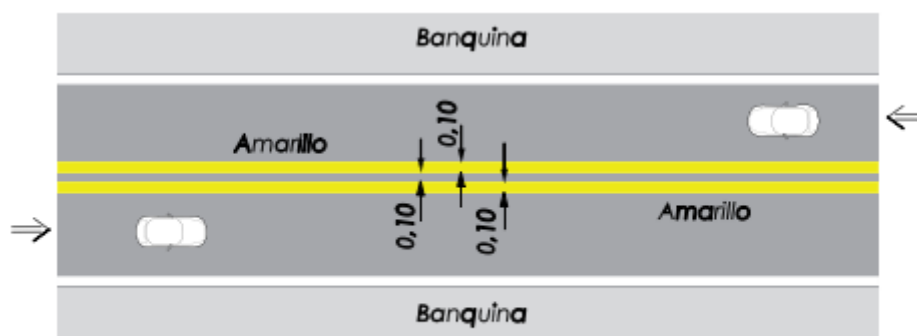
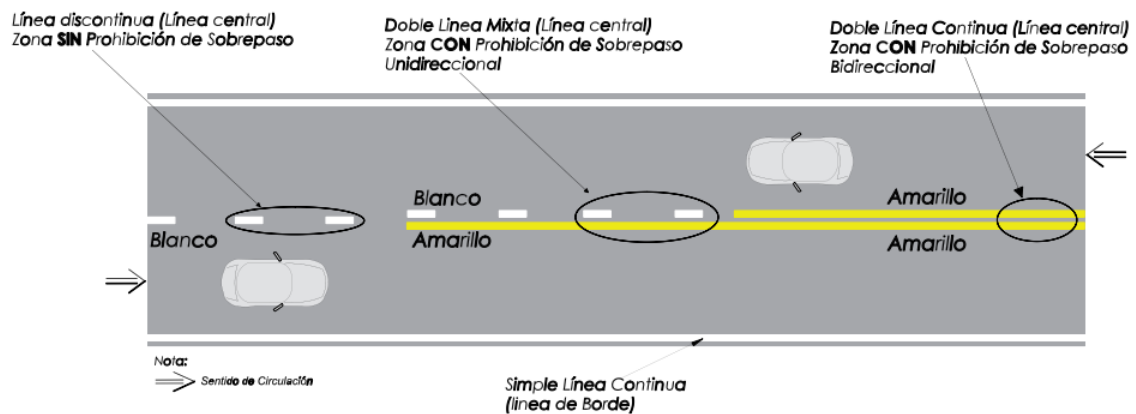


<b>P-25(b)</b>	<b>NIÑOS JUGANDO</b>
----------------	----------------------



## 7.2. Señalización horizontal

Estas se encuentran sobre la calzada con el fin de guiar y advertir al tránsito que circula, a continuación se muestran tipos y dimensiones de señalamiento a utilizar.



Caso III: Ruta con ancho de calzada mayor o igual a 6.30 m y menor a 7.30 m  
 Detalle Línea Central.

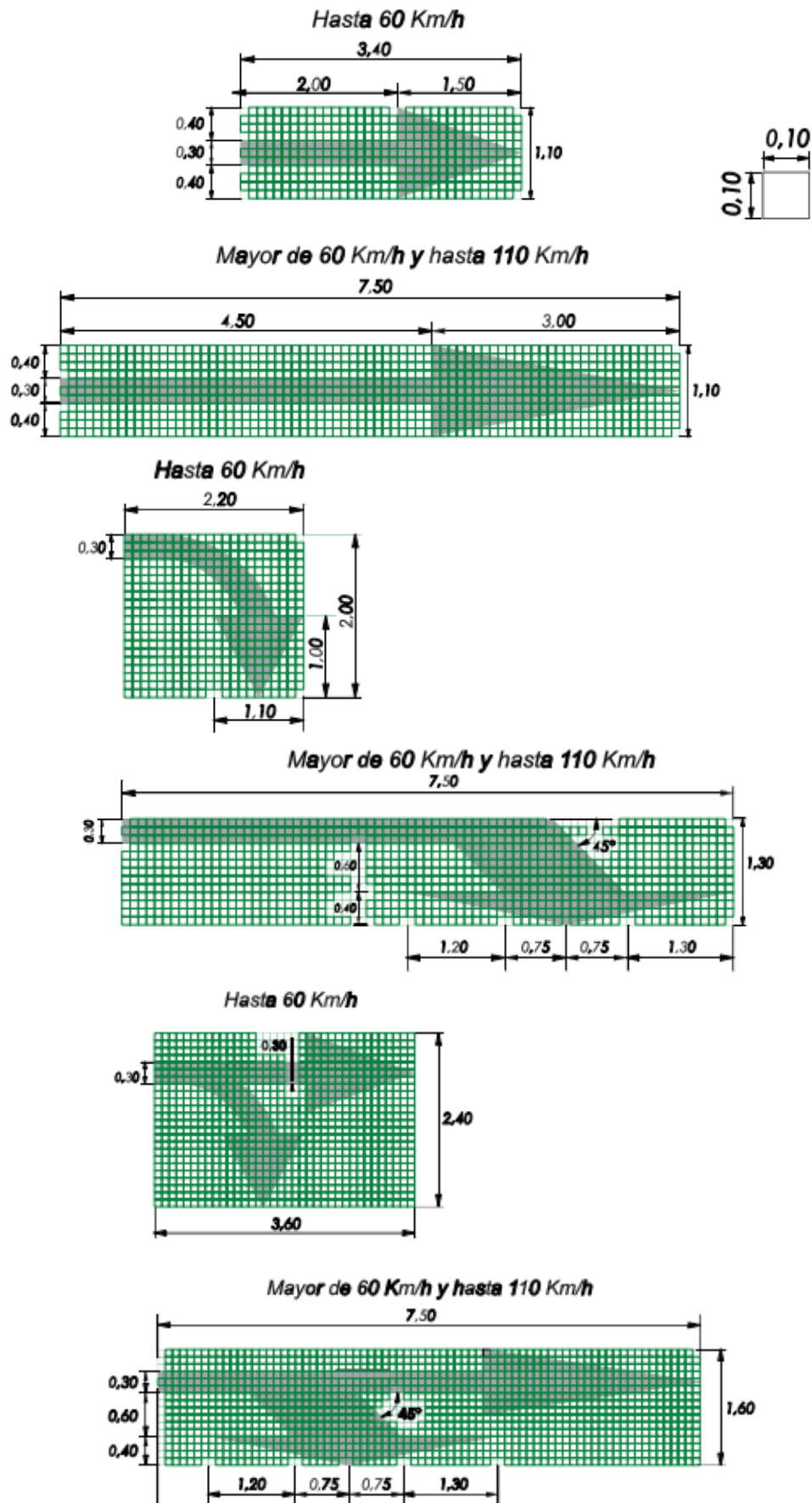


Figura N°36: Dimensiones para flechas simples rectas, flechas simples curvadas y flechas combinadas.

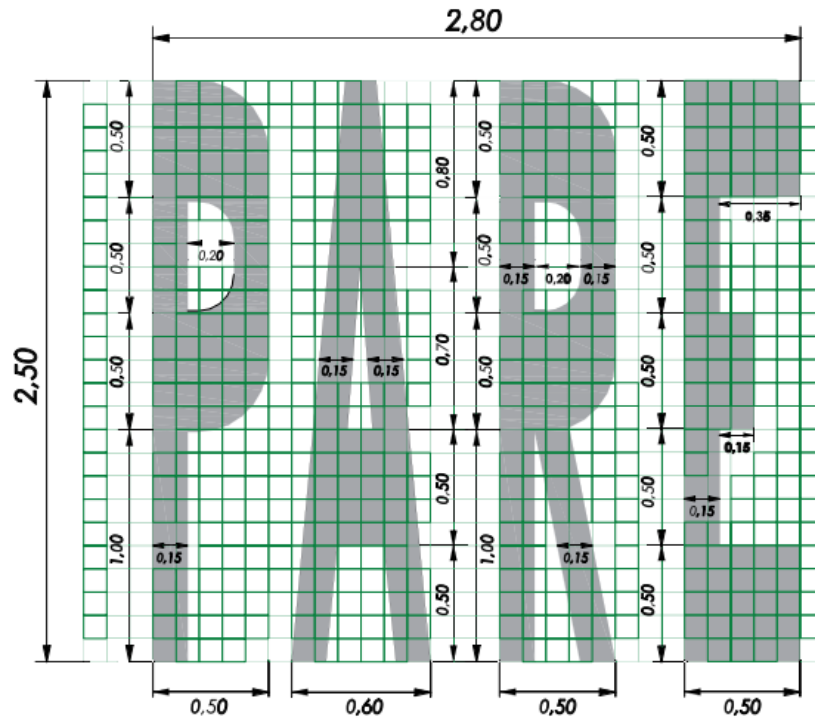


Figura N°37: Dimensiones señal PARE para velocidades de hasta 60 km/h.

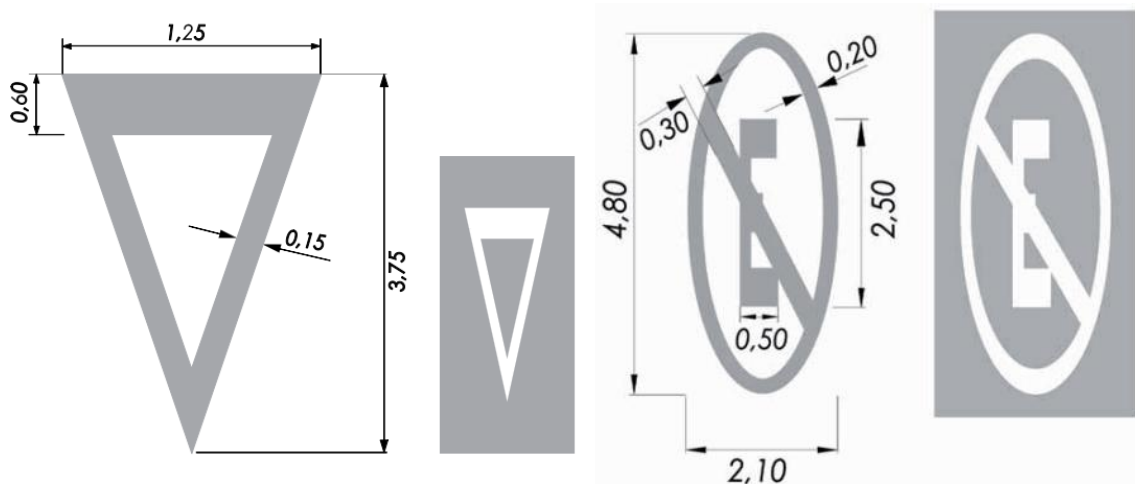


Figura N°38: Dimensiones símbolos CEDA EL PASO y PROHIBIDO ESTACIONAR.

## 8. Descripción ítems del proyecto

### Ítem 1 – Inicio y movilización de obra

Comprende la provisión de mano de obra, herramientas, equipos, materiales y transportes necesarios para comenzar la ejecución de los distintos ítems de la obra.

Se incluye en esta sección el suministro de la cartelería de obra, la instalación del obrador, equipos necesarios para laboratorio, topografía y computación, materiales de oficina, material para el replanteo, movilidad y equipamiento para el ente contratante, y todo otro gasto inherente a la ejecución de la obra.

Los fletes y la instalación de la planta asfáltica serán tenidos en cuenta en gastos generales no amortizables.

## **Ítem 2 – Demoliciones**

En todos los casos que se deba realizar la demolición parcial o total de cordones cuneta y badenes existentes de hormigón, para permitir la construcción de las obras previstas en el presente proyecto, se deberá contemplar también el traslado de los productos de dicha demolición hasta los lugares aprobados por la Inspección.

## **Ítem 3 – Movimiento de Suelos**

### ○ Sub-Ítem 3.1: Excavación común para desagües pluviales y obras varias

Estos trabajos consistirán en la extracción de volúmenes de suelos que abarcan las distintas partes de la obra referidas a desagües pluviales y cámaras, su depósito lateral, para uso posterior como relleno, carga y transporte de excedentes hasta los lugares que se indique dentro de un radio máximo de 5 km.

Se incluye aquí, entibamientos y apuntalamientos, hincas y extracción de tablestacas, eliminación de agua de las excavación y depresión de napas en todo caso que sea necesario.

Diámetro de caños (mm)	Ancho de excavación (m)
600	1,30
800	1,50
1000	1,60
1200	1,70
1400	1,90

Tabla 34: Ancho teórico para excavación de pluviales.

### ○ Sub-Ítem 3.2: Excavación común para red de agua y cloaca

Comprende la limpieza y excavación en cualquier clase de suelo, en las dimensiones y de la manera indicada para la red de agua y cloacas, la ordenada disposición del material excavado a los costados de la obra, depresión de napa freática (si fuera necesario) de manera que la zanja se mantenga libre de agua durante los trabajos de colocación de tuberías, el entibamiento necesario para asegurar la estabilidad de las paredes, puentes para peatones y vehículos, señalizaciones y obras de prevención y seguridad, de acuerdo a las normas vigentes, relleno y compactación de zanjas, pozos y sobre alas estructurales, terminación del terreno afectado, emparejamiento, carga, descarga y acondicionamiento del suelo sobrante y su transporte.

Las excavaciones necesarias para las conexiones domiciliarias externas de agua y cloaca son consideradas en este ítem.

Red	Diámetro de caños (mm)	Ancho de excavación (m)
Agua	75	0,40
Agua	90	0,50
Cloaca	160	0,60
Cloaca	110	0,55

Tabla 35: Ancho teórico para excavación de red de agua/cloaca.



○ Sub-Ítem 3.3: Excavación para base de asiento, pavimento y cordón cuneta

Consiste en las excavaciones que se deben realizar sobre la traza de forma tal de alcanzar el nivel de subrasante según proyecto, para poder compactarla adecuadamente y mediante las técnicas apropiadas.

Contempla la extracción de volúmenes de suelos, su carga, transporte y depósito para posterior uso.

○ Sub-Ítem 3.4: Relleno y compactación

Estos trabajos consisten en el relleno y compactación, en los tramos de obra que sea necesario, utilizando los materiales aptos provenientes de las diversas excavaciones antes mencionadas.

Es importante que los suelos utilizados se clasifiquen en función de su aptitud y cumplan con las siguientes exigencias:

- C.B.R. mayor o igual a 5 %
- Hinchamiento menor o igual a 2,50 %.
- Índice de plasticidad menor de 20 %

#### **Ítem 4 – Drenaje Urbano**

○ Sub-Ítem 4.1: Hormigón Armado H-30 para cordones cuneta, badenes, esquinas y desembocaduras

El hormigón será de clase H-30 y será medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>). El ítem comprende la provisión, transporte, carga, descarga y acopio de todos los materiales componentes del hormigón; elaboración y colocación del mismo para lograr las secciones indicadas en los planos de detalles; extracción y ensayos de probetas, ejecución de los encofrados, desencofrado, drenajes, compactación y curado del hormigón, sellado de juntas y obras complementarios y todo otro trabajo, equipos, implementos y demás accesorios que sean necesarios para completar la construcción de acuerdo con la especificaciones y dimensiones de los planos.

Importante: el acero ya sea del tipo ADN 420 (en barras nervuradas y mallas soldadas) o AL220 (pasadores: barras lisas) se encuentra incluido en dicho ítem. La cuantía por m<sup>3</sup> de hormigón se adopta en función de los detalles de armaduras de cada tipo de estructura.

○ Sub-Ítem 4.2: Hormigón H-10 de limpieza

Toda fundación de una estructura descansará sobre un contrapiso de hormigón pobre. Esta capa tendrá un espesor mínimo de 0,10 m y sus dimensiones lineales tales que exceden a los elementos estructurales que sobre ellos descansen en la cantidad necesaria para el correcto apoyo de encofrados.

El hormigón simple tendrá un contenido mínimo de 150 kg de cemento portland por metro cúbico.

○ Sub-Ítem 4.3 y 4.4: Cámaras de captación (C.C.) y Cámaras de inspección (C.I.)

Las cámaras responderán en su diseño a los planos tipo respectivos según las previsiones del proyecto. Se construirán de hormigón H-25 y en todos los casos los paramentos internos y externos deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas.

El proyecto detalla la ubicación precisa de cada captación de zanja, así como la posición planialtimétrica de los conductos de descarga respectivos.

○ Sub-Ítem 4.5 / 4.9 : Colocación de caños de H<sup>o</sup>A<sup>o</sup>

Este trabajo consiste en la provisión y colocación de caños de hormigón armado de distintos diámetros y su colocación en obra de acuerdo a las dimensiones y detalles indicados en el proyecto.

Los caños deberán cumplir con la Norma IRAM 11.503. Además la superficie de fondo deberá ser perfectamente lisa, sobre la misma se colocará una capa de arena de 0,10 m de espesor que servirá de asiento de los caños. Las juntas entre los caños se tomarán con mortero compuesto de una parte de cemento portland por dos partes de arena fina.

**Ítem 5– Trama Vial de Asfalto**

○ Sub-Ítem 5.1: Remoción de carpeta asfáltica mediante fresado.

Comprende la extracción utilizando tal procedimiento, del pavimento bituminoso existente en sectores de la Av. Pte. Perón y en la Ruta provincial N° 22 a los efectos de poder adecuar dicha intersección con la Av. Unión, según lo indica los planos.

El precio de este ítem comprende la provisión de materiales, mano de obra y equipos para el fresado y el transporte de los productos resultantes fuera de la zona de obra.

○ Sub-Ítem 5.2: Sub - base de suelo cal al 3,00 %.

Comprende toda operación necesaria para la preparación, perfilado y compactación de la base de asiento del paquete estructural y la ejecución de una sub-base de suelo estabilizado con cal, porcentaje mínimo de C.U.V. (cal útil vial): 70 %. La cantidad de cal a incorporar será del 3,00 % respecto a la densidad seca máxima del suelo. En los anchos y espesores indicados en los planos.

Las exigencias de compactación son un 95 % de la densidad máxima obtenida en el Ensayo Proctor T 180, verificando que los porcentajes de humedad respecto a la humedad óptima de compactación no difieran en  $\pm 2,00$  %.

Por otra parte se pide un  $V.S.R \geq 20$ , si cualquiera de las exigencias no pueden ser cumplidas con el suelo disponible la contratista deberá reemplazar el suelo por otro que sea apto.

○ Sub-Ítem 5.3: Base de suelo cemento al 5,00 %.

Comprende la ejecución de capa de base de suelos del lugar (en caso de resultar aptos) mejorados a través de la incorporación de Cemento Portland. El dosaje de cemento a incorporar es de 5,00 % en peso de suelo pulverizado y no menos de 120 kg de cemento por metro cúbico de suelo.

La determinación del contenido de humedad, como la verificación del porcentaje de adición de cemento se hará mediante ensayos normales de laboratorio. Exigencias a cumplir:

- Las cantidades reales de la mezcla no podrán apartarse en  $\pm 2,00$  de la cantidad especificada.

- El tiempo total transcurrido entre la adición de agua a la mezcla y el comienzo de la compactación no podrá exceder 45 minutos y la mezcla no podrá quedar en reposo durante más de 30 minutos en dicho periodo.
- El suelo cemento no debe mezclarse ni colocarse cuando la temperatura ambiente este por debajo de los 7°C.
- Se deberá compactar hasta alcanzar un 96 % de la densidad máxima determinada por el Ensayo Proctor T 180.
- Resistencia a la compresión máxima de 18,00 kg/cm<sup>2</sup> para evitar un exceso de rigidez que provoque fisuración del paquete.

○ Sub-Ítem 5.4: Carpetas de mezcla bituminosa preparada en caliente

Los materiales componentes son la combinación de cemento asfáltico, áridos, relleno mineral y eventualmente aditivo. Realizada la mezcla de estos materiales todas las partículas deben quedar recubiertas por una película homogénea de cemento asfáltico.

Los concretos asfálticos se utilizarán para los sectores de capas de rodamiento y bases bituminosas indicadas en los perfiles tipo. De todos los tipos existentes se prevé la utilización de los denominados CACD19CA30, es decir concretos asfálticos convencionales con tamaño máximo de agregado de 19 mm y asfaltos convencionales tipo CA-30. Es un concreto asfáltico de granulometría continua.

Este ítem contempla la provisión (descarga y acopio de materiales y elaboración de la mezcla en planta asfáltica), barrido, soplado, preparación de la superficie, mano de obra y equipos, carga, transporte y colocación, compactación y ejecución de juntas, así también como cualquier otra tarea necesaria para la correcta ejecución de los trabajos especificados.

Parámetro		Exigencia
Ensayo Marshall	Nº golpes por cara	75
	Estabilidad(KN)	> 10
	Relación Estabilidad-Fluencia(KN/mm)	3-6
VN-E9	Porcentaje de Vacíos en mezcla	3%-5%
	Porcentaje de Vacíos del Agregado Mineral (VAM)	≥ 14%
	Porcentaje Relación Betún-Vacíos	68%-78%
Porcentaje de Resistencia Conservada mediante el ensayo de Tracción Indirecta		> 80%
Porcentaje de Árido Fino no triturado en mezcla		≤8%
Porcentaje mínimo Cal Hidratada en peso sobre mezcla		1%
Porcentaje Máximo de Cal Hidratada en peso sobre mezcla		3%
Porcentaje mínimo de ligante (Total en masa sobre mezcla)		4,80%
Relación en peso Filler/Asfalto		0,80-1,30

Tabla 36: Exigencias a cumplir de la mezcla asfáltica.

○ Sub-Ítem 5.5: Riego de imprimación.

El riego de imprimación se utiliza para impermeabilizar las bases no bituminosas, permitiendo la colocación sobre ellas de las capas bituminosas.

El material a emplear para riego de imprimación debe ser emulsión asfáltica catiónica del tipo C.I. de acuerdo a la norma IRAM-IAMPG6691.

Es necesario determinar en obra, previamente a su uso, las condiciones ideales de aplicación del producto. La dosificación de la emulsión será de 1,20 litros por metro cuadrado (lts/m<sup>2</sup>) de asfalto residual y el tiempo máximo de rotura debe ser de 24 horas.

Los equipos de distribución de riego de imprimación deben poder aplicar el material bituminoso a presión, con uniformidad y sin formación de estrías ni acumulaciones en superficie y que garantice la dotación definida en el párrafo anterior.

○ Sub-Ítem 5.6: Riego de liga.

El riego de liga se utiliza como puente de adherencia entre dos capa bituminosas o una bituminosa y otra no, previamente imprimada.

El material a emplear como riego de liga debe ser emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida del tipo C.R.R. de acuerdo a la norma IRAM-IAPG6691.

Es necesario determinar en obra previamente a su uso, las condiciones ideales de aplicación del producto. La dosificación de la emulsión será de 0,30 litros por metro cuadrado (lts/m<sup>2</sup>) de asfalto residual y el tiempo máximo de rotura debe ser de 2 horas.

Los equipos de distribución de riego de imprimación deben poder aplicar el material bituminoso a presión, con uniformidad y sin formación de estrías ni acumulaciones en superficie y que garantice la dotación definida en el párrafo anterior.

## **Ítem 6 – Trama Vial de Hormigón**

○ Sub-Ítem 6.1: Base de suelo cemento al 3,00 %.

Comprende la ejecución de capa de base de suelos del lugar (en caso de resultar aptos) mejorados a través de la incorporación de Cemento Portland. El dosaje de cemento a incorporar es del 3,00 % en peso de suelo pulverizado y no menos de 75 kg de cemento por metro cúbico de suelo.

La determinación del contenido de humedad, como la verificación del porcentaje de adición de cemento se hará mediante ensayos normales de laboratorio. Exigencias a cumplir:

- Las cantidades reales de la mezcla no podrán apartarse en  $\pm 2,00$  de la cantidad especificada.
- El tiempo total transcurrido entre la adición de agua a la mezcla y el comienzo de la compactación no podrá exceder 45 minutos y la mezcla no podrá quedar en reposo durante más de 30 minutos en dicho periodo.
- El suelo cemento no debe mezclarse ni colocarse cuando la temperatura ambiente este por debajo de los 7°C.
- Se deberá compactar hasta alcanzar un 96 % de la densidad máxima determinada por el Ensayo Proctor T 180.

○ Sub-Ítem 6.1: Base de suelo cemento al 3,00 %.

El hormigón será de clase H-30 y será medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>). El ítem comprende la provisión, transporte, carga, descarga y acopio de todos los materiales componentes del hormigón; elaboración y colocación del mismo para lograr las secciones indicadas en los planos de detalles; extracción y ensayos de probetas, ejecución de los encofrados, desencofrado, drenajes, compactación y curado del hormigón, sellado de juntas y obras complementarias y todo otro trabajo, equipos, implementos y demás accesorios que sean necesarios para completar la construcción de acuerdo con la especificaciones y dimensiones de los planos.

Importante: el acero AL220 en barras lisas para los pasadores y las barras de unión se encuentra incluido en dicho ítem. La cuantía por m<sup>3</sup> de hormigón se adopta en función de los detalles de armaduras de cada tipo de estructura.

### **Ítem 7– Red de agua potable**

- Sub-Ítem 7.1: Renovación de cañerías de P.V.C. diám. 90 mm, clase 10, incluye piezas especiales.

Comprende la provisión y renovación de cañería de agua P.V.C. sello IRAM clase 10 de Ø 90 mm, con aro de goma en toda la extensión de la avenida, a los efectos de asegurar que la cañería que quedará debajo del pavimento no se encuentre aplastada, con tapada mínima no reglamentaria, o deteriorada.

Los accesorios de empalme a la cañería existente y válvulas, se deberán colocar de acuerdo a los requerimientos del prestatario del servicio de agua potable (Cooperativa de Agua de Villa Adela).

Este ítem contempla además, la provisión y colocación de cama de arena, provisión del total de la cañería y todas las operaciones de colocación, nivelación, pruebas hidráulicas, piezas de unión, válvulas, provisión y colocación de materiales para cámaras de válvulas y dados de apoyo en piezas especiales, relleno y compactación de las zanjas, y toda otra tarea para la correcta ejecución y funcionamiento de la cañería de red de agua.

- Sub-Ítem 7.2: Renovación de conexiones domiciliarias de agua.

Este trabajo consiste en la renovación de las conexiones domiciliarias de agua existentes y aquellas necesarias para garantizar que todos los lotes sobre la Av. Unión queden conectados a la red de distribución. Las conexiones se materializarán con caño de polietileno clase 6 y su prolongación debe ser hasta la vereda en la posición que deberá ocupar la llave maestra/medidor de consumo.

### **Ítem 8 – Red cloacal**

- Sub-Ítem 8.1: Ejecución o renovación de Cañerías de P.V.C. Tipo RCP ø 160 mm, e = 3,2 mm, U/D Sello IRAM

La obra comprende la provisión y colocación de cañerías cloacales subsidiarias de P.V.C. Ø 160 mm. Tener en cuenta que 119,50m corresponden a la extensión de la red existente por Av. Unión entre calles Costa Rica y Simón Bolívar, 430,50m corresponden a la renovación de cañería existente en Av. Unión entre Ecuador y Costa Rica, pues para ejecutar el desagüe pluvial será necesaria la remoción de los caños de cloaca existentes y los 300 m restantes computados corresponden a posibles renovaciones de la red existente debido a aplastamiento de los caños, tapadas mínimas no reglamentarias o cualquier otro imprevisto que se observe durante la ejecución de la obra.

La cañería tendrá unión deslizante con aro de goma puesto en fábrica o en obra, y deberá estar aprobadas por normas I.R.A.M. correspondientes y contar con el sello de conformidad pertinente y el número de partida.

Todas las cañerías indicadas anteriormente trabajarán por gravedad y deberán ser instaladas preferentemente por el eje de la calzada. Entre las consideraciones generales podemos mencionar que el fondo de excavación debe ser nivelado correctamente con pendientes uniformes entre las bocas de registro, se debe asegurar una buena alineación de la cañería, evitar el uso de grasa para realizar las uniones, el talud de excavación debe ser tal de evitar desmoronamientos, y se deben realizar pertinentemente las pruebas hidráulicas que aseguren la estanqueidad de la misma

La cañería se deberá apoyar en toda su longitud sobre el lecho de arena de 0.15m, previa extracción de los elementos extraños e incorporación de arena limpia hasta completar un espesor de 0.15 m por sobre el trasdós de la misma.



- *Sub-Ítem 8.2: Boca de registro. Incluye losa superior de H°A° H-25, marco y tapa de hierro dúctil, losa inferior de H°A° H-25, con cojinete y terminaciones y fuste o cuerpo de boca de registro*

Las bocas de registro serán de hormigón pre moldeado clase H-25 y sus profundidades resultarán de los planos respectivos.

Las paredes interiores del cuerpo deberán quedar lisas, sin huecos ni protuberancias o fallas. A los efectos de permitir el acceso a las bocas de registro de cloaca, se deberán colocar las tapas y los marcos para calzadas realizados en fundición dúctil (según pliegos), previendo que queden enrasadas al pavimento, terreno natural o vereda.

Los marcos y tapas de acceso a las bocas de registro tendrán las siguientes características: Serán de fundición dúctil GE 500-7 según ISO 1083. Tapa articulada a 115° extraíble en la vertical. Manipulación mediante 2 orificios centrales y ciegos y una horquilla para levantarla, en el punto opuesto a la articulación. Junta de neopreno entera unida a la tapa. Deberá tener un cierre para la manipulación con llave especial. Deberá tener una apertura libre de Ø 600mm; su revestimiento será de pintura hidrosoluble negra, no tóxica y no inflamable.

Las bocas de registro, que iguallen o sobrepasen 2,50 m. medidos en su fuste deberán llevar escaleras empotradas construidas en Aluminio.

- *Sub-Ítem 8.3: Ejecución o renovación de conexiones domiciliarias externas de cloaca*

Comprende la renovación de conexiones desde la cañería subsidiaria Ø160 mm a las conexiones domiciliarias existentes, y ejecución de las mismas donde no hubiera conexión a la red. Se deberán realizar de forma tal que la cañería Ø110 mm se extienda hasta 0,600 m antes de la línea municipal.

Estará compuesta de un ramal en P.V.C. a 45° de Ø 160 x 110 x 3,2; curvas en P.V.C. a 45° de Ø 110 x 3,2, cuplas Ø 110 x 3,2 y luego la prolongación en P.V.C. de Ø 110 x 3,2 con tapa.

Es importante dejar perfectamente balizada toda conexión domiciliaria, la que se materializará mediante una estaca de madera (donde esto sea posible) de 2" x 2" x 40cm de longitud pintada en su extremo visible con pintura de color rojo o deberá ser materializada de manera que quede perfectamente visualizada a simple vista.

## **Ítem 9 – Señalización**

- *Sub-Ítem 9.1: Señalización horizontal: Por pulverización*

Contempla los trabajos a realizar de señalización horizontal, con material termoplástico reflectante aplicado por pulverización.

Los mismos son de demarcación de carriles a lo largo de toda la calzada, se efectuarán en trazos discontinuos de 4,50 m de largo, 0,10 m de ancho y 0,0015 m de espesor, color blanco, alternados 7,50 m sin pintar (relación 0,375) y demás señalización como flechas de sentido de circulación, ceda el paso en rotondas, entre otros.

- *Sub-Ítem 9.2: Señalización vertical: Cartelería y Pórticos a incorporar*

Se realizarán de acuerdo a los planos de detalles correspondientes.

La carcerería será de chapa n°14, bastidor de caños estructurales de 20 x 20 mm, con puntales de eucalipto colorado, hincados al piso, con base de hormigón y bulones de fijación zincados. Serán pintados con anti óxido y esmalte del tipo 2 en 1. Las maderas tendrán impregnante tipo lasur, dos manos. Los textos serán impresos en vinilo de primera calidad autoadhesivos.

### **Ítem 10 – Extracción y recolocación de luminarias, postes, cartelería existente**

Prevé en primer instancia la extracción de luminarias, postes de luminarias o tendido eléctrico, señalización vertical, garitas de paradas de colectivos, y demás mobiliario urbano existente que por su posición dificulte o interfiera con la ejecución de los trabajos de la obra.

Incluye también su traslado a obradores (de ser necesario), y su recolocación en etapas finales de la obra. Antes de iniciar los trabajos, la contratista deberá realizar un replanteo a los efectos de identificar estos elementos a intervenir.

## 9. Planilla nomencladora y cómputo métrico

CÓMPUTO MÉTRICO									
ITEM	DESCRIPCIÓN	U.	Cantidad	Largo	Ancho	Espesor	Parcial	Total	Observaciones
<b>1 INICIO Y MOVILIZACIÓN DE OBRA</b>									
1.1	Inicio y movilización de obra	Gl	1,00				1,00	<b>1,00</b>	
<b>2 DEMOLICIONES</b>									
2.1	Demolición de cordones cuneta y badenes	m2	1,00	116,00	0,75		87,00	<b>87,00</b>	
<b>3 MOVIMIENTO DE SUELO</b>									
3.1	Excavación común para desagües pluviales y obras varia	m3						<b>3094,22</b>	
	Cruces de Calle de C.C a C.I. ø600	m3	1,00	52,00	1,30	1,70	114,92	114,92	
	C.1.1 a C.1.2 ø800	m3	1,00	80,00	1,50	1,90	228,00	228,00	
	C.1.2 a D.1 ø800	m3	1,00	15,00	1,50	1,90	42,75	42,75	
	C.1.3 a C.1.4 ø1000	m3	1,00	110,00	1,60	2,10	369,60	369,60	
	C.1.4 a C.1.5 ø1000	m3	1,00	90,00	1,60	2,10	302,40	302,40	
	C.1.6 a C.1.5 ø1200	m3	1,00	100,00	1,70	2,30	391,00	391,00	
	C.1.5 a C.1.7 ø1200	m3	1,00	105,00	1,70	2,30	410,55	410,55	
	C.1.7 a C.1.8 ø1400	m3	1,00	110,00	1,90	2,50	522,50	522,50	
	C.1.8 a C.1.9 ø1400	m3	1,00	120,00	1,90	2,50	570,00	570,00	
	C.1.9 a D.2 ø1400	m3	1,00	30,00	1,90	2,50	142,50	142,50	
	Descarga D.2 a cauce	m3	1,00	30,00	2,20	1,50	99,00	99,00	
3.2	Excavación común para red de agua y cloaca	m3						<b>2976,20</b>	
	Excavación para red cloaca: cañería PVC ø160	m3	1,00	850,00	0,60	1,50	765,00	765,00	
	Excavación para conex. domiciliarias de cloaca	m3	320,00	6,00	0,55	0,80	2,64	844,80	
	Excavación para red agua: cañería PVC ø 90	m3	1,00	2350,00	0,40	0,80	752,00	752,00	
	Excavación para conex. domiciliarias de agua	m3	320,00	6,00	0,40	0,80	1,92	614,40	
3.3	Excavación para base de asiento, pavimento y cordón cu	m3						<b>7542,23</b>	
	Según Planilla Anexa: Movimiento de Suelos	m3	1,00				7542,23	7542,23	
3.4	Relleno y compactación	m3						<b>1569,16</b>	
	Según Planilla Anexa: Movimiento de Suelos	m3	1,00				1569,16	1569,16	
<b>4 DRENAJE URBANO</b>									
4.1	Hormigón Armado H-30 para cordones cuneta, badenes, esquinas y desembocaduras	m3						<b>323,32</b>	
	Cordones cuneta a construir en calle Simón Bolívar	m3	1,00	395,70	0,135		53,42	53,42	Sección cordones cuneta: 0,135 m2 x ml
	Cordones cuneta a construir en Avenida Unión	m3	1,00	662,50	0,135		89,44	89,44	
	Plazoleta	m3	1,00	361,90	0,135		48,86	48,86	
	Cordones cuneta a construir en calle Guatemala	m3	1,00	184,00	0,135		24,84	24,84	
	Cordones cuneta a construir en RP N° 22	m3	1,00	105,25	0,135		14,21	14,21	
	Cordones en isletas	m3	1,00	602,60	0,25	0,15	22,60	22,60	
	Baden en Av. Unión y calle Scalabrini Ortiz	m3	1,00	216,33		0,15	32,45	32,45	
	Badenes y Esquinas en Av. Unión y colectora Las Tejas	m3	7,00	31,67		0,15	4,75	33,25	Volumen badenes 4,75 m3
	Cabezal desembocadura D.1 ø 800	m3	1,00	4,20	1,45	0,15	0,91	0,91	
	Losa desembocadura D.1 ø 800	m3	1,00	3,85	1,15	0,15	0,66	0,66	
	Cabezal desembocadura D.2 ø 1400	m3	1,00	5,00	2,50	0,15	1,88	1,88	
	Losa desembocadura D.2 ø 1400	m3	1,00	4,65	1,15	0,15	0,80	0,80	
4.2	Hormigón H-10 de limpieza	m3						<b>14,04</b>	
	Cámaras de captación (C.C.)	m3	12,00	4,20	1,00	0,15	0,63	7,56	
	Cámaras de inspección (C.I.)	m3	9,00	2,00	2,00	0,15	0,60	5,40	
	Desembocadura D1 ø 800	m3	1,00	3,60	2,00	0,15	1,08	1,08	
	Desembocadura D2 ø 1400	m3	1,00	4,20	2,00	0,15	1,26	1,26	
4.3	Cámaras de captación (C.C.)	Un	1,00				12,00	<b>12,00</b>	
4.4	Cámaras de inspección (C.I.)	Un	1,00				9,00	<b>9,00</b>	
4.5	Caños de H'A' diámetro 600	m						<b>52,00</b>	
	Cruces de Calle de C.C a C.I. ø 600	m	1,00	52,00			52,00		
4.6	Caños de H'A' diámetro 800	m						<b>95,00</b>	
	C.1.1 a C.1.2 ø 800	m	1,00	80,00			80,00		
	C.1.2 a D.1 ø 800	m	1,00	15,00			15,00		
4.7	Caños de H'A' diámetro 1000	m						<b>200,00</b>	
	C.1.3 a C.1.4 ø1000	m	1,00	110,00			110,00		
	C.1.4 a C.1.5 ø1000	m	1,00	90,00			90,00		
4.8	Caños de H'A' diámetro 1200	m						<b>205,00</b>	
	C.1.6 a C.1.5 ø1200	m	1,00	100,00			100,00		
	C.1.5 a C.1.7. ø1200	m	1,00	105,00			105,00		
4.9	Caños de H'A' diámetro 1400	m						<b>260,00</b>	
	C.1.7 a C.1.8 ø1400	m	1,00	110,00			110,00		
	C.1.8 a C.1.9 ø1400	m	1,00	120,00			120,00		
	C.1.9 a D.2 ø1400	m	1,00	30,00			30,00		

Comparativa Técnico-Económica de la Pavimentación y Obras Complementarias de la Av. Unión (Villa Adela) – Ciudad de Concordia

5 TRAMA VIAL DE ASFALTO									
5.1	Remoción de carpeta asfáltica mediante fresado	m2						<b>1898,00</b>	
		m2	1,00	260,00	7,30			1898,00	
5.2	Sub-base de suelo estabilizado con cal al 3,00 %	m3						<b>825,60</b>	
	Calle Simón Bolívar entre Av. Perón y Av. Unión	m3	1,00	160,00	8,30	0,20	265,60	265,60	
	Ensanche de Paquete Estructural en intersecciones	m3	1,00	2800,00		0,20	560,00	560,00	
5.3	Base de suelo cemento al 5,00 %	m3						<b>637,88</b>	
	Calle Simon Bolivar entre Av. Peron y Av. Union	m3	1,00	175,00	8,30	0,15	217,88	217,88	
	Ensanche de Paquete Estructural en intersecciones	m3	1,00	2800,00		0,15	420,00	420,00	
5.4	Carpetas de mezcla bituminosa preparada en caliente	Tn						<b>1084,83</b>	
	En Calle Simón Bolívar	m3	1,00	175,00	7,30	0,07	89,43	89,43	
	Recomposición de pavimentos y ensanches en intersecciones	m3	1,00	2800,00		0,12	336,00	336,00	
5.5	Riego de imprimación	m2						<b>4252,50</b>	
	Calle Simón Bolívar entre Av. Perón y Av. Unión	m2	1,00	175,00	8,30		1452,50	1452,50	
	Ensanche de Paquete Estructural en intersecciones	m2	1,00	2800,00			2800,00	2800,00	
5.6	Riego de liga	m2						<b>4077,50</b>	
	Calle Simón Bolívar entre Av. Perón y Av. Unión	m2	1,00	175,00	7,30		1277,50	1277,50	
	Recomposición de pavimentos y ensanches en intersecciones	m2	1,00	2800,00			2800,00	2800,00	
6 TRAMA VIAL DE HORMIGÓN									
6.1	Base de suelo cemento al 3,00 %	m3						<b>2567,10</b>	
	Av. Unión - Perfil zona urbana	m3	1,00	1765,00	6,80	0,15	1800,30	1800,30	
	Av. Unión - Perfil zona sub-urbana	m3	1,00	710,00	7,20	0,15	766,80	766,80	
6.2	Hormigón H-30 para capa de rodamiento	m3						<b>2524,50</b>	
	Av. Unión - Perfil zona urbana y sub-urbana	m3	1,00	2475,00	6,80	0,15	2524,50	2524,50	
7 RED DE AGUA POTABLE									
7.1	Renovación de cañerías de P.V.C. diam. 90 mm, clase 10, incluye piezas especiales.	m	1,00	2350,00			2350,00	<b>2350,00</b>	
7.2	Renovación o ejecución de conexiones domiciliarias externas de agua	Un	1,00	320			320,00	<b>320,00</b>	
8 RED CLOACAL									
8.1	Ejecución o renovación de Cañerías de P.V.C. Tipo RCP ø 160 mm, e = 3,2 mm, U/D Sello IRAM	m	1,00	850,00			850,00	<b>850,00</b>	
8.2	marco y tapa de hierro dúctil, losa inferior de H'A H-25, con cojinete y terminaciones y fuste o cuerpo de boca de registro	Un	1,00	1,00			1,00	<b>1,00</b>	
8.3	Ejecución o renovación de conexiones domiciliarias externas de cloaca	Un	1,00	320,00			320,00	<b>320,00</b>	
9 SEÑALIZACIÓN									
9.1	Señalización horizontal: Por pulverización	m2						<b>104,89</b>	
	Línea discontinua carril central	m2	1,00	2477,00	0,375	0,10	92,89	92,89	Relación: 0,375
	Triángulos y líneas ceda el paso	m2	9,00	0,50			0,50	4,50	Alto: 90 cm ; Ancho: 30 cm ; Espesor: 5 cm
	Flechas direccion de sentido de circulación	m2	30,00	0,25			0,25	7,50	Alto: 90 cm ; Ancho: 30 cm ; Espesor: 5 cm
9.2	Señalización vertical: Cartelería a incorporar	Un	1,00				50,00	<b>50,00</b>	
9.3	Señalización vertical: Pórticos limitadores de altura	Un	1,00	2,00			2,00	<b>2,00</b>	
10 EXTRACCIÓN Y RECOLOCACIÓN									
10.1	Extracción y recolocación de luminarias, postes, cartelería	Gl	1,00	1,00			1,00	<b>1,00</b>	

Comparativa Técnico-Económica de la Pavimentación y Obras Complementarias de la Av. Unión (Villa Adela) – Ciudad de Concordia

Planilla auxiliar cómputo: ítems 3.4 y 3.5

MOVIMIENTO DE SUELOS								
Perfil	Prog	Distancia entre perfiles (m)	Sección Desmonte (m <sup>2</sup> )	Sección Terraplen (m <sup>2</sup> )	Sección media Desmonte (m <sup>2</sup> )	Sección media Terraplen (m <sup>2</sup> )	Volumen Desmonte (m <sup>3</sup> )	Volumen Terraplen (m <sup>3</sup> )
Corte A-A	0,00		0,5589	0,6441				
Corte B-B	100,00	100	4,8367	0,0000	2,70	0,32	269,78	32,21
Corte C-C	200,00	100	3,1378	0,0583	3,99	0,03	398,73	2,92
Corte D-D	300,00	100	5,0074	0,0200	4,07	0,04	407,26	3,92
Corte E-E	400,00	100	4,9002	0,0183	4,95	0,02	495,38	1,92
Corte F-F	500,00	100	3,3194	0,0000	4,11	0,01	410,98	0,92
Corte G-G	600,00	100	4,9966	0,0365	4,16	0,02	415,80	1,83
Corte H-H	713,00	113	1,0832	0,2470	3,04	0,14	343,51	16,02
Corte H	950,00	237	1,8521	0,0000	1,47	0,12	347,83	29,27
Corte J-J	1050,00	100	1,9947	0,3442	1,92	0,17	192,34	17,21
Corte K-K	1150,00	100	4,9188	0,0000	3,46	0,17	345,68	17,21
Corte L-L	1250,00	100	1,872	0,0614	3,40	0,03	339,54	3,07
Corte M-M	1350,00	100	5,9787	0,0000	3,93	0,03	392,54	3,07
Corte N-N	1450,00	100	1,1189	0,2334	3,55	0,12	354,88	11,67
Corte Ñ-Ñ	1550,00	100	1,9608	0,0745	1,54	0,15	153,99	15,40
Corte O-O	1650,00	100	2,3650	0,5893	2,16	0,33	216,29	33,19
Corte P-P	1750,00	100	1,1147	1,1657	1,74	0,88	173,99	87,75
Corte Q-Q	1850,00	100	0,4062	0,6236	0,76	0,89	76,05	89,47
Corte R-R	1950,00	100	1,1603	0,6144	0,78	0,62	78,33	61,90
Corte S-S	2050,00	100	5,1932	0,0000	3,18	0,31	317,68	30,72
Corte T-T	2150,00	100	5,1257	0,0000	5,16	0,00	515,95	0,00
Corte U-U	2250,00	100	2,4720	0,1203	3,80	0,06	379,89	6,02
Corte V-V	2350,00	100	4,6219	0,0000	3,55	0,06	354,70	6,02
Corte W-W	2477,00	127	2,4898	0,1653	3,56	0,08	451,59	10,50
							<b>7432,66</b>	<b>482,15</b>
CALLE SIMÓN BOLIVAR								
Corte 1-1	0,00	-	2,4754	1,9507				
Corte 2-2	80,00	80	0,0000	11,4314	1,24	6,69	99,02	535,28
Corte 3-3	159,00	79	0,2671	2,5362	0,13	6,98	10,55	551,72
							<b>109,57</b>	<b>1087,00</b>

## 10. Costo de la mano de obra

Se toman como referencia los salarios básicos informados por UOCRA vigentes a Junio del año 2024 para la zona “A” correspondiente a: Ciudad Autónoma de Bs. As. Provincias de Santiago. del Estero, Santa Fe, Buenos Aires, Mendoza, San Juan, Catamarca, Córdoba, **Entre Ríos**, Salta, Tucumán, Chaco, San Luis, Corrientes, La Rioja, Formosa, Jujuy y Misiones.

COSTO DE LA MANO DE OBRA					
CÁLCULO DE JORNALES					
DESCRIPCIÓN	Incidencia	Oficial Especializado	Oficial	Medio Oficial	Ayudante
<b>Jornal básico</b>		<b>\$3.613,00</b>	<b>\$3.079,00</b>	<b>\$2.839,00</b>	<b>\$2.606,00</b>
Asistencia Perfecta	18,00%	\$650,34	\$554,22	\$511,02	\$469,08
Vestimenta	3,00%	\$108,39	\$92,37	\$85,17	\$78,18
S.A.C. (Aguinaldo)	11,50%	\$415,50	\$354,09	\$326,49	\$299,69
Cuota Sindical	6,00%	\$216,78	\$184,74	\$170,34	\$156,36
Salarios pagados por feriados, enfermedad, licencias especiales, vacaciones pagas, cuestiones climáticas, etc.	17,50%	\$632,28	\$538,83	\$496,83	\$456,05
Fondos de Cese Laboral	17,00%	\$614,21	\$523,43	\$482,63	\$443,02
	<b>Subtotal</b>	<b>\$6.250,49</b>	<b>\$5.326,67</b>	<b>\$4.911,47</b>	<b>\$4.508,38</b>
Seguros por accidentes	9,00%	\$562,54	\$479,40	\$442,03	\$405,75
Cargas Sociales	40,00%	\$2.500,20	\$2.130,67	\$1.964,59	\$1.803,35
	<b>Total Mejoras Sociales</b>	<b>\$3.062,74</b>	<b>\$2.610,07</b>	<b>\$2.406,62</b>	<b>\$2.209,11</b>
<b>MANO DE OBRA</b>		<b>Oficial Especializado</b>	<b>Oficial</b>	<b>Medio Oficial</b>	<b>Ayudante</b>
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>por hora</b>	<b>\$9.313,23</b>	<b>\$7.936,74</b>	<b>\$7.318,09</b>	<b>\$6.717,49</b>



## 11. Costo de los materiales

El costo de los materiales fue obtenido de proveedores locales en su mayoría, y tienen vigencia a Junio del 2024. Se considera adicionalmente al costo de origen, el desperdicio, y en el caso de suelos y áridos su costo de transporte que es fundamental tenerlo en cuenta.

COSTO DE LOS MATERIALES									
DESCRIPCIÓN	UN.	COSTO UNITARIO	PÉRDIDAS	COSTO + PÉRDIDAS	TRANSPORTE			MATERIAL PUESTO EN OBRA	PROVEEDOR
					Dist (Km)	Costo \$/u.km	Costo \$/u		
Acero ADN420 en barras nervuradas	kg	\$ 1.600,25	3,00%	\$ 1.648,26				\$ 1.648,26	NIMAT S.A.
Acero AL-220 en barras lisas	kg	\$ 1.701,06	3,00%	\$ 1.752,09				\$ 1.752,09	NIMAT S.A.
Alambre negro recocido N 16	kg	\$ 4.407,90	5,00%	\$ 4.628,30				\$ 4.628,30	NIMAT S.A.
Arena sucia para cama de arena	tn	\$ 12.000,00	5,00%	\$ 12.600,00	10	250,00	\$ 2.500,00	\$ 15.100,00	Arenera La Valentina
Arena sílica limpia	tn	\$ 13.007,89	5,00%	\$ 13.858,28	10	250,00	\$ 2.500,00	\$ 16.158,28	Arenera La Valentina
Asfalto CA 30 plmezclas bituminosas	tn	\$ 956.432,66	3,00%	\$ 985.187,44				\$ 985.187,44	Petrofuel S.A.
Asfalto SA 40 plsellado de juntas	kg	\$ 15.602,50	3,00%	\$ 16.070,58				\$ 16.070,58	Siba
Cadena zincada eslabón soldado	m	\$ 3.469,10	3,00%	\$ 3.573,17				\$ 3.573,17	Plotados Concordia
Cal hidráulica hidratada CACIQUE MAX	kg	\$ 212,59	3,00%	\$ 218,97				\$ 218,97	Construcom
Cal útil vial en bolsos	kg	\$ 50,00	3,00%	\$ 51,50				\$ 51,50	Mercedolibre
Cámara de Captación (CC) - Vertedero + Cuba	u	\$ 485.000,75	0,00%	\$ 485.000,75				\$ 485.000,75	La Hormigenera
Cámara de Inspección (CI) - Cuba + Losa Superior	u	\$ 481.528,70	0,00%	\$ 481.528,70				\$ 481.528,70	La Hormigenera
Caño de H A diámetro 400 x 1,20 m - IRAM 11503 CII	u	\$ 37.920,00	1,00%	\$ 38.299,20				\$ 38.299,20	La Hormigenera
Caño de H A diámetro 600 x 1,20 m - IRAM 11503 CII	u	\$ 64.938,00	1,00%	\$ 65.587,38				\$ 65.587,38	La Hormigenera
Caño de H A diámetro 800 x 1,20 m - IRAM 11503 CII	u	\$ 108.546,00	1,00%	\$ 109.631,46				\$ 109.631,46	La Hormigenera
Caño de H A diámetro 1000 x 1,20 m - IRAM 11503 CII	u	\$ 145.932,00	1,00%	\$ 147.451,92				\$ 147.451,92	La Hormigenera
Caño de H A diámetro 1200 x 1,20 m - IRAM 11503 CII	u	\$ 226.572,00	1,00%	\$ 228.837,72				\$ 228.837,72	La Hormigenera
Caño de H A diámetro 1400 x 1,40 m - IRAM 11503 CII	u	\$ 370.510,00	1,00%	\$ 374.215,10				\$ 374.215,10	La Hormigenera
Caño de P.V.C. φ 75 mm - Clase 10	m	\$ 7.139,08	1,00%	\$ 7.210,47				\$ 7.210,47	Sanitarios del Litoral
Caño de P.V.C. φ 90 mm - Clase 10	m	\$ 10.160,33	1,00%	\$ 10.261,94				\$ 10.261,94	Sanitarios del Litoral
Caño de P.V.C. Tipo RCP ø 110 mm, e = 3,2 mm, UID sello IR	m	\$ 4.017,53	1,00%	\$ 4.057,70				\$ 4.057,70	Sanitarios del Litoral
Caño de P.V.C. tipo RCP ø 160 mm, e = 3,2 mm, UID sello IR	m	\$ 14.766,46	1,00%	\$ 14.914,13				\$ 14.914,13	Sanitarios del Litoral
Caño de polietileno negro de 1/2"	m	\$ 334,69	5,00%	\$ 351,43				\$ 351,43	Sanitarios del Litoral
Caño estructural de 30 x 30 x 1,25 mm	m	\$ 2.430,70	3,00%	\$ 2.503,62				\$ 2.503,62	Metalsurgics Martinez
Caño estructural de 100 x 100 x 3,20 mm	m	\$ 22.458,10	3,00%	\$ 23.131,84				\$ 23.131,84	Metalsurgics Martinez
Caño estructural redondo de 2" x 1,25 mm	m	\$ 3.260,10	3,00%	\$ 3.357,90				\$ 3.357,90	Metalsurgics Martinez
Chapa metálica galvanizada N 14	m2	\$ 27.423,36	3,00%	\$ 28.246,06				\$ 28.246,06	Mercedolibre
Chapa metálica hierro común x 3,2 mm	m2	\$ 45.662,00	3,00%	\$ 47.031,86				\$ 47.031,86	Mercedolibre
Clavos de 2" punta paris	kg	\$ 2.847,81	3,00%	\$ 2.933,24				\$ 2.933,24	NIMAT S.A.
Cemento Portland CPC-40 - LOMA NEGRA (a granel)	kg	\$ 138,60	3,00%	\$ 142,76				\$ 142,76	Construcom
Curador para hormigón - SIK A Antisol	lt	\$ 3.554,99	3,00%	\$ 3.661,64				\$ 3.661,64	Siba
Curva P.V.C. φ 110 a 45	u	\$ 1.118,06	1,00%	\$ 1.129,24				\$ 1.129,24	Sanitarios del Litoral
Espiga reducción 3/4" a 1/2"	u	\$ 159,91	1,00%	\$ 161,51				\$ 161,51	Sanitarios del Litoral
Fuel Oil	Tn	\$ 470.761,63	1,00%	\$ 475.469,25				\$ 475.469,25	Petrofuel S.A.
Fuste para Boca de Registro 120/40	ml	\$ 71.000,00	0,00%	\$ 71.000,00				\$ 71.000,00	La Hormigenera
Gas Oil	lt	\$ 1.145,00	1,00%	\$ 1.156,45				\$ 1.156,45	YFF
Hormigón H-10	m3	\$ 120.400,00	3,00%	\$ 124.012,00				\$ 124.012,00	La Hormigenera
Hormigón H-30	m3	\$ 150.500,00	3,00%	\$ 155.015,00				\$ 155.015,00	La Hormigenera
Impregnante tipo lasur para maderas	lt	\$ 6.910,53	3,00%	\$ 7.117,85				\$ 7.117,85	Mercedolibre
Losa superior H A para boca de registro 120/40	u	\$ 183.500,00	0,00%	\$ 183.500,00				\$ 183.500,00	La Hormigenera
Losa inferior H A para boca de registro 120/40	u	\$ 128.000,00	0,00%	\$ 128.000,00				\$ 128.000,00	La Hormigenera
Marco y tapa de Fe D para calzada	u	\$ 787.500,00	0,00%	\$ 787.500,00				\$ 787.500,00	La Hormigenera
Montura abrazadera para caño P.V.C. 75 mm x 3/4"	u	\$ 6.810,42	3,00%	\$ 6.808,73				\$ 6.808,73	Sanitarios del Litoral
Montura abrazadera para caño P.V.C. 90 mm x 3/4"	u	\$ 6.942,90	3,00%	\$ 7.151,19				\$ 7.151,19	Sanitarios del Litoral
Placa MDF fibrofacil de 3 mm	m2	\$ 1.992,43	3,00%	\$ 2.052,20				\$ 2.052,20	MASISA
Piedra canto rodado 1 - 3	tn	\$ 21.240,00	5,00%	\$ 22.302,00	27	250,00	\$ 6.750,00	\$ 29.052,00	COMESA
Piedra canto rodado 1 - 2	tn	\$ 21.948,00	5,00%	\$ 23.045,40	27	250,00	\$ 6.750,00	\$ 29.795,40	COMESA
Piedra basáltica triturada 0-6	tn	\$ 16.517,95	5,00%	\$ 17.343,85	35	250,00	\$ 8.750,00	\$ 26.093,85	Sulfargentina
Piedra basáltica triturada 6-12	tn	\$ 17.357,67	5,00%	\$ 18.225,55	35	250,00	\$ 8.750,00	\$ 26.975,55	Sulfargentina
Piedra basáltica triturada 6-19	tn	\$ 18.066,51	5,00%	\$ 18.969,84	35	250,00	\$ 8.750,00	\$ 27.719,84	Sulfargentina
Pintura antioxido para estructuras metálicas	lt	\$ 8.058,00	3,00%	\$ 8.299,74				\$ 8.299,74	Mercedolibre
Pintura esmalte sintético para estructuras metálicas	lt	\$ 13.138,69	3,00%	\$ 13.532,85				\$ 13.532,85	Mercedolibre
Pintura termoplástica de demarcación vial	lt	\$ 15.123,45	3,00%	\$ 15.577,15				\$ 15.577,15	Mercedolibre
Placa fenólica 25 mm	m2	\$ 9.288,50	3,00%	\$ 9.567,16				\$ 9.567,16	MASISA
Cartel señalización vial	u	\$ 59.250,00	0,00%	\$ 59.250,00				\$ 59.250,00	Mercedolibre
Poste de eucaliptus saligna redondo de 4" x 10pies	u	\$ 1.200,00	0,00%	\$ 1.200,00				\$ 1.200,00	Danko Maderas
Poste de eucaliptus saligna redondo de 4" x 12pies	u	\$ 2.000,00	0,00%	\$ 2.000,00				\$ 2.000,00	Danko Maderas
Poste de eucaliptus colorado de 3" x 3" x 10pies	u	\$ 7.331,99	0,00%	\$ 7.331,99				\$ 7.331,99	Mercedolibre
Puntal de 3" x 3" de eucalipto	ml	\$ 1.045,00	3,00%	\$ 1.076,35				\$ 1.076,35	Danko Maderas
Rafia cubrecercos 1,80 mt de ancho	ml	\$ 1.580,00	1,00%	\$ 1.595,80				\$ 1.595,80	Acosta Goma
Ramal postizo 45 φ 160 x 110 PVC	u	\$ 10.108,93	1,00%	\$ 10.210,02				\$ 10.210,02	Sanitarios del Litoral
Riego de imprimación - Emulsión de imprimación de baja vis	tn	\$ 1.558.572,19	3,00%	\$ 1.605.329,36				\$ 1.605.329,36	Shell
Riego de liga - Emulsión de corte rápido CPR	tn	\$ 1.215.095,24	3,00%	\$ 1.251.548,10				\$ 1.251.548,10	Shell
Ripio arcilloso	tn	\$ 8.850,00	5,00%	\$ 9.292,50	27	250,00	\$ 6.750,00	\$ 16.042,50	COMESA
Ripio arenoso	tn	\$ 8.850,00	5,00%	\$ 9.292,50	27	250,00	\$ 6.750,00	\$ 16.042,50	COMESA
Solución lubricante para caños de PVC	gr	\$ 8.626,67	10,00%	\$ 9.489,33				\$ 9.489,33	Sanitarios del Litoral
Tabla de T x 6" de eucalipto	ml	\$ 665,50	3,00%	\$ 685,47				\$ 685,47	Danko Maderas
Tachas reflectivas H-16	u	\$ 2.669,41	1,00%	\$ 2.696,10				\$ 2.696,10	Mercedolibre
Telgopor en planchas 30 mm	m2	\$ 2.434,34	3,00%	\$ 2.507,37				\$ 2.507,37	NIMAT S.A.
Tejido romboidal 1,80 de alto	ml	\$ 6.169,26	1,00%	\$ 6.230,95				\$ 6.230,95	NIMAT S.A.

## 12. Planilla de equipos

### COSTO OPERATIVO DE EQUIPOS

EQUIPO	Valor del Equipo		Potencia	Amortización e Interés	Mantenimiento y Reparación	Seguro	Patente	Almofisi/ Cochera	Combustible Gas Oil	Lubrificante de (6)	Chofer	Costo HORA (1+2+3+4+5+6+7+8)
	USD	\$										
1	\$ 130.000,00	\$ 121.300.600,00	155	\$ 13.668,82	\$ 7.290,04	\$ 789,75	\$ 631,80	\$ 315,90	\$ 26.887,46	\$ 8.066,24	\$ 9.313,23	\$ 66.963,24
2	\$ 25.000,00	\$ 23.365.500,00	160	\$ 2.628,62	\$ 1.401,93	\$ 151,88	\$ 121,50	\$ 60,75	\$ 27.754,80	\$ 8.326,44	\$ 9.313,23	\$ 49.759,15
3	\$ 38.000,00	\$ 35.515.560,00	180	\$ 3.995,50	\$ 2.130,93	\$ 230,85	\$ 184,68	\$ 92,34	\$ 27.754,80	\$ 8.326,44	\$ 9.313,23	\$ 52.028,78
4	\$ 70.000,00	\$ 65.423.400,00	83	\$ 7.360,13	\$ 3.925,40	\$ 425,25	\$ 340,20	\$ 170,10	\$ 14.397,80	\$ 4.319,34	\$ 7.936,74	\$ 38.874,97
5	\$ 110.000,00	\$ 102.808.200,00	123	\$ 11.565,92	\$ 6.168,49	\$ 668,25	\$ 534,60	\$ 267,30	\$ 21.336,50	\$ 6.400,95	\$ 7.936,74	\$ 54.878,76
6	\$ 90.000,00	\$ 84.115.800,00	124	\$ 9.463,03	\$ 5.046,95	\$ 546,75	\$ 437,40	\$ 218,70	\$ 21.509,97	\$ 6.452,99	\$ 7.936,74	\$ 51.612,53
7	\$ 80.000,00	\$ 74.769.600,00	100	\$ 8.411,38	\$ 4.486,18	\$ 486,00	\$ 388,80	\$ 194,40	\$ 17.346,75	\$ 5.204,03	\$ 7.936,74	\$ 44.454,47
8	\$ 28.000,00	\$ 26.169.360,00	140	\$ 2.944,05	\$ 1.570,16	\$ 170,10	\$ 136,08	\$ 68,04	\$ 24.285,45	\$ 7.285,64	\$ 7.936,74	\$ 44.396,26
9	\$ 230.000,00	\$ 214.962.600,00	428	\$ 24.183,29	\$ 12.897,76	\$ 1.397,26	\$ 1.117,81	\$ 538,90	\$ 74.244,09	\$ 22.273,23	\$ 9.313,23	\$ 145.985,56
10	\$ 450.000,00	\$ 420.579.000,00	300	\$ 47.315,14	\$ 25.234,74	\$ 2.733,76	\$ 2.187,01	\$ 1.093,51	\$ 52.040,25	\$ 15.612,08	\$ 9.313,23	\$ 155.529,71
11	\$ 30.000,00	\$ 28.038.600,00	280	\$ 3.154,34	\$ 1.682,32	\$ 182,25	\$ 145,80	\$ 72,90	\$ 48.570,90	\$ 14.571,27	\$ 9.313,23	\$ 77.693,01
12	\$ 50.000,00	\$ 46.731.000,00	140	\$ 5.257,24	\$ 2.803,86	\$ 303,75	\$ 243,00	\$ 121,50	\$ 24.285,45	\$ 7.285,64	\$ 7.936,74	\$ 48.237,17
13	\$ 65.000,00	\$ 60.750.300,00	350	\$ 6.824,41	\$ 3.645,02	\$ 394,88	\$ 315,90	\$ 157,95	\$ 60.713,63	\$ 18.214,09	\$ 9.313,23	\$ 99.589,10
14	\$ 75.000,00	\$ 70.096.500,00	140	\$ 7.885,86	\$ 4.205,79	\$ 455,63	\$ 364,50	\$ 182,25	\$ 24.285,45	\$ 7.285,64	\$ 7.936,74	\$ 52.601,85
15	\$ 250.000,00	\$ 233.655.000,00	170	\$ 26.286,19	\$ 14.019,30	\$ 1.518,76	\$ 1.215,01	\$ 607,50	\$ 29.489,48	\$ 8.846,84	\$ 9.313,23	\$ 91.296,30
16	\$ 100.000,00	\$ 93.462.000,00	125	\$ 10.514,48	\$ 5.607,72	\$ 607,50	\$ 486,00	\$ 243,00	\$ 21.683,44	\$ 6.505,03	\$ 7.936,74	\$ 53.583,91
17	\$ 90.000,00	\$ 84.115.800,00	100	\$ 9.463,03	\$ 5.046,95	\$ 546,75	\$ 437,40	\$ 218,70	\$ 17.346,75	\$ 5.204,03	\$ 7.936,74	\$ 46.200,34
18	\$ 40.000,00	\$ 37.384.800,00	206	\$ 4.205,79	\$ 2.243,09	\$ 243,00	\$ 194,40	\$ 97,20	\$ 35.734,31	\$ 10.720,29	\$ 9.313,23	\$ 62.751,31
19	\$ 70.000,00	\$ 65.423.400,00	163	\$ 7.360,13	\$ 3.925,40	\$ 425,25	\$ 340,20	\$ 170,10	\$ 28.275,20	\$ 8.482,56	\$ 9.313,23	\$ 56.292,08
20	\$ 5.000,00	\$ 4.673.100,00	0	\$ 525,72	\$ 280,39	\$ 30,38	\$ 24,30	\$ 12,15	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 7.936,74	\$ 8.809,67
21	\$ 250.000,00	\$ 233.655.000,00	375	\$ 26.286,19	\$ 14.019,30	\$ 1.518,76	\$ 1.215,01	\$ 607,50	\$ 65.050,31	\$ 19.515,09	\$ 9.313,23	\$ 137.525,39
22	\$ 2.900,00	\$ 2.710.398,00	13	\$ 304,92	\$ 162,62	\$ 17,62	\$ 14,09	\$ 7,05	\$ 2.255,08	\$ 676,52	\$ 9.313,23	\$ 12.751,13
23	\$ 3.500,00	\$ 3.271.170,00	6	\$ 368,01	\$ 196,27	\$ 21,26	\$ 17,01	\$ 8,51	\$ 1.040,81	\$ 312,24	\$ 9.313,23	\$ 11.277,33

<b>COSTOS DEL EQUIPO</b>			
DÓLAR OFICIAL		<b>\$ 934,62</b>	
Jornales por año	250		Seguro
Horas de trabajo por día	8		<b>2,50%</b>
Actividad anual prevista	2000		Patente
			<b>2,00%</b>
Años de vida útil	5		Alma/Est/Coche
			<b>1,00%</b>
Tasa de Seguridad, Equivalente Abono Extra		<b>5,70%</b>	
Tasa de Riego, Ubicación de la Obra y Sofisticación de la Máquina		<b>6,80%</b>	
% Tasa de interés anual		<b>12,50%</b>	

### 13. Análisis de precios

#### ANALISIS DE PRECIOS

##### PAUTAS BÁSICAS

##### AMORTIZACIONES E INTERESES

##### AMORTIZACIONES DE EQUIPOS

VALOR RESIDUAL 0,10  
 $0,9 \times \$ \text{COSTO EQUIPO} \times 8 \text{H}$   
 10000 HORAS

0,00072

+

##### INTERES PARA FINANCIACION DE EQUIPO

$\frac{\text{COSTO EQUIPO} \times 8 \text{H/Día} \times 9\% / a}{2 \times 2000 \text{ HS}}$

0,00018

=

0,00090 \$/DÍA x CE

##### REPUESTOS Y REPARACIONES

70% DE AMORTIZACIONES..... = 0,000504 \$/DÍA x CE

##### COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES

GAS OIL: 0,16 LTS/HP.H x 8H/Día x 9,00 \$/LTS x 1,3 (LUB)..... = 14,976 \$/DÍA HP

Para ver las planillas de los Análisis de precios dirigirse a Anexo

## 14. Costo directo

COSTO DIRECTO							
ITEM	DESCRIPCIÓN	C. MÉTRICO		COSTO		COSTO RUBRO	INCIDENCIA
		U.	Cantidad	Unitario	Parcial		
<b>1</b>	<b>INICIO Y MOVILIZACIÓN DE OBRA</b>					<b>\$ 17.558.060,57</b>	<b>1,46%</b>
1,1	Inicio y movilización de obra	Gl	1,00	\$ 17.558.060,57	\$ 17.558.060,57		
<b>2</b>	<b>DEMOLICIONES</b>					<b>\$ 374.209,95</b>	<b>0,03%</b>
2,1	Demolición de cordones cuneta y badenes	m2	87,00	\$ 4.301,26	\$ 374.209,95		
<b>3</b>	<b>MOVIMIENTO DE SUELO</b>					<b>\$ 37.080.353,50</b>	<b>3,09%</b>
3,1	Excavación común para desagües pluviales y obras varia	m3	3094,22	\$ 1.497,76	\$ 4.634.389,48		
3,2	Excavación común para red de agua y cloaca	m3	2976,20	\$ 3.649,94	\$ 10.862.944,26		
3,3	Excavación para base de asiento, pavimento y cordón c	m3	7542,23	\$ 2.298,69	\$ 17.337.246,46		
3,4	Relleno y compactación	m3	1563,16	\$ 2.705,76	\$ 4.245.773,30		
<b>4</b>	<b>DRENAJE URBANO</b>					<b>\$ 284.257.343,60</b>	<b>23,66%</b>
4,1	Hormigón Armado H-25 para cordones cuneta, badenes, esquinas y desembocaduras	m3	323,32	\$ 256.361,12	\$ 82.886.034,81		
4,2	Hormigón H-4 de limpieza	m3	14,04	\$ 135.564,34	\$ 1.903.323,27		
4,3	Cámaras de captación (C.C.)	Un	12,00	\$ 813.166,72	\$ 9.758.000,59		
4,4	Cámaras de inspección (C.I.)	Un	9,00	\$ 809.694,67	\$ 7.287.251,99		
4,5	Caños de H'A' diámetro 600	m	52,00	\$ 78.088,64	\$ 4.060.609,30		
4,6	Caños de H'A' diámetro 800	m	95,00	\$ 117.036,11	\$ 11.118.430,29		
4,7	Caños de H'A' diámetro 1000	m	200,00	\$ 150.693,50	\$ 30.138.699,86		
4,8	Caños de H'A' diámetro 1200	m	205,00	\$ 225.756,11	\$ 46.280.003,15		
4,9	Caños de H'A' diámetro 1400	m	260,00	\$ 349.326,89	\$ 90.824.990,35		
<b>5</b>	<b>TRAMA VIAL DE ASFALTO</b>					<b>\$ 130.932.426,02</b>	<b>10,90%</b>
5,1	Remoción de carpeta asfáltica mediante fresado	m2	1898,00	\$ 887,51	\$ 1.684.488,53		
5,2	Sub-base de suelo estabilizado con cal al 3,00 %	m3	825,60	\$ 7.686,89	\$ 6.346.293,56		
5,3	Base de suelo cemento al 5,00 %	m3	637,88	\$ 21.797,53	\$ 13.904.101,51		
5,4	Carpetas de mezcla bituminosa preparada en caliente	Tn	1084,83	\$ 89.764,73	\$ 97.379.813,05		
5,5	Riego de imprimación	m2	4252,50	\$ 2.153,86	\$ 9.153.287,56		
5,6	Riego de liga	m2	4077,50	\$ 602,93	\$ 2.458.441,81		
<b>6</b>	<b>TRAMA VIAL DE HORMIGON</b>					<b>\$ 552.086.003,12</b>	<b>45,96%</b>
6,1	Base de suelo cemento al 3,00 %	m3	2567,10	\$ 15.373,42	\$ 39.465.114,76		
6,2	Hormigón H-30 para capa de rodamiento	m3	2524,50	\$ 203.058,38	\$ 512.620.888,36		
<b>7</b>	<b>RED DE AGUA POTABLE</b>					<b>\$ 58.114.243,27</b>	<b>4,84%</b>
7,1	Renovación de cañerías de P.V.C. diam. 90 mm, clase 10, incluye piezas especiales.	m	2350,00	\$ 19.127,09	\$ 44.948.663,01		
7,2	Renovación o ejecución de conexiones domiciliarias externas de agua	Un	320,00	\$ 41.142,44	\$ 13.165.580,26		
<b>8</b>	<b>RED CLOACAL</b>					<b>\$ 99.409.034,75</b>	<b>8,28%</b>
8,1	Ejecución o renovación de Cañerías de P.V.C. Tipo RCP ø 160 mm, e = 3,2 mm, U/D Sello IRAM	m	850,00	\$ 83.635,46	\$ 71.090.139,11		
8,2	Boca de registro. Incluye losa superior de H'A' H-25, marco y tapa de hierro dúctil, losa inferior de H'A' H-25, con cojinete y terminaciones y fuste o cuerpo de boca de registro	Un	1,00	\$ 1.656.524,07	\$ 1.656.524,07		
8,3	Ejecución o renovación de conexiones domiciliarias externas de cloaca	Un	320,00	\$ 83.319,91	\$ 26.662.371,57		
<b>9</b>	<b>SEÑALIZACIÓN</b>					<b>\$ 7.299.610,50</b>	<b>0,61%</b>
9,1	Señalización horizontal: Por pulverización	m2	104,89	\$ 11.526,80	\$ 1.209.017,39		
9,2	Señalización vertical: Cartelería a incorporar	u	50,00	\$ 87.208,90	\$ 4.360.444,87		
9,3	Señalización vertical: Pórticos limitadores de altura	u	2,00	\$ 865.074,12	\$ 1.730.148,23		
<b>10</b>	<b>EXTRACCIÓN Y RECOLOCACIÓN</b>					<b>\$ 14.076.366,96</b>	<b>1,17%</b>
10,1	Extracción y recolocación de luminarias, postes, carteler	Gl	1,00	\$ 14.076.366,96	\$ 14.076.366,96		
						<b>\$ 1.201.187.652,24</b>	<b>100,00%</b>

## 15. Gastos generales

PLANILLA DE GASTOS GENERALES				
1 GASTOS GENERALES AMORTIZABLES				
G.G. Directos (dependen del plazo de obra)	P. Unitario	Cant.	% Amort.	Costo/mes
<b>a) Dirección, Conducción y Administración de Obra</b>				
Representante técnico	\$2.000.000,00	1,00	0,25	\$500.000,00
Jefe de obra	\$2.000.000,00	1,00	1,00	\$2.000.000,00
Capataz	\$1.500.000,00	1,00	1,00	\$1.500.000,00
Encargado de planta asfáltica	\$1.500.000,00	1,00	1,00	\$1.500.000,00
Administrativo	\$1.200.000,00	1,00	0,50	\$600.000,00
<b>b) Personal varios</b>				
Sereno de obra	\$1.000.000,00	3,00	1,00	\$3.000.000,00
Laboratorista	\$1.200.000,00	1,00	1,00	\$1.200.000,00
Topógrafo	\$1.300.000,00	1,00	1,00	\$1.300.000,00
Ordenanza/limpieza oficinas	\$700.000,00	1,00	1,00	\$700.000,00
<b>c) Servicios</b>				
Telefonía móvil	\$22.000,00	7,00	1,00	\$154.000,00
Servicio de internet 10 megas	\$12.000,00	2,00	1,00	\$24.000,00
Agua de obrador (desde red)	\$14.000,00	1,00	1,00	\$14.000,00
Energía Eléctrica	\$150.000,00	1,00	1,00	\$150.000,00
<b>d) Gastos Operativos Caja Chica</b>				
Papelería y Librería	\$65.000,00	1,00	1,00	\$65.000,00
Medicamentos p/botiquín	\$30.000,00	1,00	0,25	\$7.500,00
Consumos para oficinas	\$15.000,00	1,00	1,00	\$15.000,00
Elementos de Limpieza	\$23.000,00	1,00	1,00	\$23.000,00
<b>e) Movilidad y Estadía</b>				
Alquiler predio obrador	\$300.000,00	1,00	1,00	\$300.000,00
Alquiler predio planta asfáltica	\$300.000,00	1,00	1,00	\$300.000,00
Hospedaje (Dirección y conducción de obra)	\$0,00	1,00	1,00	\$0,00
Pasajes	\$0,00	1,00	1,00	\$0,00
Comidas	\$0,00	1,00	1,00	\$0,00
<b>f) Costos de Móviles asignados a las obras</b>				
Movilidad para obra	\$20.000.000,00	3,00	0,01	\$600.000,00
Patentes	\$30.000,00	3,00	1,00	\$90.000,00
Seguros	\$10.000,00	3,00	1,00	\$30.000,00
Combustibles y Lubricantes	\$150.000,00	3,00	1,00	\$450.000,00
Repuestos y Reparaciones	\$40.000,00	3,00	1,00	\$120.000,00
<b>g) Alquiler mensual de equipos</b>				
Container de sanitarios	\$62.500,00	1,00	1,00	\$62.500,00
Container para oficinas	\$89.500,00	3,00	1,00	\$268.500,00
<b>h) Otros</b>				
Elementos de Limp. p/pers.	\$0,00	1	1	\$0,00
Seguridad de obrador y señalización de obra	\$300.000,00	1	1	\$300.000,00
<b>Sub Total</b>			(1)	\$15.273.500,00
<b>Número de Meses</b>			(2)	12,00
<b>Total (1) x (2)</b>			(1) x (2) = (3)	<b>\$183.282.000,00</b>

Comparativa Técnico-Económica de la Pavimentación y Obras Complementarias de la Av. Unión (Villa Adela) – Ciudad de Concordia

G.G. Indirectos (no dependen del plazo de obra)		P. Unitario	Cant.	% Amort.	Sub total
<b>a) Infraestructura (solo los mat. teniendo en cuenta su reaprovechamiento y los equipos propios teniendo</b>					
Galpon de chapa para Pañol (80m2)	\$660.000,00	1,00	0,25	\$165.000,00	
Porton corredizo para obrador	\$60.000,00	1,00	0,25	\$15.000,00	
Computadoras	\$250.000,00	3,00	0,25	\$187.500,00	
Impresoras	\$110.000,00	3,00	0,25	\$82.500,00	
Grupo Electrógeno para obrador (18 HP)	\$600.000,00	0,00	0,10	\$0,00	
Grupo Electrógeno chico para obra	\$160.000,00	1,00	0,25	\$40.000,00	
<b>b) Equipos de Obrador (equipos propios cuya amortiz. no fue tenida en cuenta dentro de los anal. de costo</b>					
Amoladora angular	\$64.000,00	2,00	0,25	\$32.000,00	
Dobladoras, sierra circular	\$37.000,00	1,00	0,25	\$9.250,00	
Soldadora Electrica Inverter	\$67.000,00	1,00	0,25	\$16.750,00	
Taladro rotomartillo	\$150.000,00	1,00	0,25	\$37.500,00	
Reflectores LED de 100 w	\$25.000,00	8,00	0,50	\$100.000,00	
Equipamiento topografía, laboratorio	\$500.000,00	1,00	0,20	\$100.000,00	
<b>c) Herramientas</b>					
Pala ancha	\$15.000,00	5,00	0,75	\$56.250,00	
Pala de punta	\$12.000,00	5,00	0,75	\$45.000,00	
Pico	\$9.000,00	3,00	0,75	\$20.250,00	
Cuchara de albañil	\$2.000,00	5,00	0,75	\$7.500,00	
Maza	\$5.000,00	2,00	0,75	\$7.500,00	
Balde	\$1.500,00	5,00	0,75	\$5.625,00	
Cinta metrica	\$3.800,00	2,00	0,75	\$5.700,00	
Carretilla	\$25.000,00	1,00	0,75	\$18.750,00	
Fratacho	\$800,00	3,00	0,75	\$1.800,00	
Fratacho con fieltro	\$1.100,00	2,00	0,75	\$1.650,00	
Grinfa	\$1.600,00	2,00	0,75	\$2.400,00	
Tenaza	\$6.000,00	3,00	0,75	\$13.500,00	
Barreta	\$2.000,00	2,00	0,75	\$3.000,00	
SERRUCHO	\$1.300,00	2,00	0,75	\$1.950,00	
Nivel de Burbuja	\$10.000,00	2,00	0,75	\$15.000,00	
Andamios tubulares	\$78.000,00	1,00	0,25	\$19.500,00	
Discos de Amoladoras x 50	\$20.000,00	2,00	1,00	\$40.000,00	
<b>1 Total</b>			(7)	<b>\$1.050.875,00</b>	
<b>2 GASTOS GENERALES NO AMORTIZABLES</b>					
		P. Unitario	Cant.	% Amort.	Sub total
<b>a) Infraestructura no reutilizable para el Obrador</b>					
Vajilla y mobiliario cocina	\$35.000,00	1,00	0,50	\$17.500,00	
Sillas, guardropas, mesas, muebles, etc.	\$100.000,00	3,00	0,50	\$150.000,00	
Escritorios, planeras, tableros, estantería, etc.	\$150.000,00	3,00	0,50	\$225.000,00	
<b>b) Fletes</b>					
Equipos pesados de construccion	\$150.000,00	5,00	1,00	\$750.000,00	
Herramientas y equipos menores	\$80.000,00	1,00	1,00	\$80.000,00	
Planta asfalto (flete y montaje)	\$2.000.000,00	1,00	1,00	\$2.000.000,00	
Equipos de montaje	\$0,00	1,00	1,00	\$0,00	
<b>c) Elementos para el personal obrero</b>					
Campera térmica, guantes, camisa, pantalones, botín de seguridad, botas de goma, etc.	\$80.000,00	15,00	1,00	\$1.200.000,00	
<b>d) Elementos de seguridad</b>					
Casco, antiparra, protector auditivo, cinturón de seguridad, máscara, etc.	\$20.000,00	15,00	1,00	\$300.000,00	
<b>e) Estudios y Ensayos</b>					
Topografía y Agrimensura	\$500.000,00	1,00	1,00	\$500.000,00	
Compresion de probetas de H'	\$3.000,00	50,00	1,00	\$150.000,00	
<b>f) Asesoramiento</b>					
Legal y Escribanía	\$1.200.000,00	1,00	1,00	\$1.200.000,00	
Impositivo y Económico	\$1.200.000,00	1,00	1,00	\$1.200.000,00	
Técnico	\$700.000,00	1,00	1,00	\$700.000,00	
<b>g) Sellados, Seguros, Multas, Derecho y Garantía</b>					
Sellado Contrato de Obra (0,5%)	\$2.026.000.000,00	1,00	0,50%	\$10.130.000,00	
Derechos Municipales	\$2.026.000.000,00	1,00	0,20%	\$4.052.000,00	
Seguro de Resp. Civil (póliza del 2% sobre el 30%)	\$607.800.000,00	1,00	2,00%	\$12.156.000,00	
Seguro de caucion de ejecución de contrato (póliza del 3% sobre el 5%)	\$101.300.000,00	1,00	3,00%	\$3.039.000,00	
Seguro de caucion sobre garantía de oferta (póliza del 3% sobre el 1%)	\$20.260.000,00	1,00	3,00%	\$607.800,00	
Seguro de caucion garantia fondo de reparo (póliza del 3 % sobre el 5%)	\$101.300.000,00	1,00	3,00%	\$3.039.000,00	
Visado de planos de obra (Municipalidad de	\$2.026.000.000,00	1,00	0,005%	\$101.300,00	
Visado planos de obra (Colegio de Ingenieros de	\$2.026.000.000,00	1,00	0,60%	\$12.156.000,00	
Planos conforme a obra	\$150.000,00	1,00	100,00%	\$150.000,00	
Compra del pliego	\$2.026.000.000,00	1,00	0,10%	\$2.026.000,00	
<b>2 Total</b>			(11)	<b>\$55.929.600,00</b>	
<b>COSTO TOTAL</b>	((3)+(7)+(11))/ Costo Costo	<b>\$240.262.475,00</b>	/	<b>\$1.201.187.652,24</b>	<b>20,00%</b>



## 16. Coefficiente de resumen

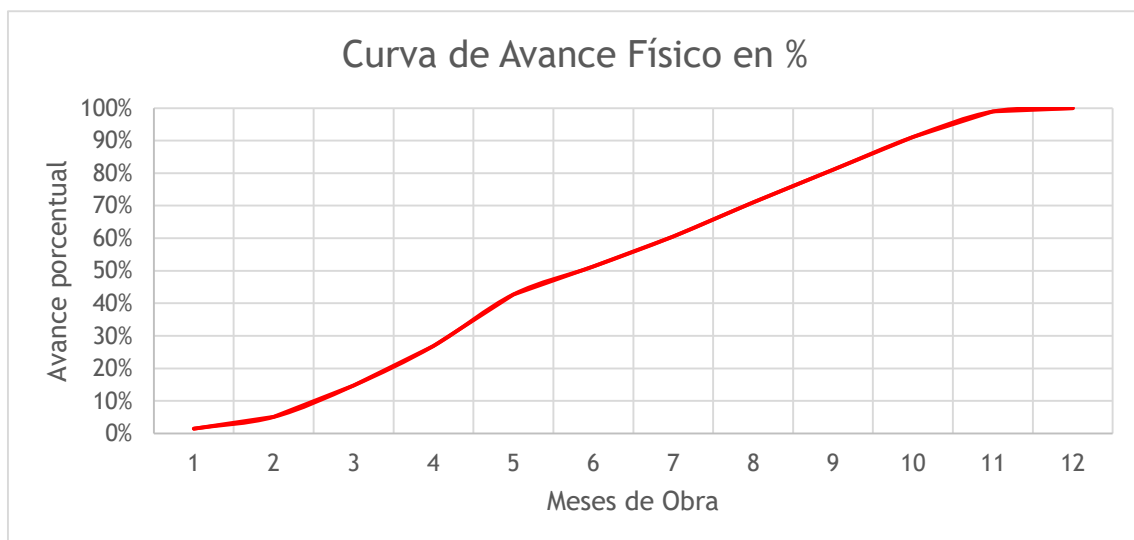
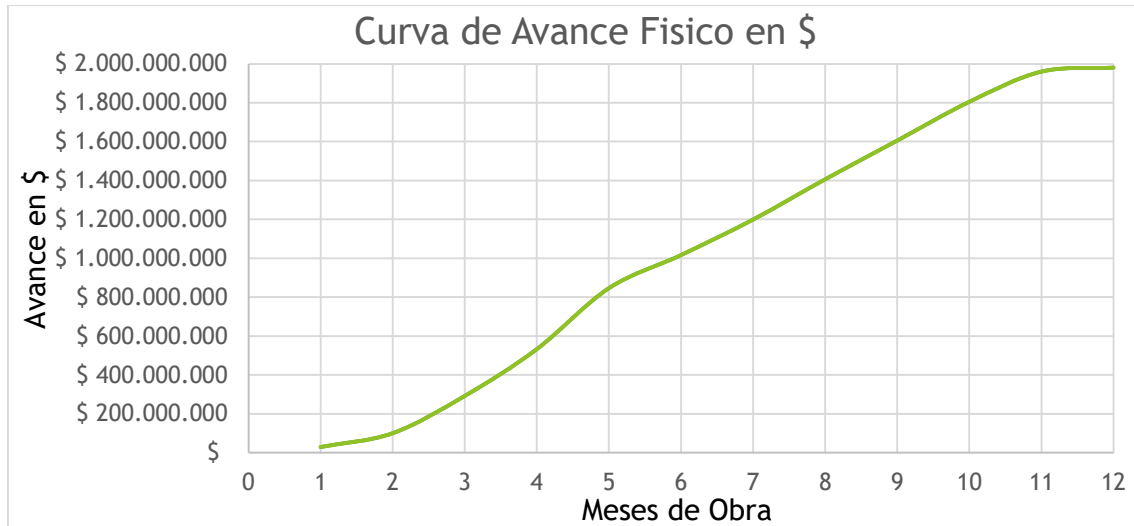
DETERMINACION DEL COEFICIENTE DE RESUMEN		
Costo Directo		1,00
Gastos Generales		0,2000
Subtotal		1,2000
Beneficio	10,00%	0,1200
Subtotal		1,3200
IVA	21,00%	0,2772
Ingresos Brutos	1,60%	0,0211
Impuesto a las Ganancias (3% sobre el Beneficio)	3,00%	0,0396
Tasa Municipal	1,00%	0,0132
Impuesto al débito y crédito (Impuesto al cheque)	1,20%	0,0158
TOTAL		1,6870
ADOPTADO		1,69
PORCENTUAL		68,7%

## 17. Presupuesto final

PRESUPUESTO FINAL							
ITEM	DESCRIPCIÓN	C. MÉTRICO		PRESUPUESTO		PRECIO RUBRO	INC
		U.	Cantidad	Unitario	Parcial		
<b>1</b>	<b>INICIO Y MOVILIZACIÓN DE OBRA</b>					<b>\$ 29.620.258,45</b>	<b>1,46%</b>
1,1	Inicio y movilización de obra	Gl	1,00	\$ 29.620.258,45	\$ 29.620.258,45		1,46%
<b>2</b>	<b>DEMOLICIONES</b>					<b>\$ 631.288,15</b>	<b>0,03%</b>
2,1	Demolición de cordones cuneta y badenes	m2	87,00	\$ 7.256,19	\$ 631.288,15		0,03%
<b>3</b>	<b>MOVIMIENTO DE SUELO</b>					<b>\$ 62.554.155,65</b>	<b>3,09%</b>
3,1	Excavación común para desagües pluviales y obras varia	m3	3094,22	\$ 2.526,70	\$ 7.818.164,98		0,39%
3,2	Excavación común para red de agua y cloaca	m3	2976,20	\$ 6.157,41	\$ 18.325.669,58		0,90%
3,3	Excavación para base de asiento, pavimento y cordón cu	m3	7542,23	\$ 3.877,86	\$ 29.247.747,42		1,44%
3,4	Relleno y compactación	m3	1569,16	\$ 4.564,53	\$ 7.162.573,67		0,35%
<b>4</b>	<b>DRENAJE URBANO</b>					<b>\$ 479.539.066,88</b>	<b>23,66%</b>
4,1	Hormigón Armado H-30 para cordones cuneta, badenes y desembocaduras	m3	323,32	\$ 432.478,43	\$ 139.827.845,02		6,90%
4,2	Hormigón H-4 de limpieza	m3	14,04	\$ 228.695,57	\$ 3.210.885,79		0,16%
4,3	Cámaras de captación (C.C.)	Un	12,00	\$ 1.371.803,46	\$ 16.461.641,54		0,81%
4,4	Cámaras de inspección (C.I.)	Un	9,00	\$ 1.365.946,15	\$ 12.293.515,36		0,61%
4,5	Caños de H'A' diámetro 600	m	52,00	\$ 131.734,69	\$ 6.850.204,00		0,34%
4,6	Caños de H'A' diámetro 800	m	95,00	\$ 197.438,65	\$ 18.756.671,75		0,93%
4,7	Caños de H'A' diámetro 1000	m	200,00	\$ 254.218,30	\$ 50.843.660,97		2,51%
4,8	Caños de H'A' diámetro 1200	m	205,00	\$ 380.848,12	\$ 78.073.865,20		3,85%
4,9	Caños de H'A' diámetro 1400	m	260,00	\$ 589.310,68	\$ 153.220.777,23		7,56%
<b>5</b>	<b>TRAMA VIAL DE ASFALTO</b>					<b>\$ 220.881.587,79</b>	<b>10,90%</b>
5,1	Remoción de carpeta asfáltica mediante fresado	m2	1898,00	\$ 1.497,21	\$ 2.841.713,94		0,14%
5,2	Sub-base de suelo estabilizado con cal al 3,00 %	m3	825,60	\$ 12.967,69	\$ 10.706.128,65		0,53%
5,3	Base de suelo cemento al 5,00 %	m3	637,88	\$ 36.772,20	\$ 23.456.068,99		1,16%
5,4	Carpetas de mezcla bituminosa preparada en caliente	Tn	1084,83	\$ 151.432,14	\$ 164.278.632,30		8,11%
5,5	Riego de imprimación	m2	4252,50	\$ 3.633,54	\$ 15.451.619,13		0,76%
5,6	Riego de liga	m2	4077,50	\$ 1.017,13	\$ 4.147.364,77		0,20%
<b>6</b>	<b>TRAMA VIAL DE HORMIGON</b>					<b>\$ 931.363.121,22</b>	<b>45,96%</b>
6,1	Base de suelo cemento al 3,00 %	m3	2567,10	\$ 25.934,80	\$ 66.577.222,13		3,29%
6,2	Hormigón H-30 para capa de rodamiento	m3	2524,50	\$ 342.557,30	\$ 864.785.899,09		42,68%
<b>7</b>	<b>RED DE AGUA POTABLE</b>					<b>\$ 98.038.100,39</b>	<b>4,84%</b>
7,1	Renovación de cañerías de P.V.C. diam. 90 mm, clase 10, incluye piezas especiales.	m	2350,00	\$ 32.267,20	\$ 75.827.908,76		3,74%
7,2	Renovación o ejecución de conexiones domiciliarias externas de agua	Un	320,00	\$ 69.406,85	\$ 22.210.191,63		1,10%
<b>8</b>	<b>RED CLOACAL</b>					<b>\$ 167.701.967,37</b>	<b>8,28%</b>
8,1	Ejecución o renovación de Cañerías de P.V.C. Tipo RCP ø 160 mm, e = 3,2 mm, UID Sello IRAM	m	850,00	\$ 141.092,11	\$ 119.928.296,45		5,92%
8,2	Boca de registro. Incluye losa superior de H'A' H-25, marco y tapa de hierro dúctil, losa inferior de H'A' H-25, con cojinete y terminaciones y fuste o cuerpo de boca de registro	U	1,00	\$ 2.794.538,21	\$ 2.794.538,21		0,14%
8,3	Ejecución o renovación de conexiones domiciliarias externas de cloaca	U	320,00	\$ 140.559,79	\$ 44.979.132,72		2,22%
<b>9</b>	<b>SEÑALIZACIÓN</b>					<b>\$ 12.314.364,03</b>	<b>0,61%</b>
9,1	Señalización horizontal: Por pulverización	m2	104,89	\$ 19.445,53	\$ 2.039.599,28		0,10%
9,2	Señalización vertical: Cartelería a incorporar	U	50,00	\$ 147.120,47	\$ 7.356.023,38		0,36%
9,3	Señalización vertical: Pórticos limitadores de altura	U	2,00	\$ 1.459.370,69	\$ 2.918.741,38		0,14%
<b>10</b>	<b>EXTRACCIÓN Y RECOLOCACIÓN</b>					<b>\$ 23.746.678,94</b>	<b>1,17%</b>
10,1	Extracción y colocación de luminarias, postes, cartelería	GL	1,00	\$ 23.746.678,94	\$ 23.746.678,94		1,17%
						<b>\$ 2.026.390.588,87</b>	

El presupuesto final es de \$ 2.026.390.588,87 (Pesos Dos Mil Veintiséis Millones Trescientos Noventa Mil Quinientos Ochenta y Ocho con Ochenta y Siete Centésimas).

## 18. Diagrama de Gantt y curva de avance



## **19. Matriz de impacto ambiental y medidas de mitigación**

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es el procedimiento obligatorio que permite identificar, predecir, evaluar y mitigar los potenciales impactos que un proyecto de obra o actividad puede causar al ambiente en el corto, mediano y largo plazo; siendo un instrumento que se aplica previamente a la toma de decisión sobre la ejecución de un proyecto.

Se trata de un procedimiento técnico-administrativo con carácter preventivo, previsto en la Ley N° 25.675 —la Ley General del Ambiente—, que permite una toma de decisión informada por parte de la autoridad ambiental competente respecto de la viabilidad ambiental de un proyecto y su gestión ambiental. La autoridad se expide a través de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o Certificado de Aptitud Ambiental (CAA) según la norma particular de cada jurisdicción. Estos documentos son conocidos como “licencia ambiental” en la mayoría de los países.

Los principales objetivos de la EIA son:

- determinar la viabilidad ambiental de un proyecto para la toma de una decisión informada,
- promover la transparencia y la participación pública en el proceso de planificación y toma de decisiones, y
- propiciar la prevención y adecuada gestión de los potenciales impactos ambientales y sociales asociados a determinados proyectos.

### Matriz de Impacto Ambiental - Leopold

La matriz de Leopold es un método cualitativo de evaluación de impacto ambiental creado en 1971. Se utiliza para identificar el impacto inicial de un proyecto en un entorno natural.

El sistema consiste en una matriz de información donde las columnas representan varias actividades que se hacen durante el proyecto (p. ej.: desbroce, extracción de tierras, incremento del tráfico, ruido, polvo, etc.) y en las filas se representan varios factores ambientales que son considerados (aire, agua, geología, etc.). Las intersecciones entre ambas se numeran con dos valores, uno indica la magnitud (de -10 a +10) y el segundo la importancia (de 1 a 10) del impacto de la actividad respecto a cada factor ambiental.

Las medidas de magnitud e importancia tienden a estar relacionadas, pero no necesariamente están directamente correlacionadas. La magnitud puede ser medida en términos de cantidad: área afectada de suelo, volumen de agua contaminada.

POSITIVO					NEGATIVO				
		Importancia					Importancia		
		Baja	Media	Alta			Baja	Media	Alta
Magnitud	Baja	1	2	3	Magnitud	Baja	-1	-2	-3
	Media	2	4	6		Media	-2	-4	-6
	Alta	3	6	9		Alta	-3	-6	-9

Comparativa Técnico-Económica de la Pavimentación y Obras Complementarias de la Av. Unión (Villa Adela) – Ciudad de Concordia

CATEGORÍA	COMPONENTE AMBIENTAL	Rel	CONSTRUCCIÓN											OPERACIÓN			RESULTADOS AMBIENTALES		
			Inicio y Movilización de Obra	Demoliciones	Movimiento de Suelos	Obras de drenaje urbano	Paquete estructural	Pavimentación de Asfalto	Pavimentación de Hormigón	Redes de Agua y Cloaca	Señalización	Tránsito liviano	Tránsito de colectivos	Tránsito peatonal	Impactos negativos	Impactos positivos	Impacto Neto		
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L					
FISICO	Aire	Calidad del aire	a	-1	-4	-5	-3	-6	-5	-1	-1	0	-2	-3	0	-31	0	-31	
		Ruido y Vibraciones	b	-3	-9	-8	-4	-6	-4	-5	-4	0	-1	-2	0	-46	0	-46	
	Suelo	Geomorfología	c	-1	-1	-9	-2	-2	-3	-5	-1	0	0	0	0	-24	0	-24	
		Calidad del suelo	d	0	-4	6	0	9	-3	-4	-2	0	0	0	0	-13	15	2	
		Capacidad de uso	e	-1	0	2	2	2	2	2	2	4	0	2	1	0	-1	17	16
	Agua	Calidad del agua superficial	f	-1	-1	-2	-2	-6	-5	-8	-2	0	0	0	0	-27	0	-27	
		Calidad del agua subterránea	g	0	0	-1	-1	-2	-1	-2	2	0	0	0	0	-7	2	-5	
		Disminución del recurso hídrico	h	0	0	0	0	-4	0	0	2	0	0	0	0	-4	2	-2	
	BIO	FyF	Diversidad y abundancia	i	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	-14	0	-14
Alteración del hábitat			j	-1	-2	-9	-4	-6	-3	-6	-2	-2	-1	-1	0	-37	0	-37	
SOCIOECONÓMICO	Económí	Generación de empleo	k	6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	12	12	
		Cambio en el valor de la tierra	l	0	0	0	6	0	3	9	6	0	2	4	0	0	30	30	
		Incremento de impuestos	m	1	0	0	2	0	1	4	0	0	0	0	0	0	8	8	
	Social	Educación	n	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	4	0	0	11	11	
		Salud	o	0	-2	-4	-2	-4	-3	-6	6	0	1	2	0	-21	9	-12	
		Seguridad	p	0	-1	-2	-2	-4	-2	-4	-2	9	4	6	4	-17	23	6	
		Estético/Paisajístico	q	-1	-2	-4	0	0	3	5	0	0	0	0	0	-7	8	1	
RESULTADO DE ACCIONES	Impactos negativos			-10	-27	-48	-22	-41	-30	-42	-15	-2	-5	-7	0	-249			
	Impactos positivos			7	0	8	10	11	9	20	20	14	13	21	4		137		
	Impacto Neto			-3	-27	-40	-12	-30	-21	-22	5	12	8	14	4			-112	

Conclusiones respecto a impactos

Llevando adelante una revisión por tareas, se pueden identificar aquellas que mayor impacto negativo poseen y que requieren la aplicación de medidas de mitigación a fin de minorar o suprimir el impacto.

- Aire: La obra se caracteriza por presencia de equipos pesados en la zona de obra que perjudican la calidad del aire por emanación de humos y vapores y además la generación de ruidos y vibraciones.
- Suelo: Se ve que se afecta en gran medida la morfología debido a las tareas referidas a los movimientos de suelo, sin embargo ver que la calidad del suelo se mejora con ciertos ítems
- Agua: El uso de ciertas sustancias y residuos generan una afección en la calidad de las aguas.
- Biodiversidad: Este tipo de obra que involucra el movimiento de grandes volúmenes de suelo, alteración de terrenos inertes, utilización de maquinarias pesadas impacta en la flora y fauna de forma negativa.
- Respecto a lo económico y social, se destacan impactos positivos por incremento de impuestos, una mejora en el avalúo del suelo por mejor infraestructura, sin embargo ver que el desarrollo de algunas tareas afectan directamente la salud y seguridad de los vecinos.

Medidas de mitigación

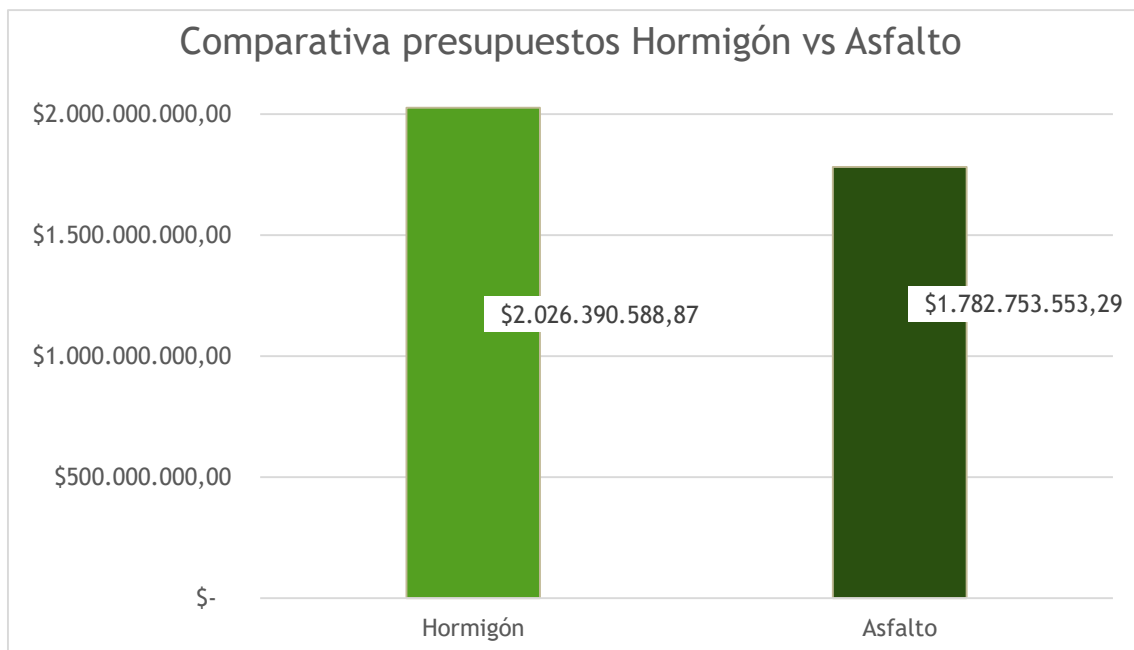
- Respetar horarios de trabajo dentro de los rangos normales a los efectos que ruidos y vibraciones perturben a los vecinos lo menos posible.
- Regar paulatinamente las zonas de trabajos a los efectos que el tránsito de maquinaria no genere tanto polvo en la zona de obra.
- Instar a los proveedores de hormigón que laven sus mixers en sus obradores, prohibiendo entonces el vertido de residuos en la zona de obra.
- Las tareas de mantenimiento como carga de combustible, cambio de aceites, filtros, repuestos deberán efectuarse en el obrador de la contratista y ser tratados adecuadamente.
- Se deberá disponer de una zona para el lavado de máquinas en el obrador con un sistema de drenaje con decantadores o cámaras desengrasadoras, a los efectos de resguardar el suelo y las aguas subterráneas.
- Los tanques de gasoil, fuel oil, asfalto, así también como la zona de descarga de mezclas bituminosas deberán tener piso de hormigón y tabiques de borde, con el objeto de que si se genera alguna fuga pueda ser contenida y no se disponga directamente al medio.
- En caso de ser necesario, la extracción de especies arbóreas disponer una reposición de orden 3 a 1 en caso de especies no autóctonas y 5 a 1 de especies autóctonas. Estos gastos de reforestación deberán ser a cuenta exclusiva del contratista.
- Disponer en toda la zona de trabajo, cartelería de advertencia de los peligros que genera el tránsito y funcionamiento de equipos pesados en zonas urbanas.
- Evaluar campañas de difusión por diversos medios, a los efectos que vecinos de la zona y otros, tengan conocimiento de la ejecución de la obra y utilicen calles aledañas con el sentido que en la avenida intervenida haya el menor tránsito posible.



## 20. Conclusiones

Del presupuesto obtenido para cada tipo de pavimento, sumado a la bibliografía y profesionales consultados, la disyuntiva sobre realizar la vía de pavimento asfáltico o de hormigón no es una decisión fácil de tomar puesto que, como lo dice el título del proyecto, en lo que es la comparativa técnico-económica, algunas de las características a analizar fueron las siguientes:

- **Costo inicial:** del análisis del presupuesto de ambas opciones, resulta en aproximadamente un 15% menos costosa la realización del pavimento flexible (\$2.026.390.588,87 el presupuesto del pavimento de hormigón versus \$1.782.753.553,29 el del pavimento asfáltico), esto se debe, entre otros factores, a los costos de los materiales, su rapidez en instalación y preparación.



- **Vida Útil:** Más allá de que se utilizó el mismo período de vida útil (20 años) para la obtención de ambos paquetes, este valor es el límite máximo para los pavimentos asfálticos, los cuales generalmente tienen vidas útiles de entre 15 y 20 años. Por contraparte, 20 años es el límite inferior que se espera que tengan los pavimentos de hormigón, proyectados para una vida útil de entre este valor y 30 años.
- **Mantenimiento:** en este punto podemos encontrar que ambas opciones tienen sus pros y contras, mientras que el pavimento flexible requerirá mayor mantenimiento durante su vida útil, las reparaciones que conlleve el pavimento rígido serán más costosas y complicadas.
- **Tiempo de construcción:** Como se mencionó en el análisis del costo inicial de ambos pavimentos, el de asfalto se puede construir más rápidamente y necesita un tiempo de curado menor (para este proyecto en particular se tiene un plazo de 10 meses), lo que permite que la Avenida estará abierta al tráfico en menor tiempo. En lo que respecta al hormigón este apartado puede buscar igualarse con la presencia de un aditivo acelerador del fraguado en la mezcla, igualmente, estamos hablando de un plazo de obra de 12 meses.

- **Superficie de rodadura:** se consigue una superficie más suave en el pavimento flexible debido a la continuidad en su construcción, caso que no puede conseguirse en un pavimento de hormigón debido a la materialización de las juntas.
- **Reflexión del calor:** el asfalto tiende a absorber más calor, lo que produce que este tenga mayor temperatura. Por el lado del hormigón, este refleja más luz y calor, lo que reduce su temperatura superficial y nos proporciona un ambiente más fresco.

Más allá de las características anteriormente nombradas, no podemos dejar de lado que nos encontramos en una zona que viene urbanizándose sostenidamente en las últimas décadas, en parte por las limitaciones geográficas de la Ciudad de Concordia y por otro lado por la oferta y cercanía de grandes industrias de la región. A su vez, hablamos de que el reducido tránsito actual que esta vía tiene es consecuencia de su estado, puesto que su pavimentación y acondicionamiento daría una conexión más rápida de los barrios de la zona Sur hacia el Centro de Concordia.

Por lo tanto, no sería prudente seleccionar el tipo de pavimento sólo por aspectos económicos, ya que considerando el crecimiento proyectado en el tráfico y la necesidad de un equilibrio entre costo inicial y durabilidad, el hormigón podría ser la opción más adecuada para esta avenida a largo plazo. Su alta resistencia y bajo mantenimiento se alinean bien con los requisitos de una vía en expansión con un tránsito creciente. Sin embargo, el asfalto sigue siendo una alternativa válida, especialmente si se prioriza una solución de menor costo inicial y se implementa un plan de mantenimiento efectivo. La elección final debería considerar también factores específicos como el presupuesto total del proyecto, las condiciones climáticas de Concordia, y los planes de desarrollo futuro de la zona.

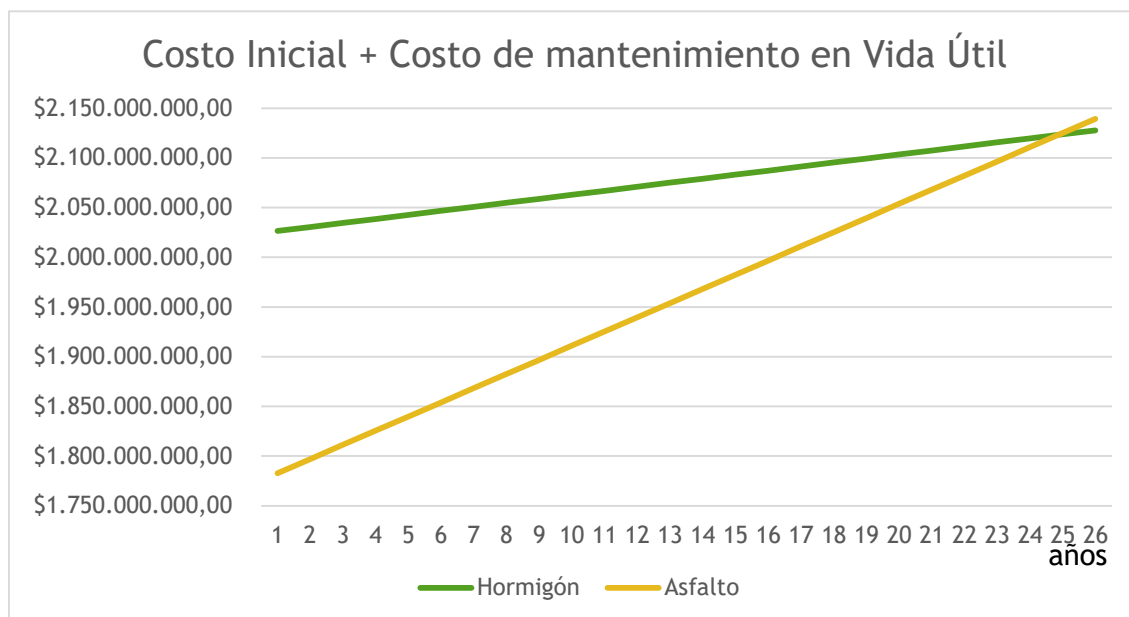
A su vez, una condición sumamente importante es la prohibición del tránsito pesado sobre la Avenida, esto nos representa menores cargas sobre los pavimentos y por ende menor desgaste, lo que conlleva a ahorros en el mantenimiento. Esto igualmente no quita que el asfalto necesitará un mantenimiento periódico, por otro lado, aunque una de las características principales del hormigón es su resistencia estructural, su durabilidad y la reducción en el mantenimiento podrían justificar el mayor costo inicial, especialmente si se considera el crecimiento continuo en el tráfico y la necesidad de minimizar interrupciones futuras.

Otro dato que se deberá tener en cuenta respecto al entorno donde nos encontramos ubicados es el de las calles que cruzan perpendicularmente a la Avenida Unión, estas no se encuentran pavimentadas, por lo que los ingresos que los vehículos de los vecinos hagan desde estas calles a la avenida traerá consigo la deposición de polvo y suciedad sobre la misma. Además, la diferencia tanto de materiales como de altura en las intersecciones generarán un desgaste el cual es mejor soportado por el pavimento rígido.

A modo de ejemplo se tomó que el costo anual del mantenimiento del pavimento de hormigón será del 2% del presupuesto final obtenido para esta opción y para el caso del pavimento de asfalto el mantenimiento será del 8% de su presupuesto final, si esto lo extendemos durante un período de 25 años vemos que a la larga el costo del pavimento de hormigón será menor que el de asfalto, esto sin tener en cuenta la inflación anual del país, dato que actualmente es alto (inflación mensual a la baja pero interanual de más del 250%) y la cual tiene una imprevisibilidad año a año lo que nos hace imposible determinar un valor de acá a 25 años que nos permita trabajar con una mayor certeza. Lo que si podemos asegurar es que los costos totales del pavimento asfáltico superarán al de

*Comparativa Técnico-Económica de la Pavimentación y Obras Complementarias de la Av. Unión (Villa Adela) – Ciudad de Concordia*

hormigón antes que los aproximadamente 24 años que nos da el gráfico presentado, aunque igualmente esto pasaría cerca del período de vida útil que se espera tenga el pavimento flexible.

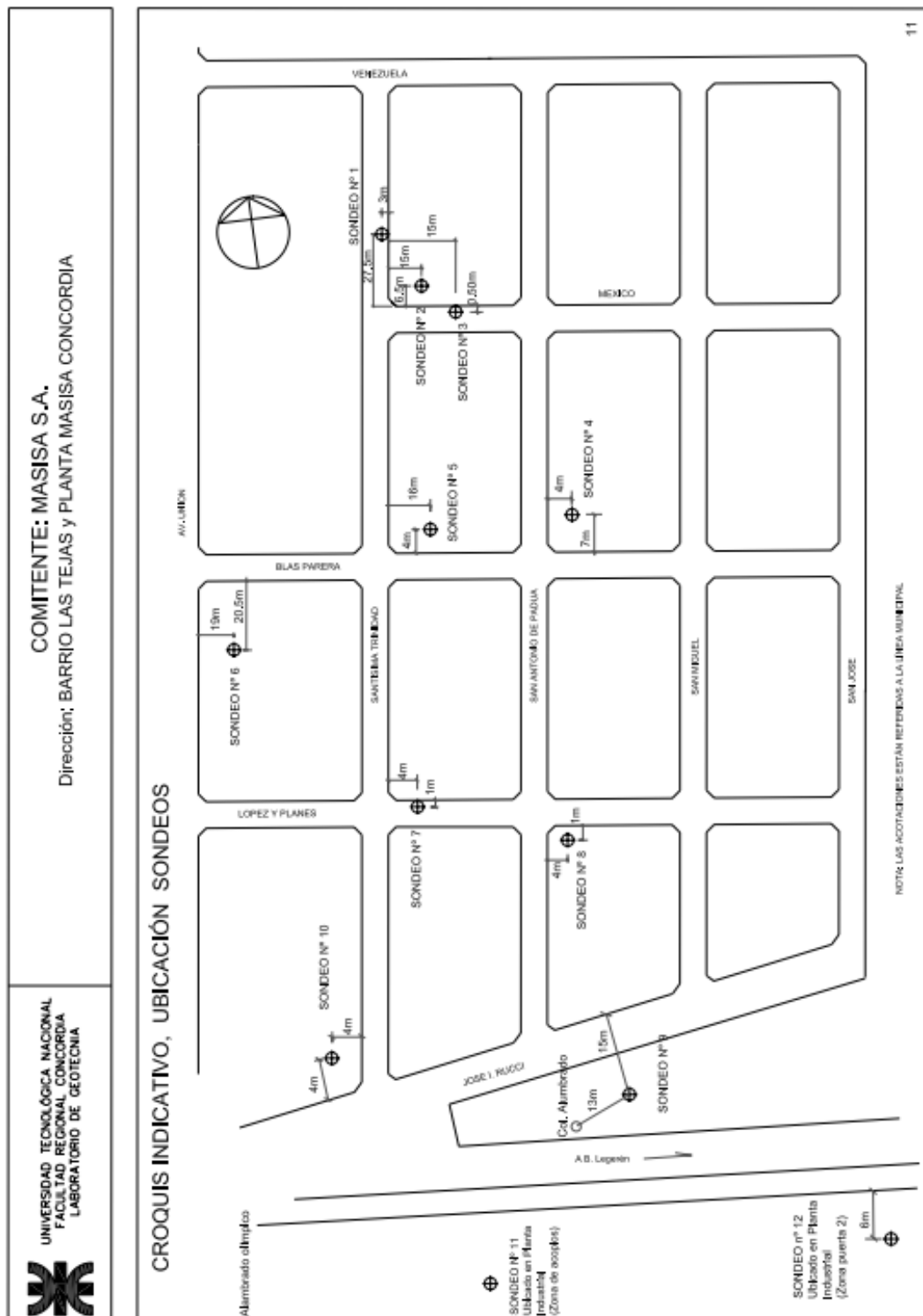


En conclusión a todo lo expuesto anteriormente, el pavimento rígido o de hormigón representa la opción más equilibrada entre costos, durabilidad y facilidad de mantenimiento, adecuada para las condiciones del entorno y el tráfico previsto. Igualmente, la decisión final debería confirmar lo expuesto con un análisis detallado de costos y beneficios específicos para asegurar una solución óptima y sostenible.

## 21. Anexo

### 21.1. Planilla Estudio de suelos

Para el diseño del paquete estructural se utilizaron como referencia los “Estudios de Suelos para MASISA S.A. Obtención de muestras a través de sondeos S.P.T” realizados por el Laboratorio de Geotecnia de la Facultad.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL CONCORDIA LABORATORIO DE GEOTECNIA		COMITENTE: MASISA S.A. Dirección: BARRIO LAS TEJAS - CONCORDIA								
<b>Perforación N° 5</b>										
Muestra (N)	Profundidad (m)	Cota (m)	COLOR	Clasificación	Gráfica	DESCRIPCION	RESISTENCIA A PENETRACION N	PROPIEDADES FÍSICAS HUMEDAD NATURAL % PASA TAMIZ 200 LIMITE LIQUIDO LIMITE PLASTICO	P.u.s. (g/cm <sup>3</sup> ) Cu (g/cm <sup>3</sup> ) Øu (grados)	OBSERVACIONES
1	1.00		ROJIZO	SC	Gráfica	ARENA ARCILLOSA, SUELTA	10			Ciméntiz arcillosa, algunas gravillas
2	2.00		CASTAÑO	SC	Gráfica	LIMO ELASTICO MED. COMPACTO	10			Arena mediana, con gravillas, manchadas de óxido
3	3.00		VERDOSO	MIH	Gráfica		10			C/m. rojizas, plásticas, heterogéneo, parte de la muestra arenoso
<b>Perforación N° 6</b>										
Muestra (N)	Profundidad (m)	Cota (m)	COLOR	Clasificación	Gráfica	DESCRIPCION	RESISTENCIA A PENETRACION N	PROPIEDADES FÍSICAS HUMEDAD NATURAL % PASA TAMIZ 200 LIMITE LIQUIDO LIMITE PLASTICO	P.u.s. (g/cm <sup>3</sup> ) Cu (g/cm <sup>3</sup> ) Øu (grados)	OBSERVACIONES
1	1.00		CASTAÑO OSCURO VERDOSO	SM	Gráfica	ARENA LIMOSA, SUELTA	10			Algunas gravas, relíllas, orgánico
2	2.00		CASTAÑO	SC	Gráfica	ARENA ARCILLOSA, SUELTA A MED. DENSA	10			C/ gravas, T.máx. 1/2" y manchadas de óxido
3	2.00		CASTAÑO	SC	Gráfica		10			C/abundantes gravas L.máx. 3/4"
4	3.00		GRISACEO	SC	Gráfica		10			C/abundantes gravas L.máx. 1/2"

## 21.2. Planilla Relevamiento Planialtimétrico

Relevamiento Planialtimetrico - Septiembre de 2021						
Puntos Fijos utilizados:						
Ménsula IGN N° 229				32,748	m	Todas las cotas que se presentan son I.G.N. (Diferencia con Cero Puerto Local + 1,095m)
Cabezal Norte Alcantarilla Prog: + 1241,75 m				24,46	m	
Cabezal Norte Alcantarilla Prog: + 1618,95 m				22,53	m	
Progresiva	Vereda Norte	Cuneta Norte	Eje calzada	Cuneta Sur	Vereda Sur	Observaciones
0,000	20,570	20,530	20,548	20,600	20,700	Eje Intersección Av. Unión y Calle Simón Bolívar
22,200	20,568	20,298	20,338	20,408	20,698	
47,200	20,718	20,378	20,538	20,528	20,778	
72,200	20,898	20,668	20,678	20,568	20,778	
97,200	21,018	20,898	20,818	20,808	20,708	
122,200	21,178	21,118	21,118	21,018	21,048	Intersección Av. Unión y Calle Costa Rica
131,200	21,168	21,168	21,248	21,168	21,188	
156,200	21,508	21,548	21,568	21,538	21,658	
181,200	21,978	21,898	21,978	21,878	21,888	
206,200	22,488	22,408	22,428	22,538	22,998	
231,200	22,888	22,818	22,998	23,188	23,238	Intersección Av. Unión y Calle Haití
260,900	23,988	23,538	23,788	23,938	24,228	
285,900	24,348	24,418	24,608	24,688	24,948	
310,900	25,708	25,638	25,908	25,968	26,718	
335,900	26,698	26,998	27,038	27,168	27,228	Intersección Av. Unión y Calle Guatemala
358,700	28,288	28,408	28,448	28,578	28,878	
383,700	29,068	29,178	29,288	29,388	29,688	
408,700	28,758	28,528	28,798	28,818	29,818	
433,700	27,548	27,708	27,928	28,108	28,208	Intersección Av. Unión y Calle Honduras
452,100	27,888	27,538	27,688	27,718	27,758	
477,100	27,678	27,538	27,718	27,768	27,888	
502,100	27,778	27,718	27,708	27,748	27,788	
527,100	27,928	27,898	27,958	27,898	28,118	
552,100	28,458	28,478	28,478	28,448	28,478	Intersección Av. Unión y Calle Ecuador
577,100	29,478	29,258	29,218	29,148	29,148	
602,100	31,098	30,298	30,368	30,018	30,018	
627,100	31,798	31,258	31,218	31,048	31,338	
652,100	31,898	31,818	31,928	31,748	31,608	Intersección Av. Unión y Calle Colombia
677,100	31,268	30,128	30,018	29,768	30,388	
702,100	28,888	28,788	28,808	28,778	28,888	



*Comparativa Técnico-Económica de la Pavimentación y Obras Complementarias de la Av. Unión (Villa Adela) – Ciudad de Concordia*

727,100	28,208	28,188	28,248	28,898	28,898	
742,700	27,850	27,700	27,675	27,550	27,700	Princ. curva cordón cuneta existente Calle Dr. Fagalde
756,292	28,000	27,850	27,915	27,880	28,030	L.M. Oeste Calle Dr. Fagalde - Cordón cuneta exist.
779,692	29,000	28,850	28,900	28,850	29,000	Cordón cuneta existente
803,592	30,280	30,130	30,180	30,130	30,280	Cordón cuneta existente
816,692	30,980	30,830	30,880	30,830	30,980	Cordón cuneta existente
834,205	31,920	31,770	31,820	31,770	31,920	L.M. Este Calle Panamá - Cordón cuneta exist.
847,355	32,910	32,760	32,760	32,660	32,810	L.M. Oeste Calle Panamá - Cordón cuneta exist.
860,355	33,880	33,730	33,780	33,730	33,880	Cordón cuneta existente
877,355	34,410	34,260	34,310	34,260	34,410	Cordón cuneta existente
887,655	34,740	34,590	34,640	34,590	34,740	Cordón cuneta existente
918,355	33,950	33,800	33,850	33,800	33,950	Cordón cuneta existente
936,255	33,090	32,940	33,005	32,970	33,120	L.M. Este Calle Idelfonso Cuadrado - Cordón cuneta exist.
950,605	32,040	31,890	31,940	31,890	32,040	Fin curva cordón cuneta exist. Calle Idelfonso Cuadrado
966,755	31,340	31,040	31,200	31,150	31,560	
991,755	30,180	28,890	30,120	30,170	30,590	
1016,755	29,300	29,060	29,270	29,190	29,420	
1041,755	28,940	28,690	28,850	28,770	28,770	Intersección Av. Unión y Calle Cuba
1066,755	27,950	27,910	28,020	27,920	28,230	
1091,755	27,070	26,910	27,090	27,100	27,800	
1116,755	26,450	26,150	26,220	26,160	26,960	
1141,755	25,490	25,420	25,500	25,410	25,780	L.M. Este Calle Canadá
1191,755	24,280	24,360	24,400	24,320	24,200	
1241,755		24,190	24,160	24,100		Alcantarilla 2 Tubos 1100 mm
1291,755	24,810	24,120	24,120	24,070	24,370	
1341,755	24,990	24,380	24,430	24,310	24,620	
1391,755	24,160	23,190	23,360	23,200	23,600	
1441,755	22,470	22,140	22,200	22,180	22,280	
1459,555	22,240	22,200	22,190	22,120	22,140	Intersección Av. Unión y Calle Scalabrini Ortiz
1509,555	23,540	22,490	22,480	22,480	23,280	
1559,555	22,500	22,240	22,370	22,230	22,260	
1609,555	22,220	22,430	22,470	22,340	21,780	
1618,945		22,480	22,480	22,240		Alcantarilla Tipo Cajón
1668,945	22,490	22,540	22,710	22,430	22,080	
1718,945	22,510	22,610	22,640	22,610	22,430	
1768,945	23,080	23,150	23,140	23,100	22,490	
1818,945	24,500	23,980	23,990	23,920	24,450	
1868,945	26,120	25,050	25,180	24,980	25,530	
1918,945	27,070	26,250	26,310	26,180	26,940	

*Comparativa Técnico-Económica de la Pavimentación y Obras Complementarias de la Av. Unión (Villa Adela) – Ciudad de Concordia*

1968,945	28,450	27,970	28,400	28,120	28,630	
1975,425	28,930	28,690	28,800	28,640	28,650	Intersección Av. Unión y Calle Venezuela
2005,425	30,530	29,690	29,930	30,080	30,680	
2035,425	31,390	30,760	30,880	30,810	31,480	
2065,425	31,830	31,790	31,860	31,800	32,400	
2087,225	33,370	32,760	32,890	32,780	32,900	Intersección Av. Unión y Calle México
2117,225	33,920	33,570	33,530	33,480	33,990	
2147,225	34,040	33,820	33,830	33,750	33,790	
2177,225	34,030	33,840	33,940	33,890	33,860	
2203,025	34,300	34,030	34,280	34,180	34,120	Intersección Av. Unión y Calle Blas Parera
2233,025	34,700	34,320	34,350	34,320	34,120	
2263,025	34,220	34,200	34,320	34,290	24,460	
2293,025	35,180	34,730	34,720	34,740	34,890	
2320,825	35,350	35,220	35,240	35,160	35,180	Intersección Av. Unión y Calle López y Planes
2350,825	36,040	35,860	35,830	35,860	36,060	
2380,825	36,670	36,520	36,470	36,340	36,440	
2410,825	37,210	37,070	37,050	36,970	37,090	
2440,825	37,920	37,670	37,630	37,580	37,730	
2465,825	38,500	38,440	38,400	38,310	38,270	
2477,856			38,810			Intersección Av. Unión y Ruta Provincial N° 22

Tabla 1: Relevamiento planialtimétrico de la Av. Unión

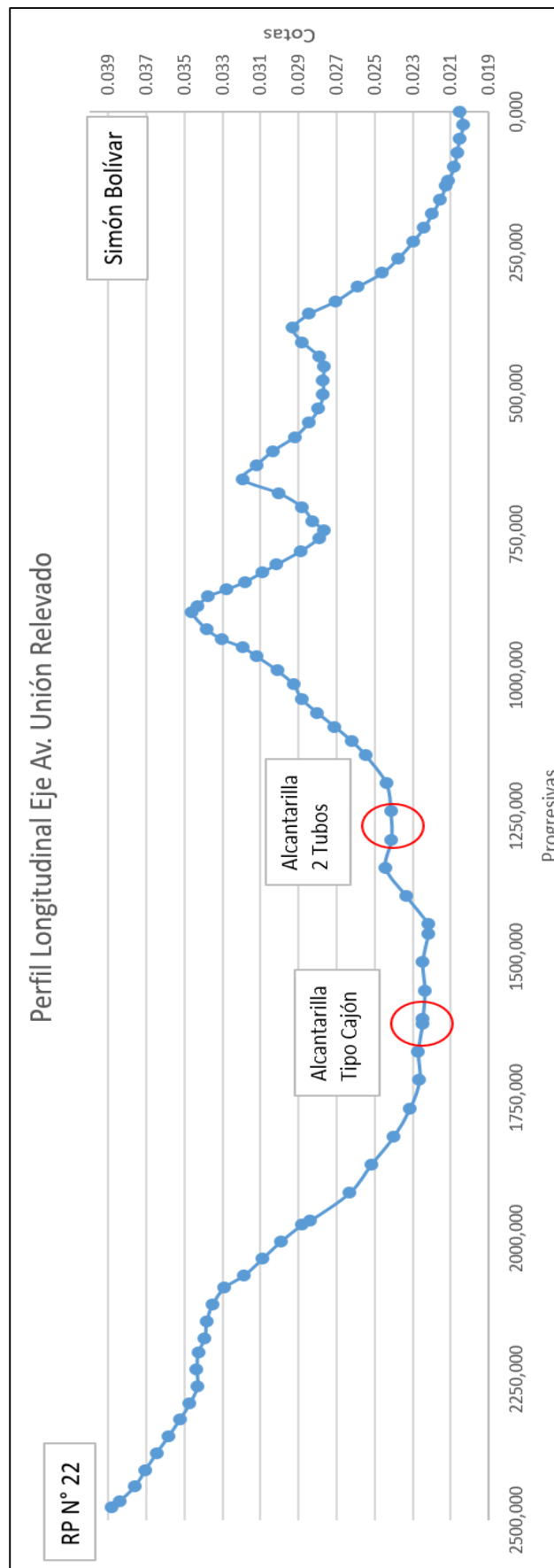


Figura 15: Perfil longitudinal relevado.

### 21.3. Planillas Relevamiento Tránsito

CONTADOR DE TRANSITO																		
TRAMO	Ruta 22												DÍA:		Domingo 9/6/2024			
Vehículo	AUTO			CAMIONETA			MOTO			COLECTIVO			CAMION VOLOQ			CAMION ACOP		
Sentido	N-O	S-E	TOT	N-O	S-E	TOT	N-O	S-E	TOT	N-O	S-E	TOT	N-O	S-E	TOT	N-O	S-E	TOT
14:00 a 14:15	4	5	9	2	3	5	1	1	2	0	0	0	1	1	2	1	1	2
14:15 a 14:30	5	8	13	3	3	6	3	5	8	0	0	0	0	0	0	1	0	1
14:30 a 14:45	6	9	15	2	3	5	2	3	5	0	0	0	0	0	0	0	2	2
14:45 a 15:00	9	15	24	3	8	11	5	6	11	1	1	2	0	0	0	0	2	2
15:00 a 15:15	7	11	18	4	5	9	12	2	14		0	0	0	1	1	1	0	1
15:15 a 15:30	7	15	22	5	8	13	5	7	12	0	1	1	1	1	2	2	1	3
15:30 a 15:45	8	10	18	3	5	8	6	4	10	0	1	1	0	0	0	0	2	2
15:45 a 16:00	6	6	12	4	4	8	5	6	11	1	1	2	0	1	1	0	1	1
<b>TOTAL SENTIDO</b>	<b>52</b>	<b>79</b>		<b>26</b>	<b>39</b>		<b>39</b>	<b>34</b>		<b>2</b>	<b>4</b>		<b>2</b>	<b>4</b>		<b>5</b>	<b>9</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>131</b>			<b>65</b>			<b>73</b>			<b>6</b>			<b>6</b>			<b>14</b>		

CONTADOR DE TRANSITO																		
TRAMO	Avenida Unión y J. I. Rucci												DÍA:		Domingo 9/06/2024			
Vehículo	AUTO			CAMIONETA			MOTO			COLECTIVO			CAMION VOLOQ			CAMION ACOP		
Sentido	ING	SAL	TOT	ING	SAL	TOT	ING	SAL	TOT	ING	SAL	TOT	ING	SAL	TOT	ING	SAL	TOT
14:00 a 14:15	1	1	2	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
14:15 a 14:30	3	2	5	5	1	6	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
14:30 a 14:45	2	2	4	2	1	3	1	2	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0
14:45 a 15:00	3	2	5	3	2	5	3	2	5	0	1	1	0	0	0	0	0	0
15:00 a 15:15	4	1	5	1	2	3	4	2	6	0	1	1	0	0	0	0	0	0
15:15 a 15:30	4	2	6	2	2	4	2	1	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0
15:30 a 15:45	4	4	8	2	1	3	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
15:45 a 16:00	2	5	7	1	3	4	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
<b>TOTAL SENTIDO</b>	<b>23</b>	<b>19</b>		<b>17</b>	<b>12</b>		<b>13</b>	<b>8</b>		<b>4</b>	<b>4</b>		<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>			<b>29</b>			<b>21</b>			<b>8</b>			<b>2</b>			<b>1</b>		

Comparativa Técnico-Económica de la Pavimentación y Obras Complementarias de la Av. Unión (Villa Adela) – Ciudad de Concordia

CONTADOR DE TRANSITO																		
TRAMO	Ruta 22												DÍA:	Lunes 10/06/2024				
Vehiculo	AUTO			CAMIONETA			MOTO			COLECTIVO			CAMIONVOLQ			CAMIONACOP		
Sentido	N-O	S-E	TOT	N-O	S-E	TOT	N-O	S-E	TOT	N-O	S-E	TOT	N-O	S-E	TOT	N-O	S-E	TOT
11:15 a 11:30	15	6	21	6	3	9	2	1	3	1	1	2	1	2	3	1	1	2
11:30 a 11:45	16	7	23	6	3	9	6	4	10	0	0	0	0	1	1	2	1	3
11:45 a 12:00	9	16	25	3	3	6	5	5	10	0	0	0	0	2	2	0	4	4
12:00 a 12:15	17	27	44	4	9	13	10	5	15	1	1	2	0	0	0	2	11	13
12:15 a 12:30	11	15	26	7	5	12	13	3	16	1	0	1	0	2	2	2	4	6
12:30 a 12:45	9	8	17	7	7	14	6	7	13	0	2	2	0	2	2	1	4	5
12:45 a 13:00	14	8	22	5	8	13	6	4	10	0	1	1	0	0	0	1	3	4
13:00 a 13:15	15	21	36	5	5	10	13	5	18	1	1	2	0	3	3	0	5	5
<b>TOTAL SENTIDO</b>	<b>106</b>	<b>108</b>		<b>43</b>	<b>43</b>		<b>61</b>	<b>34</b>		<b>4</b>	<b>6</b>		<b>1</b>	<b>12</b>		<b>9</b>	<b>33</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>214</b>			<b>86</b>			<b>95</b>			<b>10</b>			<b>13</b>			<b>42</b>		

CONTADOR DE TRANSITO																		
TRAMO	Avenida Unión y J. I. Rucci												DÍA:	Lunes 10/06/2024				
Vehiculo	AUTO			CAMIONETA			MOTO			COLECTIVO			CAMIONVOLQ			CAMIONACOP		
Sentido	ING	SAL	TOT	ING	SAL	TOT	ING	SAL	TOT	ING	SAL	TOT	ING	SAL	TOT	ING	SAL	TOT
11:15 a 11:30	0	3	3	4	0	4	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
11:30 a 11:45	3	5	8	4	4	8	2	2	4	0	2	2	0	0	0	1	0	1
11:45 a 12:00	5	4	9	2	1	3	2	1	3	1	0	1	1	0	1	0	0	0
12:00 a 12:15	15	8	23	5	4	9	6	4	10	0	1	1	0	0	0	0	0	0
12:15 a 12:30	6	5	11	1	3	4	3	2	5	1	1	2	1	0	1	0	0	0
12:30 a 12:45	12	8	20	2	3	5	0	2	2	0	2	2	0	1	1	0	1	1
12:45 a 13:00	5	7	12	1	4	5	0	1	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0
13:00 a 13:15	4	5	9	4	1	5	3	2	5	1	1	2	2	1	3	1	0	1
<b>TOTAL SENTIDO</b>	<b>50</b>	<b>45</b>		<b>23</b>	<b>20</b>		<b>16</b>	<b>15</b>		<b>6</b>	<b>7</b>		<b>5</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>			<b>43</b>			<b>31</b>			<b>13</b>			<b>7</b>			<b>3</b>		

Comparativa Técnico-Económica de la Pavimentación y Obras Complementarias de la Av. Unión (Villa Adela) – Ciudad de Concordia

CONTADOR DE TRANSITO																		
TRAMO	Ruta 22												DÍA:		Miércoles 12/06/2024			
Vehículo	AUTO			CAMIONETA			MOTO			COLECTIVO			CAMION VOLQ			CAMIONACOP		
Sentido	N-O	S-E	TOT	N-O	S-E	TOT	N-O	S-E	TOT	N-O	S-E	TOT	N-O	S-E	TOT	N-O	S-E	TOT
11:15 a 11:30	12	7	19	4	2	6	2	1	3	0	0	0	2	1	3	1	1	2
11:30 a 11:45	14	7	21	6	3	9	7	3	10	0	0	0	0	0	0	2	0	2
11:45 a 12:00	9	13	22	4	3	7	4	5	9	0	0	0	0	2	2	0	5	5
12:00 a 12:15	12	20	32	5	10	15	8	6	14	1	1	2	0	0	0	0	8	8
12:15 a 12:30	9	10	19	5	5	10	11	5	16	1	0	1	0	1	1	2	0	2
12:30 a 12:45	11	6	17	8	8	16	7	7	14	0	2	2	0	2	2	2	3	5
12:45 a 13:00	11	7	18	6	8	14	5	3	8	0	1	1	0	0	0	0	3	3
13:00 a 13:15	13	18	31	4	6	10	11	6	17	1	2	3	0	1	1	0	4	4
<b>TOTAL SENTIDO</b>	<b>91</b>	<b>88</b>		<b>42</b>	<b>45</b>		<b>55</b>	<b>36</b>		<b>3</b>	<b>6</b>		<b>2</b>	<b>7</b>		<b>7</b>	<b>24</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>179</b>			<b>87</b>			<b>91</b>			<b>9</b>			<b>9</b>			<b>31</b>		

CONTADOR DE TRANSITO																		
TRAMO	Avenida Unión y J. I. Rucci												DÍA:		Miércoles 12/06/2024			
Vehículo	AUTO			CAMIONETA			MOTO			COLECTIVO			CAMION VOLQ			CAMIONACOP		
Sentido	ING	SAL	TOT	ING	SAL	TOT	ING	SAL	TOT	ING	SAL	TOT	ING	SAL	TOT	ING	SAL	TOT
11:15 a 11:30	0	2	2	3	0	3	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0
11:30 a 11:45	4	5	9	5	3	8	0	2	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0
11:45 a 12:00	4	2	6	1	1	2	1	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0
12:00 a 12:15	11	5	16	4	4	8	7	2	9	0	1	1	0	0	0	0	0	0
12:15 a 12:30	5	3	8	0	3	3	1	2	3	1	1	2	1	0	1	0	0	0
12:30 a 12:45	9	5	14	2	2	4	0	1	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0
12:45 a 13:00	7	4	11	0	4	4	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
13:00 a 13:15	3	6	9	2	1	3	4	2	6	1	1	2	1	1	2	1	0	1
<b>TOTAL SENTIDO</b>	<b>43</b>	<b>32</b>		<b>17</b>	<b>18</b>		<b>13</b>	<b>11</b>		<b>5</b>	<b>6</b>		<b>3</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>			<b>35</b>			<b>24</b>			<b>11</b>			<b>4</b>			<b>1</b>		

Comparativa Técnico-Económica de la Pavimentación y Obras Complementarias de la Av. Unión (Villa Adela) – Ciudad de Concordia

CONTADOR DE TRANSITO																		
TRAMO	Ruta 22												DÍA:		Viernes 14/06/2024			
Vehiculo	AUTO			CAMIONETA			MOTO			COLECTIVO			CAMION VOLQ			CAMIONACOP		
Sentido	N-O	S-E	TOT	N-O	S-E	TOT	N-O	S-E	TOT	N-O	S-E	TOT	N-O	S-E	TOT	N-O	S-E	TOT
11:15 a 11:30	11	5	16	5	3	8	3	2	5	0	0	0	3	1	4	0	1	1
11:30 a 11:45	15	9	24	4	6	10	5	5	10	0	0	0	0	0	0	1	0	1
11:45 a 12:00	14	11	25	6	3	9	4	6	10	0	0	0	1	2	3	0	7	7
12:00 a 12:15	17	23	40	6	8	14	10	4	14	2	0	2	0	0	0	2	8	10
12:15 a 12:30	14	15	29	5	6	11	13	7	20	1	0	1	0	1	1	2	3	5
12:30 a 12:45	12	8	20	6	7	13	7	7	14	0	1	1	1	1	2	1	4	5
12:45 a 13:00	13	6	19	5	6	11	4	5	9	0	2	2	0	0	0	0	3	3
13:00 a 13:15	11	16	27	5	4	9	6	10	16	2	1	3	0	1	1	0	6	6
<b>TOTAL SENTIDO</b>	<b>107</b>	<b>93</b>		<b>42</b>	<b>43</b>		<b>52</b>	<b>46</b>		<b>5</b>	<b>4</b>		<b>5</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>32</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>			<b>85</b>			<b>98</b>			<b>9</b>			<b>11</b>			<b>38</b>		

CONTADOR DE TRANSITO																		
TRAMO	Avenida Unión y J. I. Rucci												DÍA:		Viernes 14/06/2024			
Vehiculo	AUTO			CAMIONETA			MOTO			COLECTIVO			CAMION VOLQ			CAMIONACOP		
Sentido	ING	SAL	TOT	ING	SAL	TOT	ING	SAL	TOT	ING	SAL	TOT	ING	SAL	TOT	ING	SAL	TOT
11:15 a 11:30	1	1	2	1	1	2	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0
11:30 a 11:45	3	6	9	4	1	5	0	3	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0
11:45 a 12:00	5	1	6	1	1	2	2	1	3	1	0	1	1	0	1	0	0	0
12:00 a 12:15	9	9	18	4	3	7	5	2	7	0	1	1	0	0	0	0	0	0
12:15 a 12:30	4	3	7	0	3	3	4	1	5	1	0	1	0	0	0	0	0	0
12:30 a 12:45	11	6	17	3	2	5	0	1	1	0	2	2	0	0	0	1	0	1
12:45 a 13:00	6	4	10	2	3	5	1	2	3	1	1	2	0	0	0	0	0	0
13:00 a 13:15	5	3	8	2	2	4	1	2	3	2	1	3	0	1	1		0	0
<b>TOTAL SENTIDO</b>	<b>44</b>	<b>33</b>		<b>17</b>	<b>16</b>		<b>14</b>	<b>12</b>		<b>6</b>	<b>6</b>		<b>1</b>	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>77</b>			<b>33</b>			<b>26</b>			<b>12</b>			<b>3</b>			<b>1</b>		

Tablas 2 a 9: Relevamientos de tránsito de la intersección de Av. Union y R.P. N°22



Volúmenes de Tránsito Ruta 22																
Días	Volumen Horario Promedio (VHP)		N° intervalos al día	Volumen Promedio Diario (VPD)			Transito Promedio Diario Anual (TPDA)									
	Livianos	Pesados		Livianos	Pesados	Total	TPDS	S	$\sigma$	K	A	TPDA min. TPDS-A		TPDA máx. TPDS+A		
												TPDA min.	TPDS-A	TPDA máx.	TPDS+A	
Lunes	197,5	32,5	13,8	2725,5	448,5	3174										
Martes	188	29	13,8	2594,4	393,3	2987,7										
Miércoles	178,5	24,5	13,8	2463,3	338,1	2801,4										
Jueves	185	27	13,8	2553	369,15	2922,15	2786	387,33	145,19	1,96	284,57					3070,69
Viernes	191,5	29	13,8	2642,7	400,2	3042,9										
Sábado	163	21	13,8	2249,4	289,8	2539,2										
Domingo	134,5	13	13,8	1856,1	179,4	2035,5										
						19503										

Volúmenes de Tránsito Av. Unión y J. I. Rucci																
Días	Volumen Horario Promedio (VHP)		N° intervalos al día	Volumen Promedio Diario (VPD)			Transito Promedio Diario Anual (TPDA)									
	Livianos	Pesados		Livianos	Pesados	Total	TPDS	S	$\sigma$	K	A	TPDA min. TPDS-A		TPDA máx. TPDS+A		
												TPDA min.	TPDS-A	TPDA máx.	TPDS+A	
Lunes	84,5	11,5	13,8	1166,1	158,7	1324,8										
Martes	76	10	13,8	1045,35	134,55	1179,9										
Miércoles	67	8	13,8	924,6	110,4	1035										
Jueves	68	8	13,8	931,5	110,4	1041,9	1032	197,66	74,09	1,96	145,21					1176,76
Viernes	68	8	13,8	938,4	110,4	1048,8										
Sábado	57	7	13,8	786,6	93,15	879,75										
Domingo	46	5,5	13,8	634,8	75,9	710,7										
						7221										

Tabla 10 y 11: Resumen de fórmulas para la obtención de TPDA

### 21.4. Planilla Perfil longitudinal proyectado

Perfil Longitudinal Proyectado						
(Sujeto a Ajuste y Verificación Altimétrica)						
Progresiva	Cota Eje Relevada	Cota Eje Proyecto	Diferencia	Pendiente Relevada	Pendiente Proyecto	Observaciones
0,000	20,548	20,600	0,052	0,47%	0,39%	Eje Intersección Av. Unión y Calle Simón Bolívar
22,200	20,338	20,450	0,112			
47,200	20,538	20,600	0,062			
72,200	20,678	20,600	-0,078			
97,200	20,818	20,600	-0,218			
122,200	21,118	21,080	-0,038	1,72%	1,75%	Intersección Av. Unión y Calle Costa Rica
131,200	21,248	21,050	-0,198			
156,200	21,568	21,420	-0,148			
181,200	21,978	21,800	-0,178			
206,200	22,428	22,400	-0,028			
231,200	22,998	22,800	-0,198	3,86%	4,39%	Intersección Av. Unión y Calle Haití
260,900	23,788	23,800	0,012			
285,900	24,608	24,250	-0,358			
310,900	25,908	25,600	-0,308			
335,900	27,038	27,400	0,362			
358,700	28,448	28,150	-0,298	0,91%	0,31%	Intersección Av. Unión y Calle Guatemala
383,700	29,288	28,900	-0,388			
408,700	28,798	28,500	-0,298			
433,700	27,928	27,700	-0,228			
452,100	27,688	27,580	-0,108			
477,100	27,718	27,590	-0,128	0,46%	0,42%	Intersección Av. Unión y Calle Honduras
502,100	27,708	27,650	-0,058			
527,100	27,958	28,000	0,042			
552,100	28,478	28,200	-0,278			
577,100	29,218	29,000	-0,218			
602,100	30,368	30,000	-0,368	3,45%	3,40%	Intersección Av. Unión y Calle Ecuador
627,100	31,218	31,200	-0,018			
652,100	31,928	31,600	-0,328			
677,100	30,018	30,200	0,182			
702,100	28,808	28,800	-0,008			
727,100	28,248	28,100	-0,148	3,85%	3,54%	Intersección Av. Unión y Calle Colombia
742,700	27,675	27,675	0,000			
						Princ. curva cordón cuneta existente Calle Dr. Fagalde

*Comparativa Técnico-Económica de la Pavimentación y Obras Complementarias de la Av. Unión (Villa Adela) – Ciudad de Concordia*

756,292	27,915	27,915	0,000			L.M. Oeste Calle Dr. Fagalde - Cordón cuneta exist.
779,692	28,900	28,900	0,000	5,32%	5,32%	Cordón cuneta existente
803,592	30,180	30,180	0,000			Cordón cuneta existente
816,692	30,880	30,880	0,000			Cordón cuneta existente
834,205	31,820	31,820	0,000			L.M. Este Calle Panamá - Cordón cuneta exist.
847,355	32,760	32,760	0,000			L.M. Oeste Calle Panamá - Cordón cuneta exist.
860,355	33,780	33,780	0,000	0,79%	0,79%	Cordón cuneta existente
877,355	34,310	34,310	0,000			Cordón cuneta existente
887,655	34,640	34,640	0,000			Cordón cuneta existente
918,355	33,850	33,850	0,000			Cordón cuneta existente
936,255	33,005	33,005	0,000			L.M. Este Calle Idelfonso Cuadrado - Cordón cuneta exist.
950,605	31,940	31,940	0,000			Fin curva cordón cuneta exist. Calle Idelfonso Cuadrado
966,755	31,200	31,200	0,000	3,39%	3,39%	
991,755	30,120	30,000	-0,120			
1016,755	29,270	29,200	-0,070			
1041,755	28,850	28,850	0,000			Intersección Av. Unión y Calle Cuba
1066,755	28,020	27,850	-0,170	2,21%	2,06%	
1091,755	27,090	26,950	-0,140			
1116,755	26,220	25,900	-0,320			
1141,755	25,500	25,200	-0,300			L.M. Este Calle Canadá
1191,755	24,400	24,300	-0,100			
1241,755	24,160	24,250	0,090		Alcantarilla 2 Tubos 1100 mm	
1291,755	24,120	24,150	0,030	0,90%	0,90%	
1341,755	24,430	24,100	-0,330			
1391,755	23,360	23,150	-0,210			
1441,755	22,200	22,350	0,150			
1459,555	22,190	22,300	0,110			Intersección Av. Unión y Calle Scalabrini Ortiz
1509,555	22,480	22,320	-0,160	0,18%	0,16%	
1559,555	22,370	22,350	-0,020			
1609,555	22,470	22,450	-0,020			
1618,945	22,480	22,550	0,070			Alcantarilla Tipo Cajón
1668,945	22,710	22,600	-0,110	1,77%	1,68%	
1718,945	22,640	22,700	0,060			
1768,945	23,140	23,300	0,160			
1818,945	23,990	24,350	0,360			
1868,945	25,180	25,400	0,220			
1918,945	26,310	26,700	0,390			

*Comparativa Técnico-Económica de la Pavimentación y Obras Complementarias de la Av. Unión (Villa Adela) – Ciudad de Concordia*

1968,945	28,400	28,300	-0,100			
1975,425	28,800	28,540	-0,260			Intersección Av. Unión y Calle Venezuela
2005,425	29,930	29,600	-0,330	3,66%	3,54%	
2035,425	30,880	30,540	-0,340			
2065,425	31,860	31,500	-0,360			
2087,225	32,890	32,500	-0,390			Intersección Av. Unión y Calle México
2117,225	33,530	33,250	-0,280	1,20%	1,21%	
2147,225	33,830	33,540	-0,290			
2177,225	33,940	33,720	-0,220			
2203,025	34,280	33,900	-0,380			Intersección Av. Unión y Calle Blas Parera
2233,025	34,350	34,000	-0,350	0,81%	1,05%	
2263,025	34,320	34,350	0,030			
2293,025	34,720	34,740	0,020			
2320,825	35,240	35,140	-0,100			Intersección Av. Unión y Calle López y Planes
2350,825	35,830	35,610	-0,220	2,27%	2,34%	
2380,825	36,470	36,280	-0,190			
2410,825	37,050	36,960	-0,090			
2440,825	37,630	37,630	0,000			
2465,825	38,400	38,400	0,000			
2477,856	38,810	38,810	0,000			Intersección Av. Unión y Ruta Provincial N° 22

Tabla 12: Perfil longitudinal proyectado.

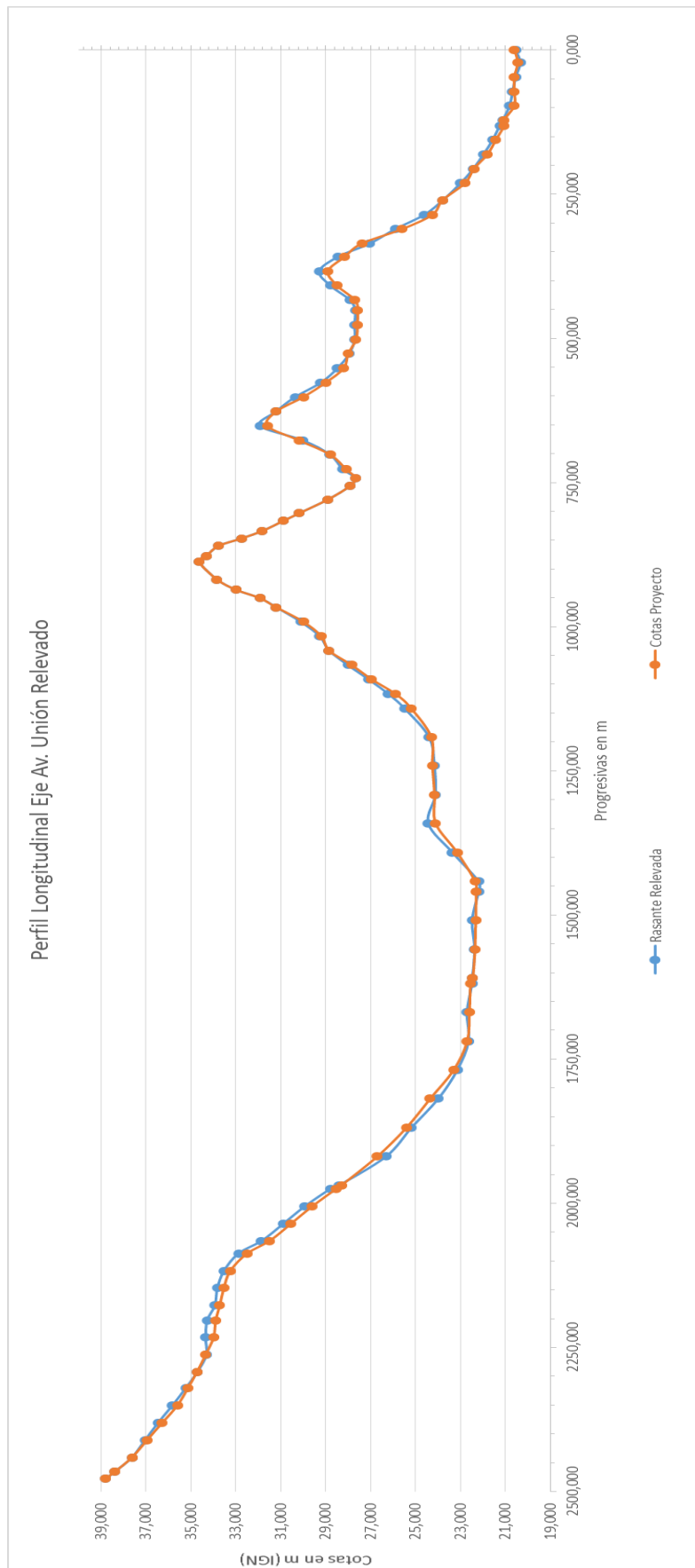


Figura N°16: Perfil longitudinal de la Av. Unión.

**21.5. Tabla resumen proyección de población**

Años	PT		P		R	I	N		Coeficientes C			
	Población Total País	PT1	Población Total Provincia	p1			R1	R2	R3	R4	R5	R6
A1 1991	32615528	PT1	1020257	p1	0,0313							
A2 2001	36260130	PT2	1158147	p2	0,0319	I1	0,0090	N1	10			
A3 2010	40091359	PT3	1235994	p3	0,0308	I2	-0,0154	N2	9			
B0 2024	46797662	PT0	1420565	p0	0,0304			n0	14	C10	0,0476	C20
B1 2034	50190725	PTn1	1505386	pñ1	0,0300			n1	10	C11	0,0303	C21
B2 2044	53061035	PTn2	1574433	pñ2	0,0297			n2	10	C12	0,0233	C22

Concordia						
Años	P		L = Ciudad/Prov		I	
	Población Total					
A1 1991	P1	122561	L1	0,1201		
A2 2001	P2	141971	L2	0,1226	I'1	
A3 2010	P3	152282	L3	0,1232		
B0 2024	P0	176858	L4	0,1245	I'2	
B1 2034	Pñ1	189562	L5	0,1259		
B2 2044	Pñ2	200591	L6	0,1274		

Tabla 19: Poblaciones estimadas para el período de Vida Útil del pavimento en Entre Ríos y Concordia .

## 21.6. Tablas Factores equivalentes de carga

Carga por eje (kips) (KN)		D pulg (mm)								
		6.0 (152.4)	7.0 (177.8)	8.0 (203.2)	9.0 (228.6)	10.0 (254.0)	11.0 (279.4)	12.0 (304.8)	13.0 (330.2)	14.0 (355.6)
2	8.9	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002
4	17.8	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002
6	26.7	.011	.010	.010	.010	.010	.010	.010	.010	.010
8	35.6	.035	.033	.032	.032	.032	.032	.032	.032	.032
10	44.5	.087	.084	.082	.081	.080	.080	.080	.080	.080
12	53.4	.186	.180	.176	.175	.174	.174	.173	.173	.173
14	62.3	.353	.346	.341	.338	.337	.336	.336	.336	.336
16	71.2	.614	.609	.604	.601	.599	.599	.598	.598	.598
18	80.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
20	89.0	1.55	1.56	1.57	1.58	1.58	1.59	1.59	1.59	1.59
22	97.9	2.32	2.32	2.35	2.38	2.40	2.41	2.41	2.41	2.42
24	106.8	3.37	3.34	3.40	3.47	3.51	3.53	3.54	3.55	3.55
26	115.7	4.76	4.69	4.77	4.88	4.97	5.02	5.04	5.06	5.06
28	124.6	6.58	6.44	6.52	6.70	6.85	6.94	7.00	7.02	7.04
30	133.5	8.92	8.68	8.74	8.98	9.23	9.39	9.48	9.54	9.56
32	142.4	11.9	11.5	11.5	11.8	12.2	12.4	12.6	12.7	12.7
34	151.3	15.5	15.0	14.9	15.3	15.8	16.2	16.4	16.6	16.7
36	160.0	20.1	19.3	19.2	19.5	20.1	20.7	21.1	21.4	21.5
38	169.1	25.6	24.5	24.3	24.6	25.4	26.1	26.7	27.1	27.4
40	178.0	32.2	30.8	30.4	30.7	31.6	32.6	33.4	34.0	34.4

Tabla 24: Factores Equivalentes de Carga (LEF) para ejes simples en pavimentos rígidos con servicialidad final p=2

Carga por eje (kips) (KN)		D pulg (mm)								
		6.0 (152.4)	7.0 (177.8)	8.0 (203.2)	9.0 (228.6)	10.0 (254.0)	11.0 (279.4)	12.0 (304.8)	13.0 (330.2)	14.0 (355.6)
2	8.9	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001
4	17.8	.0006	.0005	.0005	.0005	.0005	.0005	.0005	.0005	.0005
6	26.7	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002
8	35.6	.006	.006	.005	.005	.005	.005	.005	.005	.005
10	44.5	.014	.013	.013	.012	.012	.012	.012	.012	.012
12	53.4	.028	.026	.026	.025	.025	.025	.025	.025	.025
14	62.3	.051	.049	.048	.047	.047	.047	.047	.047	.047
16	71.2	.087	.084	.082	.081	.081	.080	.080	.080	.080
18	80.0	.141	.136	.133	.132	.131	.131	.131	.131	.131
20	89.0	.216	.210	.206	.204	.203	.203	.203	.203	.203
22	97.9	.319	.313	.307	.305	.304	.303	.303	.303	.303
24	106.8	.454	.449	.444	.441	.440	.439	.439	.439	.439
26	115.7	.629	.626	.622	.620	.618	.618	.618	.618	.618
28	124.6	.852	.851	.850	.850	.850	.849	.849	.849	.849
30	133.5	1.13	1.13	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
32	142.4	1.48	1.48	1.49	1.50	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51
34	151.3	1.90	1.90	1.93	1.95	1.96	1.97	1.97	1.97	1.97
36	160.0	2.42	2.41	2.45	2.49	2.51	2.52	2.53	2.53	2.53
38	169.1	3.04	3.02	3.07	3.13	3.17	3.19	3.20	3.20	3.21
40	178.0	3.79	3.74	3.80	3.89	3.95	3.98	4.00	4.01	4.01

Tabla 25: Factores Equivalentes de Carga (LEF) para ejes tandem en pavimentos rígidos con servicialidad final p=2.



## **22. Bibliografía**

- AASHTO. (1950). Diseño de Pavimentos. Illinois: Método AASHTO 93.
- Chandias, M. (2006). Cómputos y Presupuestos - 21a Edición. Buenos Aires.
- Rafael Cal y Mayor Reyes. (1994). Ingeniería de Transito - Fundamentos y Aplicaciones. México.
- Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional. (2021). Formato mínimo para la presentación de los proyectos. Buenos Aires: Ministerio de Educación.
- Dirección de Vialidad Nacional. (1998). Normas de Ensayo D.N.V. Buenos Aires: Ministerio de Transporte.
- Dirección de Vialidad Nacional. (1998). Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. Buenos Aires: Ministerio de Transporte.
- Dirección de Vialidad Nacional. (2012). Manual de Señalamiento Vertical. Buenos Aires: Ministerio de Transporte
- Dirección de Vialidad Nacional. (2012). Manual de Señalamiento Horizontal. Buenos Aires: Ministerio de Transporte
- Mayor, R. C. (2007). Ingeniería de Tránsito - 8va Edición. México DF: Alfaomega.
- Municipalidad de Concordia. (2004). Código de Ordenamiento Urbano de Concordia. Concordia.
- Rodas, R. V. (1963). Carreteras, Calles y Autopistas. Buenos Aires: El Ateneo.
- Vías de Comunicación I y II, Geotecnia, Org. y Conducción de Obras, Hidrología Aplicada. (2019 - 2020 - 2021 - 2022). Apuntes de Cátedra. Concordia: UTN.

## **23. Agradecimientos**

Estos serán en primer lugar para mi familia, en especial a mis padres que fueron los que desde el día 1 me acompañaron e hicieron que no me falte nada para que hoy pueda estar cumpliendo mi sueño de pequeño. También agradecerles a mis amigos, sobre todo a los que conocí en estos años de cursado, de los cuales debo resaltar su solidaridad y compañerismo que fueron una gran ayuda para sobrellevar las dificultades que conllevan estudiar una carrera. Y por último a mi novia, la cual fue un gran pilar en este último tramo de estudio, como así también siendo de ayuda en distintos relevamientos que tuve que realizar.

Este párrafo quiero dedicárselo a mi compañero y amigo, y desde Diciembre del 2023 recibido, el Ingeniero Mateo Sastre, el cual es coautor de este proyecto.

Por otro lado a mis colegas de carrera Ignacio Fernández Müller, Franco Choplin y Mariano Urribarri que prestaron su colaboración para efectuar el levantamiento de perfiles y relevar.

Cerrando los agradecimientos, en cuanto al cuerpo docente debo agradecer al Ing. Oscar Rico, al Ing. Alejandro Bessone, a los profesores de esta cátedra Ing. Fabián Avid e Ing. Leonardo Voscoboinik y lógicamente a mi tutor, el Ing. Iván Luna, quienes han respondido nuestras consultas, aportado información para la realización de este proyecto y han efectuado correcciones pertinentes para que este trabajo finalice de la forma más completa y prolija posible.