



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ingeniería

TRABAJO FINAL

ANTEPROYECTO DE MEJORA DE LA RUTA PROVINCIAL Nº5 (CTES). De Prog. 5+863 a Prog. 21+000



Autores:

DI MARTINO PALERMO, Leonardo
ORTIZ VACIS, Luciano José G.

Tutores:

Ing. BIAIN, Rolando Horacio
Ing. ROHRMANN, Hugo Rubén

2022

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento, en primer lugar, está dirigido a esta Casa de Estudios, en especial a la Facultad de Ingeniería, junto a todas las personas que la componen. Además, queremos agradecer a quienes nos ayudaron en la elaboración de este Anteproyecto: a nuestros tutores, el Ing. BIAIN, ROLANDO y el Ing. ROHRMANN, HUGO; al Jefe del laboratorio de la DPV (Ctes.), el Ing. RODRIGUEZ, RAMON; y al profesor de la materia “Trabajo Final”, el Ing. SALGADO, ALEJANDRO.

ÍNDICE

1 -INTRODUCCIÓN:	1
1.1 -OBJETIVO:	1
1.2 -MEMORIA DESCRIPTIVA:	1
1.3 -FUNDAMENTO PARA SU REALIZACIÓN:.....	2
1.4 -RESULTADOS ESPERADOS:	3
1.5 -ESTADO ACTUAL:	3
2 -ESTUDIOS GEOTÉCNICOS:	6
2.1 -INTRODUCCIÓN:	6
2.2 -ENSAYOS:	6
2.3 -RESULTADOS:	12
3 -EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS:	14
3.1 -INTRODUCCIÓN:	14
3.2 -FALLAS EN EL PAVIMENTO:	16
3.3 -RESULTADOS DE LA EVALUCIÓN:.....	23
4 -ESTUDIOS DE TRÁNSITO:	25
4.1 -INTRODUCCIÓN:	25
4.2 -TASA DE CRECIMIENTO Y PROYECCIÓN DE TRÁNSITO:.....	25
4.3 -TRÁNSITO MEDIO DIARIO ANUAL (TMDA):.....	29
5 -DISEÑO GEOMÉTRICO:	34
6 -CAPACIDAD VIAL:	35
6.1 -INTRODUCCIÓN:	35
6.2 -NIVEL DE SERVICIO ACTUAL:	35
6.3 -NIVEL DE SERVICIO FUTURO:.....	42
7 -DISEÑO ESTRUCTURAL:	43
7.1 -INTRODUCCIÓN:	43
7.2 -REFUERZO DE PAVIMENTO FLEXIBLE:	43
7.2.1 -Justificación:	43
7.2.2 -Determinación del Número Estructural Efectivo (S _{Neff}):	46
7.2.3 -Determinación del Número Estructural Necesario (S _N):.....	52
7.2.4 -Determinación del Espesor de Refuerzo:.....	56
7.2.5 -Verificación:.....	57



7.2.6 -Aclaración:.....	57
7.3 -ENSANCHE DE CALZADA:.....	58
7.3.1 -Justificación:	58
7.3.2 -Cálculo estructural:	58
7.4 -CICLOVÍA PAVIMENTADA:.....	59
7.4.1 -Estructura propuesta:.....	59
7.4.2 -Determinación del Número Estructural Necesario (SN):.....	59
7.4.3 -Aclaración:.....	61
7.5 -PERFIL DEL PAVIMENTO:.....	62
8 -ESTUDIOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS:.....	63
8.1 -INTRODUCCIÓN:	63
8.1.1 -Objetivo:.....	63
8.1.2 -Ubicación:.....	63
8.1.3 -Características Físicas y Climatológicas:	64
8.2 -DETERMINACIÓN DEL SISTEMA HÍDRICO:.....	65
8.2.1 -Descripción de la Sub-Cuenca:	66
8.2.2 -División de la Sub-Cuenca:.....	67
8.2.3 -Tiempos de Concentración:	68
8.3 -PRECIPITACIÓN DE DISEÑO:	72
8.3.1 -Tiempo de Recurrencia:.....	72
8.3.2 -Estudios Estadísticos:	74
8.4 -CAUDAL DE DISEÑO:	80
8.4.1 -Hietograma de Diseño:.....	82
8.4.2 -Cálculo de los Números de Curva "CN":	86
8.4.3 -Modelado con HEC-HMS:	94
8.4.4 -Conclusiones:.....	102
8.5 -CÁLCULOS HIDRAULICOS:.....	103
8.5.1 -Alcantarillas:.....	103
8.5.2 -Cuneta:.....	108
9 -SEGURIDAD VIAL:.....	110
9.1 -INTRODUCCIÓN:	110
9.1.1 -Tipología de Accidentes:.....	110
9.1.2 -Objetivo:.....	111
9.2 -SEÑALIZACIÓN:.....	112
9.3 -INTERSECCIONES:	120



9.4 -BALIZAMIENTO:	123
9.5 -BARRERAS:	123
9.6 -DÁRSENA Y REFUGIO DE PASAJEROS:	125
9.7 -ILUMINACIÓN:	128
10 -CÓMPUTO Y PRESUPUESTO:	134
11 -ANEXO:	139
11.1 -CAPÍTULO 2.3:	139
11.2 -CAPÍTULO 3.3:	148
11.3 -CAPÍTULO 4.3:	154
11.4 -CAPÍTULO 6.2:	155
11.5 -CAPÍTULO 7.5:	160
11.6 -CAPÍTULO 8.2:	161
11.7 -CAPÍTULO 8.3.2:	167
11.8 -CAPÍTULO 8.4.1:	192
11.9 -CAPÍTULO 8.5.1:	201
11.10- CAPÍTULO 9.6:	206
11.11-CAPÍTULO 10:	208

1 - INTRODUCCIÓN:

1.1 - OBJETIVO:

Este anteproyecto surge de la necesidad de mejorar la transitabilidad y la seguridad de los usuarios que diaria u ocasionalmente, por distintos motivos circulan por el tramo de la Ruta Provincial N°5 de la provincia de Corrientes, desde acceso a barrio Laguna Brava hasta intersección con la Ruta Provincial N° 9, en inmediaciones a la localidad de San Luis del Palmar (PROG. 5+863,00 hasta PROG. 21+000).

Para cumplir con la mejora, el anteproyecto abarcará los siguientes ítems:

- Ampliación de la trocha de 6.80 m a 7.30 m.
- Repavimentación del ancho total de la calzada.
- Construcción de ciclovía pavimentada y banquina de ripio en ambos laterales.
- Verificación del sistema de alcantarillado.
- Construcción de dársenas para colectivo y refugio para pasajeros.
- Diseño y colocación de iluminación.
- Colocación de señalización correspondiente, barreras y balizamiento.

Para poder efectuar lo propuesto por este anteproyecto se deberá hacer un análisis consistente de los siguientes puntos:

- ❖ Estudio Geotécnico.
- ❖ Estudio de Tránsito.
- ❖ Estudio de Evaluación de Estado.
- ❖ Estudio de Capacidad Vial.
- ❖ Estudio Hidrológico.

Además, para cumplimentar el nivel que abarca un anteproyecto, se realizará un Análisis de Costo de la obra vial en cuestión.

1.2 - MEMORIA DESCRIPTIVA:

La intervención se encuentra ubicada en la provincia de Corrientes de la República Argentina entre la ciudad de Corrientes Capital y la localidad de San Luis del Palmar.

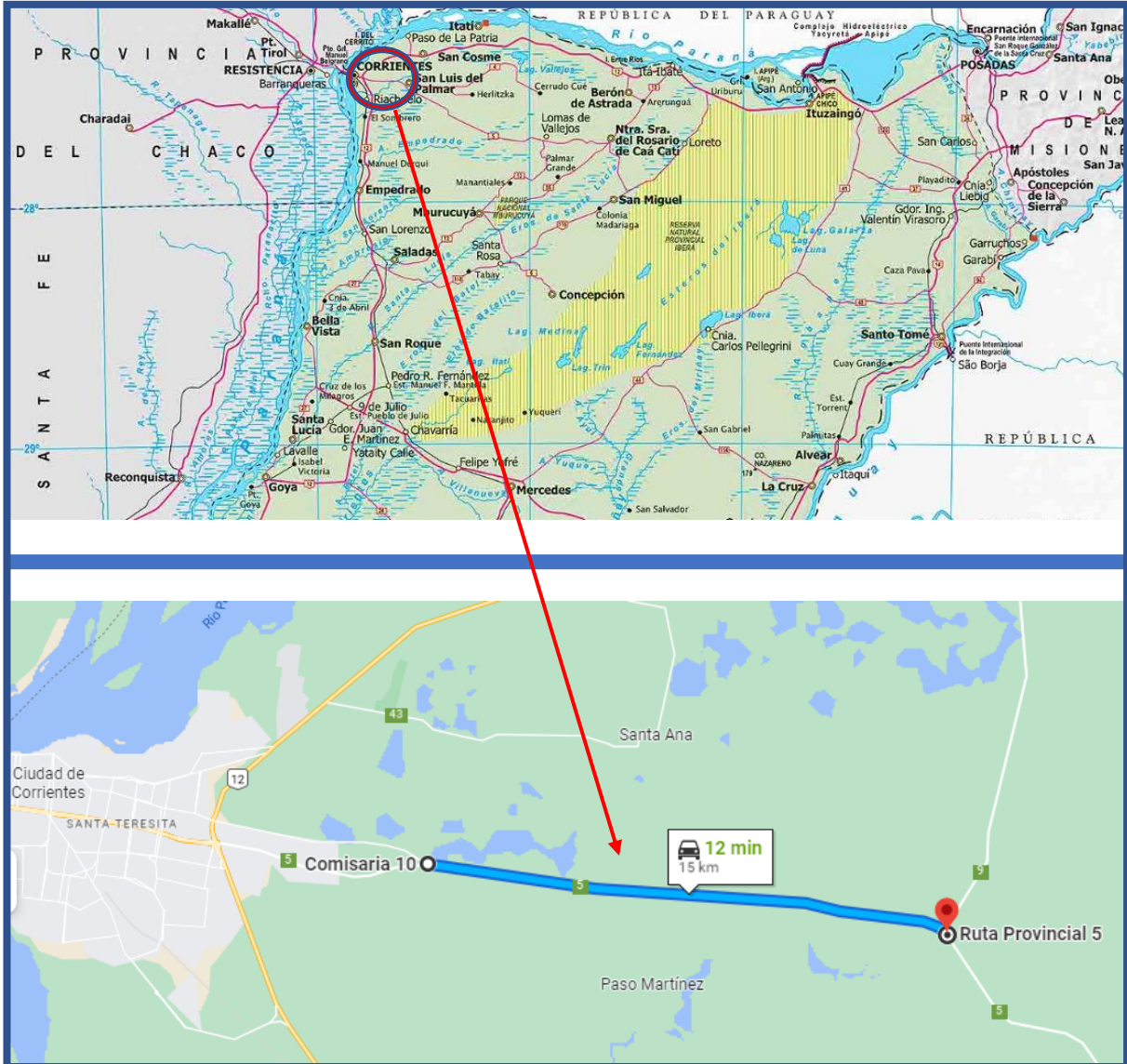
La Ruta Provincial N°5 es una ruta pavimentada de 146 kilómetros de extensión en el extremo norte-noreste entre la ciudad de Corrientes y la Ruta Nacional 118.

Esta carretera conecta las siguientes localidades:

- Departamento Capital: Ciudad de Corrientes (capital provincial).

- Departamento San Luis del Palmar: San Luis del Palmar.
- Departamento General Paz: Lomas de Vallejos, Caá Catí.

Además, tiene intersecciones con la Ruta Provincial 4, a través de la cual se accede a la localidad de Herlitzka, la Ruta Provincial 13, a través de la cual se accede a las localidades de Palmar Grande (al este) e Itá Ibaté (al oeste, debiendo cruzar la localidad de Caá Catí), y la Ruta Nacional 118 que se conecta con las localidades de Loreto (al este) y San Miguel, Santa Rosa, Tabay, Tatacuá y Saladas (al oeste), interceptándose en ambos extremos con la Ruta Nacional 12.



Fuente: elaboración propia.

1.3 - FUNDAMENTO PARA SU REALIZACIÓN:

El tramo que interviene este proyecto fue elegido porque existe la necesidad de asistir los inconvenientes que se suscitan en toda la traza y al dar cuenta que no existe hasta el

momento ningún proyecto que pueda subsanar o al menos mitigarlo, se optó por dar inicio a su estudio y solución a nivel de anteproyecto.

El inconveniente más grave es la falta de seguridad vial expresado en accidentes en toda la traza del camino. El ancho del carril y la circulación de un gran número de vehículos livianos y pesados, sumado a la falta de idoneidad del usuario, hacen que el sistema sea muy desfavorable para los usuarios que circular en motocicletas y bicicletas, que en su mayoría son usuarios que habitual y diariamente la circulan por cuestiones laborales.

1.4 - RESULTADOS ESPERADOS:

Los resultados apuntan a bajar la siniestralidad directamente relacionados a los siguientes factores que afectan del usuario que circulan por el tramo analizado. Estos factores son:

- **Visualización:** lo detectado recurrentemente es que el accidente se dé porque un vehículo colisionó por detrás de otro vehículo (moto o bicicleta) que no poseía luces.
- **Separación:** el espacio entre vehículos que cruzan entre un sentido y el otro, es mínimo debido al ancho que hoy posee todo el tramo de la Ruta N°5.
- **Confluencia:** hay una interacción constante entre vehículos livianos o pesados y motocicletas o bicicletas que es un foco latente de posibilidades de que se produzca un accidente.

1.5 - ESTADO ACTUAL:

En la actualidad el tramo desde la progresiva 0+00 hasta la progresiva 5+863 se encuentra con trabajos de duplicación de calzada, mejoramientos de accesos a barrios, iluminación, adecuaciones hidráulicas según el plan director de la provincia, y todas las obras complementarias de seguridad vial correspondiente. Esta intervención cubre el tramo más urbanizado de la traza de la RP N°5, considerada obra indispensable para el desarrollo urbanístico de la capital correntina.

El tramo sub siguiente desde la progresiva 5+863 a la progresiva 21+000 (tramo desarrollado por este proyecto) es de pavimento flexible el cual fue relevado visualmente y se detectó fisuración, ahuellamiento, exudación y banquetas sin mantenimiento. En el capítulo de evaluación de pavimentos se tratará más exhaustivamente el tema.

Existe en todo el trayecto solamente dos refugios de pasajeros. La primera de ellas construida en mampostería que se encuentra totalmente deteriorada y sin mantenimiento visible. La otra está construida en material metálico y aparentemente en buenas condiciones.

Las señalizaciones verticales y las marcaciones horizontales totalmente afectadas por el paso del tiempo, con marcación casi totalmente borrada al igual que la cartelería.

Las imágenes siguientes muestran los defectos actuales del tramo analizado.

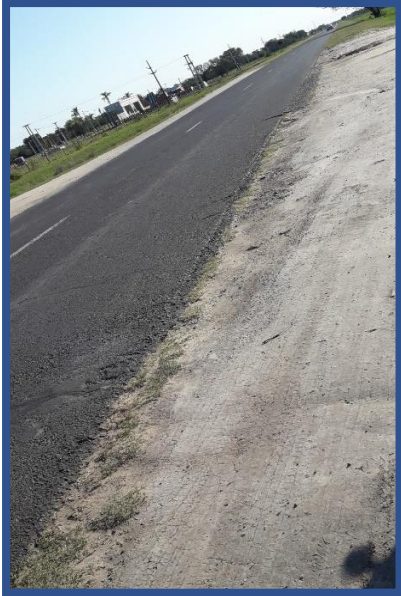


Imagen 1: Banquina sin manteniendo deteriorada.



Imagen 2: Señalización vertical.



Imagen 3: Fisura longitudinal.



Imagen 4: Fisuración transversal.



Imagen 5: Garita metálica.



Imagen 6: Garita de mampostería.

Fuente: imágenes propias.

2 - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS:

2.1 - INTRODUCCIÓN:

Cualquier obra de Ingeniería requiere en algunas o en todas sus etapas, ensayos de laboratorios para la determinación de información específica y relevante, siendo indispensable para la elaboración del proyecto, la ejecución y el mantenimiento durante su vida útil.

En lo que respecta a este proyecto, y específicamente para el diseño y cálculo estructural de las obras viales que se contemplarán más adelante, fue imprescindible la obtención de estudios geotécnicos, por lo que se recurrió a la Dirección Provincial de Vialidad de la Provincia de Corrientes, quienes son encargados de planificar, relevar, y ejecutar ensayos a las rutas de jurisdicción provincial.

En este apartado se describirán los estudios que se realizaron para la determinación de los parámetros mecánicos y físicos de los suelos del tramo analizado de la RP N°5, desde la progresiva 5+863 hasta la 21+000, (desde el control policial N°3 del B° Laguna Brava hasta la intersección entre la RP N°5 y la RP N°9).

2.2 - ENSAYOS:

La toma de muestras de suelo, y la realización de ensayos de laboratorio y ensayos in-situ, fueron llevadas a cabo por la Dirección Provincial de Vialidad de la Provincia de Corrientes, ubicada en calle Rivadavia 1450, Corrientes Capital.

La visita de campaña consistió en tomar muestras de suelo mediante calicatas y barrenos en el borde de las calzadas y banquetas.

A continuación, se muestra imágenes aportadas por la DPV.









Se especifican los ensayos in-situ y los que se realizaron en laboratorio, además de una breve descripción de cada uno:

- **Humedad Natural de Suelos (IRAM N°10519/70):** Se define como la relación entre el peso de agua y el peso de los granos sólidos, para un volumen unitario. Para determinar la humedad natural, se extrae la muestra de suelo de la bolsa que está herméticamente cerrada proveniente de los sondeos realizados en campaña, y se coloca en una bandeja previamente tarada donde se pesa 400 gr de suelo con humedad in-situ, luego se lleva a estufa a 110°C hasta que tenga peso constante o un mínimo de 24hs. Luego, se retira de la estufa y se pesa el suelo totalmente seco. Con estos datos se introduce en una fórmula matemática y se obtiene la humedad porcentual.
- **Tamizado de Suelos por Vía Húmeda (VN-E1-65):** Esta Norma detalla el procedimiento a seguir para establecer la distribución porcentual de las partículas finas de suelo, o fracción fina de un material granular, de tamaño inferior a los tamices IRAM 2,0mm (N°10), IRAM 425 micrómetros (N°40) e IRAM 75 micrómetros (N°200)
- **Límite Líquido (VN-E2-65):** Esta norma detalla el procedimiento a seguir para determinar el límite líquido de un suelo.
Límite Líquido: Es el contenido de humedad, expresado en por ciento del peso del suelo seco, existente en un suelo en el límite entre el estado plástico y el estado líquido del mismo. Este límite se define arbitrariamente como el contenido de humedad

necesario para que las dos mitades de una pasta de suelo de 1 cm. de espesor fluya y se unan en una longitud de 12 mm, aproximadamente, en el fondo de la muesca que separa las dos mitades, cuando la cápsula que la contiene golpea 25 veces desde una altura de 1cm., a la velocidad de 2 golpes por segundo.

- **Límite Plástico, Índice de Plasticidad (VN-E3-65):** Esta norma detalla el procedimiento a seguir para determinar el Límite Plástico de un suelo.

Límite Plástico: Es el contenido de humedad existente en un suelo, expresado en por ciento del peso de suelo seco, en el límite entre el estado plástico y el estado sólido del mismo.

Este límite se define arbitrariamente como el más bajo contenido de humedad con el cual el suelo, al ser moldeado en barritas cilíndricas de menor diámetro cada vez, comienza a agrietarse cuando las barritas alcanzan a tener 3 mm de diámetro.

- **Clasificación de Suelos (VN-E4-84):** El sistema de clasificación de suelos del H.R.B*, para obras de ingeniería, está basado en el comportamiento de los suelos utilizados en obras viales. Los suelos de similares capacidades portantes y condiciones de servicio, fueron agrupados en siete grupos básicos, desde el A-1 al A-7.

Los suelos de cada grupo tienen, dentro de ciertos límites, características en común. A menudo, dentro de cada grupo hay una amplia variación en las capacidades portantes, cuyos valores pueden ser comunes a distintos grupos. Por ejemplo, un suelo A-2 puede contener materiales con capacidad portante más alta que los de una A-1, y en condiciones excepcionales puede ser inferior a la de los mejores suelos de los grupos A-6 y A-7. En consecuencia, si solo se conoce de un suelo, el grupo al que pertenece en la clasificación del H.R.B*, su capacidad portante puede variar entre límites amplios. La calidad de los suelos, para ser utilizados en subrasantes, va disminuyendo desde el A-1 al A-7, que es el más pobre.

En los últimos años, estos siete grupos básicos de suelos, fueron divididos en subgrupos y se ideó el índice de grupo, para diferenciar aproximadamente algunos suelos dentro de cada grupo. Los índices de grupo, aumentan su valor con la disminución de la condición del suelo para constituir subrasantes. El crecimiento del índice de grupo, en cada grupo básico de suelos, refleja los efectos combinados de los crecimientos del límite líquido e índice de plasticidad, y el decrecimiento de los materiales gruesos en detrimento de la capacidad portante de las subrasantes.

*Highway Research Board (H.R.B.)

- **Compactación de Suelos (VN-E5-93):** Esta norma detalla el procedimiento a seguir para estudiar las variaciones del peso unitario de un suelo en función de los contenidos de humedad, cuando se lo somete a un determinado esfuerzo de compactación.

Permite establecer la Humedad óptima con la que se obtiene el mayor valor del Peso unitario, llamado Densidad seca máxima.

- **Determinación del Valor Soporte e Hinchamiento de suelos (VN-E6-84):** Esta norma detalla el procedimiento a seguir para conocer el “valor soporte relativo” de un suelo y determinar su hinchamiento.
 - a. Valor Soporte Relativo (V.S.R.) de un suelo es la resistencia que ofrece al punzado una probeta del mismo, moldeada bajo ciertas condiciones de densificación y humedad, y ensayada bajo condiciones preestablecidas. Se la expresa como porcentaje respecto de la resistencia de un suelo tipo tomado como patrón.
 - b. Hinchamiento es el aumento porcentual de altura, referido a la altura inicial, que experimente una probeta de suelo cuando la humedad de la misma aumenta por inmersión, desde la humedad inicial de compactación hasta la alcanzada por la probeta al término del periodo de inmersión.
- **Penetrómetro Dinámico de Cono (DCP) (Norma ASM D -6951):** Este ensayo no destructivo, permite realizar una caracterización estructural mediante auscultación in-situ de las capas de suelo sin incorporar perturbaciones de importancia, midiendo la capacidad estructural relativa de cada capa investigada. Consiste en una sonda con su extremo en forma de cono que penetra a través de las capas en forma continua bajo la acción dinámica de una masa M que cae libremente desde una altura H , ambas fijas y preestablecidas. - La penetración medida es una función de la resistencia al corte en profundidad y da una indicación comparativa muy importante de las propiedades de los materiales componentes de todas las capas del suelo hasta una profundidad de auscultación determinada, en las condiciones reales en las que estos se encuentran al momento del estudio.

2.3 - RESULTADOS:

El ente público (DPV) realizó los ensayos explicados anteriormente en dos oportunidades en lo que respecta al tramo analizado. Los primeros ensayos datan del año 2000. Sin embargo, recientemente las autoridades a quienes responde la DPV, elevaron un informe solicitando nuevos estudios correspondientes a dicho tramo, lo cual en respuesta el organismo realizó las visitas de campaña y los ensayos en la fecha de 17 de mayo del 2022. Por lo cual, contamos con fuentes de datos antiguas y recientes. En los capítulos siguientes se evaluará que información se tomará como válida para el proceso de cálculo.

Información obtenida más antigua:

A continuación, se muestra tablas de resumen de la información obtenida más antigua. Y se adjunta en el anexo correspondiente las planillas de datos.

NUCLEO:

Progresiva	C.B.R.			Densidad Max. Humeda (gr/cm3)	Densidad Max. Seca (gr/cm3)
	12	24	56		
0	10,2	12,3	15,3	2,16	1,87
6500	3,1	3,6	4,6	2,06	1,85
11500	Sin Datos	Sin Datos	Sin Datos	2,28	2,11
22000	3,1	7,1	10,2	2,24	2,07

Fuente: elaboración propia.

SUB-BASE:

Progresiva	Tipo de suelo	C.B.R.			Densidad Max. Humeda (gr/cm3)	Densidad Max. Seca (gr/cm3)	Material
		12	24	56			
6000	A - 2 (4)	Sin Datos	19,9	Sin Datos	2,11	1,88	Suelo Seleccionado
6500	A - 2 (4)	Sin Datos	16,6	Sin Datos	1,99	1,8	Suelo Seleccionado
9000	A - 2 (4)	Sin Datos	8,2	Sin Datos	1,99	1,67	Suelo Seleccionado
12000	A - 6	Sin Datos	40,9	Sin Datos	1,69	1,47	Sueo mejorado c/cal
15000	A - 6	Sin Datos	28,1	Sin Datos	2,01	1,72	Sueo mejorado c/cal
18000	A - 6	Sin Datos	28,3	Sin Datos	1,76	1,59	Sueo mejorado c/cal
21000	A - 2 (4)	Sin Datos	32,4	Sin Datos	2,06	1,54	
22000	A - 4	Sin Datos	12,3	Sin Datos	2,12	1,89	Sueo mejorado c/cal

Fuente: elaboración propia.

BASE:

Progresiva	Tipo de suelo	C.B.R.			Densidad Max. Humeda (gr/cm3)	Densidad Max. Seca (gr/cm3)	Material
		12	24	56			
6000	A - 6 (2)	Sin Datos	3,2	Sin Datos	2,05	1,75	Suelo cal
6500	A - 6	Sin Datos	7,6	Sin Datos	1,98	1,74	Suelo cal
9000	A - 6	Sin Datos	4,1	Sin Datos	2,2	1,89	Suelo cal
12000	A - 6	Sin Datos	15,3	Sin Datos	2,04	1,18	Suelo cal
15000	A - 4	Sin Datos	42,9	Sin Datos	1,9	1,56	Suelo cal
18000	A - 6	Sin Datos	58,7	Sin Datos	1,93	1,62	Suelo cal
21000	A - 6	Sin Datos	19,6	Sin Datos	2	1,65	Suelo cal
22000	A - 4	Sin Datos	4,8	Sin Datos	1,96	1,64	Suelo cal

Fuente: elaboración propia.

Información obtenida más reciente:

Se adjunta en el anexo correspondiente las planillas de datos y se presenta a continuación una tabla resumen de los resultados de DCP:

CALICATA	CAPA	Profundidad	Golpes	DN	Espesor	CBR	Mr
		mm	N	mm/N	mm	%	Mpa
C1 prog 6000	Carpeta de Concreto Asfáltico.	125			125		
	Base de Mortero Asfáltico.	275			150		
	Sub-Base Suelo Cal.	475			200		
	A - 2 - 4 (0)	575	56	2	100	153	150
C2 prog 11600	Carpeta de Concreto Asfáltico.	120	0		120		
	Base de Concreto Asfáltico.	240	0		120		
	Sub-base Tratado con Cal.	440	0		200		
	A - 4 (0)	1060	74	8	620	27	69
C3 prog 16000	Carpeta de Concreto Asfáltico.	90			90		
	Base de Mortero Asfáltico.	240			150		
	Sub-base Estabilizado con Asfalto.	540			300		
	A - 4 (0)	740	10	20	200	10	45

Fuente: tabla elaborada por la DPV.

3 - EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS:

3.1 - INTRODUCCIÓN:

La evaluación de estado se realizó mediante el mecanismo determinado en la "Metodología de Evaluación de Estado de los Pavimentos" de la Dirección Nacional de Vialidad.

El tramo analizado de la Ruta Provincial N°5 cuenta en toda su traza con un pavimento del tipo flexible (ambos sentidos). Y por ende la evaluación de estado siguió los lineamientos para relevar las fallas más significativas que afectan al mismo y al posterior cálculo de los índices que los cuantifican. Estas fallas son:

1. Deformaciones longitudinales: rugosidad.
2. Deformaciones transversales: Ahuellamiento y hundimiento.
3. Fisuras y grietas.
4. Desprendimientos y baches.

ÍNDICE DE ESTADO:

Este relevamiento se procesa de modo de poder llegar a un índice indicativo del estado de dicho pavimento a la fecha de evaluación; a este índice se lo denomina IE (índice de estado). Este índice responde a la siguiente ecuación:

$$IE = 10 \times e^{(-\sum a_i \times D_i)}$$

$e = 2.718$ (base de logaritmos neperianos)

a_i = coeficientes de peso (entre 0,04 y 0,08)

D_i = coeficientes que valorizan el grado de falla (0 y 10)

$$1 \leq IE \leq 10$$

$$\text{Estado Bueno:} \quad 7 \leq IE \leq 10$$

$$\text{Estado Regular:} \quad 5 \leq IE < 7$$

$$\text{Estado Malo:} \quad IE < 5$$

Para pavimentos flexibles con capa de rodamiento de CA:

$$IE = 10 \times e^{-(0,04 D_1 + 0,05 D_2 + 0,07 D_3 + 0,04 D_4)}$$

ÍNDICE DE SERVIABILIDAD PRESENTE:

Con el objeto de contar con un elemento más de análisis de las condiciones de transitabilidad del pavimento, se ha considerado conveniente incluir el INDICE DE SERVICIABILIDAD PRESENTE (I.S.P.).

Este índice está orientado mundialmente a mensurar el confort que brinda el camino al usuario. Se han desarrollado originalmente para su determinación, fórmulas matemáticas que combinan distintos parámetros de deterioro.

Con el objeto de obtener una opinión del usuario se realizó una encuesta en distintos tramos previamente seleccionados. La idea fue adaptar a nuestro medio la fórmula del P.S.I (Present Servicing Index) empleada internacionalmente.

El cuestionario fue dirigido a un amplio espectro de vehículos de velocidades de circulación. La calificación solicitada de los tramos debía acompañar la opinión con una sintética justificación en base a la exposición del tipo de falla más perceptible a criterio del encuestado.

Del análisis de los resultados se deduce que el usuario argentino es sensible a deformaciones en el perfil longitudinal, registradas por el rugosímetro, deformaciones transversales y baches. La expresión obtenida fue la siguiente:

$$ISP= 5,03 - \{1,91 \cdot [\log (1 + 2,47 \cdot (Rug)^2)] + \frac{(Ah)^2}{480} + \frac{(D4)^2}{71} \}$$

Rug: Rugosidad en (m/km)

Ah: Ahuellamiento en (mm)

D4: nota que califica los desprendimientos y baches

3.2 - FALLAS EN EL PAVIMENTO:

Es pertinente aclarar que esta evaluación se efectuó con información reciente, acorde a la fecha de inicio de este anteproyecto, cuyos datos fueron provistos por la Dirección Provincial de Vialidad, por lo cual los parámetros obtenidos no están sujetos a cambios al corto plazo, siempre y cuando no se supere el periodo de evaluación.

A continuación, se especifica los tipos de fallas, la forma y equipos que se utilizaron para su cuantificación:

1. Deformaciones longitudinales: Rugosidad (D1):

La rugosidad en los pavimentos es la desviación del perfil longitudinal del mismo respecto de un plano, con características y dimensiones que afectan la dinámica del vehículo, la calidad de circulación, las cargas dinámicas y el drenaje. Se mide a través del Índice Internacional de Rugosidad (IRI), que relaciona la acumulación del desplazamiento (en valor absoluto), de la masa superior con respecto a la inferior del vehículo modelo, dividido por la distancia recorrida sobre un camino transitado de un vehículo a una velocidad de 80 Km/hr.

El IRI se expresa en unidades de mm/m, m/km, etc.

Para un camino pavimentado, el rango de la escala del IRI es 0 a 12m/KM, donde 0 representa una superficie perfectamente uniforme y 12 un camino prácticamente intransitable. Se determina por medio de un RUGOSIMETRO, analizador de un perfil longitudinal equipo especialmente concebido para el registro de las deformaciones longitudinales de la calzada.

Rugosímetro B.P.R. (Bureau of Public Roads - EEUU):

Mide la deformación longitudinal de pavimentos, es del tipo respuesta dinámica.

Consiste en un tráiler (1/4 de carro, peso 250 Kg) que durante la medición es remolcado a una velocidad de 40 Km/h, la rueda de medición copia las irregularidades de la superficie integrando las alteraciones-deformaciones producidas por las crestas y los valles. Los neumáticos que utiliza son estándar con dibujo medida 215 x 75 R15, en traslado el tráiler medidor va a bordo del vehículo que lo remolca.

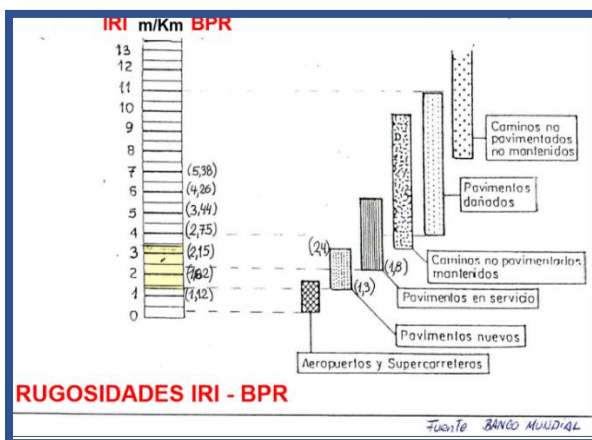


Fuente: Evaluación de pavimentos de la DNV

Rugosidad IRI – BPR:

A la información registrada por el rugosímetro se le da salida bajo la forma final de un número de uniformidad del perfil longitudinal IRI. Este número indica el total del movimiento vertical descendente efectuado por la rueda de ensayo, en metros por kilómetro de camino.

Para el Cálculo del D1, se considera la Rugosidad medida en B.P.R. (m/km)



Rugosidad (m/Km)	Coficiente D1 correspondiente
0 - 1.1	0
1.2 - 1.4	1
1.5 - 1.7	2
1.8 - 2.0	3
2.1 - 2.3	4
2.4 - 2.7	5
2.8 - 3.3	6
3.4 - 3.9	7
4.0 - 4.5	8
4.6 - 5.0	9
Mayor de 5.0	10

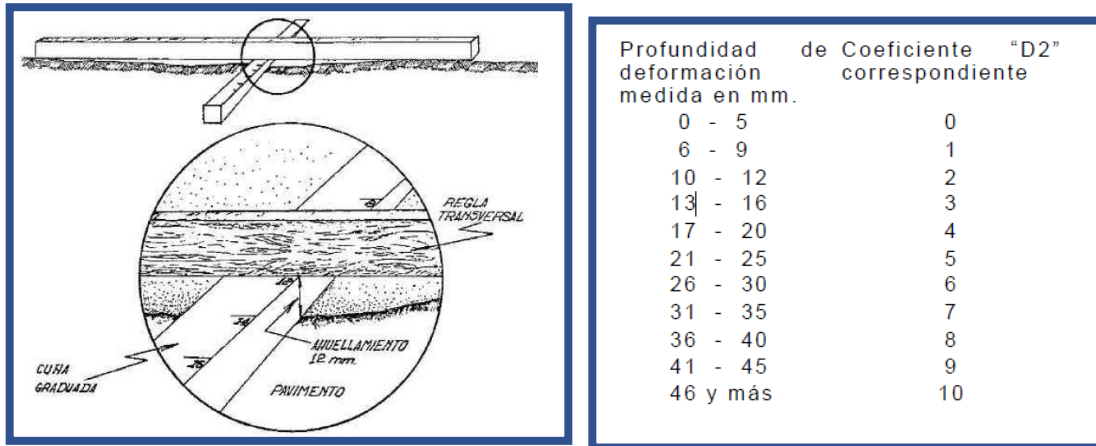
Fuente: Evaluación de pavimentos de la DNV.

2. Deformación Transversal – Ahuellamiento o Hundimiento (D2):

Para determinarlos es necesario medir la profundidad de la deformación transversal, sea ésta de AHUELLAMIENTO o HUNDIMIENTO, y se mide en “mm”.

Para hacer esta medición se ha previsto el uso de una simple regla transversal de 1,20m de longitud, que por medio de una cuña graduada permite medir esta deformación.

A los efectos de la medición, se dispone transversalmente la regla al eje del camino, apoyada sobre los puntos más altos de la deformación, y, en estas condiciones se introduce la cuña graduada hasta alcanzar el punto más bajo de la deformada.

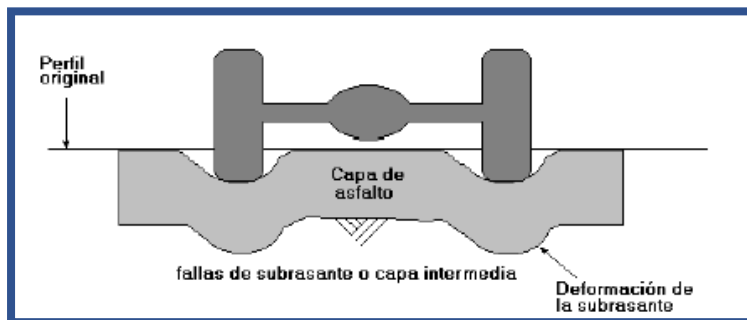


Fuente: Evaluación de pavimentos de la DNV.

FALLA EN LA ESTRUCTURA: Subrasante o Capa Intermedia.

Suelos de Subrasante, capas de base y/o subbase granulares. Capas asfálticas.

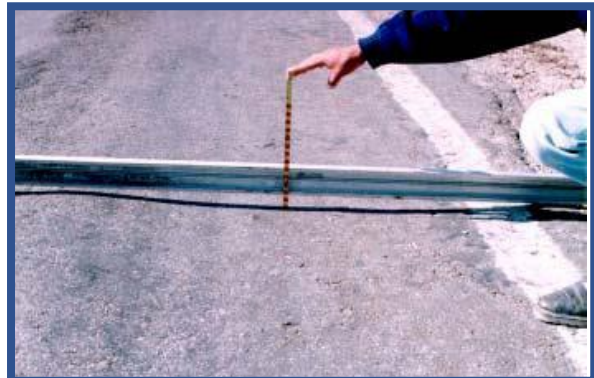
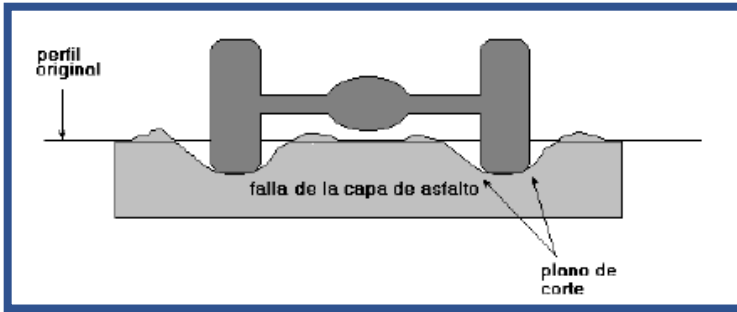
En el caso de suelos, la falla ocurre por lo general por intrusión de humedad que conlleva a su debilitamiento, haciendo imposible la recuperación del suelo ante las cargas impuestas, originando deformaciones plásticas (no elásticas), es decir, sin posibilidad de recuperación.



Fuente: Evaluación de pavimentos de la DNV.

FALLA EN LA CAPA SUPERFICIAL: Carpeta Asfáltica

Sufren el fenómeno denominado fatiga cuando el número de aplicaciones de las cargas pesadas es elevado, y se traduce en reducción de sus características mecánicas, imposibilitando su recuperación elástica.



Fuente: Evaluación de pavimentos de la DNV.

3. Fisuración D3

Existen distintos patrones de fisuras con sus correspondientes causas. Para identificarlas y darles un valor al coeficiente D3, se efectúa un relevamiento visual, caracterizando la clase de fisuras existentes en el tramo según el catálogo de fotografías tipo de la DNV.


En este catálogo tipo se indican valores absolutos 2, 4, 6, 8 y 10 del coeficiente D3 equivalentes a grados de fisuración característicos, reflejados en las fotografías. El operador de campaña deberá identificar el grado de fisuración observado en la sección, con alguno de los patrones exhibidos en las fotos, pudiendo efectuar interpolaciones en los casos que así lo requieran.


Identificada la fotografía del caso, queda inequívocamente determinado el correspondiente valor del coeficiente D3.


Se mide en porcentaje de fisuras de una tipología determinada.

FOTOGRAFIA TIPO	
DESCRIPCIÓN	FISURA FORMADA EN UNA SOLA LINEA GENERALMENTE LONGITUDINAL Y AISLADA CON TENDENCIA A RAMIFICARSE.
COEFICIENTE D3 CORRESPONDIENTE	2

FOTOGRAFIA TIPO	
DESCRIPCIÓN	FISURA RAMIFICADA CON TENDENCIA A FORMAR UNA MALLA GENERALIZADA EN SECTORES DE PAVIMENTO.
COEFICIENTE D3 CORRESPONDIENTE	4

FOTOGRAFIA TIPO	
DESCRIPCIÓN	FISURA EN FORMA DE MALLA QUE ABARCA UNA SUPERFICIE MAS AMPLIA DE PAVIMENTO Y CON TENDENCIA A FORMAR LA PIEL DE COCODRILO.
COEFICIENTE D3 CORRESPONDIENTE	6

FOTOGRAFIA TIPO	
DESCRIPCIÓN	FISURA GENERALIZADA EN FORMA DE MALLA CERRADA, DE RETICULADO MAS CHICO, FORMANDO LA LLAMADA "PIEL DE COCODRILO" DESPRENDIMIENTO DE MATERIAL EN CORRESPONDENCIA CON ALGUNAS FISURAS.
COEFICIENTE D3 CORRESPONDIENTE	8

FOTOGRAFIA TIPO	
DESCRIPCIÓN	FISURA TOTALMENTE GENERALIZADA CON DESPRENDIMIENTO DE PANES DE MATERIAL Y FORMACIÓN DE BACHE.
COEFICIENTE D3 CORRESPONDIENTE	10

Fuente: Evaluación de Pavimentos por DNV

Fisuras Reflejas de Juntas:

La clasificación siguiente se aplicará en los casos de mezclas asfálticas colocadas sobre pavimentos de hormigón, aclarando en observaciones que se trata de este tipo de falla.

TIPO 2	Fisura o grieta (ancho mayor de 2mm) en una sola línea, longitudinales y/o transversales, sin tareas de sellado ejecutadas.
TIPO 4	Malla o piel de cocodrilo concentrada en grietas longitudinales y/o transversales, sin desprendimiento de material, con o sin tareas de conservación.
TIPO 8	Malla o piel de cocodrilo concentrada en grietas longitudinales y/o transversales, con desprendimientos totales o parciales de material

Fuente: Evaluación de Pavimentos por DNV

4. Desprendimiento:

La determinación del coeficiente D4, se efectúa estimando el porcentaje de superficie de camino afectado por el desprendimiento de agregado grueso en zonas localizadas, de distintos tamaños.

BACHE: cavidad producida en el pavimento de forma irregular y profundidad mayor de 2,5cm. La cuantificación de estas fallas se realiza en la siguiente tabla:

% Superficiales	% Peladuras	% Descubiertos	Baches	Coeficiente correspondiente	D4
1 - 9		-		1	
10 - 29		-		2	
30 - 49		-		3	
50 - 69		0.1 - 0.3		4	
70 - 89		0.4 - 0.6		5	
90 - 100		0.7 - 1.0		6	
		1.1 - 1.3		7	
		1.4 - 1.6		8	
		1.7 - 2.0		9	
		Mayor de 2,0		10	

Fuente: Evaluación de pavimentos de la DNV.



Fuente: Evaluación de pavimentos de la DNV.

5. Evaluaciones Complementarias:

- Estado de banquetas.
- Estado de bordes de calzada.
- Estado de drenaje.
- Deterioro de carril.
- Exudación.
- Fricción: Adherencia Neumático Calzada. (no realizada por la DPV).

6. Deflexión:

La deflexión es la respuesta del pavimento ante un estímulo, en general cargas impuestas por el tráfico. La deflexión en los pavimentos es la deformación vertical bajo el punto de aplicación de la carga. En definitiva, la deflexión es la integración matemática de las deformaciones verticales con la profundidad.

Dependiendo de la estructura de pavimento considerada, la sub-rasante contribuye entre un 70% a 95% de la deflexión medida en la superficie del pavimento. Por esta razón se puede afirmar que la mayor deflexión en los pavimentos es causada por la compresión elástica de la subrasante.

Se aclara que este ensayo no destructivo no fue realizado por la DPV y no hay registros de que se haya realizado en algún momento, en el tramo en cuestión. En el capítulo de Diseño Estructural se aclarará que metodología seguir si no se posee dicho ensayo.

3.3 - RESULTADOS DE LA EVALUCIÓN:

Se muestra en la TABLA 1 una síntesis de los resultados de los tipos de fallas y el posterior cálculo de los IE y el ISP para las progresivas marcadas cada 2km desde el km 6 hasta el km 22, calculados mediante las fórmulas mencionadas anteriormente y se adjunta en el anexo correspondiente las tablas de resultados obtenidas de los ensayos cada 1 km con sus respectivos gráficos.

Se tomó como valor de cada tipo de falla en el punto de medición, a el promedio que resultan de ambos sentidos de circulación, puesto que, si bien el sentido más afectado es el ascendente, no se aprecia una diferencia significativa que conlleve a considerar un análisis para cada sentido.

Además, en la TABLA 2 se consigna el valor característico de los parámetros de estado (Rugosidad, Ahuellamiento, Fisuración y Desprendimiento) para todo el tramo analizado, cuyo valor fue obtenido de considerar aquel que supere el ochenta por ciento de los valores (percentil 80) según los lineamientos de la “Metodología de Evaluación de Estado de los Pavimentos”, de la Dirección Nacional de Vialidad.

TABLA 1

PROGRESIVAS (Km)	ELEMENTOS DE UBICACIÓN																					
	6.000		CONTROL POLICIAL									PUENTE DESAGUADERO									22.000	
	0,00																				16,00	
DISTANCIA AL ORIGEN			8		10		12		14		16		18		20		22					
DEFORMACION LONGITUDINAL BPR	D1	m/km	2	1,6	3	1,8	3	2,0	3	1,8	3	1,9	3	1,8	2	1,6	2	1,7				
DEFORMACION AHUELLAMIENTO	D2	mm	0	5	3	14	0	2	0	1	0	2	0	2	0	1	0	3				
TRANSVERSAL HUNDIMIENTO				-		-		-		-		-		-		-		-				
FISURACION	D3	%	6	51	6	51	6	44	6	17	6	59	6	59	4	29	4	33				
DESPRENDIMIENTO	PELADURA			-		-		-		-		-		-		-		-				
	BACHE	D4	%	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0				
	BACHEO				-		-		-		-		-		-		-					
INDICE DE ESTADO (IE)			6,1		5,0		5,8		5,8		5,8		5,8		7,0		7,0					
INDICE DE SERVICIABILIDAD PRESENTE (ISP)			3,3		2,8		3,1		3,2		3,1		3,2		3,4		3,3					
ESTADO BANQUINAS			Malo		Regular		Regular		Regular		Regular		Regular		Regular		Regular					
ESTADO BORDES DE CALZADA			Malo		Regular		Regular		Regular		Regular		Regular		Regular		Regular					
ESTADO DRENAJE			Regular		Bueno		Bueno		Bueno		Bueno		Bueno		Bueno		Bueno					
CARRIL MAS DETERIORADO			Asc		Asc		Asc		Asc		Asc		Asc		Asc		Asc					
EXUDACION			No		No		No		No		No		No		No		No					

Fuente: elaboración propia.

TABLA 2

	TRAMO
	(6000-22000)
RUGOSIDAD (m/km)	1,9
D1	3
AHUELLAMIENTO (mm)	7
D2	1
FISURACION (%)	59
D3	6
DESPRENDIMIENTOS (%)	0
D4	0
IE	5,5
ISP	3,0

Fuente: elaboración propia.

De esta última tabla se desprende que la evaluación de estado dio como resultado un IE igual 5.5 que marca un estado del pavimento en condiciones **REGULAR** y un ISP igual 3 que también implica una condición **REGULAR**.

4 - ESTUDIOS DE TRÁNSITO:

4.1 - INTRODUCCIÓN:

El objetivo del estudio de tránsito es la de determinar que demanda del flujo vehicular actual y futura, tiene o tendrá el tramo analizado de la Ruta Provincial N°5, cuya información es determinante para los posteriores capítulos donde se analizarán la Capacidad Vial del tramo y también en las cuestiones de diseño y cálculo estructurales que se plantea este anteproyecto, como son el ensanche de calzada, el refuerzo de pavimento y la construcción de banquetas.

Específicamente el estudio de tránsito planteado para este anteproyecto, es un estudio de Ingeniería que pretende identificar el flujo de vehículos que utilizará la calzada proyectada, determinando volúmenes, tipos de vehículos y distribución porcentual.

4.2 - TASA DE CRECIMIENTO Y PROYECCIÓN DE TRÁNSITO:

El tránsito vehicular, proyectado para el periodo de diseño de pavimentos, es una de las variables más importantes, necesarias para determinar los espesores en el diseño y cálculo de paquetes estructurales de caminos.

Para determinar el comportamiento del flujo vehicular a futuro de la Ruta Provincial N°5, se utilizó información estadística de diferentes factores (independientes o dependientes del camino), los cuales serán aplicados a una fórmula matemática de tipo exponencial que relaciona la tasa de crecimiento anual, con un periodo de tiempo considerado y datos estadísticos actuales de la magnitud analizada, para así poder obtener el valor futuro de dichos factores.

El tránsito que tendrá la obra una vez cumplido la vida útil de la obra de habilitación será estimada con el método de tasa de crecimiento (r), basados en los datos estadísticos de los siguientes factores:

- Población.

- Parque automotor.
- Tránsito diario medio anual (TMDA).
- Producción agrícola.

POBLACIÓN:

$$r_i = (P_f / P_0)^{1/n} - 1$$

Dónde:

r_i = Tasa de crecimiento del departamento i.

P_f = último dato de la serie

P_0 = primer dato de la serie

n = números de años de la serie

Corrientes (Cap.)	
Año	Cant. De Habitantes
2.001	317.841
2.010	352.374
2.020	389.842
r_i	1,03%

San Luis del Palmar	
Año	Cant. De Habitantes
2.001	15.014
2.010	17.159
2.020	19.438
r_i	1,30%

Fuente: Tabla de elaboración propia con información del INDEC.

La zona donde se extiende la obra se encuentra entre estas dos localidades por ende se toma un promedio:

$$ri = \frac{1.03+1.3}{2} = 1.16 \%$$

PARQUE AUTOMOTOR:

La información analizada se tomó de la **Asociación de Fábricas de Automotores (ADEFA)** que agrupa a doce terminales automotrices que producen automóviles, vehículos utilitarios livianos y pesados; además de componentes de transmisión, cajas y motores en la Argentina.

La información siguiente corresponde a la provincia de Corrientes.

Año	Automoviles	Livianos	Transporte de cargas	Transporte pasajeros	Total
2020	162332	53548	18043	1585	235508
2019	162594	53854	18088	1577	236113
2018	163316	54033	18179	1553	237081
2017	163560	54137	18083	1548	237328
2016	163813	54273	17555	1975	237616
2015	No datos	No datos	No datos	No datos	228476
2014	No datos	No datos	No datos	No datos	220060
2013	No datos	No datos	No datos	No datos	199875
2012	No datos	No datos	No datos	No datos	178382
2011	No datos	No datos	No datos	No datos	166467
2010	No datos	No datos	No datos	No datos	146200
2009	No datos	No datos	No datos	No datos	125383
2008	No datos	No datos	No datos	No datos	121378
2007	No datos	No datos	No datos	No datos	108523
2006	No datos	No datos	No datos	No datos	99445

Fuente: Tabla de elaboración propia con información de la ADEFA.

$$ri = 6.35\%$$

TRANSITO MEDIO DIARIO ANUAL (TMDA):

Para determinar la tasa de crecimiento del TMDA, al no poseer datos de censos anuales (cobertura o permanentes) en algún tramo de la Ruta N°5, se optó por utilizar los datos anuales registrados por censos de cobertura en la Ruta Nacional N°12 intersección con Ruta N°5 y Avenida Libertad (rotonda de la Virgen de Itatí) de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV).

Int. RPN5 - Av. Libertad // Acceso Ctes		
Año	Observación	TMDA
2020	Cobertura	7900
2019	Cobertura	12000
2018	Cobertura	12400
2017	Cobertura	10100
2016	Cobertura	11600
2015	Cobertura	11500
2014	Cobertura	9850
2013	Cobertura	10200
2012	Cobertura	9450
2011	Cobertura	9000
2010	Cobertura	7500
2009	Cobertura	7050
2008	Cobertura	5950
2007	Cobertura	5700
2006	Cobertura	5600

Fuente: Tabla de elaboración propia con información de la DNV.

ri= 2.32%

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA:

Con respecto a la producción, se analizó la zona de influencia productiva que transita necesariamente por la ruta en cuestión.

La provincia de corrientes al ser hasta la fecha la principal productora arroceras del país, teniendo en la totalidad de sus departamentos la explotación de este producto, lo tomamos como referencia para determinar la tasa de creciente que incide directamente sobre el transporte por carretera.

Evolución de la producción de arroz en la Provincia de Corrientes						
Campaña	Sup. Sembrada (HA)	Variación (%)	Rendimiento promedio (Kg/Ha)	Variación (%)	Producción (tn)	Variación (%)
2009/10	76433	---	5300	---	405095	---
2010/11	103227	35	6740	27	695311	72
2011/12	97152	-6	6730	0	642521	-8
2012/13	101589	5	6638	-1	639887	0
2013/14	104650	3	6600	-1	682187	7
2014/15	101500	-3	6700	2	650030	-5
2015/16	88200	-13	6410	-4	557798	-14
2016/17	91500	4	6500	1	592960	6
2017/18	94700	3	7200	11	674600	14
2018/19	91400	-3	6109	-15	558400	-17
2019/20	92500	1	6500	8	608900	9
2020/21	91500	-1	8000	22	732000	20

Fuente: Tabla de elaboración propia con información de la página “agrositio.com.ar”.

ri= 5.05 %

RESULTADO FINAL:

La tasa de crecimiento que se adopta es un promedio de los “ri”.

Por ende:

$$ri = \frac{1,16+6,35+2,32+5,05}{4} = 3,73 \%$$

Mediante dicha tasa de crecimiento estamos en condiciones de calcular el TMDA a futuro.

4.3 - TRÁNSITO MEDIO DIARIO ANUAL (TMDA):

El tránsito medio diario anual es una medida fundamental del tránsito y en el sentido estricto se define como el volumen de tránsito total anual dividido por el número de días del año, generalmente se abrevia T.M.D.A.

El volumen o flujo de tránsito y su medición directa, se realiza mediante el conteo de los vehículos que pasan por una sección de un camino durante un determinado periodo de tiempo.

Se tomaron datos de conteo de un “Censo de Cobertura” facilitados por la DPV de corrientes, el cual se realizó el mes de febrero de 2019, durante dos días de entresemana más los 2 días del fin de semana (4 días en total), por 24 horas continuas cada día. Con estos datos se pudo determinar el tránsito medio diario mensual “TMDM” haciendo un prorrateo de los días faltantes para luego obtener el TMDA como producto del TMDM por el factor de ajuste mensual, calculado mediante la estación permanentes en una zona homogénea de influencia cercana (Ruta Nacional Nº12 Acc. Empedrado y Acc. Riachuelo). Se considera que dicha estación permanente se encuentra en una zona de influencia porque posee características similares al tramo analizado de la RP Nº5, en cuanto a volumen de tránsito, homogeneidad social-económica, y al hecho de que el volumen este compuesto en su mayoría por tráfico que radica a las afueras de la capital que quieren acceder a la capital correntina por trabajo, tramites (días entre semana) y ocio (fines de semana).

Se adjunta la tabla resolutive en el anexo correspondiente.

Se calculó:

TMDM =	12193
--------	-------

Factores Mensuales

Expresión de cálculo: $F_{(mes,año)} = TMDA_{(año)} / TMDM_{(mes,año)}$

Ruta: 0012 Año: 2019 Tipo de Día: Todos
 Tramo: 1100010 Prog. Inicio: km: 977,07 Prog. Fin: km: 1017,84
 Descripción: ACC.A EMPEDRADO (I) - ACC.A RIACHUELO (I) Distrito: DTO: 10

[Realizar otra consulta](#)

Mes	Factor Mensual
1	0,874
2	0,920
3	1,027
4	1,128
5	1,218
6	1,102
7	1,187
8	0,967
9	0,983
10	1,014
11	0,932
12	0,825

Fuente: transito.vialidad.gob.ar.

factor de ajuste mensual (R12, ACC. EMPEDRADO, ACC. RIACHUELO, FEBRERO, 2019) =	$\frac{TMDA(\text{anual})}{TMDM} = 0,92$
---	--

El TMDA para el año en que se realizó el censo será:

TMDA = F x TMDM =	11217	v/d
-------------------	-------	-----

También mediante los factores de ajuste horario obtenidos de considerar la estación permanente de la Ruta Nacional N°12, se pudo obtener el transito medio diario (TMH) para la RP N°5. Estos factores de ajustes mensual y horario se obtuvo del sistema de estadísticas de tránsito de la red nacional de caminos de la Dirección de Vialidad Nacional.

factor de ajuste horario de RN Nº12 en ACC. A EMPEDRADO y ACC. A RIACHUELO, FEBRERO, 2019.			
Hora	Factor Horario Mensual	Peso (%)	TMH (v/d)
1	62,5	1,601	195
2	75,1	1,332	162
3	107,7	0,928	113
4	109,7	0,911	111
5	78,4	1,275	155
6	43,8	2,284	278
7	22,4	4,463	544
8	16,8	5,946	725
9	18,1	5,54	675
10	16,8	5,942	724
11	16,6	6,026	735
12	17,8	5,618	685
13	18,9	5,303	647
14	21,2	4,72	576
15	20,5	4,886	596
16	18,2	5,506	671
17	17,2	5,816	709
18	17	5,896	719
19	16,4	6,083	742
20	17	5,895	719
21	18,6	5,37	655
22	24,4	4,093	499
23	34,4	2,905	354
24	47,9	2,086	254

Fuente: tabla de elaboración propia con datos de la DNV.

Se considera que la obra se inaugurará en el año 2024, teniendo en cuenta los tiempos de análisis de proyecto y licitación, plazo de obra estimado en 12 meses y el tiempo de habilitación.

Por ende, se toma la tasa de crecimiento calculada anteriormente del 3,7% y se lo aplica al TMDA hasta el año en el cual culmina la vida útil de la obra vial.

El periodo de diseño que se considera será el recomendado por la AASTHO. Cabe la aclaración que el periodo de diseño es un tiempo mayor que la vida útil del pavimento, puesto que este incluye en el análisis por lo menos una rehabilitación. Teniendo en cuenta que la vida útil de un pavimento flexible promedia los 10 años, y luego de la rehabilitación podría extenderse 10 años más, con lo cual podríamos considerar un periodo de análisis de 20 años.

Tipo de Carretera	Periodo de Diseño (Años)
Urbana de tránsito elevado.	30 – 50
Interurbana de tránsito elevado	20 – 50
Pavimentada de baja intensidad de tránsito	15 – 25
De baja intensidad de tránsito, pavimentación con grava	10 – 20

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

La traza de la ruta cubre tramos interurbanos y tiene un tráfico fluctuante en cuanto a volumen, por lo tanto, un periodo de diseño de 20 años para nuestro análisis queda dentro de los márgenes que recomienda la AASHTO. Por ende, hacemos la proyección del TMDA final hasta el año 2042.

Además, a la estimación futura se le debe de considerar la suma de los tipos de tráfico que se producirán por la influencia de la obra vial.

A continuación, se explicita los tipos de tránsito a tener en cuenta:

- **Transito derivado:**

Está definido como el volumen de vehículos que deja de circular por otras vías alternativas para circular por la vía nueva o mejorada.

Para su estimación en obra nuevas se realizan censos de origen y destino en vías cercanas al proyecto y se realiza una breve encuesta para determinar si utilizarían la nueva vía, en especial los vehículos pesados. En obra de rehabilitación se obtiene estimando un porcentaje del tránsito que circula actualmente por la ruta en cuestión.

Para este caso específico se determinó que el destino más importante de dicha ruta es la capital correntina y quienes las circulan en su mayoría proceden de la localidad de san Luis y pueblos subsiguientes, que no tienen opciones de vías que fueran en distancias y nivel de servicio mejor que la ruta existente y en algunos casos prácticamente dejándola como única opción de recorrido. Por ende, consideramos el transito derivado como nulo.

- **Transito inducido:**

Es el tráfico que se genera motivados por la mejora de la ruta, cuyos viajes no se realizarían si esta mejora no estuviera.

Un ejemplo claro de este tipo de tránsito sería la construcción de un puente.

Se considera que este tránsito será nulo para el análisis planteado.

- **Tránsito generado:**

Es el que se produce por efecto de la mejora, al generar asentamientos industriales, agroindustriales, agropecuarios, subdivisión de la tierra, etc.

Se determina por políticas de desarrollo que existan en la región o en la provincia.

El crecimiento vehicular debido al desarrollo está explícito ante la situación de una mejora sustancial de la traza del camino, puesto que, con las condiciones actuales del camino se observa el creciente desarrollo de galpones, barrios privados y todo desarrollo inmobiliario. Por ende, se considera un tránsito generando de 20% del TMDA para el año actual calculado.

Se calcula el TMDA inicial teniendo en cuenta los tipos de tránsito.

El TMDA en el año de la habilitación será:

$$\text{TMDA}_{(2024)} = \text{TMDA}_{(2019)} \times (1 + r)^n = 11217 \times (1 + 0.037)^5 = 13451 \text{ v/d}$$

$$\text{TMDA inicial} = \text{TMDA}_{(2024)} + \text{TMDA}_{(2024)} \times 0.2 = 13451 + 13451 \times 0.2 = 16142 \text{ v/d}$$

Y el TMDA al final del periodo de diseño será:

$$\text{TMDA final} = \text{TMDA}_{\text{inicial}} \times (1 + 0.037)^{20} = 33383 \text{ v/d}$$

AÑO	TMDA(v/d)	
2019	11217	← censo de cobertura
2020	11632	
2021	12062	
2022	12509	← año actual
2023	12972	
2024	16142	← habilitación de obra
2025	16739	
2026	17358	
2027	18001	
2028	18667	
2029	19357	
2030	20074	
2031	20816	
2032	21586	
2033	22385	
2034	23213	
2035	24072	
2036	24963	
2037	25887	
2038	26844	
2039	27838	
2040	28868	
2041	29936	
2042	31043	
2043	32192	
2044	33383	← fin de tiempo de diseño

Fuente: tabla de elaboración propia.

Finalmente, el TMDA de diseño será el promedio:

$$\text{TMDA diseño} = (\text{TMDA}_{\text{inicial}} + \text{TMDA}_{\text{final}}) / 2 = (16142 + 33383) / 2 = 24762 \text{ v/d}$$

$$\text{TMDA diseño} = \mathbf{24762 \text{ v/d}}$$

5 - DISEÑO GEOMÉTRICO:

“El proyecto de una obra vial es un proceso creativo por lo cual se conciben los medios adecuados para satisfacer una necesidad, utilitaria o estética, relacionada con el transporte de bienes y/o personas. Es una etapa intermedia entre la intención y la concreción, entre el designio y la realización, entre la planificación y la construcción; su esencia son las ideas y capacidades creativas del proyectista” (Actualización de las normas de Diseño geométrico de la DNV 1967/80/07).

El diseño geométrico comprende el diseño de todas las características visible de un camino. El anteproyecto de la ampliación de la Ruta 5 ha sido confeccionado bajo la base de la existencia de la carretera y por ende se tuvo en cuenta que las características geométricas ya están definidas y por ende no se intenta especificar cada una de ellas salvo aquellas características que tengan que ver con la determinación del Nivel de Servicio especificado en el capítulo siguiente.

6 - CAPACIDAD VIAL:

6.1 - INTRODUCCIÓN:

Es importante tener en claro que la demanda de tránsito es un factor que debe conocerse para las etapas de planeamiento, estudio, proyecto, y operación de carreteras y calles. Y además, se debe saber qué medida de eficiencia un sistema vial presta servicio a dicha demanda, o en otras palabras, se necesita conocer la capacidad de un camino.

La capacidad de una infraestructura vial es el máximo número de vehículos que razonablemente pueden pasar por un punto o una sección uniforme de una trocha o calzada durante un intervalo de tiempo dado, bajo las condiciones prevaletientes de la infraestructura vial, del tránsito y de los dispositivos de control.

Por lo tanto, el principal objetivo del análisis de capacidad, es estimar el máximo número de vehículos que un sistema vial puede acomodar con razonable seguridad durante un período específico.

A su vez, mediante los análisis de capacidad, también se estima la cantidad máxima de vehículos que el sistema vial puede acomodar mientras se mantiene una determinada calidad de operación, introduciéndose así el concepto de **nivel de servicio**.

Para medir la calidad del flujo vehicular se usa el concepto de nivel de servicio. Es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular. Estas condiciones se describen en términos de factores tales como la velocidad y el tiempo recorrido, la libertad de realizar maniobras, la comodidad, la conveniencia y la seguridad vial.

La evaluación de proyectos es siempre una operación de comparación de alternativas (incluyendo la de no hacer nada). Esto genera que uno de los conceptos centrales sea el de incrementalidad. O sea, los efectos a considerar son los incrementales, es decir, aquellos que ocurrirían, solo si el proyecto se realizara. Por esta razón se analizan el Nivel de Servicio Actual y el Nivel de Servicio Futuro.

6.2 - NIVEL DE SERVICIO ACTUAL:

En primera instancia se realizó el análisis operacional actual del tramo para determinar todos los parámetros necesarios para su rehabilitación, según la metodología propuesta por el Manual Highway Capacity 2010 (Camino rural de 2 carriles). El término "actual" está referido a la información dada para el año 2019, puesto que es el año el cual poseemos información oficial y además es previo a ser afectado estadísticamente por fenómenos extraordinarios (COVID 19).

Configuración actual:

La ruta en estudio el cual es definido como un camino rural de dos carriles que tiene un ancho de carril en toda su traza de 3,4 metros. Las banquetas tanto de progresiva descendente como ascendente son de terreno natural con vegetación de un ancho de 2 metros.

Topografía del terreno:

Se indica cuatro tipos de relieves: llano, ondulado, montañoso y muy montañoso.

El eje longitudinal del camino en los 15 km de estudio, posee un desnivel aproximado de 2.5 metros. Por ende, se lo clasificó como terreno llano.

Composición del tránsito:

De los datos de conteo proporcionados por la DPV se determinó la composición del tránsito:

TMDM - Composición según tipo de vehículos

Tipo de Vehículo	TMDM ₁₉ (v/d)	(%)
Livianos	11114	91,2
Buses	339	2,8
Camiones S/A		
11	600	4,9
12	1	0
Camiones C/A		
11-12	75	0,6
12-11	0	0
Camiones, Semirr.		
111	0	0
112	0	0
113	64	0,5
122	0	0
TOTAL	12193	100

Motocicletas	6681
Bicicletas	474

Porcentaje de camino sin sobrepaso:

Para determinar el porcentaje del camino sin sobrepaso se tuvo en cuenta la longitud de doble línea amarilla o de restricción de sobrepaso, la cual se encuentra en todo el recorrido de los 15,14 km en estudio.

El tramo analizado cuenta con restricción al sobrepaso en algunas partes del recorrido, debido cruces de alcantarillas y en curvas horizontales.

Se obtuvo como resultado:

Longitud total del tramo: 15,14 km

Longitud de restricción de sobrepaso: 1.39 km

Porcentaje de zonas con prohibición de sobrepaso: 8.69 %

Volumen horario de diseño (VHD):

Como norma general, la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), recomienda usar para el diseño geométrico de caminos, el volumen correspondiente a la trigésima hora más cargada del año. La hora trigésima es el 30mo. Máximo volumen horario durante el año y es el volumen de diseño utilizado habitualmente en caminos rurales.

El factor K en problemas de diseño normalmente se expresa como $K = VHD/TMDA$ donde VHD es el volumen horario de diseño total en los dos sentidos, y K se estima de la relación de la hora trigésima con el TMDA para un tramo similar.

Dada la insuficiencia de datos (sin estación permanente) para deducir la hora trigésima, consideramos adoptar como hora trigésima al volumen horario diario obtenido considerando el factor K obtenido para la Ruta Nacional N°12 en el Acc. A Empedrado y Acc. A Riachuelo, para el año 2019 en el mes de febrero (receso de verano), en un día domingo a las 20 horas.

Factores Horarios Diarios

Expresión de cálculo:

$$F_{(hora,día,mes,año)} = TMD_{(día,mes,año)} / TMH_{(hora,día,mes,año)}$$
$$Peso_{(hora,día,mes,año)} = 100 \times TMH_{(hora,día,mes,año)} / TMD_{(día,mes,año)}$$

Día: domingo	Tipo de Día: Todos	Mes: 2
Ruta: 0012	Año: 2019	Prog. Fin: km: 1017.84
Tramo: 1100010	Prog. Inicio: km: 977.07	Distrito: DTO: 10
Descripcion: ACC.A EMPEDRADO (I) - ACC.A RIACHUELO (I)		

[Realizar otra consulta](#)

Fuente: transito.vialidad.gob.ar.

[Realizar otra consulta](#)

Hora	Factor Horario Diario	Peso (%)
1	49,4	2,026
2	59,7	1,676
3	73,6	1,359
4	90,8	1,101
5	53,1	1,885
6	51,5	1,943
7	39,9	2,504
8	32,6	3,064
9	24,6	4,062
10	19,4	5,143
11	17,2	5,806
12	17,3	5,767
13	22,8	4,379
14	27,2	3,677
15	22,1	4,525
16	20,0	5,007
17	15,8	6,342
18	14,8	6,761
19	13,1	7,637
20	13,0	7,666
21	14,8	6,741
22	19,5	5,139
23	27,6	3,624
24	38,0	2,635

Fuente: transito.vialidad.gob.ar.

La fecha y la Ruta elegida tiene en cuenta el tráfico elevado que se produce en dicha fecha con respecto al resto del año y las características similares de las rutas de la región en cuanto al comportamiento del tráfico.

Por ende:

$$K = 13$$

$$TMDA_{2019} = 11217 \text{ v/d}$$

$$VHD = \frac{11217 \times 13}{100} = 1459 \text{ v/h}$$

Velocidad media de circulación y direccionalidad:

Se adoptó las características de la Ruta Nacional Nº12 en el tramo ya mencionado, dada la similitud con la Ruta Provincial Nº5. Dicha información fue obtenida de la página oficial de Vialidad Nacional para el año 2019.

P85 Estimador de Velocidad	115,7 km/h Livianos	89,9 km/h Otros
Vel. Media Estimador de Velocidad	96,2 km/h Livianos	79,8 km/h Otros

Fuente: transito.vialidad.gob.ar.

Se adopta una velocidad media de 90 Km/h dado por el promedio entre las velocidades media de los vehículos livianos y las demás clases. También se adopta el siguiente porcentaje de distribución por sentido:

65/35 ASC/DESC Distribución por sentido

Fuente: transito.vialidad.gob.ar.

Factor de hora pico (FHP):

El FHP representa la variación del tránsito dentro de la hora. Las máximas relaciones de flujo se consideran en los volúmenes horarios con el uso del factor de Hora Pico. Este factor se define como la relación entre el volumen horario total y la máxima relación de flujo durante la hora:

$$\text{FHP} = \text{VOLUMEN HORARIO} / \text{MÁXIMA RELACION DE FLUJO DURANTE LA HORA}$$

Como el FHP no se pudo obtener de datos locales de campaña, se adoptó un valor tabulado en la tabla 8-3 del Highway Research Board, edición 1985.

TABLA 8.3 FACTORES DE HORA PICO PARA CAMINOS RURALES DE DOS CARRILES BASADOS EN FLUJOS DE TRANSITO AL AZAR.					
A. DETERMINACION DE NIVEL DE SERVICIO.					
VOLUMEN HORARIO TOTAL EN LOS DOS SENTIDOS (VPH)	FACTOR DE HORA PICO (F_{hp})	VOLUMEN HORARIO TOTAL EN LOS DOS SENTIDOS (VPH)	FACTOR DE HORA PICO (F_{hp})		
100	0.83	1000	0.93		
200	0.87	1100	0.94		
300	0.90	1200	0.94		
400	0.91	1300	0.94		
500	0.91	1400	0.94		
600	0.92	1500	0.95		
700	0.92	1600	0.95		
800	0.93	1700	0.95		
900	0.93	1800	0.95		
		1900	0.96		
B. DETERMINACION DE VOLUMENES DE SERVICIO					
NIVEL DE SERVICIO FACTOR DE HORA PICO	A 0.91	B 0.92	C 0.94	D 0.95	E 1.00

Fuente: Highway Research Board, edición 1985.

p/a VHD = 1459 v/h → FHP = 0,94

Categoría del camino:

Conocido las particularidades de la ruta en estudio, pudimos categorizarla en CLASE I, cuya definición es la siguiente:

Clase I: son caminos donde los usuarios esperan desarrollar velocidades relativamente altas. En general son rutas interurbanas que conectan importantes centros de generación de viajes, caminos en los cuales predomina los viajes hogar–trabajo–hogar, rutas nacionales o provinciales troncales, esta clase a menudo sirve a viajes de larga distancia.

Cálculo del Nivel de Servicio:

Para determinar el nivel de servicio se debe analizar unidireccionalmente en cada sentido de circulación. Para nuestro anteproyecto se analizó el sentido que se encuentra más solicitada.

Las condiciones prevalecientes de calzada, tránsito y entorno se obtienen a través de distintos factores que modifican las condiciones ideales anteriormente definidas. Los factores que afectan a la velocidad son:

- factor de ancho de carril.
- factor de despeje de obstáculos.

- factor por densidad de puntos de acceso.
- factor de hora pico.
- factor de vehículos pesados.
- factor por tipo de terreno y el porcentaje de zona de prohibición de sobrepaso.

Respecto al porcentaje de tiempo de viaje sin posibilidad de sobrepaso los factores son:

- factor de hora pico.
- factor de vehículos pesados.
- factor por tipo de terreno y el porcentaje de zona de prohibición de sobrepaso.

La aplicación de los factores calculados en fórmulas predefinidas permite estimar los parámetros de eficiencia para luego determinar el Nivel de Servicio utilizando los entornos definidos en las siguientes tablas para cada clase de camino:

Nivel de Servicio	% de tiempo sin sobrepaso	Velocidad promedio de viaje
A	≤ 35	> 88
B	$> 35 - 50$	$> 80 - 88$
C	$> 50 - 65$	$> 72 - 80$
D	$> 65 - 80$	$> 64 - 72$
Demanda excede la capacidad		
E	> 80	≥ 64

Fuente: página de Vialidad Nacional

Se determinó los siguientes resultados para el sentido de circulación más solicitado del tramo analizado, siguiendo el procedimiento del Highway Capacity Manual 2010:

- Porcentaje de tiempo sin sobrepaso: 84 % → corresponde un NS = E
- Velocidad promedio de viaje: 87 km/hs → corresponde un NS = B

Por ende, el nivel de servicio actual de la ruta provincial N°5 es NS = E, lo que implica que la demanda excede totalmente la capacidad.

Del análisis se desprende que el tramo en cuestión se encuentra en buenas condiciones en cuanto a la velocidad promedio de viaje, no así, en cuanto al porcentaje de tiempo sin sobrepaso. Por ende, el tramo se encuentra en malas condiciones.

Se anexa los cálculos correspondientes.

6.3 - NIVEL DE SERVICIO FUTURO:

Tomando el TMDA de diseño calculado anteriormente como el parámetro para el cálculo del nivel de servicio futuro, se estima un aumento del volumen de tránsito horario estimado en un 228 % mayor que el actual.

$$\text{VHD} = \frac{24818 \frac{v}{d} \cdot 13}{100} = 3226 \text{ v/h}$$

Por ende, estimar el Nivel de Servicio Futuro técnicamente ya es deducible sin entrar en cálculos para su determinación, puesto que ya el sistema se encuentra en las peores condiciones actualmente.

Además, el Highway Capacity Manual 2010 considera que la capacidad de un camino de dos carriles es de 1700 automóviles por hora para cada sentido de circulación y además debe tenerse en cuenta que la suma de en ambos sentidos no puede exceder los 3200 automóviles por hora. Por ende, el tramo analizado suponiendo la distribución por carril 65/35, supera el flujo de vehículos por hora permitido.

Cuantitativamente la ruta provincial N°5 desde la progresiva 5+863 a la 21+000 excede el número de vehículos por hora para seguir funcionando como un camino rural de 2 carriles y por lo cual debería ser rediseñada como un multicarril.

La propuesta de un multicarril excede lo dispuesto por este anteproyecto que trata de dar una respuesta más rápida y más económica a la cuestión de seguridad vial y al estado de la carpeta de rodamiento como puntos más destacados.

El objetivo del anteproyecto de ampliar la calzada a 3.65 m ajusta a las condiciones exigidas por las especificaciones dadas por el Highway Capacity Manual:

Condiciones Ideales:

Las condiciones ideales para caminos rurales de dos carriles son:

1. Velocidad de diseño mayor a 96 Km./h.
2. Ancho de carriles mayores a 3,65 m.
3. Banquinas laterales sin obstrucciones en un ancho mayor a 1,80m.
4. Sin zonas con señalación "Prohibido adelantarse", o con distancia de visibilidad menores de 460m.
5. El tránsito compuesto solo por automóviles.
6. Distribución direccional del tránsito de 50% y 50%.
7. Ninguna interferencia para el tránsito pasante debido a controles de tránsito o vehículos que giran.
8. Terreno llano.

Se concluye finalmente que, si bien el proyecto no hará que mejore el nivel de servicio desde el punto de vista cuantitativo, si lo hará desde el punto de vista cualitativo y además sienta las bases que afirman de la necesidad en un futuro, de rediseñar el tramo analizado como un Multicarril.

7 - DISEÑO ESTRUCTURAL:

7.1 - INTRODUCCIÓN:

Este capítulo abarca el cálculo estructural de pavimento flexible para los siguientes apartados:

- Refuerzo para la estructura actual de la calzada.
- Ensanche de calzada.
- Ciclovía pavimentada.

El método de diseño a plantear en todos los casos será el determinado por la AASHTO 93. El método fue desarrollado por medio de una correlación estadística en las pistas experimentales de Ottawa, Illinois, EEUU, en los años 1958 a 1960 en la que se probaron 468 combinaciones con distintos espesores de subbase, base y asfálticos con características de los materiales conocidos y condiciones ambientales definidas, circulando un tránsito controlado que superó el millón de aplicaciones de cargas de distinta intensidad. En base a un modelo estadístico de ajuste se dedujo la expresión que vincula el número de repeticiones de cargas equivalentes con un número que representa la capacidad estructural de un pavimento determinado, que apoya en una subrasante de características conocidas denominadas SN.

7.2 - REFUERZO DE PAVIMENTO FLEXIBLE:

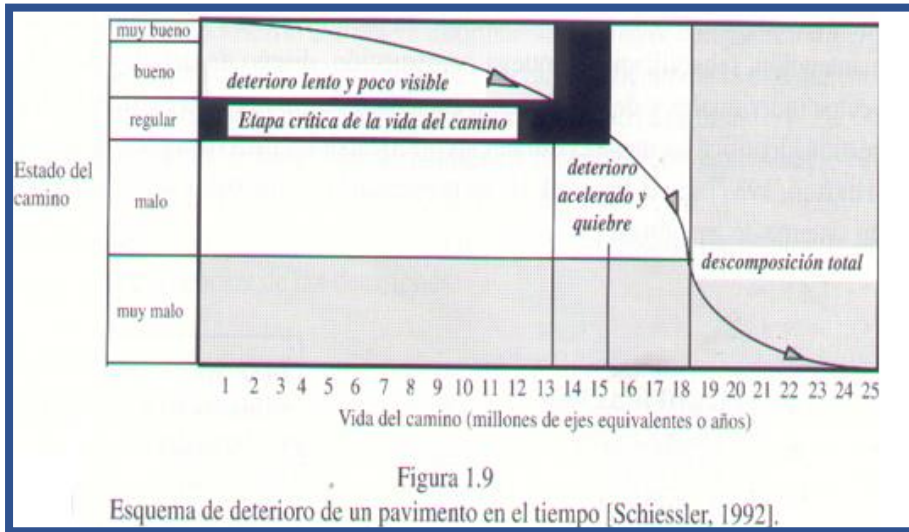
7.2.1 - Justificación:

Este proyecto plantea la rehabilitación del tramo analizado, planteando como solución la colocación de una sobrecapa o recapeo de pavimento flexible sobre la estructura existente, que para todo el tramo es del mismo material que el refuerzo a colocar (Capa asfáltica sobre pavimento de capa asfáltica).

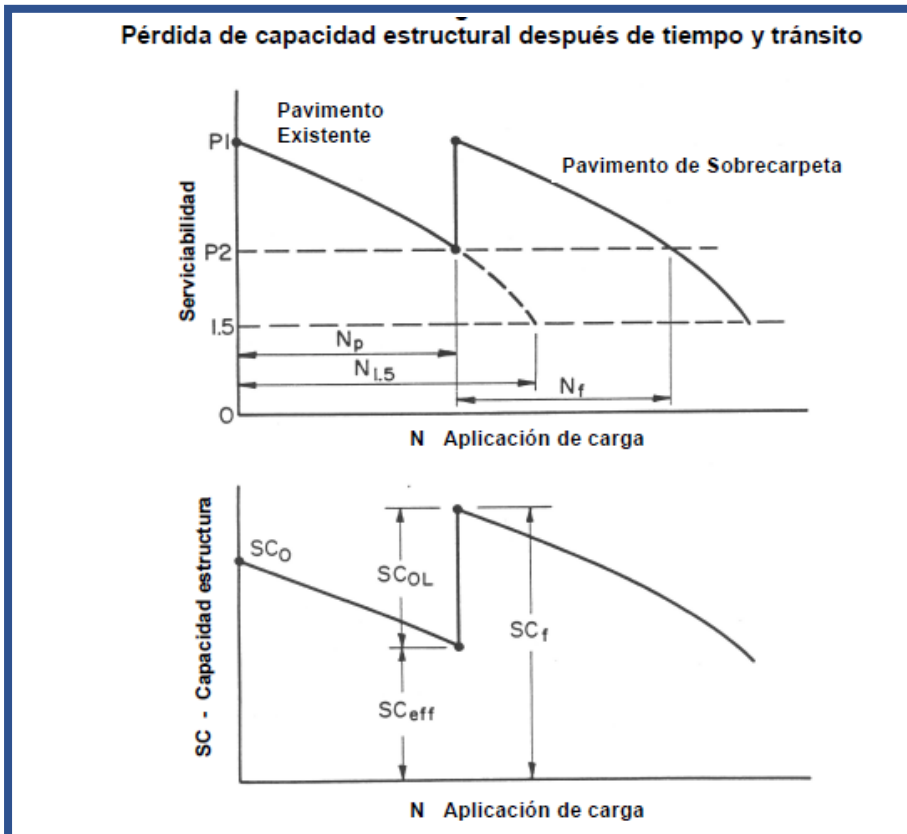
Lo determinado mediante el estudio de tránsito y la evaluación del pavimento, evidenciaron que las condiciones de la estructura del pavimento superaron ampliamente su periodo de diseño, como así también las condiciones de la superficie de la carpeta de rodamiento demarcan un notable deterioro que no permiten el desplazamiento normal de los vehículos, por lo que es imprescindible la colocación de esta capa asfáltica (CA), dado que es necesario recuperar la capacidad estructural y mejorar el nivel de serviciabilidad de la RP N°5 en el tramo en cuestión.

Asumimos que el procedimiento de colocación de refuerzo es la alternativa más apropiada frente a las de restauración superficial, reciclado y reconstrucción, debido a que, se analizó cuidadosamente el tramo y se determinó que el comportamiento del asfalto marcado en la curva de deterioro estaría posicionado en la fase regular que indica la etapa crítica de la vida

del camino. Superar este límite implicaría que se necesitaría una reconstrucción a nivel estructural muy importante y por ende muy costosa.

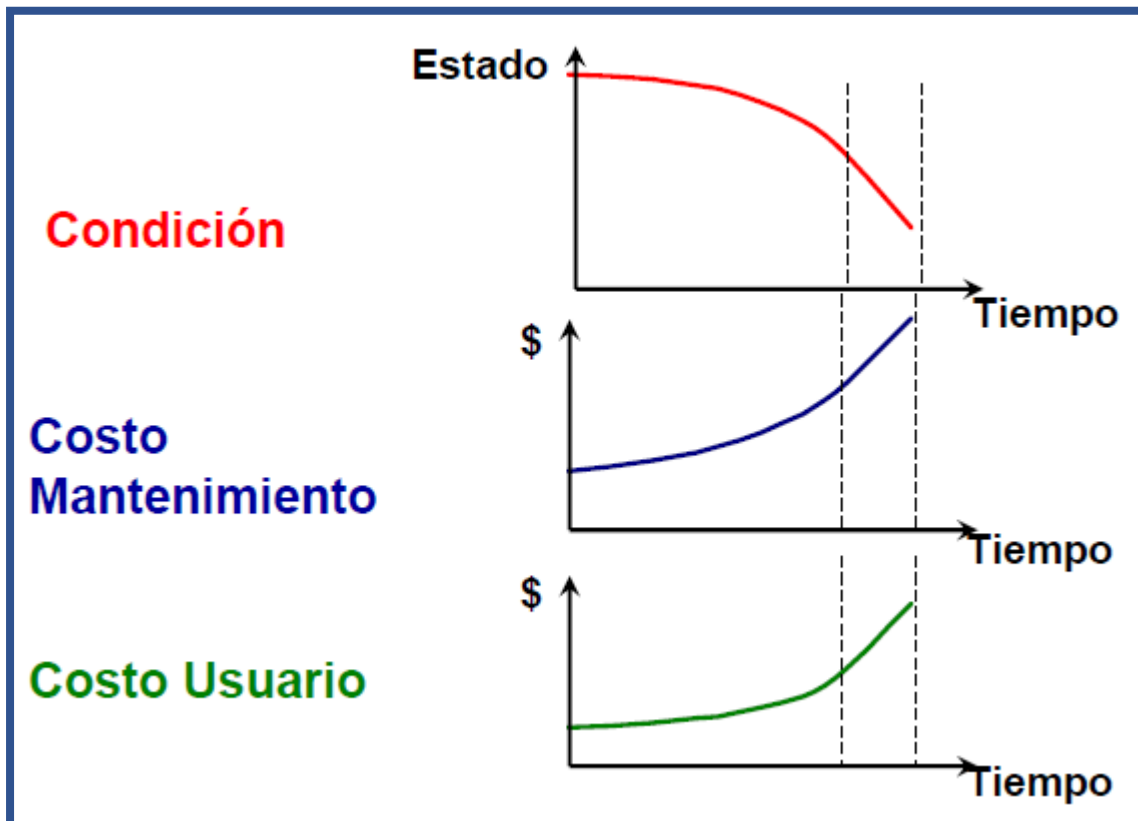


En la figura siguiente se observa cómo se recupera un pavimento a su condición original en el aspecto de servicialidad y capacidad estructural al efectuar un refuerzo.



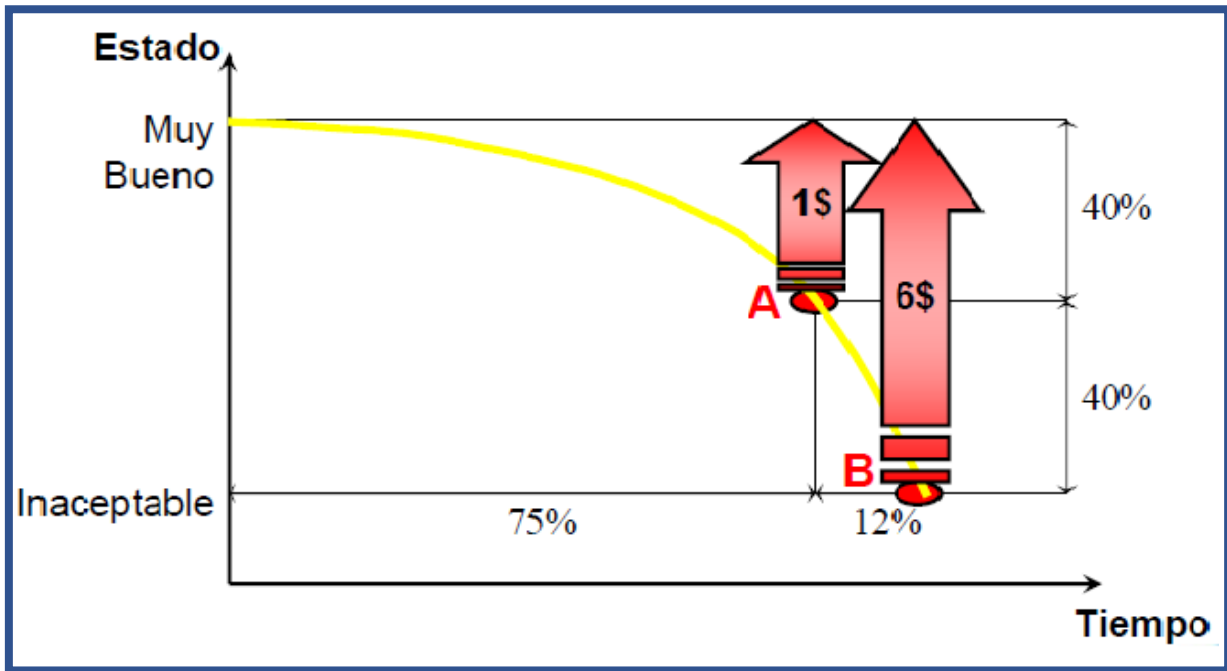
Fuente: Guía para diseño de estructuras de pavimento, AASHTO, 1,993

El tiempo en el que hay que intervenir esta ruta está también analizado en cuanto al costo relativo que hay entre tres factores importantes que son el mantenimiento, el usuario y el pavimento. En las ilustraciones siguientes se aprecia que lo que se evitaría con este refuerzo es que el deterioro de nuestro tramo llegue al punto en que el costo de mantenimiento y el costo del usuario se contrapongan con la condición del pavimento.



Fuente: Convenio DNV-CPA, 2007.

En otras palabras, lo que se intenta explicar es que intervenir bajo las condiciones actuales de la ruta implica que la inversión técnico-económica de un refuerzo sea más rentable que el costo del usuario al circular y el costo de mantenimiento a largo plazo. Actualmente el costo del usuario es muy alto debido al deterioro que sufre el vehículo y la tasa de accidentes en el tramo, además de que el mantenimiento correspondiente al nivel de deterioro en todo el tramo es elevado.



Fuente: Convenio DNV-CPA, 2007

7.2.2 - Determinación del Número Estructural Efectivo (S_{Neff}):

Según la AASHTO'93 hay tres métodos para determinar el número estructural de un refuerzo de concreto asfáltico sobre pavimento de concreto asfáltico:

- 1- NDT.
- 2- Observación visual y ensayo de materiales.
- 3- Vida remanente.

El primer método, por ensayos no destructivos, no fue posible su realización debido a que no se cuenta con ensayos de deflectometría en la traza de estudio.

El tercer método de vida remanente no se realizó puesto que dentro de lo que sugiere el método AASHTO'93 no es preciso y carece de sustentabilidad en algunas particularidades.

Por ende, el método elegido para realizar el cálculo de S_{Neff} es el de observación visual y ensayos de materiales.

Método de Inspección visual y Ensayos (análisis por componentes):

Siguiendo esta metodología, el número estructural efectivo del paquete estructural actual del tramo se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$S_{Neff} = a_1D_1 + a_2D_2 + a_3D_3 + \dots + a_nD_n$$

Donde el número estructural efectivo "S_{Neff}" se determinó teniendo en cuenta los espesores (D_i) y los coeficientes de aporte estructural "a_i" de las distintas capas del paquete estructural existentes.

Coef. de Capas (ai):

Estos coeficientes se determinan en base a las propiedades de los materiales con los ábacos correspondientes, que vinculan una característica del material con el aporte estructural que este brindará a la estructura.

Coef. de Drenaje (mi):

Un buen drenaje aumenta la capacidad portante de la subrasante de las capas no ligadas, mejorando la calidad del camino y permitiendo el uso de capas más delgadas.

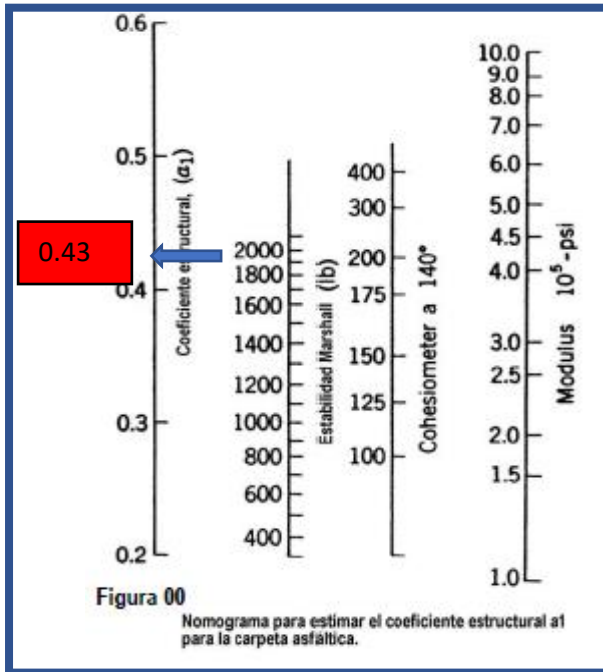
En el método AASHTO los coeficientes de capas se ajustan con factores mayores o menores que la unidad, para tener en cuenta la capacidad de drenaje que tiene los materiales y el tiempo en que las capas granulares están sometidas a niveles de humedad próximos a la saturación.

Materiales de Capas:

Carpeta de Concreto Asfáltico: es una carpeta de concreto asfáltico tipo CAC D19 con CA30.

La estabilidad Marshall a exigir a la carpeta asfáltica será de mínimo de 1000kg. Consideramos un valor medio de obra de 1000kg (2200 lbs), con lo cual en la figura siguiente aportada por la Guía de Diseño de Pavimentos AASHTO'93 se determinó el coef. Estructural del refuerzo de concreto asfáltico.

Donde:



Fuente: AASTHO'93.

$$a_{01} = 0,43/\text{pulg} = 0,17/\text{cm}$$

Sin embargo, para valores de "ai" del concreto asfáltico existente que por deterioro inevitable tiene una capacidad estructural menor, se los determino mediante la tabla 11.1 que presenta la AASTHO'93, que tiene en cuenta un valor aproximado de ésta en función del porcentaje la fisuración transversal y fisuración tipo piel de cocodrilo. Esta tabla considera un valor de "ai" menor a que si fuera un pavimento nuevo.

Tabla 11.1
Valores sugeridos del coeficiente estructural para capas de pavimentos deteriorados

Material	Condición de superficie	Coefficiente (pulg ⁻¹)
Concreto asfáltico	Muy poca piel de cocodrilo y/o fisuras transversales de baja severidad	0,35-0,40
	<10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <5% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,25-0,35
	>10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o 5-10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,20-0,30
	>10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o <10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,14-0,20
	>10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de alta severidad	0,20-0,35
Base estabilizada	Muy poca piel de cocodrilo y/o fisuras transversales de baja severidad	0,20-0,35
	<10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <5% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,15-0,25
	>10% de piel de cocodrilo de baja severidad y/o <10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o 5-10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,15-0,20
	>10% de piel de cocodrilo de severidad media y/o <10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de media y alta severidad	0,10-0,20
	>10% de piel de cocodrilo de alta severidad y/o >10% de fisuras transversales de alta severidad	0,08-0,15
Base o sub base granular	Sin evidencia de bombeo, degradación o contaminación por finos	0,10-0,14
	Alguna evidencia de bombeo, degradación o contaminación por finos	0,00-0,10



0.4

Fuente: AASTHO '93

Se determinó del análisis de condición de estado de la calzada que el total de fisuras anchas fue de un 20 % y de fisura angostas un total de 11% presentándose distribuido uniformemente en los 15.14 km analizados. Por lo cual para cualquier subdivisión del tramo se considera un total 31% de fisuración. Cabe destacar que la fisuración actual se encuentra sellada. Además, consideramos para referirnos a la terminología utilizada por el AASTHO que la severidad de la fisuración es baja y que remarcamos que en todo el tramo no se visualizó deterioro tipo piel de cocodrilo.

Por ende, se adoptó para el concreto asfáltico existente:

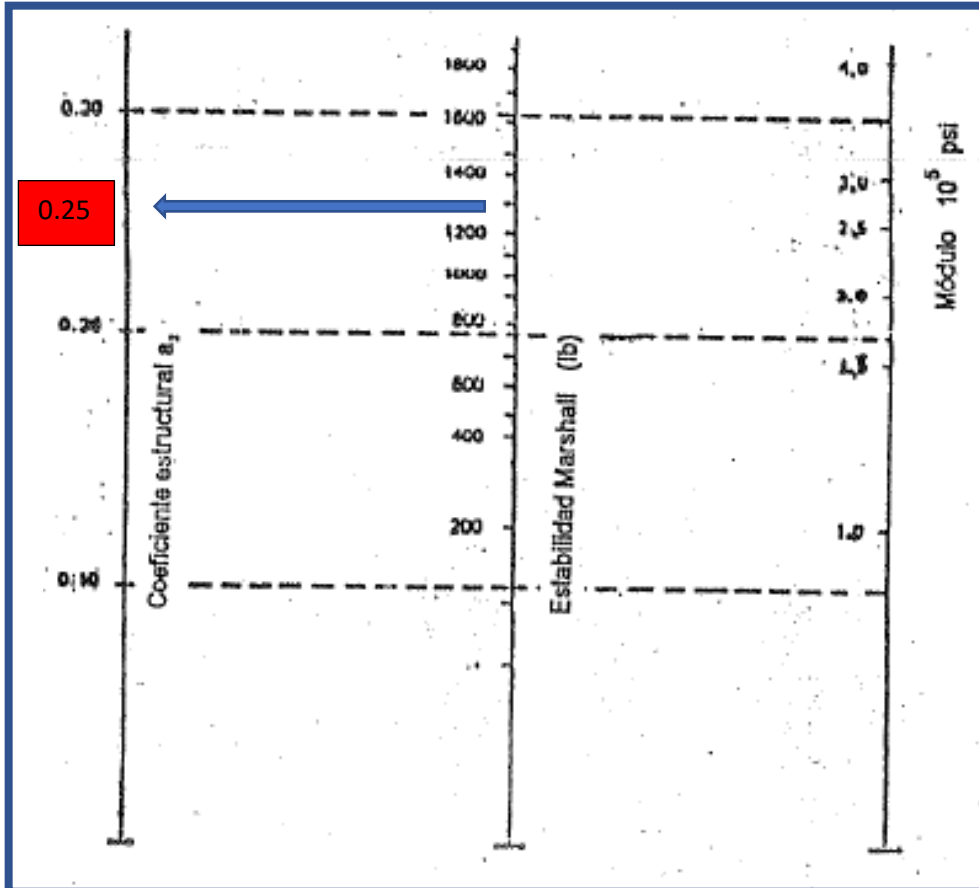
$$a_{01} = 0,40/\text{pulg} = 0,155/\text{cm}$$

Base de Mortero Asfáltico: Tiene aplicaciones en todo tipo de pavimentos. Estos materiales se diseñan para incrementar la resistencia estructural, mejorar la resistencia al bombeo y mejorar las condiciones de drenaje. Las bases permeables tratadas con asfalto dan excelentes

propiedades drenantes. Los criterios para diseño de este tipo de materiales son los mismos que para concreto asfáltico.

De la fig 5.2 se consideró un valor de Estabilidad Marshall de 1300 libras el cual resulta:

$$a_2 = 0,25/\text{pulg} = 0,1/\text{cm}$$

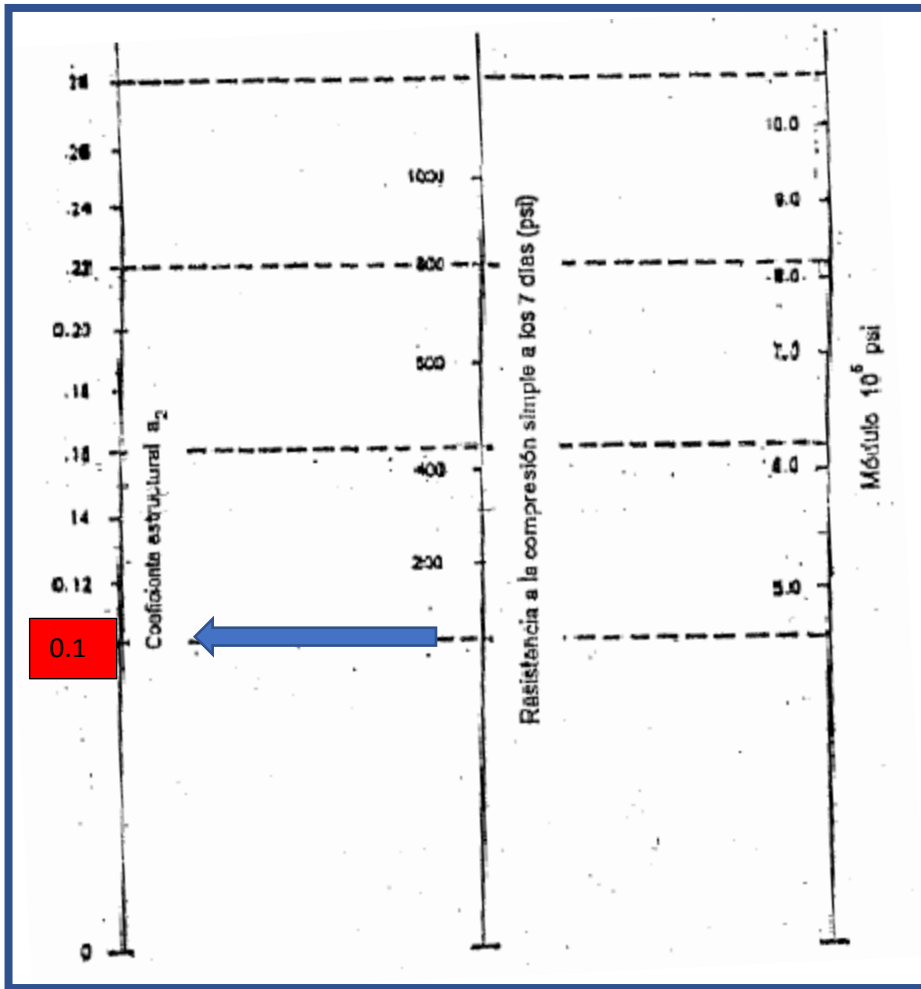


Fuente: Fig.5.20. Relación entre el coef. estructural para base tratada con asfalto y distintos parámetros resistentes de la AASTHO'93.

Sub-Base Suelo Cal: el resultado de una capa de suelo seleccionado, y la adición de cal en un porcentaje, tal que supere los 7 kg/cm² o 100 psi, de resistencia a la compresión simple confinada a los 7 días.

Según la fig. 5.19 del manual AASHTO el coeficiente estructural será:





$$\underline{a_3 = 0,10 / \text{pulg} = 0,04/\text{cm}}$$











Fuente: Fig. 5.19 Relación entre el coef. estructural para base tratadas con cemento y distintos parámetros resistentes de la AASTHO'93.

Cálculo de S_{Neff}:

Se analizó la capacidad estructural actual de los paquetes de suelo ligados y no ligados de las tres calicatas realizadas por la Dirección Provincial de Vialidad de Corrientes dentro del tramo.

PROG. 6000		Esp. (cm)	Mr (Mpa)	Coef. Estru. (1/cm)	Coef. Drenaje	Aporte Estructural
CAPA						
	Carpeta de Concreto Asfáltico	12,5	-	0,155	1	1,9375
	Base de mortero Asfáltico	15	-	0,1	1	1,5
	sub-Base Suelo Cal	20		0,04	0,9	0,72
	Suelo A -2 - 4 (0)	100	150	-	-	-
SN Existente=						4,1575

PROG. 11600		Esp. (cm)	Mr (Mpa)	Coef. Estru. (1/cm)	Coef. Drenaje	Aporte Estructural
CAPA						
	Carpeta de Concreto Asfáltico	12	-	0,155	1	1,86
	Base de Mortero Asfáltico	12	-	0,1	1	1,2
	sub-Base tratados con cal	20	-	0,04	0,9	0,72
	Suelo A - 4(0)	62	69	-	-	-
SN Existente=						3,78

PROG. 16000		Esp. (cm)	Mr (Mpa)	Coef. Estru. (1/cm)	Coef. Drenaje	Aporte Estructural
CAPA						
	Carpeta de Concreto Asfáltico	9	-	0,155	1	1,395
	Base de Concreto Asfáltico	15	-	0,1	1	1,5
	Sub-Base Estabilizado con Asfalto	30	-	0,045	1	1,35
	Suelo A - 4 (0)	20	45	-	-	-
SN Existente=						4,245

Fuente: tablas de elaboración propia.

El numero estructural actual del tramo se adoptó en base a un criterio conservador, por lo que el valor elegido como representativo es el menor de las tres progresivas estudiadas.

SN_{eff} = 3.78

7.2.3 - Determinación del Número Estructural Necesario (SN):

Numero de Ejes Equivalentes:

Según la AASTHO los pavimentos se proyectan para que resistan determinados números de cargas durante su vida útil. El tránsito está compuesto por vehículos de diferentes pesos y numero de ejes, y a los efectos de cálculo, se los transforma en un numero equivalentes de ejes tipo de 80 KN o 18 kips. Se los denomina "equivalent simple axial load" o ESAL.

$$N = 0.5 \times 365 \times \sum TPD \times F \times C_{TF}$$

Siendo:

$\sum TPD$: Sumatoria de tránsito pasantes diarios durante el periodo de diseño.

F: Factor por número de trochas.

C_{TF} : Truck Factor (factor por presencia de camiones).

Para el cálculo de los ejes equivalentes de diseño se utilizó el método basado en los factores de equivalencia de la DNV, para pavimentos flexibles. Además, se considera por cuestiones de viabilidad económica y antecedentes recientes de diseños, una vida útil del refuerzo de pavimento flexible de 7 años.

TIPO DE VEHICULO	DISTRIBUCION DE EJES	Nº DE EJES (1)	% DE CADA TIPO DE VEHICULOS (2)	FACTOR "C" (3)	(1) * (2) * (3) / 100
Automoviles	1.1	2	91,20	0,010	0,018
Jeeps					
Camionetas					
Omnibus	1.1	2	2,80	0,070	0,00392
CAMIONES SIN ACOPLADOS	1.1	2	4,90	0,600	0,059
	1.2	3	0,00	0,380	0
CAMIONES CON ACOPLADOS	1.1- 1.1	4	0,00	0,600	0,000
	1.1 - 1.2	5	0,60	0,390	0,012
ACOPLADOS	1.2 - 1.1	5	0,00	0,470	0,000
	1.2 - 1.2	6	0,00	0,320	0
SEMI REMOLQUES	1.1.1	3	0,00	0,540	0,000
	1.1.2	4	0,00	0,450	0,000
	1.1.3	5	0,50	0,410	0,010
	1.2.2.	5	0,00	0,350	0
			100,00	Fe =	0,1029
VIDA UTIL EN AÑOS =	7		TMDA inicial 2024 =		16142
ÚLTIMO AÑO DEL TMDA CONOCIDO =	2019		TMDA 2019 * (a) +TMDA 2019 * (a) *0,2		
TMDA CONOCIDO =	11217		Coficiente (b)		1,28959
			Factor de crecimiento en la vida útil		
AÑO DE INAUGURACIÓN =	2024		TMDA Final (TMDA inicial * (b)		20816
Nº de Años para determinar el coef. (a)	5				
Año de inauguración - Año TMDA conocido					
Coficiente (a)	1,1992		Factor por número de trochas (Fn)		1
Crecimiento para el año de inauguración					
TASA DE CRECIMIENTO =	0,037		Nº DE EJES EQUIVALENTES 80 KN (8,2 Toneladas)		
N = 0,50 * [(TMDA Final +TMDA Inicial) / 2] * 365 * Fe * Fn * 2,2 * vida útil					5,3E+06

Por ende, el número de ejes equivalentes "N" para el periodo de diseño de 7 años es:

EE = 5344664 ESALs

Perdida de serviciabilidad: (Δ P.S.I.):

La serviciabilidad de un pavimento se define como la capacidad de servir al tipo de tránsito para la cual ha sido diseñado. Así se tiene un índice de serviciabilidad presente PSI (present serviciabilidad index) mediante el cual el pavimento es calificado entre 0 (pésimas condiciones) y 5 (perfecto). En el diseño del pavimento se deben elegir la serviciabilidad inicial y final. La inicial, p_0 , es función del diseño del pavimento y de la calidad de la construcción. La final o terminal, p_f , es función de la categoría del camino y es adoptada en base a ésta y al criterio del proyectista.

Se adopta:

$$\begin{array}{l} P_0 = 4.2 \\ P_f = 2.5 \end{array} \quad \Delta \text{ P.S.I.} = 4.2 - 2.5 = 1.7$$

Confiabilidad:

Se refiere al grado de incertidumbre de que un determinado diseño pueda llegar al fin de su periodo de análisis en buenas condiciones.

Un nivel de confiabilidad alto implica un pavimento más costoso y por lo tanto mayores costos iniciales, pero también pasará más tiempo hasta que el pavimento necesite una reparación y por ende los costos de mantenimiento serán menores. Por el contrario, un nivel de confiabilidad bajo da pavimentos más económicos, pero con un mayor costo de mantenimiento. En base a lo dicho, hay un nivel de confiabilidad óptimo en el cual la suma de los costos iniciales y de mantenimiento dan un mínimo.

Se adoptó un nivel de confiabilidad del **80 %** en base a la tabla que ofrece de sugerencia la Guía de Diseño AASTHO.

Clasificación funcional	Nivel de confiabilidad, R, recomendado	
	Urbana	Rural
Interestatales y vías rápidas	85 - 99,9	80 - 99,9
Arterias principales	80 - 99	75 - 95
Colectoras	80 - 95	75 - 95
Locales	50 - 80	50 - 80

Fuente: Tabla 6.4 (AASHTO 93)

Desvio Standard:

El desvio standard es una medida de la variabilidad de los datos y su desvío respecto al valor medio. El método AASHTO recomienda para pavimentos flexibles nuevos, adoptar un valor dentro del entorno comprendido entre 0,44 y 0,49.

Se adopta: **$S_0 = 0.49$**

Módulo Resiliente de la Subrasante:

El módulo resiliente de la subrasante se determinó con fórmulas empíricas que introducen el parámetro impuesto por el ensayo de Penetración Dinámica con Cono realizado por la DPV.

De los ensayos de campo se adoptó conservativamente para el cálculo del número estructural necesario, el menor Modulo Resiliente de las subrasante.

Siendo:

$M_r = 45 \text{ Mpa} = 6526.7 \text{ psi (suelo A-4(0))}$

Cálculo de SN:

Los valores del número estructural, SN, se determinó mediante la aplicación de la ecuación de diseño establecida por el método de la AASHTO 93 expresada por las siguiente formula:

$$\text{Log } N = Z_R \times S_0 + 9,36 \times \log(SN_r + 1) - 0,20 + \frac{\log \left[\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5} \right]}{0,40 + \frac{1094}{(SN_r + 1)^{5,19}}} + 2,32 \times \log M_R - 8,07$$

El cual:

N: número acumulado de repeticiones de ejes de 8.2 t.

Z_R : Desviación Standard Normal, para el nivel de confiabilidad, R, adoptada.

S_0 : Varianza.

SN_r : Número Estructural requerido para el refuerzo.

$\Delta \text{ P.S.I}$: Pérdida del Índice de Serviciabilidad.

M_R : Módulo resiliente.

Con todos los parámetros definidos anteriormente se obtuvo el número estructural necesario. El cálculo se realizó utilizando el software de la AASHTO 93.

Fuente: software AASTHO 93.

SN = 4.49

7.2.4 - Determinación del Espesor de Refuerzo:

Para calcular el espesor del refuerzo se utiliza la siguiente ecuación:

$$D_{o1} = \frac{SN_{o1}}{a_{o1}} = \frac{SN_r - SN_{eff}}{a_{o1}}$$

Siendo:

D_{o1} : Espesor requerido para el refuerzo.

SN_{o1} : Número estructural requerido para el refuerzo.

a_{o1} : Coef. Estructural del refuerzo de concreto asfáltico.

SN_r : Número estructural requerido para el transito futuro.

SN_{eff} : Número estructural efectivo del pavimento existente

Por ende, se tiene:

$$D_{o1} = \frac{SN_r - SN_{eff}}{a_{o1}} = \frac{4.49 - 3.78}{0.17/cm} = 4.18 \text{ cm}$$

Se adopta **5 cm** de carpeta asfáltica de refuerzo.

7.2.5 - Verificación:

VERIFICACIÓN DE DISEÑO		Esp. (cm)	Mr (Mpa)	Coef. Estru. (1/cm)	Coef. Drenaje	Aporte Estructural
CAPA						
	Refuerzo de Concreto Asfáltico	5	-	0,17	1	0,85
	Concreto Asfáltico	12	-	0,155	1	1,86
	Base de Mortero Asfáltico	12	-	0,1	1	1,2
	sub-Base tratados con cal	20	-	0,04	0,9	0,72
SN =						4,63

Sn Efectivo =	4,63	>	4,49	Sn Necesario
BUENAS CONDICIONES				

7.2.6 - Aclaración:

La estimación de un espesor de refuerzo por el método visual y de ensayos tiene un grado de exactitud menor que el método no destructivo que utiliza deflexiones para sus cálculos, sin embargo, se considera que el método utilizado garantiza buena fiabilidad para el diseño propuesto a un nivel de anteproyecto.

Se consideró un solo espesor para todo el tramo de 15.14 km, puesto que, si bien se podría dividir en tres tramos por su diferencia en el paquete estructural, no es adecuado en términos constructivos cuando los tramos son muy cortos como es este caso y además el espesor de refuerzo obtenido ronda los valores promedios de espesores que se colocan en un recapeo.

7.3 - ENSANCHE DE CALZADA:

7.3.1 - Justificación:

El tramo analizado actualmente posee un ancho de calzada de 6.8 m, el cual se pretende su modificación a un ancho de 7.3 m justificado bajo la premisa de la seguridad vial y el cumplimiento de las normativas de diseño actuales de anchos mínimos para la categoría que presenta la ruta analizada.

La justificación en cuanto a la seguridad vial esta fundamenta por las investigaciones de Garber y otros investigadores que han demostrado que cuando el ancho de la calzada es menor a 6,71 m, la tasa de accidentes para camiones grandes tiende a aumentar. Y además en el capítulo de evaluación de pavimento, se determinó que la capacidad del camino disminuye sensiblemente a medida que se reduce el ancho de la calzada, por lo que solo se permite anchos menores a 3.65 m en caminos de baja velocidad y volúmenes de tránsito bajos.

7.3.2 - Cálculo estructural:

La consideración para el cálculo estructural es que el número estructural SN de la parte que se ensancha sea igual que el número estructural de la calzada existente considerando el espesor de refuerzo. Se plantea de esta manera para que no haya durante la vida útil del pavimento una diferencia de la perdida de serviciabilidad en una misma sección trasversal del camino y el deterioro sea homogéneo.

Se adopta el siguiente paquete estructural considerando la excavación hasta alcanzar la sub-base existente de suelo cal.

ENSANCHE DE CALZADA		Esp. (cm)	Mr (Mpa)	Coef. Estru. (1/cm)	Coef. Drenaje	Aporte Estructural
CAPA						
	Refuerzo de Concreto Asfáltico	5	-	0,17	1	0,85
	Concreto Asfáltico	5	-	0,17	1	0,85
	Base de Concreto Asfáltico	8	-	0,16	1	1,28
	Estabilizado Granular Valor Soporte > 80 %	16		0,055	1,1	0,968
	sub-Base tratados con cal	20	-	0,04	0,9	0,72
SN =						4,668

Fuente: elaboración propia.

El SN obtenido del paquete propuesto supera el SN necesario calculado anteriormente y además asemeja al SN del ancho existente incluido el aporte del recapeo.

7.4 - CICLOVÍA PAVIMENTADA:

La ciclovia proyectada tendrá un ancho de 2 m entre las progresivas 5+863 y 21+000, considerado en ambos sentidos (ascendente y descendente). La cual, se construirá con un paquete estructural de pavimento flexible, y será calculado con el método semi-empírico de la AASHTO'93 considerando el tránsito actual y futuro de la zona.

7.4.1 - Estructura propuesta:

Se plantea las capas de materiales para la banquina en función de igualar con los materiales que se utilizara en el ensanchamiento, atento a las cuestiones técnicas de estar variando las capas en una misma sección y a través de los 15,14 km de intervención.

Siguiendo este análisis se plantea la adopción de una subbase suelo cal, seguido de una base de concreto asfáltico y por último la capa de rodamiento.

Las características de las capas y sus coeficientes de aporte estructural ya fueron explicitadas anteriormente.

CICLOVÍA		Esp. (cm)	Mr (Mpa)	Coef. ESTRU. (1/cm)	Coef. Drenaje	Aporte Estructural
CAPA						
	Concreto Asfáltico	5	-	0,17	1	0,85
	Base de Concreto Asfáltico	8	-	0,16	1	1,28
	sub-Base tratados con cal	20	-	0,04	0,9	0,72
SN =						2,85

Fuente: tabla de elaboración propia.

Esta propuesta de paquete estructural dio un SN proyectado de:

$$SN_p = 2.85$$

7.4.2 - Determinación del Número Estructural Necesario (SN):

Numero de Ejes Equivalentes:

Para la determinación del SN se tomó como criterio que un menor porcentaje de vehículos, calculados en el estudio de tránsito, ocuparán la ciclovia durante su vida útil. Y se estimó que ese porcentaje será del 2% del TMDA de diseño.

El número de ESALs para la banquina será:

$$EE_{\text{calzada}} = 5344664 \text{ ESALs}$$

$$EE_{\text{ciclovia}} = EE_{\text{calzada}} \times 2\% = 5344664 \text{ ESALs} \times 0.02 = 106893.29 \text{ ESALs}$$

Perdida de serviciabilidad: (Δ P.S.I.)

La pérdida de serviciabilidad se adopta:

$$P_0 = 4.2$$

$$P_f = 2.0 \text{ (camino de bajo tránsito)}$$

$$\Delta \text{ P.S.I.} = 4.2 - 2 = 2.2$$

Confiabilidad:

Se adoptó un nivel de confiabilidad del **70 %** en base a la tabla que ofrece de sugerencia la Guía de Diseño AASTHO ya mencionada anteriormente.

Desvio Standard:

El desvío standard se adopta: **$S_0 = 0.49$**

Módulo Resiliente de la Subrasante:

Se considera el mismo módulo resiliente que se utilizó para el cálculo de los anteriores apartados, puesto que el suelo de subrasante no varía en lo que contempla el ancho del terraplén.

$$\mathbf{Mr = 45 \text{ Mpa} = 6526.7 \text{ psi (suelo A-4(0))}$$

Por ende, el número estructural necesario SN para la ciclovía será:

Ecuación AASHTO 93

CÁLCULO DE LAS ECUACIONES AASHTO 1993 (2.0)

Desarrollado por: Luis Ricardo Vásquez Varela. Ingeniero Civil. Manizales, 2004.

Tipo de Pavimento
 Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So)
 70 % $Z_r = -0.524$ So 0.49

Serviciabilidad inicial y final
 PSI inicial 4.2 PSI final 2

Módulo resiliente de la subrasante
 Mr 6526.7 psi

Información adicional para pavimentos rígidos

Módulo de elasticidad del concreto - E_c (psi) Coeficiente de transmisión de carga - (J)
 Módulo de rotura del concreto - S_c (psi) Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis
 Calcular SN $W_{18} = 106893.29$ Calcular W_{18}

Número Estructural
 SN = 2.21

Observaciones

Calcular Salir

SN proyectado =	2,85	>	2,21	SN necesario
--------------------	------	---	------	-----------------

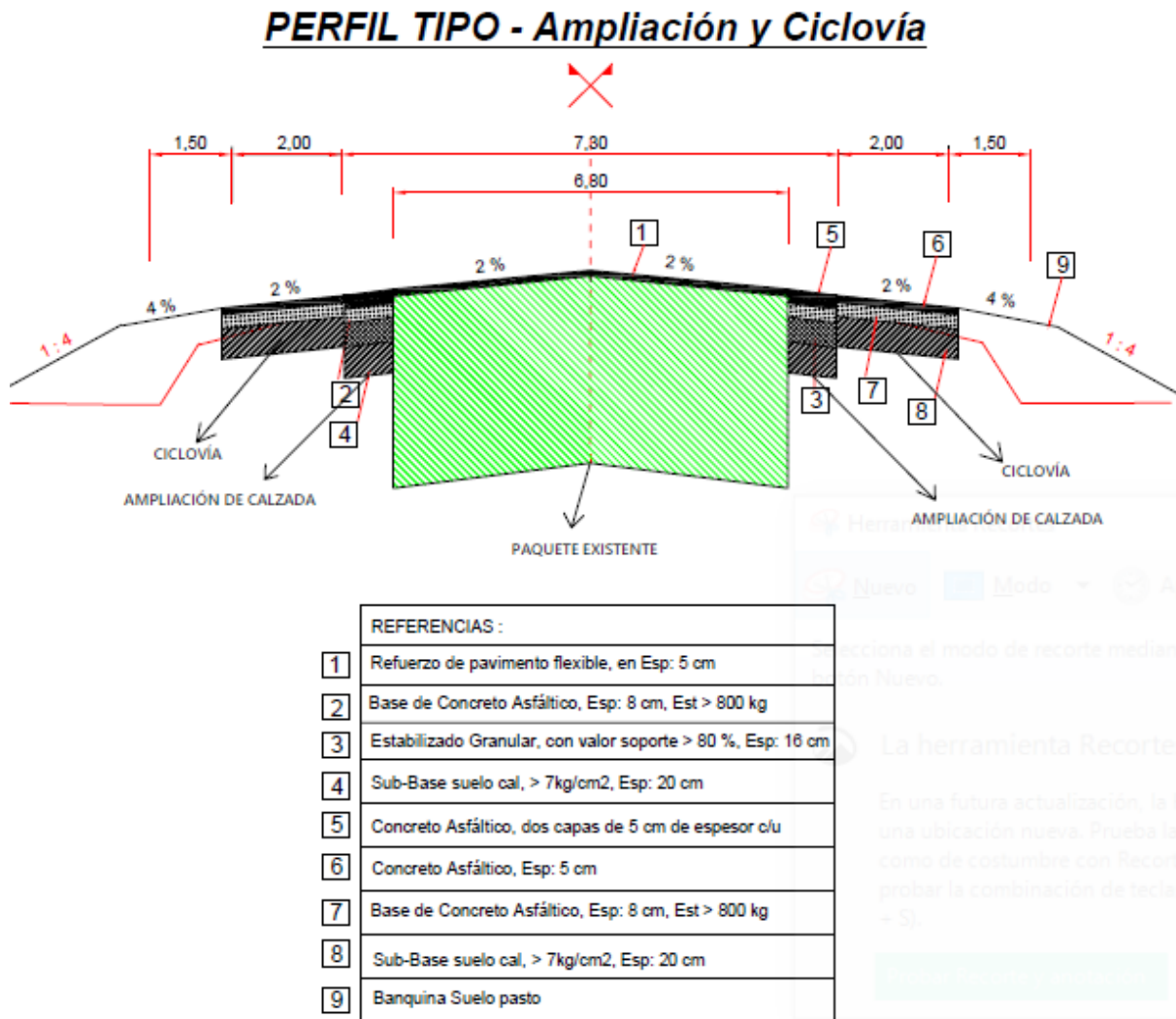
**BUENAS
CONDICIONES**

7.4.3 - Aclaración:

La metodología seguida por este proyecto para la verificación de la banquina no es un requerimiento, puesto que, generalmente el paquete estructural de las banquetas pavimentadas o ciclovías son adopciones estándares, justificado por el hecho de que los vehículos reglamentariamente no deben circular por la banquina salvo en condiciones excepcionales.

7.5 - PERFIL DEL PAVIMENTO:

A continuación, se muestra el perfil tipo con detalles de los paquetes, ancho y espesores calculados, del ensanche de la calzada, de la ciclovía y del refuerzo para la calzada existente. Se adjunta imagen en el Anexo para mayor detalle.



Fuente: Elaboración propia.

8 - ESTUDIOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS:

8.1 - INTRODUCCIÓN:

La naturaleza y sus recursos sufren alteraciones debido a la modificación del medio, que produce cualquier obra artificial. En éste caso, la modificación se da por el desarrollo de la Ruta Provincial Nº5, que une la Ciudad de Corrientes con la Ruta Nacional 118. Éste anteproyecto abarca específicamente desde la progresiva 5+863,0 hasta la prog. 21+000,0 de dicho camino.

En el presente capítulo se realizan los estudios hidrológicos-Hidráulicos que permiten determinar los caudales máximos a partir del conocimiento del régimen de lluvias máximas en la zona y la caracterización del territorio.

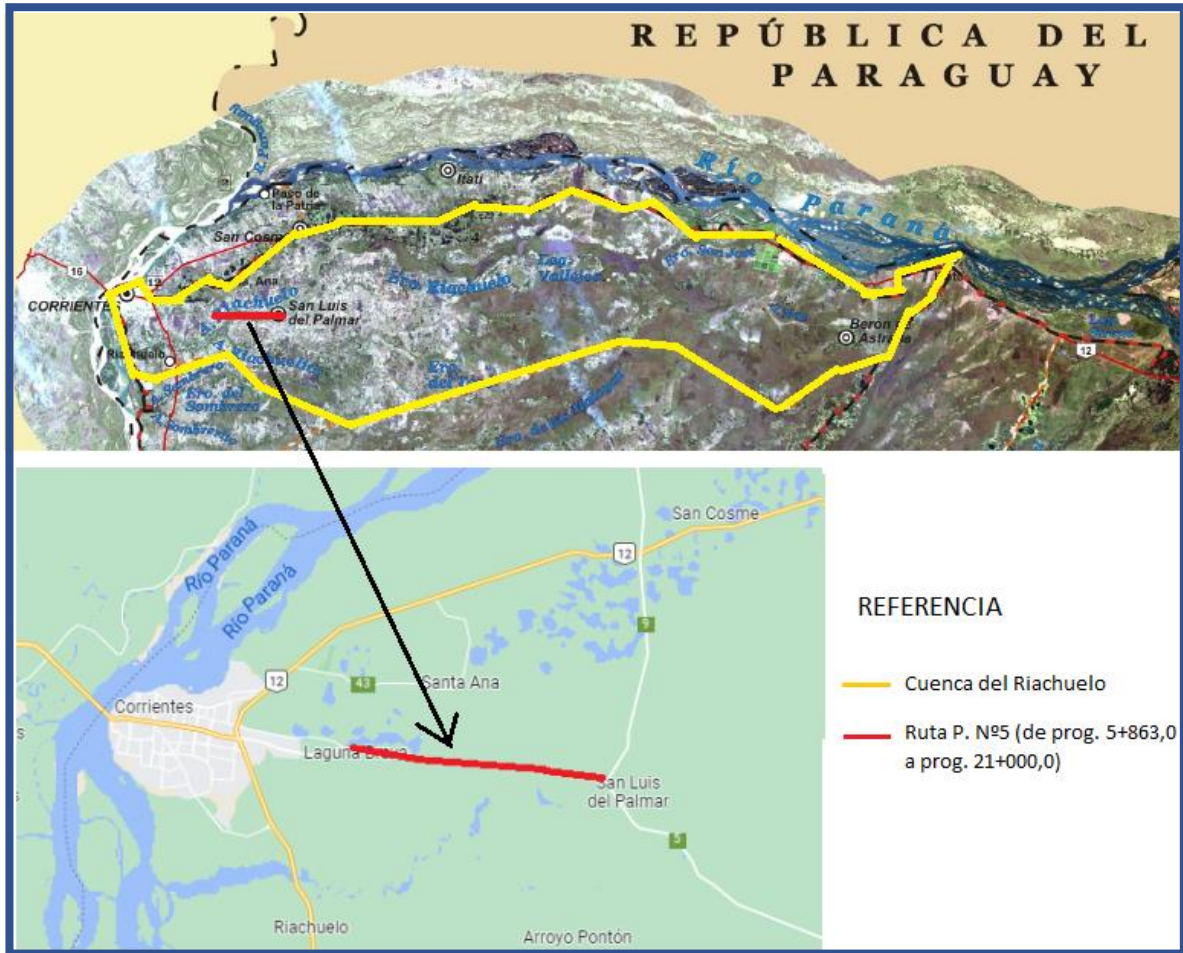
8.1.1 - Objetivo:

Se plantea un estudio hidrológico para determinar si las adecuaciones hidráulicas actuales de la obra vial (alcantarillas y cunetas) satisfacen las condiciones de diseño. En el caso de no verificar, se determinará las correcciones necesarias para que el sistema funcione bajo las exigencias del proyecto.

8.1.2 - Ubicación:

El tramo estudiado de la Ruta Provincial Nº5, se encuentra en la zona Noroccidental de la Provincia de Corrientes, dentro de lo que corresponde a la Región alta y media del Riachuelo. En cualquier software de proyección cartográfica (por ejemplo, Google Earth) se la puede ubicar en la cuadrícula "21J" del sistema de coordenadas UTM (**Universal Transversal de Mercator**).

Aclaración: Terminológicamente hay una disimilitud en el concepto de Región hídrica superficial y Cuenca hídrica. Dado que la zona analizada responde al concepto de Región Hídrica, a fines prácticos en lo que respecta al proyecto, se usarán términos de cuenca, subcuenca, subdivisiones, áreas de aporte, sistema hídrico, etc., aclarando que es solo a modo de sintaxis y no del mero desconocimiento de los términos.



(Fuente: Elaboración propia).

8.1.3 - Características Físicas y Climatológicas:

La cuenca describe un sentido de escurrimiento de “noreste” al “sureste”, con una pendiente media de toda la cuenca de 0.2%, siendo de 0.27% la pendiente en la parte baja y de 0.05% en la parte alta. Estas pendientes al ser muy bajas implican que el comportamiento del sistema hídrico tienda más a retener agua en lagunas y esteros, y no tanto a generar escurrimientos. Esto queda plasmado en la geomorfología de región donde se aprecia cuantiosas lagunas y esteros.

El tramo analizado de la Ruta Nº5, se encuentra en la zona media, más cercana a la zona alta de la cuenca de riachuelo.

Para nuestros cálculos se osciló entre una pendiente media de 0.2% y una pendiente más baja de 0.1% en las áreas comprendidas por esteros y lagunas.

La zona está caracterizada por un clima húmedo y caluroso en verano, y con ocurrencia de heladas en invierno. Clasificada como un clima subtropical con lluvias que decrecen del noreste al sur, y que en general pueden darse exceso de precipitación en verano y otoño, y

déficit de lluvias en invierno y comienzo de primavera. La zona presenta una precipitación promedio de 1600 mm anuales.

En cuanto a la temperatura de la zona, el sitio web oficial de la Municipalidad de Corrientes (ciudaddecorrientes.gov.ar) especifica lo siguiente:

“La temperatura media anual en la provincia fluctúa entre 19.5°C y 22.0°C, encontrándose más próxima a 22.0°C en la zona del proyecto durante la mayoría de los años. Las isotermas del mes más cálido del verano están entre 26.0°C y 27.5°C y, las del mes más frío del invierno, entre 13.5°C y 16.0°C. Las temperaturas de verano son más homogéneas que las de invierno y, la amplitud anual promedio, de 12°C, es propia de los climas subtropicales.

Los rangos de la amplitud anual de la temperatura media en la provincia son entre 10 y 14°C. Las temperaturas máximas absolutas en la provincia de Corrientes se encuentran entre 40 y 44°C y las mínimas absolutas entre -2°C y -4°C.”

8.2 - DETERMINACIÓN DEL SISTEMA HÍDRICO:

Como se mencionó anteriormente el sistema hídrico de aporte para el tramo analizado se encuentra dentro de la Región del arroyo del Riachuelo, por lo cual, la cuestión a definir fue la de obtener el área que impactará específicamente sobre el tramo de ruta analizada.

Para determinar la delimitación de la cuenca de aporte fue necesario un análisis exhaustivo de informes que describen el comportamiento del escurrimiento superficial y subterráneo de la zona (Informe de lagunas de Santa Ana de Contreras y Orfeo; Anegamiento de la cuenca del Riachuelo de Juan José Nieff; Informe sobre el Riachuelo de Ing. Popolizio), y en conjunto con programas de visualización de imágenes satelitales de años con periodos húmedos y secos (Google Earth, Here Wego), cartas topográficas con curvas de nivel cada 5m (IGN 1:100.000), curvas de nivel generados con imágenes MDE (IGN) aplicando programa QGIS y además también se utilizó imágenes satelitales en falso color de abril de año 98, abril del año 2017 y de mayo del año 2019. Aparte de esto, se realizó recorrido de campo de todos los caminos que limitan la cuenca, con el objetivo de evaluar visualmente la morfología del terreno, el desarrollo de las planicies y su posible sentido de escurrimiento, como así también observar alcantarillas, zanjas, arroyos, lagunas y esteros.

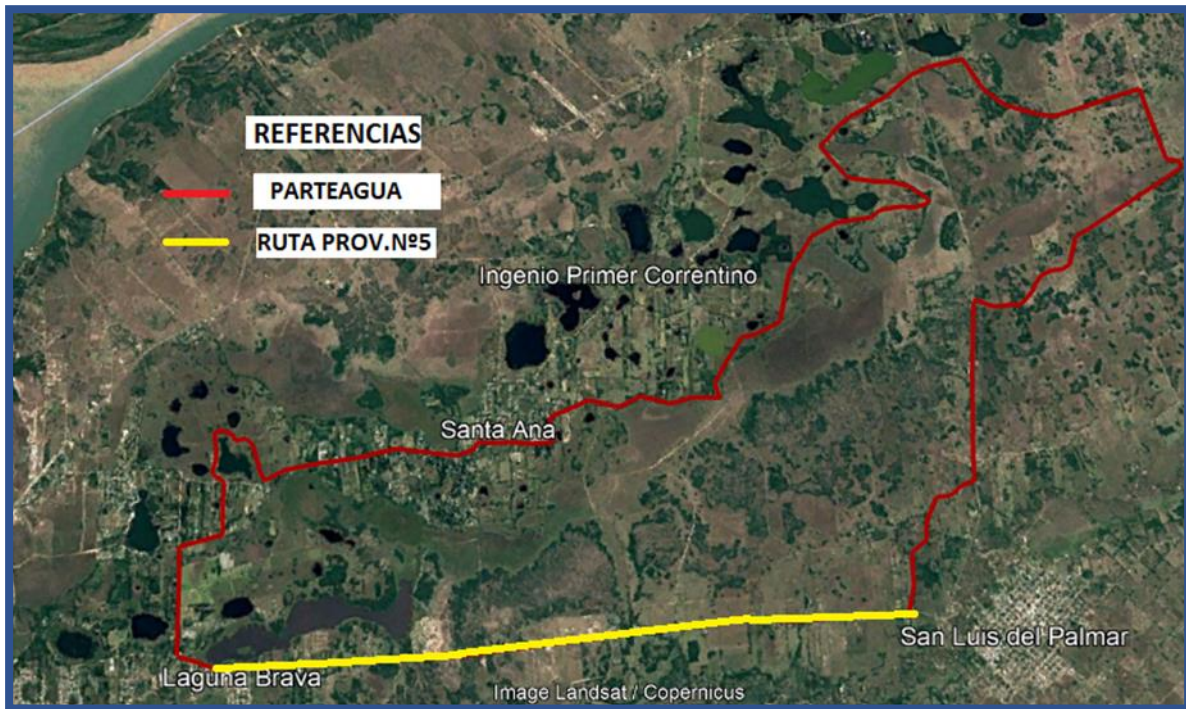
Cabe aclarar, que los organismos Nacionales y Provinciales consultados, no cuentan con curvas de nivel de la región, con equidistancia tal que se puedan determinar los desniveles que existen en el terreno. En dicha zona tampoco fue posible obtener planos de hidrodinámica superficial. La ausencia de estas herramientas implica que la determinación de área de aporte recaiga aún más en el criterio y análisis del proyectista.

Aplicando el criterio y el estudio de todo lo nombrado anteriormente se trazó el parteaguas del área de aporte, que refiere de interés para las adecuaciones hidráulicas pertinentes a la obra vial que nos confiere.

Todas las imágenes se encuentran en el anexo del anteproyecto.

8.2.1 - Descripción de la Sub-Cuenca:

La misma posee una superficie aproximada de 104 Km², y un perímetro de 65,6 Km.

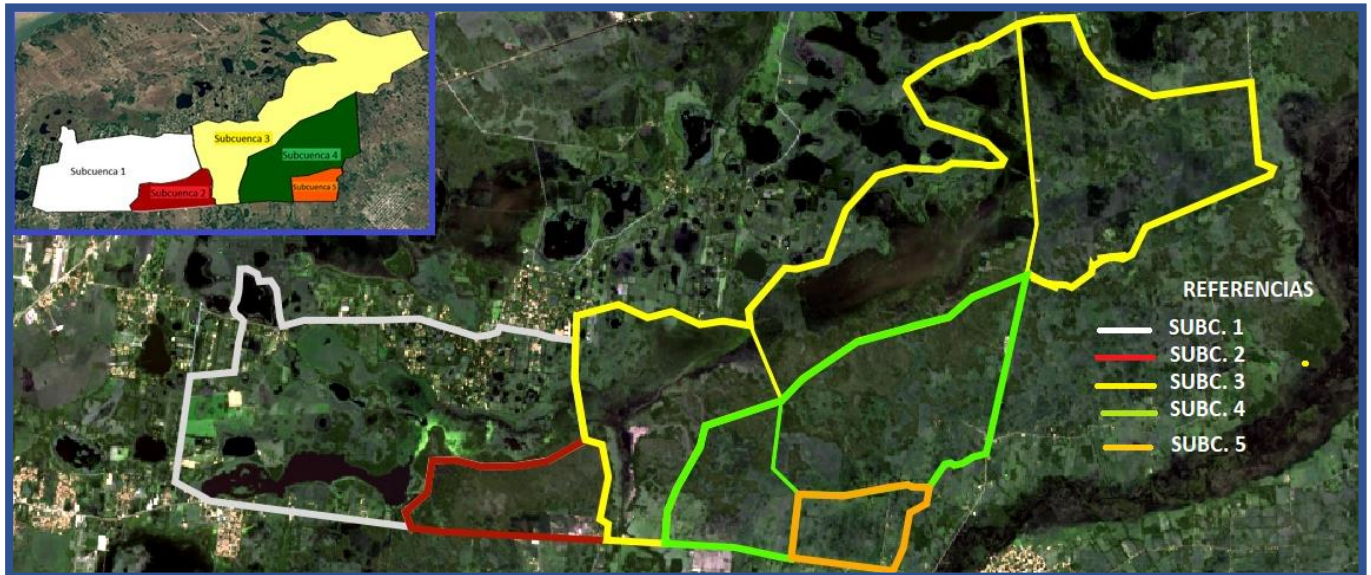


(Fuente: Elaboración propia. IMAGEN: GOOGLE EARTH).

El sistema hídrico analizado se encuentra limitada en su parte superior “Este”, por caminos rurales y por la ruta provincial N°49, que ponen fin a la formación de los Esteros Mandiyuraty, que desciende pasando por alcantarillados de la ruta provincial N°9 y pasando por el sur de la localidad de Santa Ana hasta culminar en el límite “Oeste” definido por la calle N°28. El Estero Mandiyuraty alimenta al arroyo Desaguadero en la parte media de la cuenca y otra parte alimenta el caudal de la Laguna Brava. El límite “norte” está definido por la Ruta Provincial N°43, que ingresa a Santa Ana junto con caminos rurales que conectan con la ruta provincial N°9, demarcando el límite entre la formación de lagunas conocidas como “Lomadas Arenosas” y los Esteros Mandiyuraty. Y finalmente en su parte inferior “sur” se encuentra limitada por la extensión de la Ruta Prov. N°5.

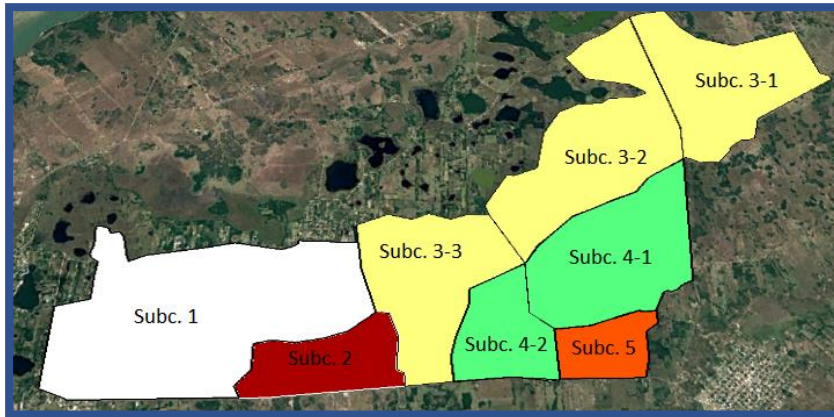
8.2.2 - División de la Sub-Cuenca:

La subdivisión se realizó teniendo en cuenta el sentido natural de escurrimiento de los bañados, las lomadas, y calles internas de la subcuenca.



(Fuente: Elaboración propia. IMAGEN: LANDSAT 8).

A su vez, las subcuenchas 3 y 4 se subdividieron nuevamente para un mejor análisis. Entre la subc.3-3 y la 3-2 y entre la subc. 4-2 y la 4-1, la división se realizó por camino internos, y entre la subc. 3-2 y la 3-1 la división se realizó por la Ruta Provincial N°9. Todos estos caminos permiten el trasvase mediante alcantarillados. Estos caminos son puntos de retardo de las avenidas y por lo tanto la subdivisión asimila un comportamiento más real del fenómeno de escurrimiento superficial. Más adelante, se evaluará los caudales de diseño obtenidos considerando las subc. 3 y 4 compuestas y los valores de caudales sin subdivisión.



(Fuente: Elaboración propia).

8.2.3 - Tiempos de Concentración:

Hidrológicamente el tiempo de concentración “TC” se lo define como el tiempo que le lleva a la gota de agua, hidráulicamente más alejada de la cuenca, en recorrer superficialmente hasta la salida. Ósea que, representa el instante a partir del cual toda la cuenca está aportando a la salida.

El sistema hídrico que nos confiere está catalogado como una cuenca hídrica “no típica” dada las características físicas que posee, por ende, las fórmulas empíricas de TC más usadas comúnmente, quizás no describan correctamente este parámetro, por lo que se evaluará cual es la variable explícita más descriptiva del traslado del agua superficial a la salida para esta área de aporte.

A continuación, se muestra los métodos empíricos de cálculo de TC que fueron analizados:

Método de Kirpich (1940):

$$TC = 0,0078 * L^{0,77} * S^{-0,385}$$

Tc= Tiempo de concentración (minutos)

L = Longitud de recorrido de agua más largo (Pies)

S = Pendiente media de la cuenca (pies/pies)

A continuación, se detallan para cada subdivisión de la cuenca, sus correspondientes longitudes de recorrido, pendientes medias y tiempos de concentración.

Sub-Cuenca	L (Km)	L (Pies)	i (pendiente)	tc (min)	Horas
1	6,5	21325,46	0,0001	583	9,7
2	2,2	7217,85	0,0001	253	4,2
3-1	5,13	16830,71	0,0001	486	8,1
3-2	8	26246,72	0,0001	684	11,4
3-3	4,7	15419,95	0,0001	454	7,6
4-1	6,3	20669,29	0,0001	569	9,5
4-2	3,2	10498,69	0,0001	338	5,6
5	2,1	6889,76	0,0001	244	4,1

Método de Temez:

Se trata de un método utilizado en cuencas de tamaño muy variable. Válido para cuencas de 1 km² hasta 3.000 km² y con tiempos de concentración desde los 15 minutos hasta las 24 horas.

$$T_c = 0.3 \left(\frac{L}{i^{0.25}} \right)^{0.76}$$

Siendo:

L: Longitud del cauce más largo en Km.

i: La pendiente media de la cuenca.

Tc: Tiempo de concentración expresado en horas.

Sub-Cuenca	L (Km)	i (pendiente)	tc (horas)
1	6,5	0,0001	7,2
2	2,2	0,0001	3,1
3-1	5,13	0,0001	6,0
3-2	8	0,0001	8,4
3-3	4,7	0,0001	5,6
4-1	6,3	0,0001	7,0
4-2	3,2	0,0001	4,2
5	2,1	0,0001	3,0

Método de California Culverts Practice (1942):

$$T_c = 60 * \left(\frac{11.9L^3}{H} \right)^{0.385}$$

L: Longitud del curso de agua más larga, en millas.

H: Diferencia de nivel entre la divisoria de aguas y la salida, en pies.

Tc: Tiempo de concentración expresado en horas.

Sub-Cuenca	L (Km)	L (millas)	H (pies)	tc (min)	Horas
1	6,5	4,0389115	6,56168	378,4	6,31
2	2,2	1,3670162	6,56168	108,3	1,80
3-1	5,13	3,18763323	6,56168	287,9	4,80
3-2	8	4,970968	6,56168	480,9	8,02
3-3	4,7	2,9204437	6,56168	260,2	4,34
4-1	6,3	3,9146373	6,56168	365,0	6,08
4-2	3,2	1,9883872	6,56168	166,9	2,78
5	2,1	1,3048791	6,56168	102,6	1,71

Método de la Federal Aviation Administration:

Desarrollada de información sobre el drenaje de aeropuertos recopilada por el Corps of Engineers: el método tiene como finalidad el ser usado en problemas de drenaje de aeropuertos, pero ha sido frecuentemente usado para flujo superficial en cuencas urbanas.

$$T_c = 0.7035 * \left(\frac{1.1 - C}{S^{0.333}} \right) L^{0.5}$$

C: Coeficiente de escorrentía del método racional.

L: Longitud del flujo superficial en metros.

S: Pendiente de la superficie.

Sub-Cuenca	L (Km)	L (metros)	C	S	tc (min)	Horas	Horas adopt.
1	6,5	6500	0,05	0,00010	1279,1	21,32	22
2	2,2	2200	0,05	0,00010	744,2	12,40	13
3-1	5,13	5130	0,05	0,00010	1136,3	18,94	19
3-2	8	8000	0,05	0,00010	1419,1	23,65	24
3-3	4,7	4700	0,05	0,00010	1087,7	18,13	18
4-1	6,3	6300	0,05	0,00010	1259,3	20,99	21
4-2	3,2	3200	0,05	0,00010	897,5	14,96	15
5	2,1	2100	0,05	0,00010	727,0	12,12	13

Método de las Cartas de Velocidad Promedio del SCS (1975 – 1986):

Las cartas de flujo superficial muestran la velocidad promedio como una función de la pendiente del curso de agua y de la cubierta vegetal.

$$T_c = \frac{1}{60} * \sum \frac{L}{V}$$

L: Longitud de la trayectoria de flujo, pies.

V: Velocidad promedio en pies por segundo para diferentes superficies.

Descripción del curso de agua	Pendiente en porcentaje			
	0-3	4-7	8-11	12-
No concentrado*				
Bosques	0-1.5	1.5- 2.5	2.5- 3.25	3.25-
Pastizales	0-2.5	2.5- 3.5	3.5- 4.25	4.25-
Cultivos	0-3.0	3.0- 4.5	4.5- 5.5	5.5-
Pavimentos	0-8.5	8.5-13.5	13.5-17	17-
Concentrado**				
Canal de salida – la ecuación de Manning determina la velocidad				
Canal natural no bien definido	0-2	2-4	4-7	7-

* Esta condición usualmente ocurre en las partes superiores de la cuenca antes de que el flujo superficial se acumule en una canal.
 ** Estos valores varían con el tamaño del canal y otras condiciones. Cuando sea posible, deben hacerse determinaciones más precisas para condiciones particulares mediante la ecuación de velocidad en canales de Manning.
 (Fuente: Drainage Manual, Texas Highway Department, tabla VII, p. II-28, 1970).

Fuente: Hidrología Aplicada

Sub-Cuenca	L (Km)	L (pies)	V pies/s	tc (min)	tc (hora)	tc adop.	tc (días)
1	6,5	21325,5	0,1	3554,2	59,2	60	2,5
2	2,2	7217,8	0,1	1203,0	20,0	20	0,8
3-1	5,13	16830,7	0,1	2805,1	46,8	47	2,0
3-2	8	26246,7	0,1	4374,5	72,9	73	3,0
3-3	4,7	15419,9	0,1	2570,0	42,8	43	1,8
4-1	6,3	20669,3	0,15	2296,6	38,3	39	1,6
4-2	3,2	10498,7	0,15	1166,5	19,4	20	0,8
5	2,1	6889,8	0,1	1148,3	19,1	20	0,8

ADOPCIÓN:

Las fórmulas empíricas determinadas por este apartado tienen un mayor o menor grado de aceptación según sea las características físicas de la cuenca que se analiza.

Los resultados obtenidos con Kirpich, Temez y California dieron como resultado valores similares, en cambio el método de la Federal Aviation Administration dio un valor del doble aproximadamente a las anteriores, pero, sin embargo, el Método de las Cartas de Velocidad Promedio del SCS dio valores mayores incluso a esta anterior.

Consideramos que el Tiempo de Concentración que es más fidedigno al comportamiento real del sistema hídrico analizado, fue el de los resultados obtenidos por el método de las Cartas de Velocidad Promedio del SCS, porque consideramos que introduce en la formulación una variable que puede interpretar mejor este sistema hídrico (velocidad de la escorrentía). Esta variable adquiere gran importancia en esta área aporte debido a que como se mencionó reiteradamente es un sistema llano, donde hay mucho almacenamiento superficial.

8.3 - PRECIPITACIÓN DE DISEÑO:

La cuenca analizada es netamente rural con una gran extensión, y que posee numerosas lagunas y considerable superficie de bañados, esteros y zonas deprimidas, que actúan como amortiguadores de los caudales provocados por las lluvias, y además de esto, la zona de estudio está ubicada dentro de un valle de planicie que retarda aún más el tiempo en que la última gota de lluvia transita y llega hasta el punto de salida (Tiempo de Concentración).

La precipitación es el parámetro hidrológico más importante que solicita a ésta área de aporte, por lo que en primera medida y en función del tiempo de concentración calculado más chico y el TC más grande ($T_c = 20$ hs y $TC = 3$ días respectivamente), se optó por realizar los análisis para lluvias acumuladas en un 1, 2 y 3 días.

La lluvia de diseño que solicitará nuestra área será el determinado mediante un estudio de probabilidad y se elijará aquel valor que tenga un tiempo de recurrencia "TR" específico.

8.3.1 - Tiempo de Recurrencia:

Puesto que, para que el proyecto sea factible económicamente, las adecuaciones hidráulicas necesarias no pueden ser diseñadas para una máxima descarga posible (al menos, no en este caso), sino que deben utilizarse lluvias de diseño que puedan ser alcanzados durante un cierto periodo de años (frecuencia).

Se consultó los pliegos de especificaciones Técnicas Generales y Particulares de la Dirección Provincial de Corrientes, los cuales, no especifican tiempos de recurrencia para adecuaciones hidráulicas viales, por ende, para la adopción del TR nos basamos en las siguientes tablas impuestas por diferentes autores, y los cuales, son muy usadas por los proyectistas en el ámbito de diseño vial:

Manual de Carreteras (Autores: Luis Bañón Blázquez – José F. Beviá García):

Adoptando obras de drenaje transversales – Obras pequeñas de paso (Alcantarillas), y un IMD > 2.000 (Determinado en el capítulo de estudio de tránsito), se obtuvo un tiempo de recurrencia de 25 años.

ELEMENTO DE DRENAJE	IMD de la vía afectada		
	Alta (> 2000)	Media (500 a 2000)	Baja (< 500)
Pasos inferiores con dificultades para desaguar por gravedad	50	25	*
Elementos de drenaje superficial de la plataforma y márgenes	25	10	*
Obras de drenaje transversal			
Puentes y viaductos	100	100	50
Obras pequeñas de paso	25	10	*
Vías urbanas	10	10	10
Imbornales, caces y sumideros	2 a 5	2 a 5	2 a 5

Tiempos de recurrencia para obras viales según el Ingeniero polaco W. Jarocki:

CATEGORIA DEL CAMINO	TIEMPOS DE RECURRENCIA		
	TERRAPLENES	PUENTES	ALCANTARILLAS
Autopistas urbanas y rurales	100	100	50
Rutas principales	50	50	25
Caminos vecinales	25	25	10
Caminos provisorio	10	10	5

Tiempos de Recurrencia según la guía de drenajes para de caminos de la AASTHO´97:

PARAMETROS	CALIFICACIÓN		
	1	2	3
Daño a las propiedades	bajo	medio	alto
Daño al camino	bajo	medio	alto
Pérdidas potenciales de vida	bajo	medio	alto
Altura de terraplén	menor a 6 m	6 m a 15 m	mayor de 15 m
Costo de reconstrucción	bajo	medio	alto
T.M.D.A.	menor a 100 m	100 a 750	mayor de 750
Rutas alternativas	sí	mala calidad	no
Sección de camino inundados	sí	eventual	no
Caudales registrados mayores que el caudal para recurrencia de 50 años	ninguno	uno	varios
Valor estratégico	no	no	si
Efecto sobre la economía local	bajo	medio	alto

Promedio ponderado: 1.63

PROMEDIO PONDERADO DE LA CALIFICACIÓN (1)	RANGO DEL TIEMPO DE RECURRENCIA PARA DISEÑO (años)
1	10 -- 25
2	25 -- 50
3	más de 50

(1) La incidencia de cada parámetro en la calificación final no tiene el mismo peso y valores de acuerdo a las condiciones emergentes.

ADOPCIÓN:

Manual de carreteras y Jarocki dan como resultado un TR de 25 años y la AASTHO explicita un rango de 25 a 50 años, por ende, se concluye la adopción del TR = 25 años.

TR = 25 AÑOS

8.3.2 - Estudios Estadísticos:

Para el estudio estadístico fue necesario contar con información de lluvias diarias, por lo que se buscó estaciones que cumpla tres premisas muy importantes:

- Ser de fuente confiable.
- Tener el mayor registro posible de datos.
- Estar dentro del área de aporte o lo más cerca posible.

Las fuentes confiables que tienen registros pluviométricos o pluviográficos en la zona son las del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), las de Instituto Correntino del Agua y del Ambiente (ICAA), las del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), y las del Sistema Nacional de Información Hídrica (SNIH), porque son organismos estatales que cuentan con un control periódico de sus estaciones. Sin embargo, la única que cuenta con un registro amplio de más de 20 años y a la cual pudimos acceder son las que presenta el SNIH. Además, se aclara que la estación meteorológica más cercana del sistema hídrico analizado, es la que se encuentra en San Luis de Palmar, pero que no fue posible considerarla por no poseer datos históricos de amplio registro (más de 20 años).

La serie histórica de precipitaciones fue descargada a través de la página del Sistema Nacional de Información Hídrica, cuya Estación Meteorológica N°3805, se ubica en el puerto de la Ciudad de Corrientes, cuya distancia al centro del área de aporte es de aproximadamente 22 km. Además, la misma, tiene un registro de lluvias desde el año 1982/83 hasta 2020/21.

Cabe mencionar, que en la región se dan una superposición de lluvias de tipo frontales y convectivas durante todo el año. Siendo las de mayor frecuencia, las frontales de frentes fríos durante el invierno y las convectivas de prolongación de ciclones tropicales durante el verano-otoño. Estos tipos de lluvias se extienden en gran medida durante su desarrollo-disipación, manteniendo su uniformidad espacial y temporal en un rango de cientos de km, por lo que se puede considerar, que la distancia de la estación meteorológica al área de aporte, implica un error que no compromete los análisis y resultados determinados para éste anteproyecto.

El análisis que se realizó consistió en evaluar estadísticamente la serie histórica de datos pluviométricos para lluvias máximas anuales en 1 día, lluvias máximas anuales en 2 días y lluvias máximas anuales en 3 días.

Se realizaron las siguientes distribuciones teóricas de probabilidad.

- Gumbel
- Log-Pearson III
- Gibrat – Galton

Serie correspondiente a precipitaciones máximas anuales de un 1 día:

Año Hidrológico	Precipitación Max. Diaria (mm)	Año Hidrológico	Precipitación Max. Diaria (mm)
1982/83	143	2002/03	150
1983/84	307	2003/04	140
1984/85	174	2004/05	140
1985/86	234	2005/06	130
1986/87	171	2006/07	190
1987/88	163	2007/08	140
1988/89	105	2008/09	108
1989/90	220	2009/10	170
1990/91	107	2010/11	80
1991/92	78	2011/12	170
1992/93	186	2012/13	180
1993/94	189	2013/14	125
1994/95	100	2014/15	90
1995/96	121	2015/16	160
1996/97	152	2016/17	160
1997/98	150	2017/18	180
1998/99	117	2018/19	195
1999/00	145	2019/20	170
2000/01	105	2020/21	90
2001/02	120		

Serie correspondiente a precipitaciones máximas anuales de 2 días:

Año Hidrológico	Precipitación Max. Diaria (mm)	Año Hidrológico	Precipitación Max. Diaria (mm)
1982/83	230	2002/03	185
1983/84	307	2003/04	144
1984/85	177	2004/05	222
1985/86	264	2005/06	158
1986/87	171	2006/07	190
1987/88	163	2007/08	173
1988/89	127	2008/09	128
1989/90	220	2009/10	170
1990/91	116	2010/11	100
1991/92	118	2011/12	170
1992/93	207	2012/13	180
1993/94	252	2013/14	154
1994/95	114	2014/15	110
1995/96	161	2015/16	226
1996/97	152	2016/17	230
1997/98	210	2017/18	180
1998/99	139	2018/19	195
1999/00	164	2019/20	290
2000/01	107	2020/21	90
2001/02	121		

Serie correspondiente a precipitaciones máximas anuales de 3 días:

Año Hidrológico	Precipitación Max. Diaria (mm)	Año Hidrológico	Precipitación Max. Diaria (mm)
1982/83	230	2002/03	185
1983/84	307	2003/04	168
1984/85	177	2004/05	224
1985/86	264	2005/06	158
1986/87	171	2006/07	193
1987/88	163	2007/08	173
1988/89	127	2008/09	128
1989/90	220	2009/10	199
1990/91	116	2010/11	110
1991/92	118	2011/12	170
1992/93	207	2012/13	220
1993/94	259	2013/14	160
1994/95	114	2014/15	124
1995/96	216	2015/16	323
1996/97	152	2016/17	230
1997/98	210	2017/18	258
1998/99	139	2018/19	211
1999/00	164	2019/20	370
2000/01	107	2020/21	90
2001/02	135		

A éstas serie se les realizó los métodos distribución de probabilidad remarcadas anteriormente y se les aplico el tes de Chi cuadrado (χ^2) para determinar la bondad del ajuste. Y, además, se eligió el método que mejor ajusta, mediante la determinación del error cuadrático medio de la variable (ECMV) y la frecuencia (ECMF).

Correspondiente con el test de χ^2 , se pudo determinar, que para un nivel de confiabilidad adoptado del 95%, es aceptable el ajuste de las distribuciones a la información de las series hidrológicas analizada para ese nivel de confianza.

A continuación, se muestran los resultados de la determinación de errores por los métodos de ECMV Y ECMF.

Serie de 1 día:

	Gumbel	Log-Pearson	Gibrat-Galton
ECMF	4%	3%	7%
ECMV	10,75	12,34	13,42

Serie de 2 días:

	Gumbel	Log-Pearson	Gibrat-Galton
ECMF	4%	3%	6%
ECMV	7,13	15,25	5,65

Serie de 3 días:

	Gumbel	Log-Pearson	Gibrat-Galton
ECMF	3%	3%	4%
ECMV	9,00	12,12	7,24

Observando los cuadros de comparación, se eligió el de menor error cuadrático medio de la frecuencia, que es el que mayor influencia tendrá. Por lo tanto, el método que mejor se ajusta para los tres análisis, es Log-Pearson.

Cuadro resumen de Log-Pearson:

Orden	precipitación	P(xi)	TR	Orden	mm	P(xi)	TR (años)
1	307	0,010	100,0	1	307,3	0,022	45
2	234	0,055	18,2	2	290	0,035	29
3	220	0,082	12,2	3	264	0,07	14
4	195	0,160	6,3	4	251,5	0,09	11
5	190	0,179	5,6	5	230	0,15	7
6	189	0,185	5,4	6	230	0,15	7
7	186	0,197	5,1	7	226	0,163	6
8	180	0,232	4,3	8	222	0,177	6
9	180	0,232	4,3	9	220	0,184	5
10	174	0,275	3,6	10	210	0,23	4
11	171	0,293	3,4	11	207	0,247	4
12	170	0,300	3,3	12	195	0,318	3
13	170	0,300	3,3	13	190	0,349	3
14	170	0,300	3,3	14	185	0,38	3
15	163	0,350	2,9	15	180	0,412	2
16	160	0,372	2,7	16	180	0,412	2
17	160	0,372	2,7	17	176,6	0,435	2
18	152	0,433	2,3	18	173	0,46	2
19	150	0,449	2,2	19	171	0,433	2
20	150	0,489	2,0	20	170	0,48	2
21	145	0,490	2,0	21	170	0,48	2
22	143	0,506	2,0	22	164	0,523	2
23	140	0,531	1,9	23	163	0,531	2
24	140	0,531	1,9	24	160,5	0,549	2
25	140	0,531	1,9	25	158	0,568	2
26	130	0,620	1,6	26	154	0,6	2
27	125	0,666	1,5	27	152	0,626	2
28	121	0,710	1,4	28	144	0,681	1
29	120	0,715	1,4	29	138,5	0,728	1
30	117	0,745	1,3	30	128	0,806	1
31	108	0,815	1,2	31	126,5	0,811	1
32	107	0,819	1,2	32	120,5	0,832	1
33	105	0,827	1,2	33	117,5	0,842	1
34	105	0,827	1,2	34	115,5	0,85	1
35	100	0,848	1,2	35	113,5	0,857	1
36	90	0,893	1,1	36	110	0,871	1
37	90	0,893	1,1	37	107	0,882	1
38	80	0,943	1,1	38	100	0,911	1
39	78	0,954	1,0	39	90	0,954	1

(Serie de 1 día de duración)

(Serie de 2 días de duración)

Orden	mm	P(xi)	TR (años)
1	370	0,013	77
2	323	0,035	29
3	307	0,05	20
4	264	0,116	9
5	259	0,131	8
6	258	0,132	8
7	230	0,218	5
8	230	0,218	5
9	224	0,246	4
10	220	0,266	4
11	220	0,266	4
12	216	0,288	3
13	211	0,311	3
14	210	0,316	3
15	207	0,332	3
16	199	0,377	3
17	193	0,407	2
18	185	0,453	2
19	177	0,504	2
20	173	0,526	2
21	171	0,538	2
22	170	0,545	2
23	168	0,558	2
24	164	0,584	2
25	163	0,59	2
26	160	0,61	2
27	158	0,624	2
28	152	0,666	2
29	139	0,767	1
30	135	0,794	1
31	128	0,819	1
32	127	0,823	1
33	124	0,831	1
34	118	0,852	1
35	116	0,859	1
36	114	0,865	1
37	110	0,878	1
38	107	0,888	1
39	90	0,956	1

(Serie de 3 días de duración)

La precipitación de diseño para un tiempo de recurrencia 25 años será:

P_{25 AÑOS} = 246 mm

→ 1 Día de duración de la tormenta

P_{25 AÑOS} = 279 mm

→ 2 Días de duración de la tormenta

P_{25 AÑOS} = 309 mm

→ 3 Días de duración de la tormenta

Los datos y análisis de los estudios estadísticos y probabilísticos se encuentran en el anexo correspondiente.

8.4 - CAUDAL DE DISEÑO:

Para la determinación del caudal erogado por cada subcuenca, se utilizó el programa HEC-HMS proporcionada de forma gratuita por el Cuerpo de Ingenieros de los EE.UU.

Este programa realiza la transformación lluvia-caudal introduciendo parámetros, de acuerdo al método que se utilice para resolverlo. Específicamente el HEC-HMS trabaja con dos tipos de función para desarrollar el modelo de cuencas, una Función de Producción y una Función de Transferencia.

Para deducir el porcentaje de la precipitación total que produce escorrentía (lluvia efectiva) el software introduce la Función de Producción. En nuestro caso utilizamos el método del Número de Curvas del SCS, para que determine la precipitación efectiva. Este método utiliza las siguientes formulas:

$$Q = \frac{(P - 0.2 S)^2}{P + 0.8 S}$$
$$CN = \frac{1000}{10 + S} \quad \text{o} \quad S = \frac{100}{CN} - 10$$

Siendo:

Q: Escorrentía real.

S: Retención potencial máxima.

P: Precipitación.

CN: Número de curva.

Considera que la disminución inicial "**la**" es aproximadamente el 20% de la retención potencial máxima "**S**".

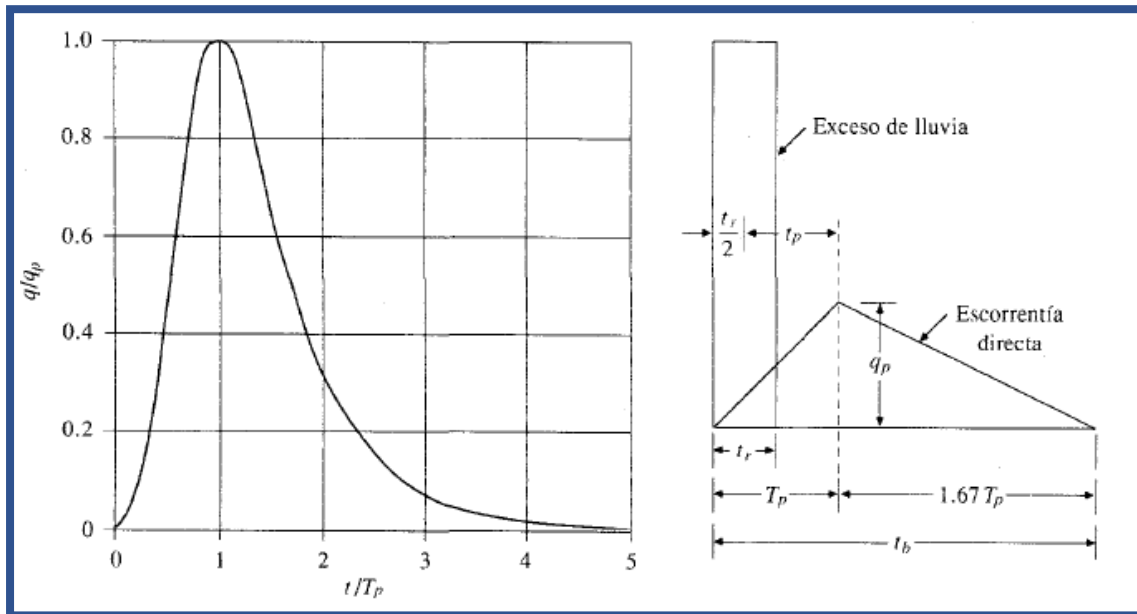
Los CN que se detallan más adelante han sido tabulados por el SCS en función de las características del suelo y la humedad antecedente.

La Función de Transferencia describe la manera en que la escorrentía se traslada superficialmente a través del sistema hídrico, es decir, determina el hidrograma de salida debido a la precipitación efectiva que escurrió por la cuenca.

Se optó que el software utilice el método de transformación del Hidrograma Unitario Sintético del Servicio de Conservación de Suelo de los EE. UU (SCS). Este Hidrograma Unitario Sintético,

se obtiene mediante la relación que existe entre el caudal “ q_i ” respecto del caudal pico “ q_p ” y por la relación del tiempo “ t_i ” con respecto al tiempo al pico “ t_p ”.

Los valores de q_p y t_p pueden determinarse utilizando modelos simplificados de un hidrograma unitario triangular.



Hidrograma adimensional y el hidrograma unitario triangular. (Fuente: Hidrología Aplicada de Chow-Maidment-Mays)

La SCS sugiere que el tiempo de recesión puede aproximarse a $1.67t_p$, y además demostró teniendo en cuenta el área debajo de hidrograma unitario que es igual a una escorrentía directa de 1 cm:

$$q_p = \frac{C \cdot A}{T_p}$$

Siendo:

A: Área de drenaje en km^2 .

q_p : Caudal pico en m^3/s .

T_p : Tiempo al caudal pico en unidades de tiempo.

C: Constante con valor de 2.08.

Además, el tiempo al pico puede expresarse en términos de tiempo de concentración.

$$TP = 0.7 Tc.$$

A continuación, se explicitan los datos que son necesarios introducir en el programa HEC-HMS:

- Área.
- Número de Curva.
- Diminución Inicial.
- Porcentaje de Área Impermeable.
- Tiempo de Concentración.
- Hietograma de Diseño.

8.4.1 - Hietograma de Diseño:

“En muchos casos de diseño, como en el diseño de un alcantarillado de aguas de lluvias, deben considerarse duraciones de 30 minutos o menos.” Hidrología Aplicada de Chow-Maidment-Mays.

La precipitación de diseño de 246 mm, 279 mm y de 309 mm, obtenida en el apartado “3.2”, especifica una altura de precipitación para un tiempo de recurrencia de 25 años, cuyo análisis se planteó para una duración de tormenta de 24 horas, 48 horas y 72 horas respectivamente. Sin embargo, esto no es suficiente para calcular el caudal pico que solicitara a cada alcantarilla, utilizando software de modelos matemáticos (HEC-HMS), puesto que, es necesario conocer cómo se distribuye temporalmente la lluvia de un TR de 25 años en el área de aporte.

Una posibilidad de conocer la distribución temporal de una lluvia de diseño es recurrir a hietogramas típicos de la región que determinan como es más frecuente que se pueda discretizar “en el tiempo” un lluvia de diferentes magnitudes, pero dado que no fue posible encontrar esa información, se estudió la posibilidad de recurrir a métodos de Bloques Alternos (IDF) e hietogramas por el método de Huff, entre otros, pero tampoco fue posible justificar la adaptación al sistema hídrico analizado (cuenca no típica), por lo que se descartó su utilización. También se planteó la utilización de un hietograma rectangular, lo cual implica una intensidad constante durante toda la tormenta, pero no tuvo un grado de aceptación suficiente por no ser un comportamiento real o particular del área de estudio.

Por lo tanto, se planteó dos consideraciones para describir temporalmente la distribución de la lluvia de 1, 2 y 3 días.

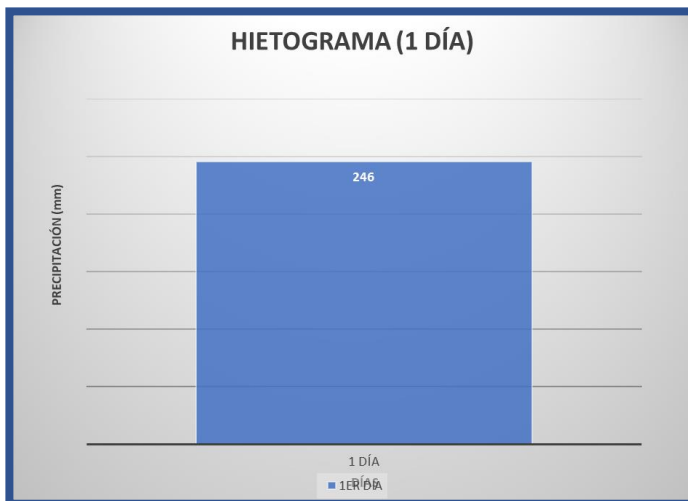
- Se realizó un análisis estadístico del registro pluviométrico, para determinar cómo típicamente se podría distribuir porcentualmente en cada día del total de las tormentas de 2 días y 3 días de duración.
- Se utilizó el Método del Hietograma Triangular para describir la distribución cada una hora en un 1 día completo, de un valor de precipitación dado.

Distribución de la tormenta en cada día:

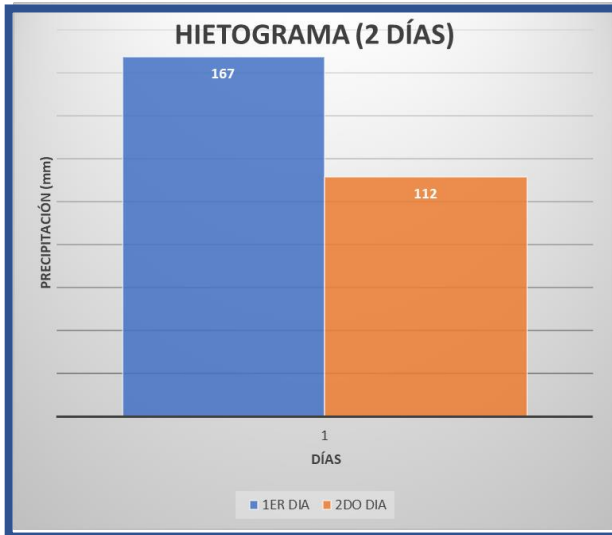
El estudio estadístico consistió en aislar las lluvias de 2 y 3 días seguidos de un registro de datos pluviométricos diarios (mismo registro utilizado en apartado 3.2). Luego se halló el porcentaje que representa del total precipitado en esos días y se buscó la tendencia central en cada día (media aritmética, media geométrica, moda y mediana), culminando con la adopción del porcentaje de precipitación total para cada día.

Resultados:

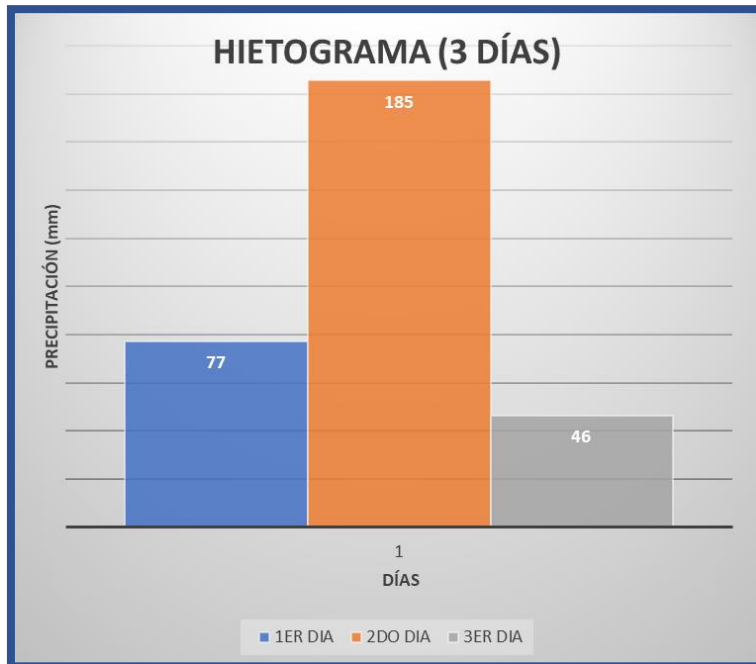
P = 246 mm (100% en un día)



P = 279 mm (60 % el primer día y 40 % el segundo día)



P = 309 mm (25% el primer día, 60% el segundo día y 15% el tercer día)



Los análisis estadísticos se encuentran en el anexo correspondiente.

Método Hietograma Triangular:

Por ser una figura simple, conociendo la precipitación de diseño P y la duración T_d se puede determinar la longitud de la base y la altura del triángulo.

La altura "h" se puede determinar por la ecuación:

$$P = \frac{1}{2} * T_d h \quad \rightarrow \quad h = \frac{2P}{T_d}$$

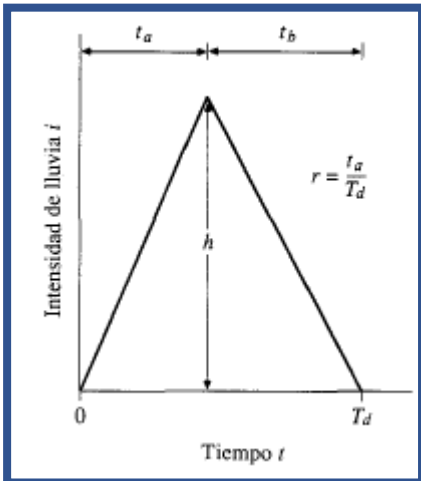
Además, se tiene en cuenta un coef. de avance de tormenta “r” que se define por la relación del tiempo antes del pico “t_a” con respecto a la duración total:

$$r = t_a / T_d$$

Y el tiempo de recesión “t_b” está dado por:

$$t_b = T_d - t_a$$

Si se toma el valor de “r” igual a 0.5 implica que el pico del hidrograma ocurre en la mitad de la tormenta. Para nuestro caso el valor de “r” lo consideraremos entre 0.4 y 0.5.



(Fuente: Hidrología Aplicada de Chow-Maidment-Mays).

Resultados:

Precipitación Total = 246 mm



Precipitación Total = 279 mm

P = 167 mm

P = 112 mm



Precipitación Total = 309mm

P = 77 mm

P = 185 mm



P = 46 mm



Se anexa las tablas resolutivas correspondientes.

8.4.2 - Cálculo de los Números de Curva "CN":

Como se mencionó anteriormente el método del SCS tiene como parámetro fundamental el valor de CN, el cual define el grado de escurrimiento superficial que tiene un área

determinada. Este valor está en función del tipo de suelo, el tipo de cobertura superficial y la humedad antecedente al evento de lluvia. Un valor de CN cercano al 100 implica que todo lo que llueve escurre y un valor más cercano al 0 indica que todo lo que llueve se retiene en las depresiones o se absorbe en el suelo.

El CN se aplica para diferentes condiciones de humedad teniendo en cuenta la precipitación antecedente. El SCS determina tres condiciones de humedad antecedentes:

- La condición "I", implica que la infiltración predomina por estar la cuenca en estado seco.
- La condición "II", indica condiciones normales de humedad en un periodo de 5 a 30 días anteriores al evento de lluvia.
- La condición "III", marca un aumento de la lluvia efectiva debido a que el suelo se encuentra húmedo.

La tabla aportada por el SCS, donde especifican el CN en función del uso de suelo, condiciones hidrológicas y grupo hidrológico, está determinado para la condición "II", por lo que existen fórmulas para obtener las otras dos condiciones en función del CN_{II}.

Clases de condición de humedad antecedente	Lluvia total de los 5 a 30 días anteriores (mm)	
	Estación sin desarrollo vegetativo	Estación de crecimiento vegetativo
I	menos de 12.7mm	menos de 35.6 mm
II	de 12.7 a 27.9 mm	de 35.6 a 53.3 mm
III	más de 27.9 mm	más de 53.3 mm

Uso de la tierra o cubierta	Tratamiento o práctica	Condiciones hidrológicas	Grupo hidrológico			
			A	B	C	D
Barbecho	en surco	deficientes	77	86	91	94
Cultivos en líneas	en surco	deficientes	72	81	88	91
	en surco	buenas	67	78	85	89
	en fajas a nivel	deficientes	70	79	81	88
	en fajas a nivel	buenas	65	75	82	86
	en fajas a nivel & terreno	deficientes	66	74	80	82
Cereales	en fajas a nivel & terreno	buenas	62	71	78	81
	en surco	deficientes	65	76	84	88
	en surco	buenas	63	75	83	87
	en fajas a nivel	deficientes	63	74	82	85
	en fajas a nivel	buenas	61	73	81	85
Leguminosa muy densas o praderas en rotación	en fajas a nivel & terreno	deficientes	61	72	79	82
	en fajas a nivel & terreno	buenas	59	70	78	81
	en surco	deficientes	66	77	85	89
	en surco	buenas	58	72	81	85
	en fajas a nivel	deficientes	64	75	83	85
Pastos	en fajas a nivel	buenas	55	69	78	83
	en fajas a nivel & terreno	deficientes	63	73	80	83
	en fajas a nivel & terreno	buenas	51	67	76	80
	en faja a nivel	deficientes	68	79	86	89
	en faja a nivel	regulares	49	69	79	84
Praderas (permanentes)	en faja a nivel	buenas	39	61	74	80
	en faja a nivel	deficientes	47	67	81	88
	en faja a nivel	regulares	25	59	75	83
Bosques	en faja a nivel	buenas	6	35	70	79
		Buenas	30	58	71	78
		deficientes	45	66	77	83
Granjas		regulares	36	60	73	79
		buenas	25	55	70	77
			59	74	82	86
Carreteras sin afirmar			72	82	87	89
Carreteras afirmadas			74	84	90	92

(Fuente: Tablas del servicio de conservación de suelo de los EEUU).

Metodología:

La metodología para determinar el CN en primera medida consistió en evaluar los tipos de coberturas que tiene la cuenca. Para ello, se recurrió a softwares de sistema de información geográfica (QGIS), en el cual se utilizó la imagen satelital del Landsat 8 del 22 de abril del 2017 (imagen que se encuentra en el anexo).

Para dicha fecha, el sistema hidrológico de estudio se encontraba en un grado de saturación muy alto, debido a las lluvias previas de aproximadamente 334 mm (valor acumulado de las lluvias ocurridas el 5, 8, 9 y 15 de abril del mismo año). Según los Dres. Orfeo y Contreras la cuenca se encontraba transitando un ciclo húmedo desde 2014.

Se eligió dicha fecha para poder determinar efectivamente el área que corresponde a lagunas, esteros y bañados, puesto que debido a esta condición meteorológica se aprecia objetivamente dichas áreas.

Nuestro criterio, conociendo el comportamiento del sistema hídrico, es de considerar un valor de CN bajo para el área de esteros, bañados y lagunas, que bajo condiciones normales de humedad antecedente poseen un alto porcentaje de retención de agua.

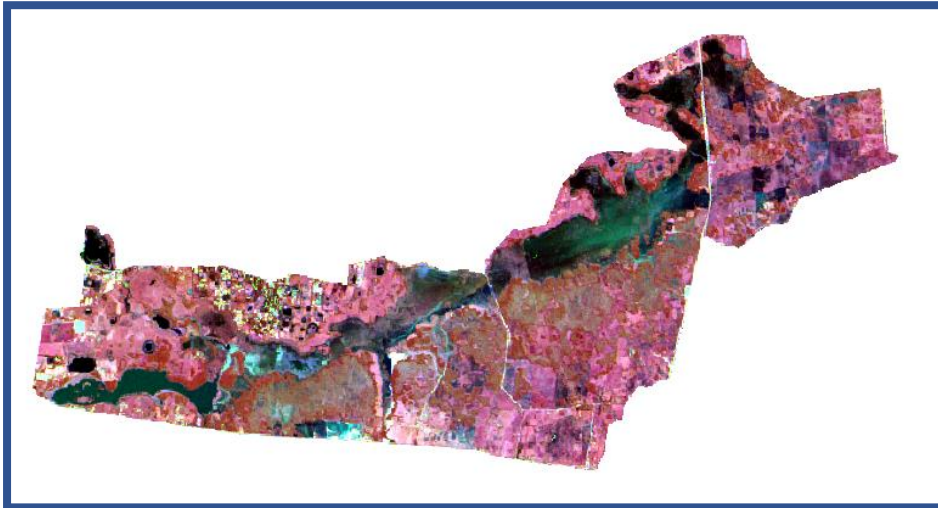
Luego de estimado el CN para la condición II se recurrirá a las expresiones correspondiente para determinar el CN en condición III, dado que para el diseño es conveniente considerar una situación más desfavorable.

Clasificación de cobertura:

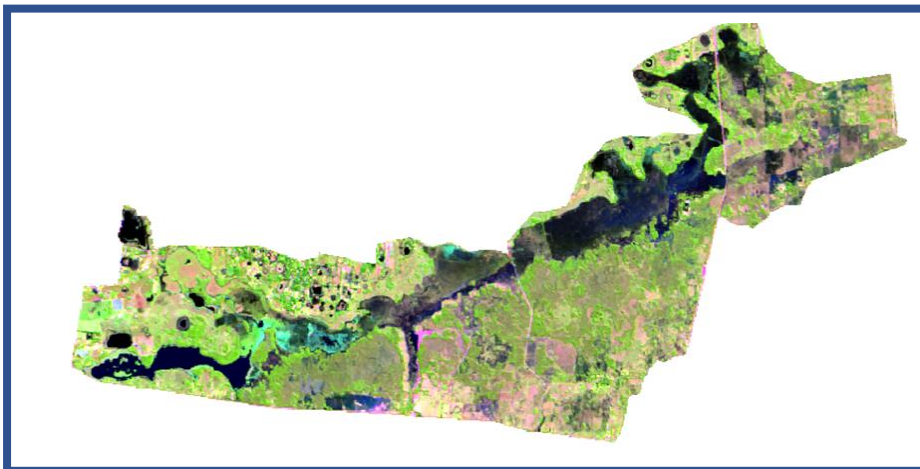
El procedimiento consistió en primera medida en hacer una corrección atmosférica y un mejoramiento de la resolución espacial para pasar de 30m a 15m, utilizando un refinamiento pancromático (pansharpening).

Luego se realizó combinaciones RGB falso color para obtener composiciones que favorezcan la identificación, como por ejemplo vegetación, márgenes de aguas, construcciones antrópicas, etc.

RGB 543:



RGB 652 – VEGETACION:



RGB 432 - COLOR VERDADERO:



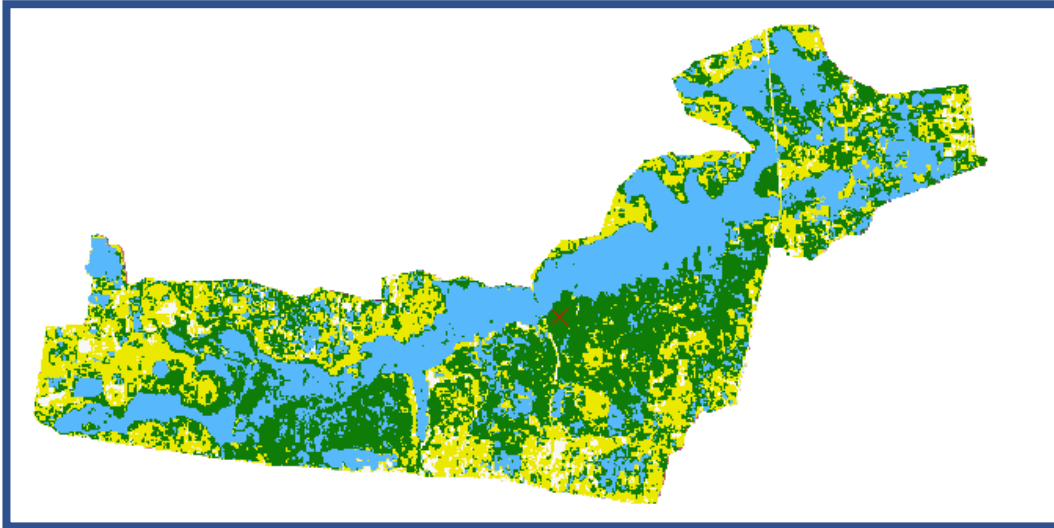
Por último, se realizó la clasificación de cobertura eligiéndose la combinación RGB 543, el cual daba mejores resultados en la identificación de las áreas.

Se pudo determinar cuatro parámetros de cobertura bien definidas, las cuales, denominamos y caracterizamos como:

- Montes: terreno natural no urbano, el cual posee vegetación autóctona o también áreas de árboles implantados.
- Esteros/Lagunas: terreno plano o deprimido con poca pendiente que son áreas de acumulación de agua.
- Áreas antrópicas: área modificada por el hombre con elementos que impermeabilizan la superficie como zonas urbanas, pavimentos y construcciones en general.
- Pastizales: considerado como el área donde predomina la vegetación herbácea. Se determinó que existe poca área de pastura animal, salvo en la subc. 3 donde se aprecia ganado y una pastura característica de esta actividad.

A continuación, se muestra cada subcuenca con sus resultados y el CN ponderados:

Cuenca total:



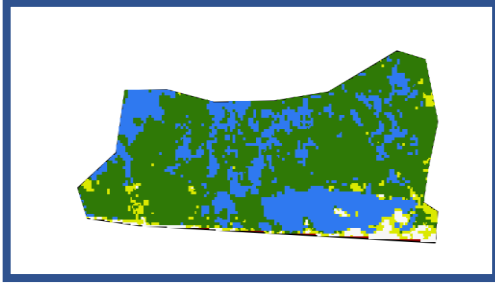
	CUENCA TOTAL	Area	
	Tipo de Cobertura	(m2)	(km2)
1	Montes	38709675	38,71
2	Esteros/lagunas	34083675	34,08
3	Area antrópica	4342950	4,34
4	Pastizales	26344800	26,34
			103,4811

Sub-cuenca 1:



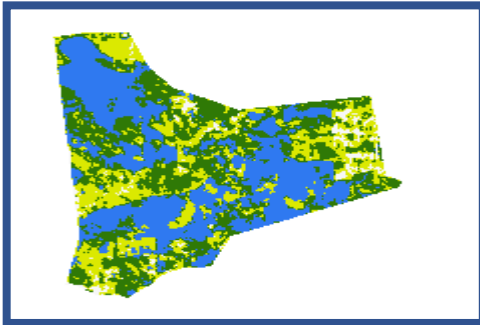
SUBCUENCA 1	Area		CN II	CN III
	(m2)	(km2)		
Tipo de Cobertura				
Montes	8555175	8,56	35	55
Esteros/lagunas	7969500	7,97	40	61
Area antrópica	1379925	1,38	72	86
Pastizales	8804925	8,80	40	61
Total	26709525	26,71	40	61

Sub-cuenca 2:



SUBCUENCA 2	Area		CN II	CN III
	<i>(m2)</i>	<i>(km2)</i>		
Tipo de Cobertura				
Montes	3692475	3,69	35	55
Esteros/lagunas	1719000	1,72	40	61
Area antrópica	147375	0,15	72	86
Pastizales	272250	0,27	40	61
Total	5831100	5,83	38	58

Sub-cuenca 3-1:



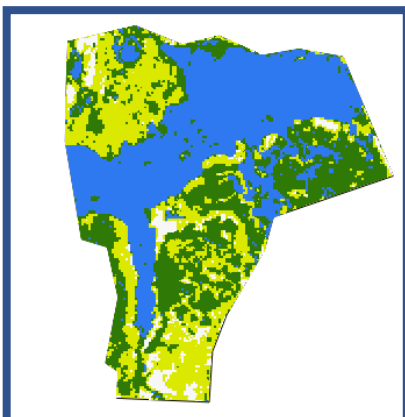
SUBCUENCA 3 - 1	Area		CN II	CN III
	<i>(m2)</i>	<i>(km2)</i>		
Tipo de Cobertura				
Montes	5566500	5,57	45	65
Esteros/lagunas	6006600	6,01	65	81
Area antrópica	611325	0,61	72	86
Pastizales	3831975	3,83	68	83
Total	16016400	16,02	59	77

Sub-cuenca 3-2:



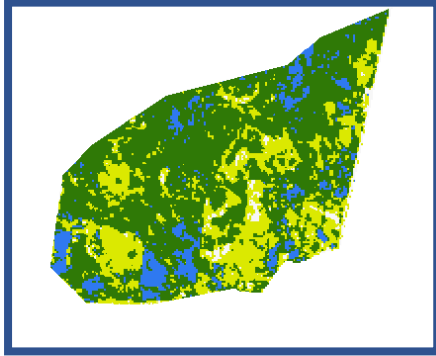
SUBCUENCA 3 - 2	Area		CN II	CN III
	<i>(m2)</i>	<i>(km2)</i>		
Tipo de Cobertura				
Montes	5252400	5,25	45	65
Esteros/lagunas	10798425	10,80	65	81
Area antrópica	287100	0,29	72	86
Pastizales	2997450	3,00	68	83
Total	19335375	19,34	60	78

Sub-cuenca 3-3:



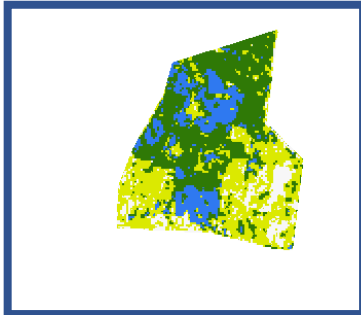
SUBCUENCA 3 - 3	Area		CN II	CN III
	<i>(m2)</i>	<i>(km2)</i>		
Tipo de Cobertura				
Montes	3674250	3,67	45	65
Esteros/lagunas	4813200	4,81	65	81
Area antrópica	596700	0,60	72	86
Pastizales	3140100	3,14	68	83
Total	12224250	12,22	60	78

Sub-cuenca 4-1:



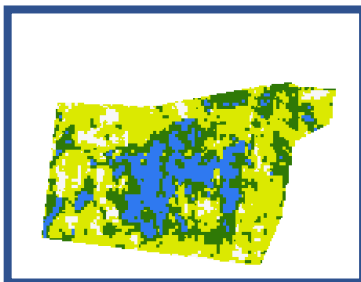
SUBCUENCA 4 - 1	Area		CN II	CN III
	<i>(m2)</i>	<i>(km2)</i>		
Tipo de Cobertura				
Montes	8516250	8,52	35	55
Esteros/lagunas	1298925	1,30	40	61
Area antrópica	400275	0,40	72	86
Pastizales	3525750	3,53	40	61
Total	13741200	13,74	38	58

Sub-cuenca 4-2:



SUBCUENCA 4 - 2	Area		CN II	CN III
	<i>(m2)</i>	<i>(km2)</i>		
Tipo de Cobertura				
Montes	2296575	2,30	35	55
Esteros/lagunas	896400	0,90	40	61
Area antrópica	627750	0,63	72	86
Pastizales	1941750	1,94	40	61
Total	5762475	5,76	41	62

Sub-cuenca 5:



SUBCUENCA 5	Area		CN II	CN III
	<i>(m2)</i>	<i>(km2)</i>		
Tipo de Cobertura				
Montes	1014975	1,01	35	55
Esteros/lagunas	565200	0,57	40	61
Area antrópica	262800	0,26	72	86
Pastizales	1649250	1,65	40	61
Total	3492225	3,49	41	61

Y por último se muestra un cuadro resumen, donde, además, se puede apreciar los valores de la retención potencial máxima "S" y la infiltración inicial "Ia":

	Tc (min)	CN III	S (mm)	la (mm)	CN III	S (mm)	la (mm)
SUBCUENCA 1	3600	61	165	33			
SUBCUENCA 2	1200	58	183	37			
SUBCUENCA 3 - 1	2820	77	77	15	77	74	15
SUBCUENCA 3 - 2	4380	78	73	15			
SUBCUENCA 3 - 3	2580	78	73	15			
SUBCUENCA 4 - 1	3480	58	181	36	59	174	35
SUBCUENCA 4 - 2	1800	62	156	31			
SUBCUENCA 5	1200	61	159	32			

8.4.3 - Modelado con HEC-HMS:

Los parámetros determinados anteriormente se implementarán en éste apartado para poder determinar los caudales generados por las subcuencas, utilizando el software HEC-HMS como se describió anteriormente.

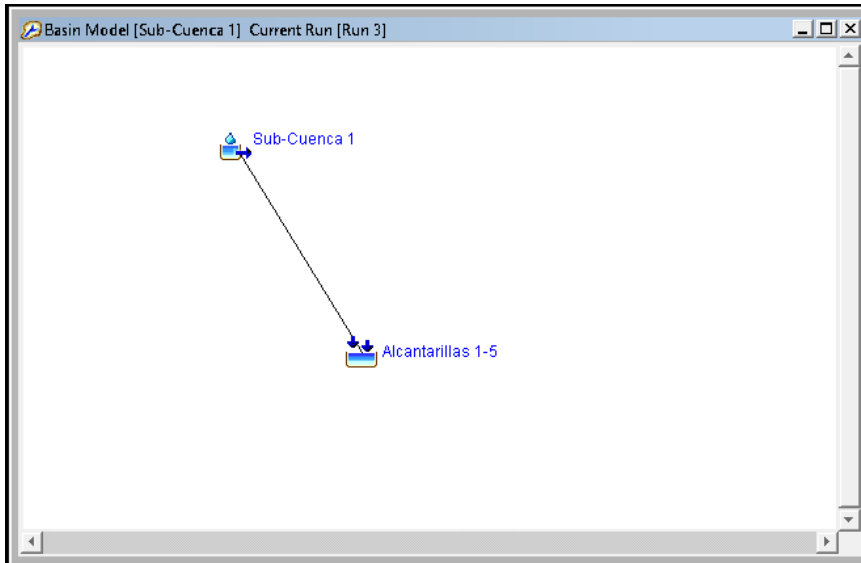
El modelado de las subcuencas 1, 2 y 5 no implican mayor complejidad, sin embargo, para las subcuencas 3 y 4 se consideró analizar dos criterios:

- Considerar la subdivisión de las subcuencas y modelar el sistema hídrico teniendo en cuenta el traslado de los hidrogramas de escurrimientos generados por cada subcuenca hasta la salida. Esto implica adoptar parámetros de propagación de escurrimiento superficial y hacer consideraciones en el software para intentar asemejar el fenómeno hidrológico a las funciones del programa.
- Considerar sin subdivisiones, lo que implica considerar, el área total de la subcuencas 3 y 4, un mayor tiempo de concentración, lluvia de diseño para 3 días y además un CN en función del área total de cada subcuenca.

Se aclara, que las subcuencas 3 y 4 consideradas enteras (sin subdivisiones) tienen un tiempo de concentración que rondan los 7 días y 4 días respectivamente, sin embargo para estimar su caudal de diseño tomaremos la lluvia de diseño de 3 días de duración, puesto que, al analizar los registros pluviométricos históricos se observó que las lluvias acumuladas de más de 3 días seguidos son muy poco frecuente, por lo que obtener una lluvia de diseño para mayores días no aumentara significativamente este parámetro.

Resultados:

Sub-Cuenca 1:



Global Summary Results for Run "Run 1"

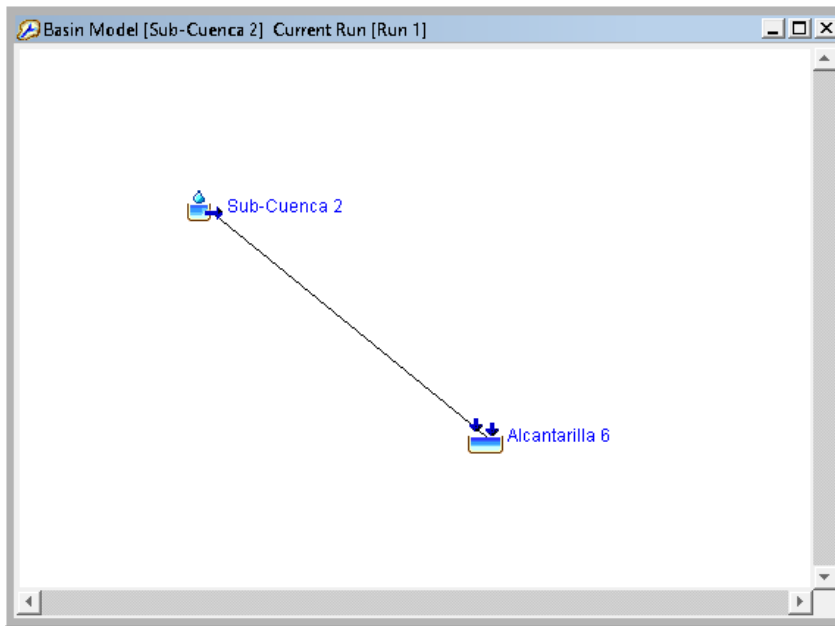
Project: Sub-Cuenca 1 Simulation Run: Run 1

Start of Run: 23abr2017, 00:00 Basin Model: Sub-Cuenca 1
 End of Run: 30abr2017, 00:00 Meteorologic Model: Hietograma 1Tb=Tc
 Execution Time: 03nov2022, 02:54:04 Control Specifications: Control 1

Volume Units: MM 1000 M3

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Alcantarillas 1-5	26,7100	14,69	27abr2017, 06:00	153,23
Sub-Cuenca 1	26,7100	14,69	27abr2017, 06:00	153,23

Sub-Cuenca 2:



Global Summary Results for Run "Run 1"

Project: Sub-Cuenca 2 Simulation Run: Run 1

Start of Run: 23abr2017, 00:00 Basin Model: Sub-Cuenca 2

End of Run: 28abr2017, 00:00 Meteorologic Model: Met 2

Execution Time: 03nov2022, 00:39:29 Control Specifications: Control 2

Volume Units: MM 1000 M3

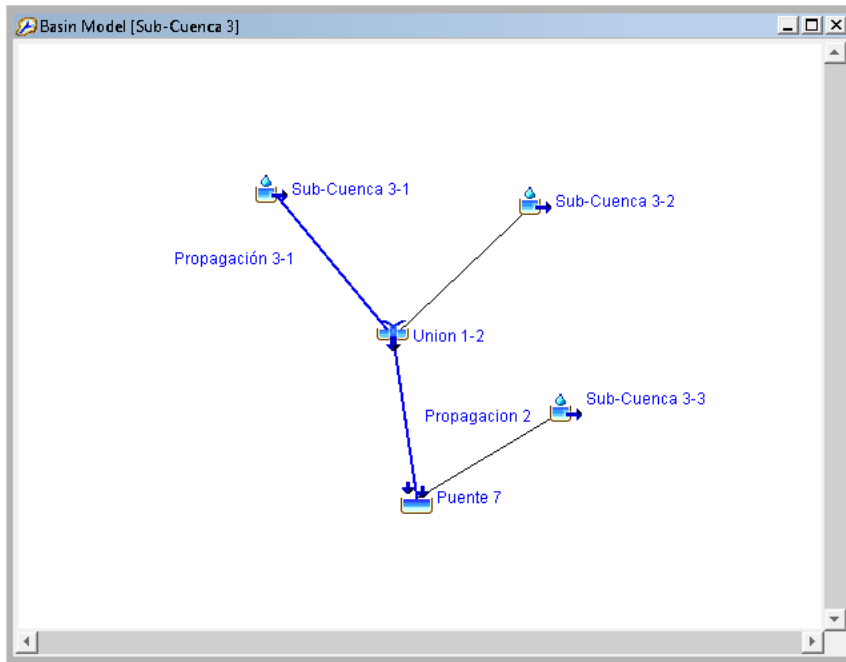
Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Alcantarilla 6	5,8300	5,26	24abr2017, 15:00	110,26
Sub-Cuenca 2	5,8300	5,26	24abr2017, 15:00	110,26

Sub-Cuenca 3 – 1, 3 – 2, 3 – 3 y Sub-Cuenca 4 – 1, 4 – 2:

Se especifico que el software realice propagación para vincular las subdivisiones utilizando el método de Muskingum el cual nos requiere definir dos parámetros:

- Constante de almacenamiento K. Se puede definir como el tiempo que transcurre entre el pico del hidrograma de entrada y el pico del hidrograma de salida. Se considero un valor de 36 hs y 24 hs en concordancia con el tiempo de concentración de las subdivisiones.
- Factor de almacenamiento X. Conceptualmente este factor considera como se distribuye el agua entre la figura de un prisma y una cuña. Consideramos un valor de X igual a cero para que no exista curva de remanso (embalse lineal).

Se probó la sensibilidad de ambos factores y se pudo constatar que, variando ampliamente, no se generó grandes cambios del caudal final.



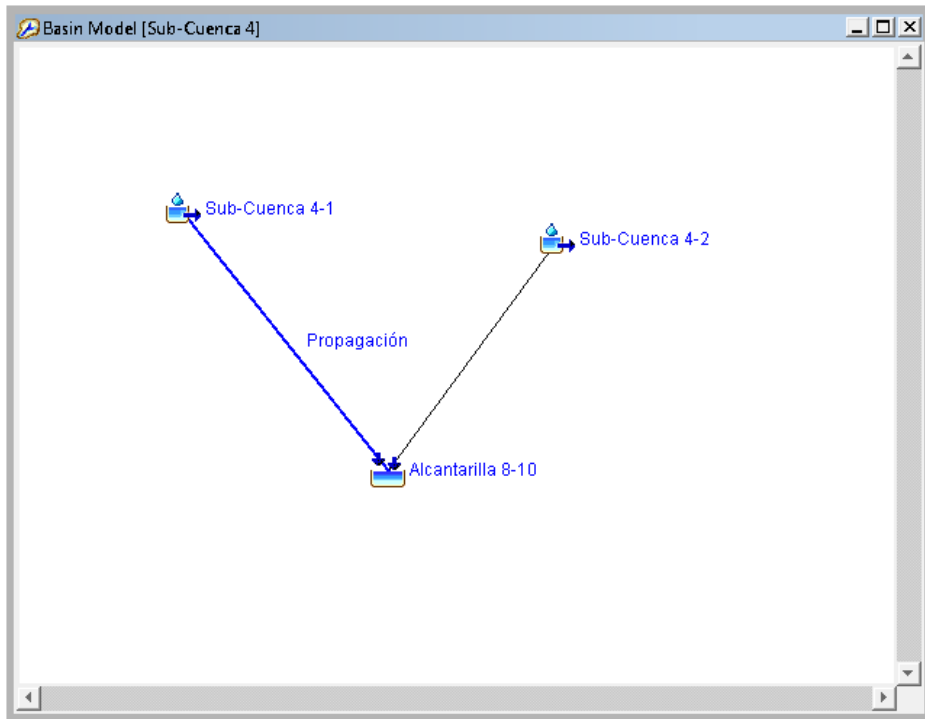
Global Summary Results for Run "Run 1"

Project: Sub-Cuenca 3 Simulation Run: Run 1

Start of Run: 23abr2017, 00:00 Basin Model: Sub-Cuenca 3
 End of Run: 28abr2017, 00:00 Meteorologic Model: Met 1
 Execution Time: 04nov2022, 22:28:50 Control Specifications: Control 1

Volume Units: MM 1000 M3

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Propagacion 2	35,3600	19,82	28abr2017, 00:00	73,89
Propagación 3-1	16,0200		01ene1970, 00:00	0,00
Puente 7	47,5800	22,54	27abr2017, 20:00	102,73
Sub-Cuenca 3-1	16,0200	12,80	26abr2017, 02:00	176,87
Sub-Cuenca 3-2	19,3400	12,11	27abr2017, 16:00	110,16
Sub-Cuenca 3-3	12,2200	10,56	25abr2017, 22:00	186,20
Union 1-2	35,3600	22,22	27abr2017, 06:00	122,40



Global Summary Results for Run "Run 1"

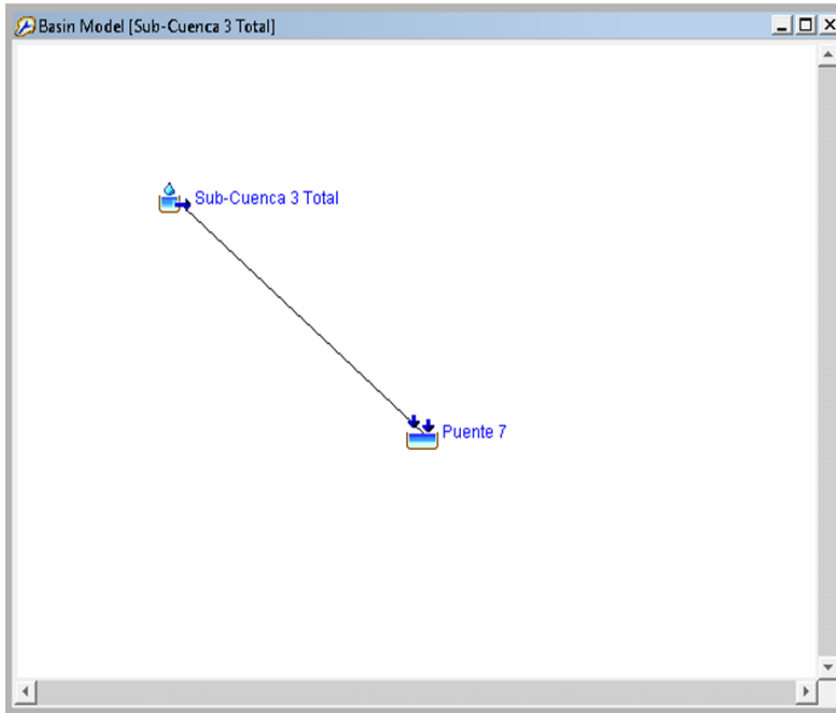
Project: Sub-Cuenca 4 Simulation Run: Run 1

Start of Run: 23abr2017, 00:00 Basin Model: Sub-Cuenca 4
 End of Run: 30abr2017, 00:00 Meteorologic Model: Met 1
 Execution Time: 03nov2022, 02:34:45 Control Specifications: Control 1

Volume Units: MM 1000 M3

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Alcantarilla 8-10	19,5000	8,39	26abr2017, 06:00	132,11
Propagación	13,7400		01ene1970, 00:00	0,00
Sub-Cuenca 4-1	13,7400	8,70	25abr2017, 21:00	136,45
Sub-Cuenca 4-2	5,7600	6,86	24abr2017, 11:00	124,70

Sub-Cuenca 3:



Global Summary Results for Run "Run 1"

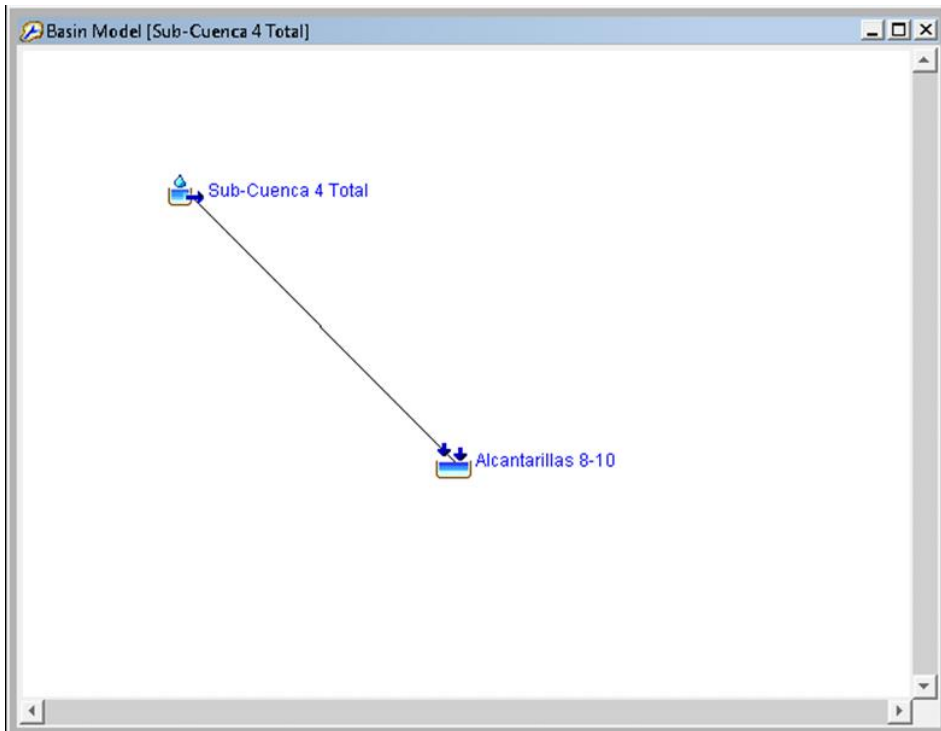
Project: Sub-Cuenca 3 Total Simulation Run: Run 1

Start of Run: 23abr2017, 00:00 Basin Model: Sub-Cuenca 3 Total
 End of Run: 02may2017, 00:00 Meteorologic Model: Met 1
 Execution Time: 04nov2022, 22:07:40 Control Specifications: Control 1

Volume Units: MM 1000 M3

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Puente 7	47,5800	17,88	29abr2017, 22:00	152,40
Sub-Cuenca 3 Total	47,5800	17,88	29abr2017, 22:00	152,40

Sub-Cuenca 4:



Global Summary Results for Run "Run 1"

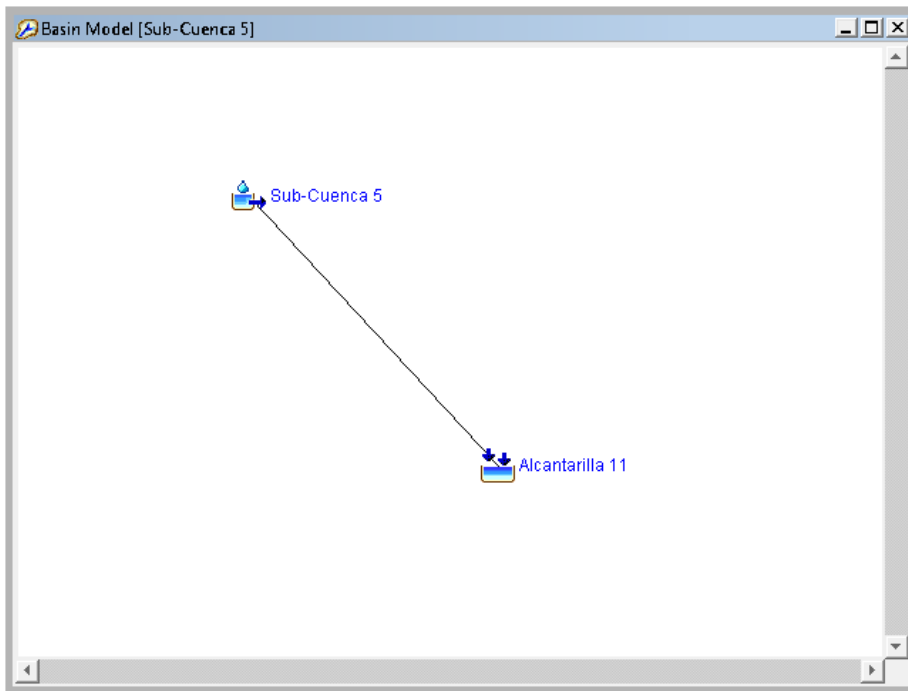
Project: Sub-Cuenca 4 Simulation Run: Run 1

Start of Run: 23abr2017, 00:00 Basin Model: Sub-Cuenca 4
 End of Run: 30abr2017, 00:00 Meteorologic Model: Met 1
 Execution Time: 03nov2022, 23:17:01 Control Specifications: Control 1

Volume Units: MM 1000 M3

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Alcantarilla 8-10	19,5000	7,26	26abr2017, 15:00	129,55
Propagación	13,7400		01ene1970, 00:00	0.00
Sub-Cuenca 4-1	13,7400	8,70	25abr2017, 21:00	136,45
Sub-Cuenca 4-2	5,7600	6,86	24abr2017, 11:00	124,70

Sub-Cuenca 5:



Global Summary Results for Run "Run 1"

Project: Sub-Cuenca 5 Simulation Run: Run 1

Start of Run: 23abr2017, 00:00 Basin Model: Sub-Cuenca 5
 End of Run: 26abr2017, 00:00 Meteorologic Model: Met 1
 Execution Time: 03nov2022, 01:38:18 Control Specifications: Control 1

Volume Units: MM 1000 M3

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Alcantarilla 11	3,4900	3,84	24abr2017, 13:00	122,25
Sub-Cuenca 5	3,4900	3,84	24abr2017, 13:00	122,25

A continuación, un cuadro resumen de los resultados:

	Superficie (Km2)	Caudal de Diseño (m3/s)	Caudal Adoptado (m3/s)
<i>SUBC. 1</i>	26,71	14,69	14,7
<i>SUBC. 2</i>	5,83	5,26	5,3
<i>SUBC. 3</i>	47,58	17,88	20,2
<i>SUBC. 3 - 1</i>	16,02	22,54	
<i>SUBC. 3 - 2</i>	19,34		
<i>SUBC. 3 - 3</i>	12,22		
<i>SUBC. 4</i>	19,5	8,39	7,8
<i>SUBC. 4 -1</i>	13,74	7,26	
<i>SUBC. 4 -2</i>	5,76		
<i>SUBC. 5</i>	3,49	3,84	3,8

8.4.4 - Conclusiones:

Los caudales calculados por ambos criterios dieron como resultados para la subcuenca 4 subdividida y la subcuenca 4 compuesta, valores muy cercanos. Sin embargo, la subc. 3 subdividida y la subc. 3 compuesta, arrojaron una diferencia de 4.6 m³/s aproximadamente, por lo que consideramos adoptar un promedio entre ambos resultados. El caudal generado por la subcuenca 3 no impacta sobre alcantarillas, sino que tiene como punto de descarga al único puente en todo el tramo analizado de la RP N°5 (Puente Desaguadero), lo que resulta razonable que el mayor caudal calculado sea el de esta subcuenca.

Comparativamente los valores de caudales obtenidos para el sistema hídrico analizado, tienen similitud a valores de caudales vistos en estudios realizados en zonas cercanas con iguales características físicas y climatológicas.

Cabe aclarar que estos valores tendrían que ser comparados con valores de mediciones realizadas en los diferentes puntos de descarga para constatar que estos valores teóricos resultan fidedignos.

Se remarca que la variación del uso del suelo en el área estudiada provocaría un cambio de número de curva (CN), lo que elevaría los caudales de diseño. Una gran variación del uso del suelo se daría, por ejemplo, si a la zona de estero se le realizara saneamientos para realizar agricultura (subcuenca 1 y subcuenca 3).

De contar con recursos, un punto importante a definir es la capacidad de retención real que tienen las lagunas y esteros que se encuentran dentro del área de estudio, con un especial enfoque en la Laguna Brava y en los Esteros Mandiyuraty.

Consideramos, además, que el área estudiada sigue una tendencia futura, a seguir siendo un área netamente rural, sin embargo, debería estudiarse como se dará en el tiempo el crecimiento poblacional en la zona y como esto afectaría el uso de suelo y por ende el escurrimiento superficial.

Actualmente la Dirección Nacional de Vialidad llamó a licitación para las obras que llamaron “Variante de Paso por la Ciudad de Corrientes”, en lo que sería una obra complementaria del

segundo puente Chaco-Corrientes. Esta obra que se encuentra en etapa de proyecto, es de importancia para este anteproyecto, dado que la traza de la futura calzada que viene del suroeste de la provincia interceptaría a la RP N°5 en el tramo que aquí se analiza, modificando el área que toma el caudal erogado por de sistema hídrico estudiado (área que cruza la traza de la RP N°5 por debajo de la cuenca definida). Por ende, se concluye que debería de analizarse el área que toma el caudal de descarga y ver cómo responde a despejar estos caudales sumado al propio caudal que trasforma de la precipitación efectiva, y todo esto teniendo en cuenta las posibles modificaciones debido a la obra mencionada al inicio del párrafo.

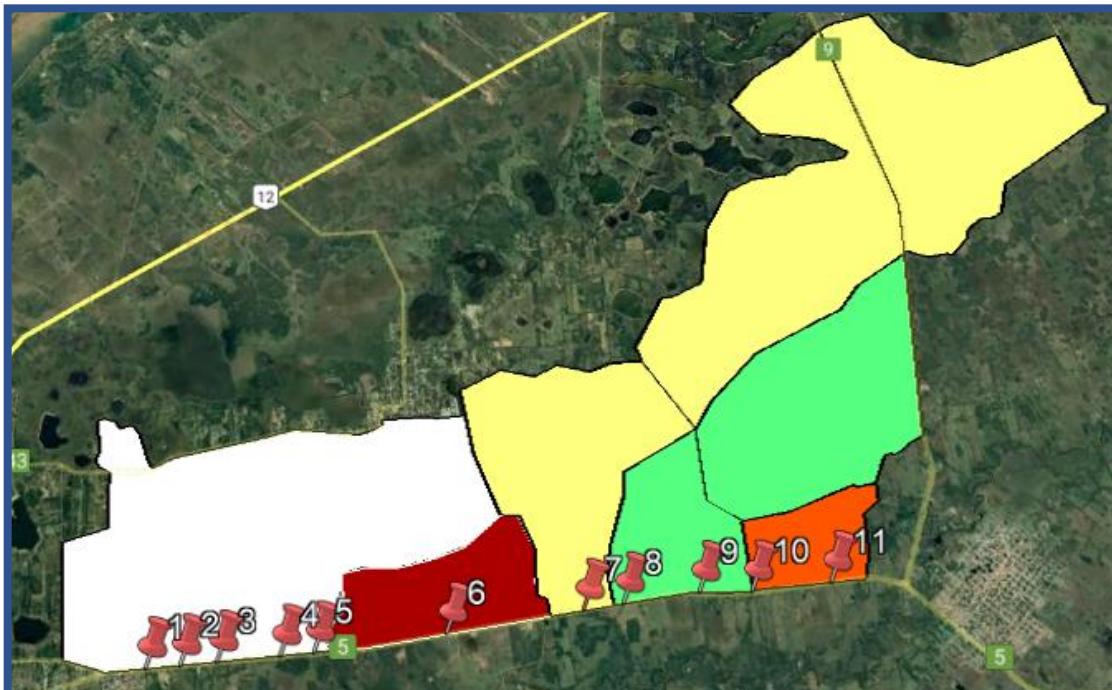
8.5 - CÁLCULOS HIDRAULICOS:

Los cálculos siguientes corresponden a las adecuaciones hidráulicas necesarias para el buen funcionamiento de la obra vial, bajo los parámetros y condiciones de este proyecto.

8.5.1 - Alcantarillas:

“Desde el punto de vista vial, las alcantarillas son conductos cerrados cuya función es la de transportar el agua superficial a través del terraplén de un camino, eliminando o minimizando los efectos indeseables producidos por la vía al modificar el relieve y alterar la dinámica del escurrimiento natural” Patricia A. Llonch-Omar H. Serri.

La Ruta provincial N°5 en todo el tramo analizado consta de 10 alcantarillas y un puente, los cuales fueron relevados para obtener sus características geométricas y su localización.



N° Alcantarilla	Progresiva	Medidas		Descripción
		Alto	Ancho	
1	6.860	1,4	1,5	
2	7.490	1,4	0,8	Laterales derrumbados, en sentido de la corriente.
3	8.160	1	2	
4	9.310	1	2	
5	9.920	1,5	4	Laterales rajados (Ladrillos).
6	12.360	1	2	Laterales de mampostería desplazados.
7	14.910	5	15	Puente.
8	15.660	1,5	4	Alcantarilla de 2 divisiones de 2m cada uno.
9	17.080	1,3	2	Sentido escurrimiento, losa levantada.
10	18.050	1,1	2	Sentido escurrimiento Socavación, y laterales desplazados.
11	19.530	1,1	4	Alcantarilla de 2 divisiones de 2m cada uno. Exceso de basura.

(Fuente: elaboración propia)

Se anexan imágenes de relevamiento de las alcantarillas.

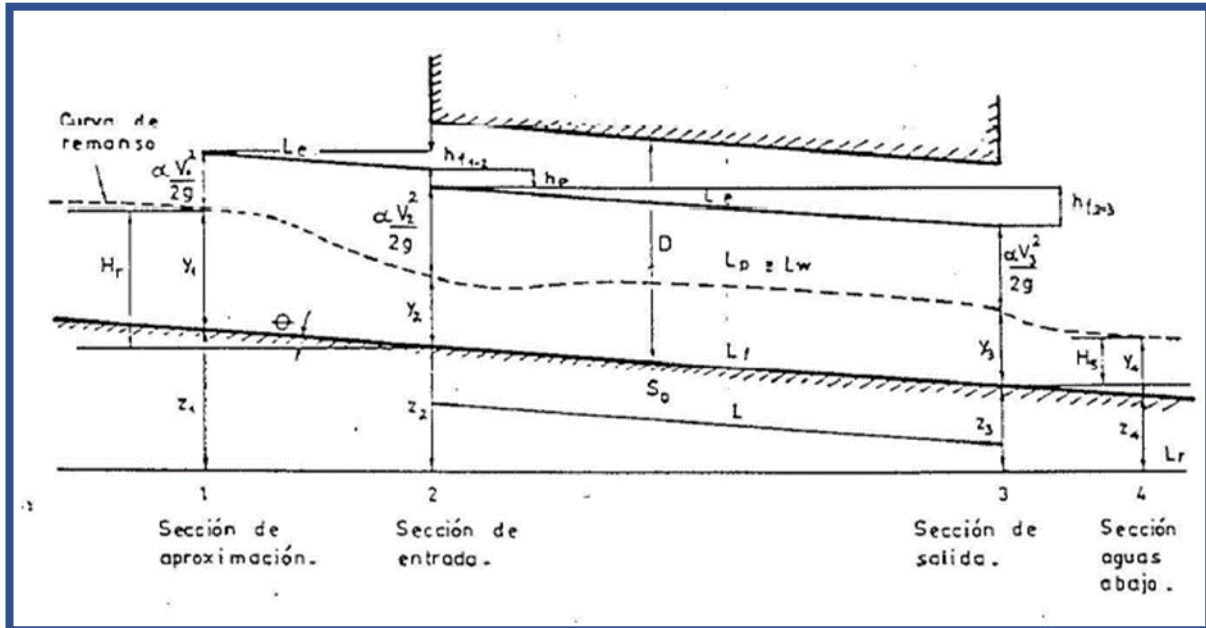
Metodología de cálculo:

La metodología adoptada para analizar el alcantarillado fue el siguiente:

1. Evaluar el caudal máximo que puede soportar cada alcantarilla.
2. Suponer como condición un flujo tipo 1 y tipo 2 en todas las alcantarillas (alcantarillas hidráulicamente cortas, con control de entrada y control de salida)
3. Determinar el caudal que puede despejar cada una de las subcuencas y compararla con el caudal que se calculó en el análisis hidrológico.
4. De ser necesario colocar alcantarillas nuevas para que se despeje el caudal de diseño de cada subcuenca.

Para el cálculo de caudal máximo que puede soportar una alcantarilla sin variar el tipo de flujo, se utilizó la metodología convencional definida por G. I. Bodhaine en su libro "Medición de caudal máximo a través de métodos indirectos" y se utilizó la nomenclatura del libro "Comportamiento Hidráulico de Alcantarilla viales" de Patricia A. Llonch-Omar H. Serri.

Parámetros básicos del flujo en alcantarillas:



Fuente: Comportamiento hidráulico de las alcantarillas viales (Patricia A. Llonch-Omar H. Serri).

FLUJO TIPO 1:

El hecho de considerar flujo tipo 1 implica que la carga hidráulica que afecta a la alcantarilla no supere el borde superior de la emboadura, lo que supone un resguardo a la integridad del terraplén del camino y además supone áreas inundadas menores, protegiendo viviendas, construcciones y la circulación vial.

Una alcantarilla con flujo tipo 1 debe verificar lo siguiente:

- La altura de carga o de remanso debe ser menor a 1.5 veces la altura de la emboadura. $H_r < H_r^* = 1.5H$
- La pendiente del fondo de la alcantarilla debe ser mayor a la pendiente crítica. $S_0 > S_c$.
- La altura a la salida debe ser menor que la altura crítica. $H_s < y_c + S_0 \cdot L$

H_s = Altura a la salida (Aguas Abajo).

H_r = Altura de Remanso.

H_r^* = Altura límite.

S_0 = Pendiente del Conducto.

S_c = Pendiente Crítica.

y_c = Cota de pelo de agua en la sección de control o altura crítica.

FLUJO TIPO 2:

También se realiza el cálculo del flujo tipo II (Flujo con control de profundidad crítica a la salida).

Como se describió en el flujo tipo I, el flujo tipo II se da cuando ocurre simultáneamente:

- 1) $H_r < H_r^*$
- 2) $S_o < S_c$
- 3) $H_s < Y_c$

Comparando los flujos Tipo I y Tipo II, el “control de flujo” es siempre una sección de control. El valor del caudal para el flujo Tipo I es función solo de las características de la embocadura (A través del coeficiente de descarga C), las condiciones aguas arriba H_r , y las características de la sección transversal (A_c ; Y_c), mientras que para el flujo Tipo II el caudal depende además de la rugosidad y la longitud del conducto y el valor de la pendiente S_o .

Cálculos:

Los cálculos se anexan para su mejor interpretación y se muestra a continuación un resumen de los valores obtenidos:

Flujo TIPO I				Flujo TIPO II			
Cuenca	Area (m ²)	Caudal a evacuar (m ³ /seg)	Caudal Adm. total (m ³ /seg)	Cuenca	Area (m ²)	Caudal a evacuar (m ³ /seg)	Caudal Adm. total (m ³ /seg)
Sub-Cuenca 1	26,71	14,7	25,2	Sub-Cuenca 1	26,71	14,7	27,4
Sub-Cuenca 2	5,83	5,3	3,2	Sub-Cuenca 2	5,83	5,3	3,6
Sub-Cuenca 4	19,5	7,8	21,1	Sub-Cuenca 4	19,5	7,8	22,7
Sub-Cuanca 5	3,49	3,8	6,5	Sub-Cuanca 5	3,49	3,8	5,6

(Fuente: Elaboración propia)

Como podemos observar en ambos resultados, para las condiciones propuestas, solamente no verifica la Sub-Cuenca 2, por lo que será necesario aumentar el número de alcantarillas.

Por lo cual, se adopta una alcantarilla tipo O – 41211 – I de alas a 45° de la DNV (plano en el anexo correspondiente) de siguientes dimensiones:

Ancho (B) = 2 m

Alto (D) = 1,5 m

Longitud = 12 m

Pendiente = 0.2%

Mediante el cálculo empleado en la alcantarilla N°9, obtuvimos que la capacidad de evacuación de este tipo de alcantarillas es de 5,9 m³/s para Flujo tipo I y 6,7 m³/s para Flujo Tipo II, siendo mayor que el caudal a evacuar de la Subcuenca 2 (5,3 m³/s), por lo que existe dos posibilidades:

- Ampliar la alcantarilla existente de la subcuenca 2.
- Agregar otra alcantarilla en la subcuenca 2.

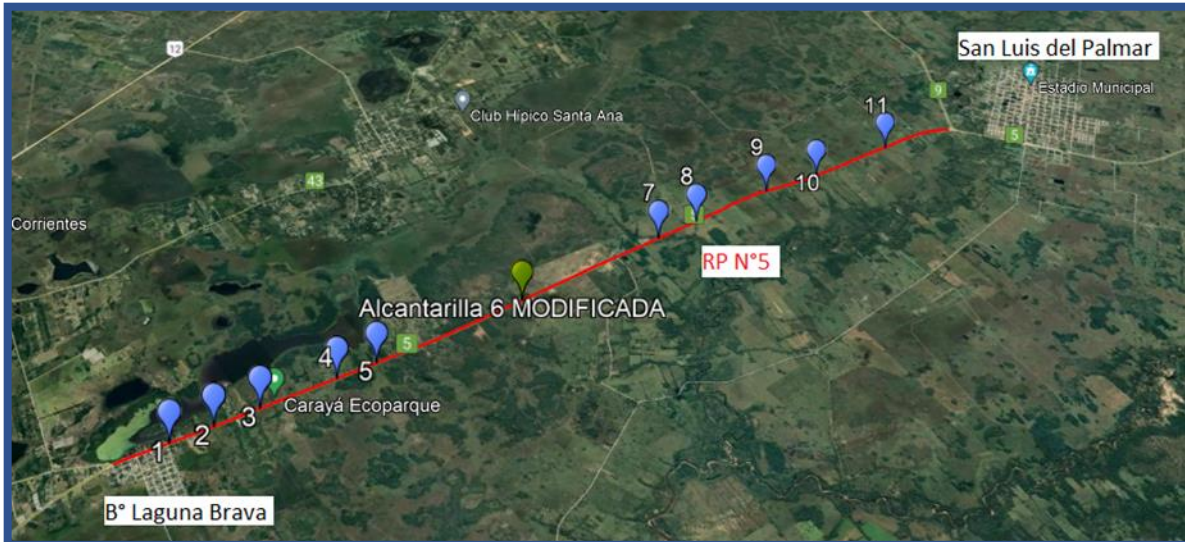
Se decide agrandar la alcantarilla N°6 para cumplir con el caudal a descargar y permitir que el sistema trabaje con Flujo Tipo I. Se optó por esto, dado que dicha alcantarilla se encuentra en un estado de deterioro sustancial, por lo que la necesidad de refaccionarla implicaría en un balance comparativo de costo, ser más óptimo aprovechar la refacción para ampliarla en contraste a construir una alcantarilla nueva en otra progresiva y además de tener que reparar la alcantarilla N°6.

Por ende, se concluye que las alcantarillas (1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10 y 11) pueden cumplir con el caudal de diseño para 25 años de tiempo de recurrencia y además cumpliéndolas bajo la condición de flujo tipo 1.

Resultado final:

La alcantarilla N°6 se ampliará a las siguientes medidas:

- Ancho: 4 metros (dos subdivisiones)
- Alto: 1 m
- Longitud: 12 m
- Pendiente = 0.2%
- Alas a 45°



Distribución de alcantarillas proyectadas. (Fuente: Elaboración propia; Google Earth)

Aclaración:

En la progresiva 14.910 se encuentra el puente Desaguadero del cual no se le realizó un análisis de cálculo exhaustivo para verificar su funcionalidad, debido a que esto, escapa de los tiempos y recursos con lo que se cuenta para este anteproyecto. Sin embargo, se realizó un cálculo somero de que caudal podría soportar.

8.5.2 - Cuneta:

La cuneta es el canal a cielo abierto que acompaña longitudinalmente a la ruta, la misma permite conducir el agua que se "topa" con el terraplén, para que la misma pueda seguir el curso hasta la desembocadura (alcantarilla).

Metodología:

Se utilizó para el modelado de la cuneta el programa "H-Canales". Y se consideraron los siguientes parámetros:

- Canal longitudinal a cielo abierto, de terreno natural con vegetación ($n= 0,030$).
- Pendiente máxima ($0,001$ m/m), para no superar la velocidad de erosión del terreno natural.
- El caudal de diseño para las cunetas, se adoptó del valor máximo del promedio entre caudales que llegan a cada alcantarilla, para cada subcuena.

Cálculos:

	Caudal de Diseño (m3/s)	Nº de Alcantarillas	Caudal por Alcantarillas (m3/s)	Caudal por Cuneta (m3/s)
SUBC. 1	14,7	5	2,94	1,47
SUBC. 2	5,3	1	5,3	2,65
SUBC. 3	20,2	puente		-
SUBC. 4	7,8	3	2,6	1,3
SUBC. 5	3,8	1	3,8	1,9

La subcuenca 2 y 5 generan el mayor caudal por alcantarilla, porque posee una sola alcantarilla para despejar el caudal erogado (alcan. Nº6 y alcan. Nº11 respectivamente).

Un consideración para el diseño es la de suponer que todas las alcantarillas son alimentadas por cunetas en el sentido ascendente y descendente del punto de la misma (dos frentes), por lo que, se considera que cada cuneta transportan aproximadamente el 50% del caudal que recibe cada alcantarilla. Por ende, se realiza la verificación de la sección necesaria para el mayor caudal por cuneta ($Q = 2,65 \text{ m}^3/\text{s}$).

Lugar:

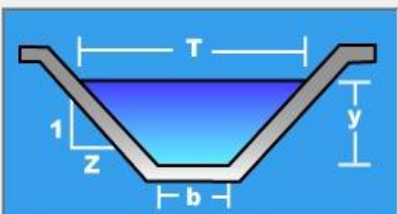
Tramo:

Proyecto:

Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="2.65"/>	m3/s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="2"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="1"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.03"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.001"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="1.0794"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="5.0530"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="3.3238"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.6578"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="4.1588"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.7973"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.2847"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="1.1118"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Resultado Final:

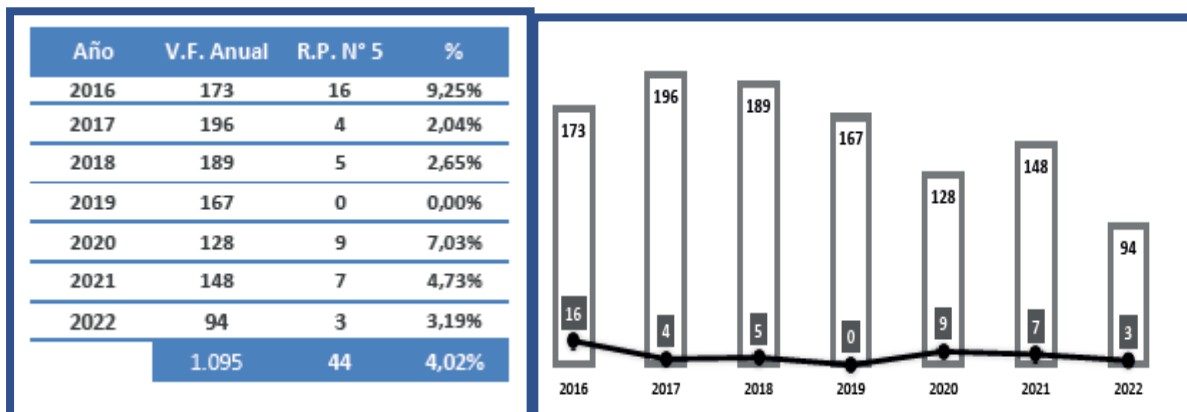
- Cuneta de 2 m de ancho de solera.
- Talud 1:1.
- Revestimiento de vegetación.
- Pendiente de 0,001 m/m.
- Tirante de 1 m.

9 - SEGURIDAD VIAL:

9.1 - INTRODUCCIÓN:

Según estudios realizados por la DNV, se determinó que en Argentina el número de muertos en accidentes viales cada 1000 km es de 59 víctimas, más del doble que el siguiente país con mayores números de muertos cada 1000 km que es Eslovenia, y más de 14 veces que Estados Unidos. Dado que el TMDA de la red argentina en su valor medio es similar al estadounidense, lo que implica que la cifra de mortalidad argentina es de extrema relevancia.

Con respecto a la Ruta Provincial N°5 el Consejo Provincial de Seguridad Vial, determinó que el total de víctimas fatales desde enero de 2016 al 30 de junio de 2022 fue de 44 muertes. Este número tiene un porcentaje de incidencia de 4.02 % sobre la totalidad de víctimas fatales en la provincia de corrientes (1095 muertes).



Fuente: Consejo Provincial de Seguridad Vial de la Provincia de Corrientes.

9.1.1 - Tipología de Accidentes:

De las conclusiones tomadas del Manual de Practicas Inadecuadas de las DNV se especifica algunos de los tipos de accidentes mayormente detectados en rutas argentinas:

1. Accidente por vuelco: es el accidente que se da con mayor frecuencia como consecuencia de una salida de ruta, por malas condiciones en los márgenes de calzada. Una banquina de tierra en vías de velocidades elevadas, un talud pronunciado y ausencia de protección de obstáculos fijos en borde calzada, son también algunas causas que facilita la pérdida de control de vehículo.
2. Salida de ruta: implica aquellos accidentes que invaden el costado de la calzada y vuelcan, o chocan contra objetos fijos como árboles, estructuras viales, etc.
3. Colisión en cola: se producen por situaciones que obligan al usuario a frenadas bruscas. Esto se da generalmente debido velocidades inadecuadas sobre rutas con prioridades de paso en intersecciones, también por limitaciones de velocidad con lomos de burro o por ausencia de escalonamiento en reducciones de velocidades superiores a 30 km/hr.
4. Choque con animales: es también unos de los accidentes que se da con mayor frecuencia en rutas rurales pero que tiene sin embargo bajo porcentaje de mortalidad. Es muy difícil de controlar, pero se debe de poner mucho énfasis en verificar periódicamente los alambrados o cerramientos principalmente en zonas de producción ganadera.
5. Colisiones laterales y en ángulo: se producen habitualmente en intercesiones porque se cruzan flujos de vehículos con diferentes direcciones, por lo que hay darle importancia al diseño de intercesiones, verificando adecuadamente, la jerarquización en prioridades de paso, la deficiente señalización, demarcación y balizamiento.
6. Colisiones frontales: se da generalmente por invasión de carril contrario debido a la pérdida de control del vehículo o por un sobrepaso incorrecto. Es el tipo de accidente que mayor porcentaje de muertes ocasiona.

9.1.2 - Objetivo:

Como se mencionó anteriormente el objetivo fundamental de este proyecto es el de saldar cuestiones técnicas deficiente y obsoletas del tramo analizado de la Ruta Provincial N°5, además de agregar soluciones plausibles mediante la premisa principal que es la seguridad vial, mejorando la transitabilidad, protegiendo al usuario, resguardando al peatón y logrando que se reduzca el estrés de aquellos que la circulan ocasional o diariamente.

En los apartados anteriores se evaluó y cálculo cuatro cuestiones muy importantes que harán sustancial la mejora de la seguridad vial. Estas son:

- Ampliación del ancho de carril a 7.3 m
- Refuerzo de pavimento flexible.
- Ciclovías pavimentadas, más banquina de ripio en ambos sentidos.
- Readecuación de las alcantarillas (drenaje).

Además, en este capítulo se describirá técnicamente los siguientes ítems que configuran puntos importantes en lo que respecta a la seguridad vial:

- Señalización.
- Intersecciones.

- Balizamiento.
- Barreras.
- Iluminación.
- Dársenas para transporte público y refugio para pasajeros.

Todos los lineamientos normativos aplicados a estos apartados están basados en las disposiciones emitidas por las Dirección Nacional de Vialidad (Manual de Diseño Vial Seguro y Manual de Practicas Inadecuadas).

9.2 - SEÑALIZACIÓN:

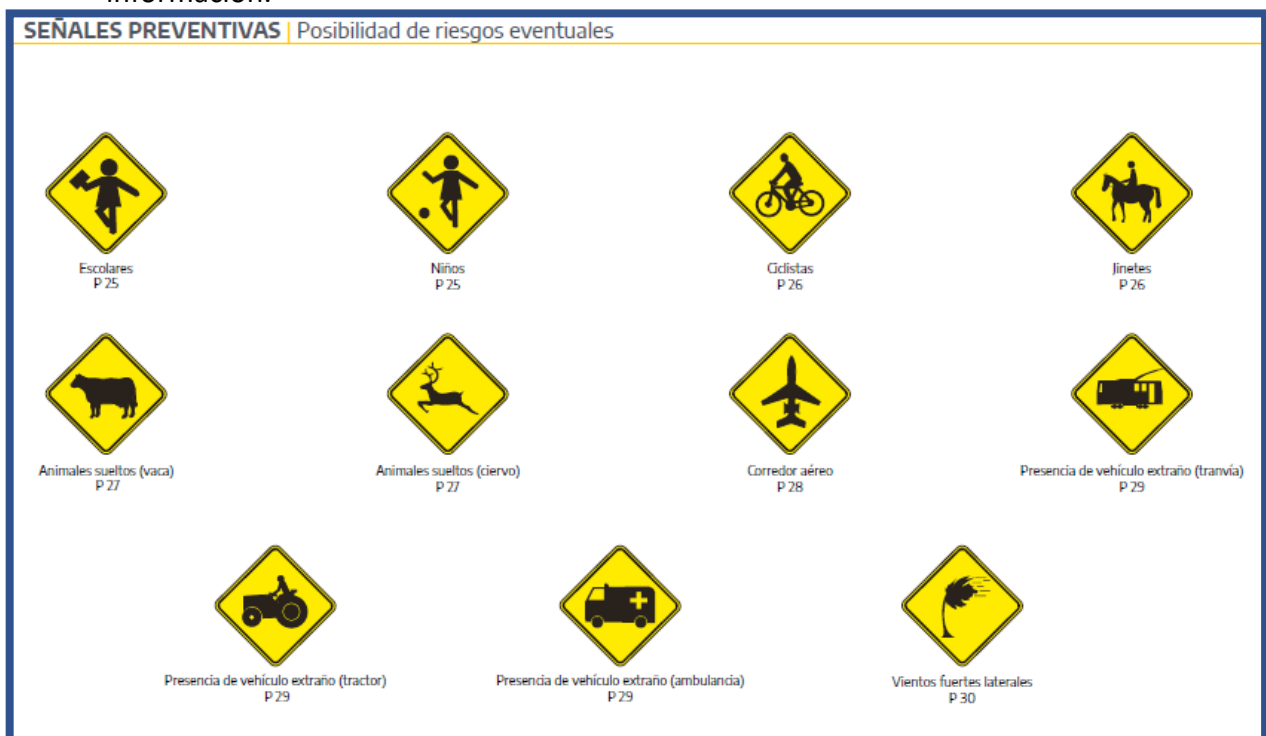
Es necesario una señalización adecuada para que diseño geométrico de la ruta funcione de manera correcta y para que el usuario que la transita interprete explícitamente la información que se requiere para realizar un recorrido confortable y seguro según lo estipulado por diseño.

Cualquier usuario que no haya interactuado con el camino previamente, debe de tener las herramientas visuales para interpretar como circular de manera correcta en todos los aspectos técnico que suponen manejar por una ruta con ciertas características.

El marco jurídico y legal de la señalización, la dispone en el anexo "L" del Decreto N° 779/95 reglamentario de la Ley Nacional de Tránsito N°24.449 y el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras.

A continuación, se presenta una breve descripción de los tipos de señalización:

- Verticales: de Reglamentación o Prescripción, Prevención o Advertencia de la información.



SEÑALES PREVENTIVAS | Advertencias sobre características físicas de la vía



Puente móvil
P 17



Altura limitada
P 18



Ancho limitado
P 19



Calzada dividida
P 20



Rotonda
P 21



Incorporación de tránsito lateral
P 22



Inicio de doble circulación
P 23



Encrucijada (cruce)
P 24



Encrucijada (Empalme)
P 24



Encrucijada (bifurcación)
P 24



Encrucijada (bifurcación alternativa)
P 24

SEÑALES PREVENTIVAS



Curva (común)
P 7



Curva (contracurva)
P 7



Curva (en "S")
P 7



Camino sinuoso
P 8



Pendiente (descendente)
P 9



Pendiente (ascendente)
P 9



Estrechamiento (en las dos manos)
P 10



Estrechamiento (En una sola mano)
P 10



Perfil irregular (Irregular)
P 11



Perfil (irregular badén)
P 11



Perfil irregular (lomada)
P 11



Calzada resbaladiza
P 12



Proyección de piedras
P 13



Derrumbes
P 14

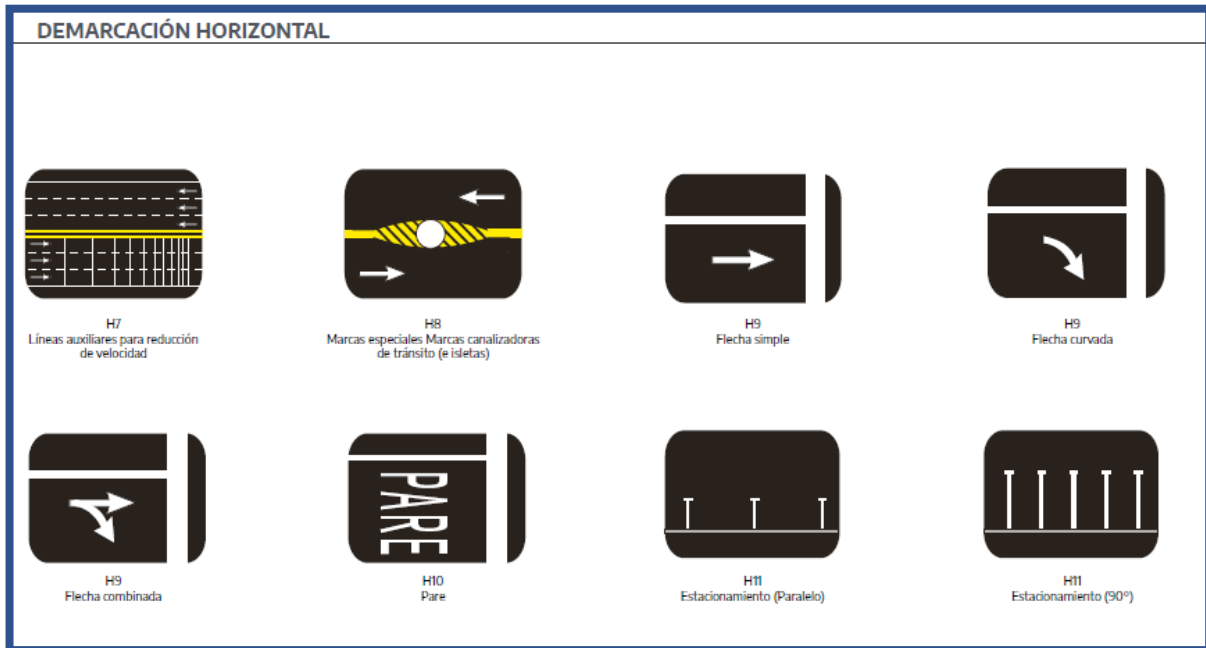


Túnel
P 15

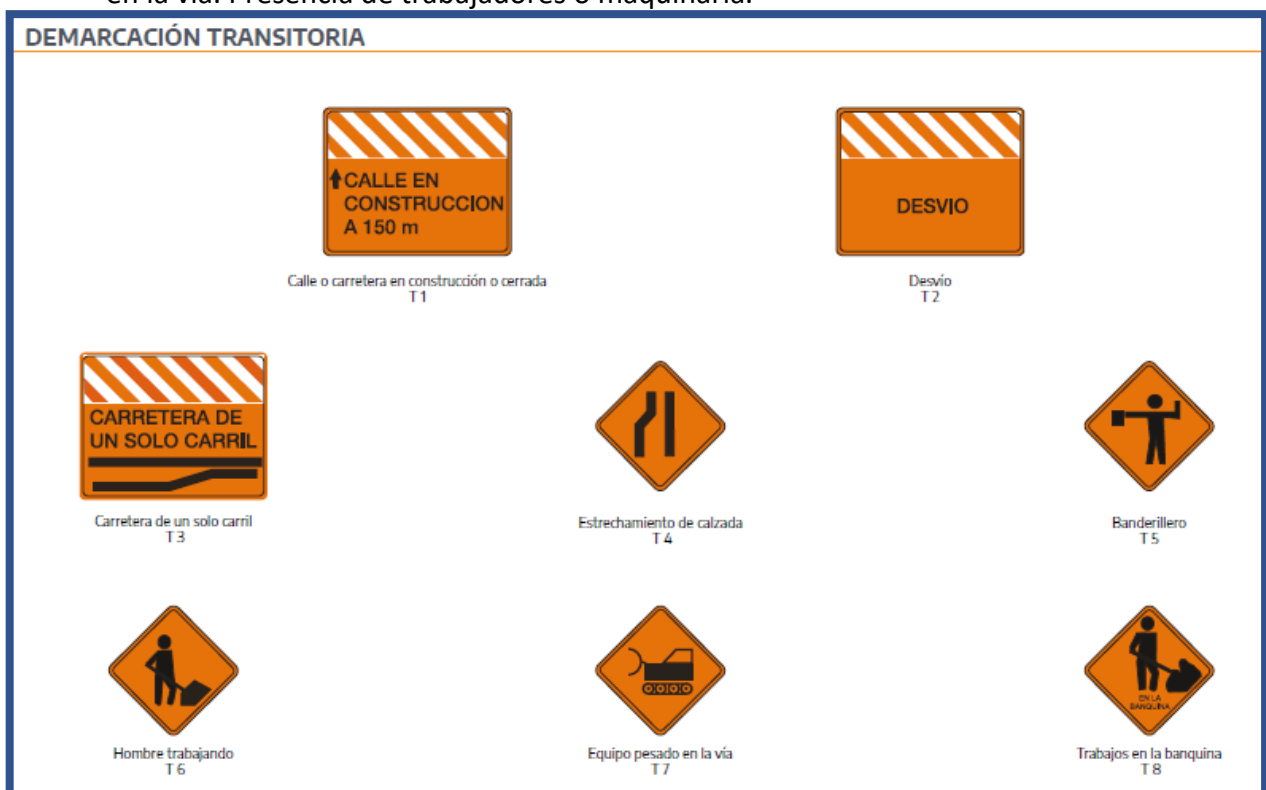


Puente angosto
P 16

- **Horizontales:** Señales longitudinales, transversales y marcas especiales. Son aplicadas sobre la calzada, con la finalidad de guiar el tránsito vehicular, regular la circulación y advertir determinadas circunstancias. La regulación incluye la transmisión de órdenes y/o demarcación de zonas prohibidas.



- Luminosas: Semáforos (para vehículos, de giro vehicular con flechas, peatonal y especiales), señales luminosas vehiculares.
- Transitorias: Reglamentarias, de prevención, de información y otras señales temporarias. Advierten de ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento de la vía. Las mismas son de color amarillo o anaranjado, e indican cambios ocasionales en la vía. Presencia de trabajadores o maquinaria.



- Manuales: Las que realizan los agentes de tránsito y conductores.
- Sonoras: Bocinas, sirenas y silbatos.

Según su uso:

- Reglamentarias y prescriptivas:

Las señales reglamentarias son también llamadas imperativas o prescriptivas, su finalidad es indicar a los usuarios las limitaciones o prohibiciones que rigen en el tránsito en el sector señalizado. Presentan un color rojo y mensaje y/o símbolo en color negro. Subdivididas en:

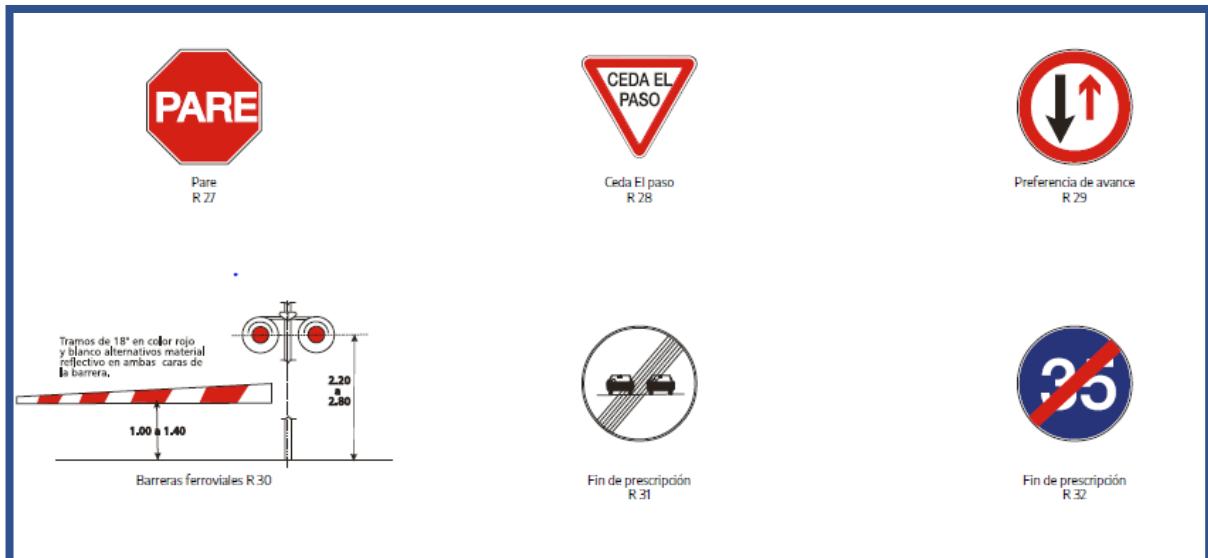
1) Señales de prohibición: Simbolizan determinada acción que NO puede realizarse



2) De restricción: Son aquellas que indican, por ejemplo, límite de velocidad, peso, tamaño, uso de estacionamientos, carriles, etc.



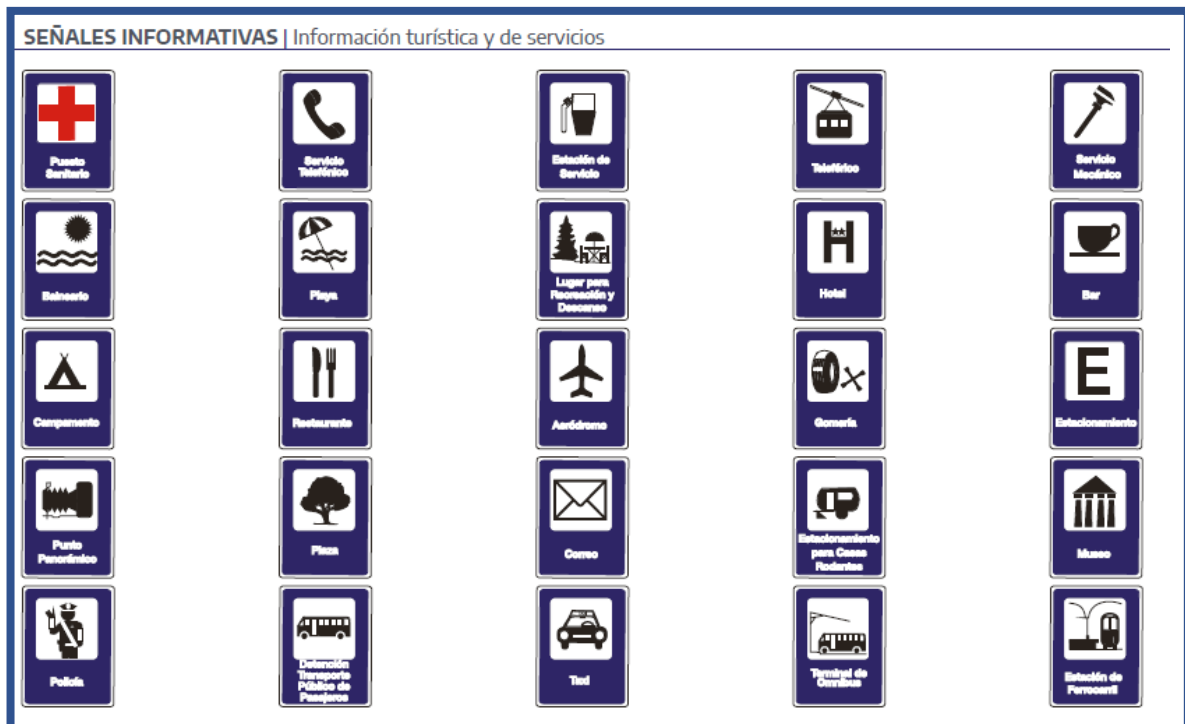
3) De Prioridad: Cambian o refuerza la prioridad de a quien se le permite el paso en un tramo de camino o encuentro.





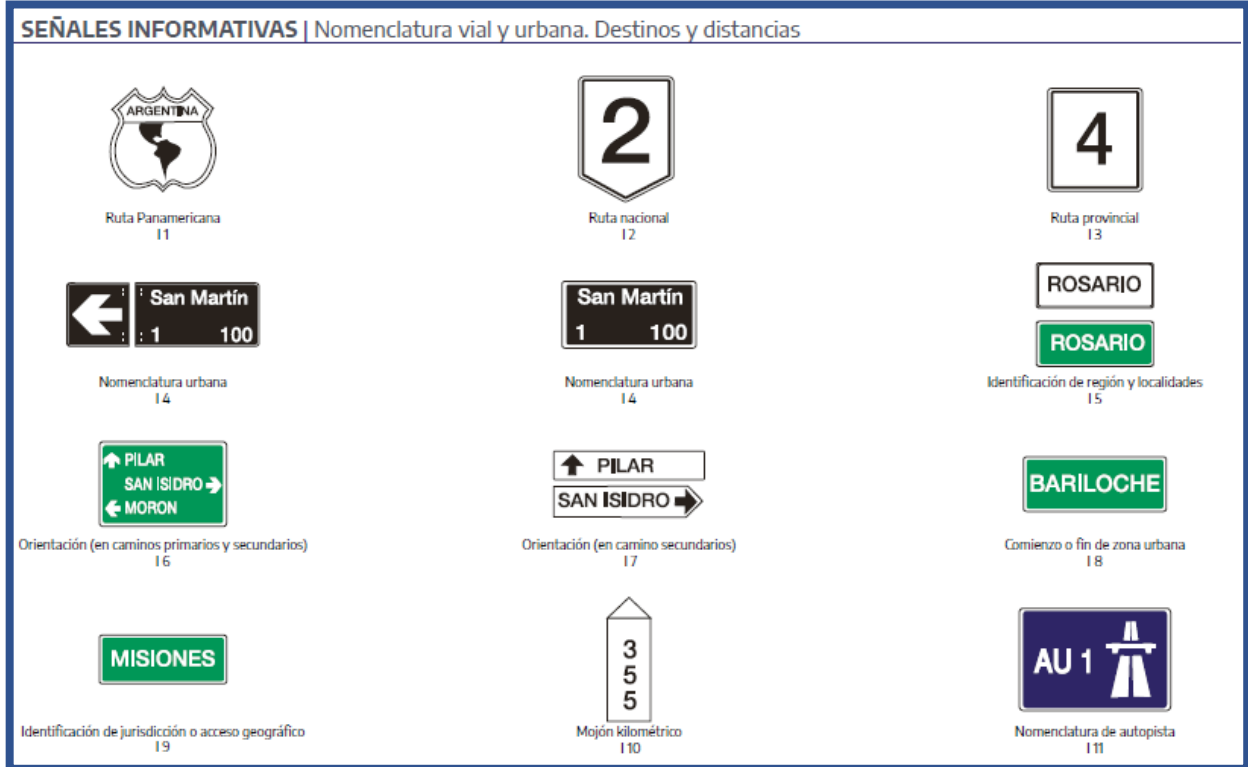
4) Señales Informativas (Turísticas y de servicio):

Tienen por objeto informar a los usuarios de antecedentes de ruta. Estas señales tienen formas y medidas que dependerán de las condiciones de visibilidad y velocidad permitida. Son de color azul o verde, con fondo blanco y símbolos en de color negro. Por lo general, estas señales indican orientación de la ruta, kilómetros, lugares de interés, hospitales, centros, sitios históricos, etc.



5) Nomenclatura Vial y Urbana:



















Informan el nombre y la altura de las calles o avenidas, identifican la ruta en las zonas rurales. Además, indican las distancias para llegar a un destino o localidad.



Aclaración: todas las imágenes son extraídas la página del Ministerio de Transporte de la Argentina.

Señalamiento RP N°5:

A continuación, se muestra las señalizaciones necesarias a implementar en el tramo de la Ruta Provincial N°5 del cual se aboca este proyecto. También se muestra el cómputo métrico necesario para el capítulo de análisis de precio.

SEÑALIZACIÓN EN RUTA PROVINCIAL Nº 5						
INFORMATIVAS		REGLAMENTARIAS			PREVENTIVAS	
	Orientación (en caminos principales y secundarios)		Límite de velocidad		Escolares	
	Identificación de jurisdicción o acceso geográfico		Circulación exclusiva de motos		Encrucijada	
	Mojón kilometrico		Circulación exclusiva de bicicletas		Curva (común)	
	Comienzo o fin de zona urbana		Limitación de peso		Incorporación de tránsito lateral	
	Direcciones permitidas (bifurcación)		Limitación de ancho			
	Control policial		Limitación de altura			
	Detención transporte público de pasajeros		Pare			
	Coemienzo de autopista		Ceda el paso			

Fuente: elaboración propia.

Prog.	Tipo de Señal			Cómputo Métrico [m²]		
	Reglamen tación	Prevención	Información	Reglamen tación	Prevención	Información
5.863 - 7.000	13	2	9	8,32	1,62	17,1
7.000 - 8.000	1	0	2	0,64	0	3,8
8.000 - 9.000	0	0	2	0	0	3,8
9.000 - 10.000	0	0	2	0	0	3,8
10.000 - 11.000	1	1	5	0,64	0,81	9,5
11.000 - 12.000	2	2	2	1,28	1,62	3,8
12.000 - 13.000	0	0	2	0	0	3,8
13.000 - 14.000	1	1	4	0,64	0,81	7,6
14.000 - 15.000	0	0	4	0	0	7,6
15.000 - 16.000	1	1	4	0,64	0,81	7,6
16.000 - 17.000	2	1	2	1,28	0,81	3,8
17.000 - 18.000	1	2	4	0,64	1,62	7,6
18.000 - 19.000	0	1	2	0	0,81	3,8
19.000 - 20.000	0	0	2	0	0	3,8
20.000 - 21.000	5	4	3	3,2	3,24	5,7
			TOTAL	17,28	12,15	93,1

Fuente: elaboración propia.

Las señalizaciones y todo lo referente a su aplicación se basarán estrictamente en los lineamiento o recomendaciones del "capítulo 2.g y anexo g" del Manual de Diseño Vial Seguro de la DNV.

9.3 - INTERSECCIONES:

Es importante un análisis que identifique las intercepciones a nivel, que se dan en el tramo analizado de la RP N°5, definiendo la categorización de cada uno de estos encuentros, fijando el nivel de peligrosidad, detectando las posibles patologías de un mal diseño geométrico, y dando las soluciones correspondientes que hagan de estos encuentros una confluencia segura.

En el recorrido del tramo estudiado, la RP N°5 tiene pocas intersecciones dada la característica de ser un tramo que describe una zona rural, sin embargo, en el inicio del tramo de estudio, precisamente a partir de la progresiva 5+830, se da en el recorrido de 1 km, numerosos cruces a nivel, debido al avance de la urbanización correspondiente al barrio Laguna Brava.

Según el Manual de Diseño Vial Seguro de la DNV, en las conexiones entre dos vías se presentan tres maniobras elementales típicas:

- La confluencia, que consiste en la maniobra que ha de realizar un vehículo para incorporarse en una corriente de tráfico y continuar dentro de ella.
- La divergencia, la maniobra a realizar para abandonar una corriente de tráfico en la que venía incorporado el vehículo.
- El cruce, que implica atravesar la zona utilizada por una corriente de tráfico, cortando su trayectoria.
-

Todas las intersecciones de importancia se describen a continuación:

➤ Desde Prog. 5+380 a prog. 6+380:

En este recorrido, observamos que después del Control Policial N°3 de Laguna Brava, la ruta bordea al Barrio Laguna Brava hasta la progresiva 6+380. Este es el tramo de mayor conflicto que presenta la ruta. Se puede apreciar que la mayor fluencia se del lado ascendente del tramo y las intercesiones son todas a un ángulo de 90 grados. Es importante reforzar carteleras de CEDA EL PASO Y de PARE en las calles secundarias, además de impedir el sobrepaso en todo este tramo y regular la velocidad máxima a 60 km/hr.



(Fuente: Elaboración Propia Google Earth)

➤ Prog. 10+200:

Esta intersección se da entre la RP N°5 y la salida del complejo de camping Laguna Brava. Además, las calles internas del complejo se conectan con casas particulares, aumentando el número de vehículos que atraviesan la intersección. El encuentro se da a un ángulo de 85 grados.



(Fuente: Elaboración Propia Google Earth)

➤ Prog. 13+800, 15+200 y 17+800:

Tienen la particularidad de conectar interiormente al tramo de ruta del proyecto con el interior de la localidad de Santa Ana de los Guácaras por caminos internos. Los caminos secundarios son de bajo tránsito y no implican mayor conflicto. Son intercesiones a 90 grados y sin obstáculos que altere el triángulo de visualización. Se debe establecer cartelería correspondiente.



(Fuente: Elaboración Propia Google Earth)



(Fuente: Elaboración Propia Google Earth)



(Fuente: Elaboración Propia Google Earth)

➤ Prog. 21+000:

Por último, tenemos la intersección de las Rutas Provinciales N°5 y N°9. El mismo se encuentra siguiendo un sentido ascendente sobre la ruta N°5, finalizando la descripción geométrica de una curva en el terreno. Se pudo apreciar que el tráfico es más relevante sobre la ruta N°5. Este anteproyecto no incluye una revisión del diseño geométrico de esta intersección, pero sin duda, es un punto conflictivo que a consideración nuestra merece un replanteamiento de diseño.

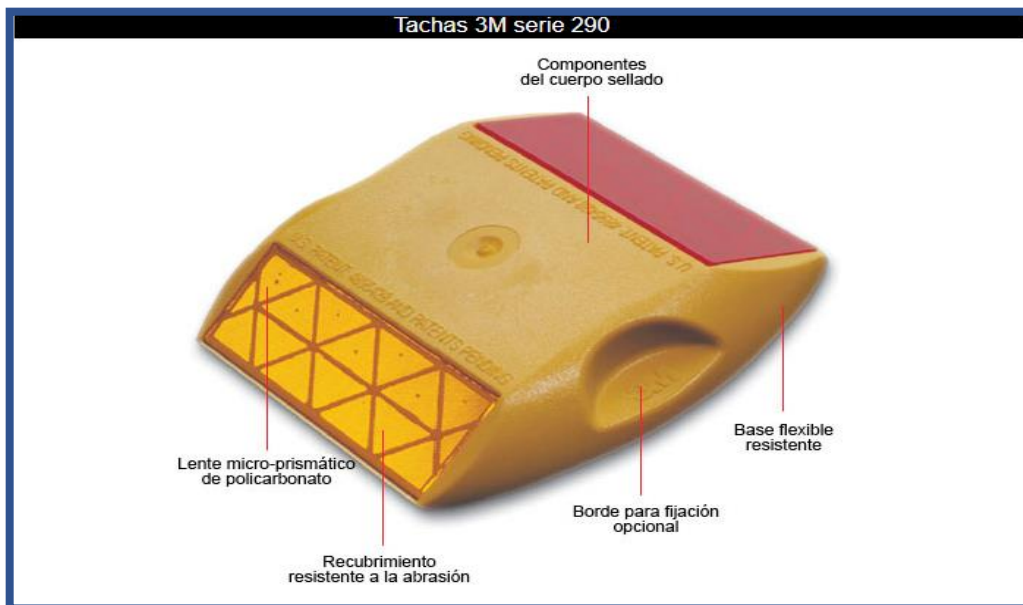


9.4 - BALIZAMIENTO:

Los balizamientos de borde de calzada son dispositivos reflectivos que se colocan en los márgenes de las rutas, especialmente en rutas cuya velocidad es superior a los 80 km/hs, y cuya función es la dar visualización o identificación a los bordes de las rutas en las horas nocturnas, evitando que los vehículos se salgan del camino.

El Manual de Practicas Inadecuadas de la DNV, recomienda colocarlas cada 50 m en tramos rectos y curvas mayores a 700 metros, y cada 10 metros en curvas de radio menores a 100 m.

Para este proyecto, dada su rápida amortización debido a la disminución de accidente, se considera la colocación cada 50 m en ambos laterales (separando calzada de ciclovia) en todo el trayecto del tramo analizado y también se colocará en la división ambas trochas cada 10 m en los 1.39 km de traza sin sobrepaso. Se usarán Tachas Viales o también llamado Ojos de Gatos:



FUENTE: producto comercializado por 3M Argentina.

9.5 - BARRERAS:

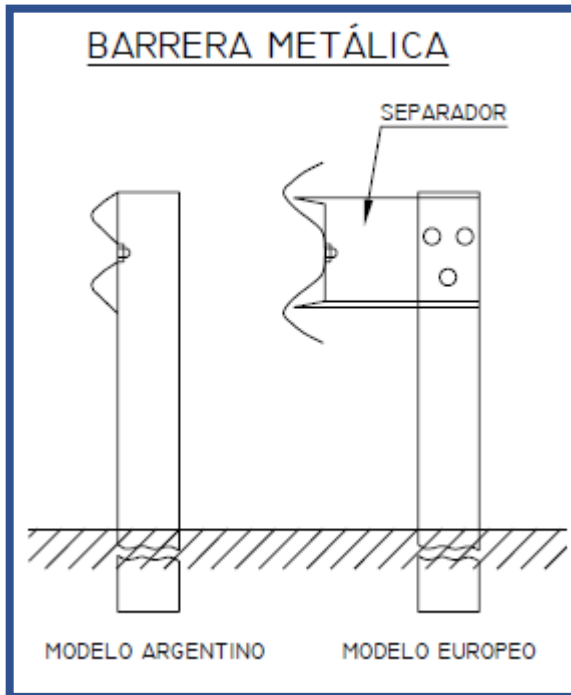
Es un elemento muy importante que hace a la seguridad vial de una ruta, puesto que, hay que tener en cuenta que un choque contra un elemento rígido podría generar un accidente de elevadas consecuencias, por lo que proteger con una defensa o barrera a ese elemento rígido produce que el accidente grave pase a otro relativamente controlado, con consecuencias previsible y menos graves.

Para nuestro proyecto se prevé colocar barreras, principalmente para aislar los muretes de los pasos de las diez alcantarillas presentes en el tramo, los estribos del puente "Desaguadero", postes de alumbrado en intercesiones y árboles, siguiendo los lineamientos y normativas impuestas por la DNV.

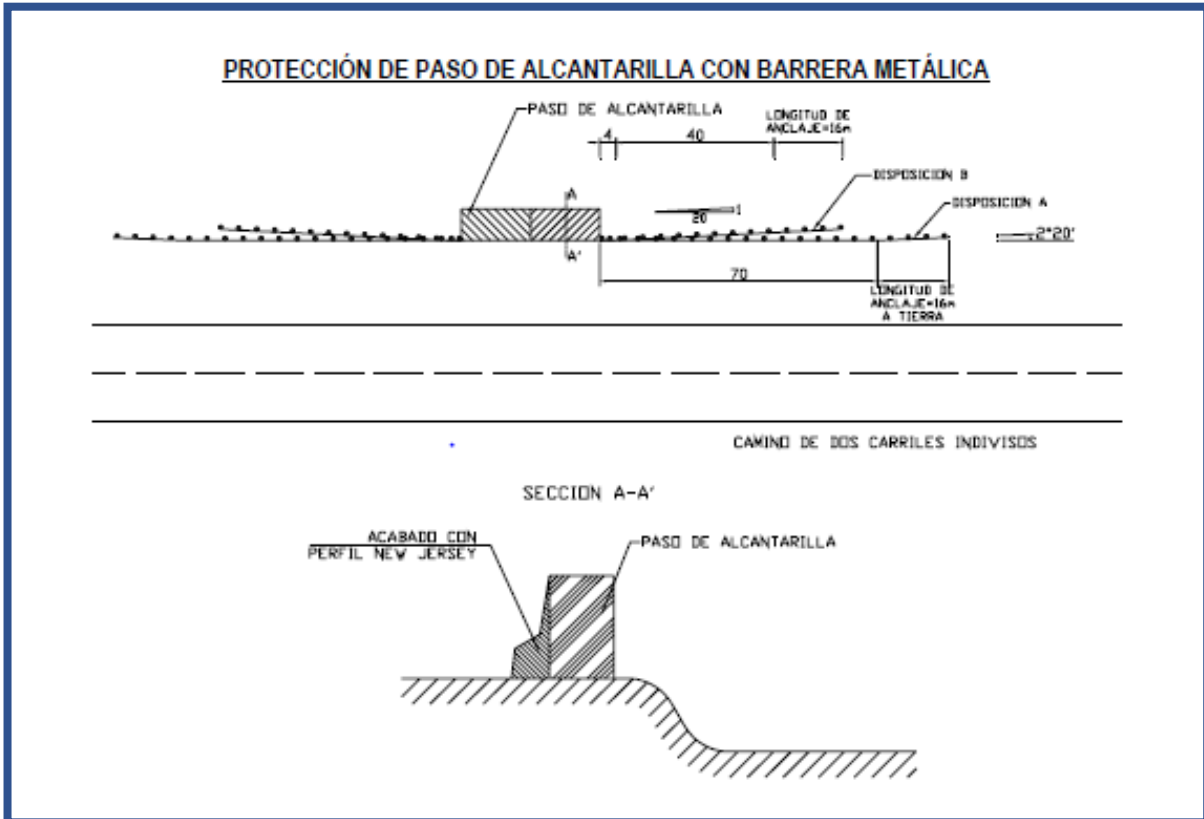
Para este proyecto se optó por usar barreras metálicas más usadas en Argentina que son el tipo biondas de 311 mm de altura, apoyadas sobre postes metálicos con separación variable entre 1.905 m y 3.810 m, pero con la salvedad que este sistema tendrá además incorporado un dispositivo intermedio de separación o también llamados amortiguadores.

También, se optó que el comienzo de la barrera sea tipo “Cola de Pez”, lo que implica que el extremo de la barrera deba ser abatidas hasta anclarse en el suelo, solamente en el extremo del sentido de marcha.

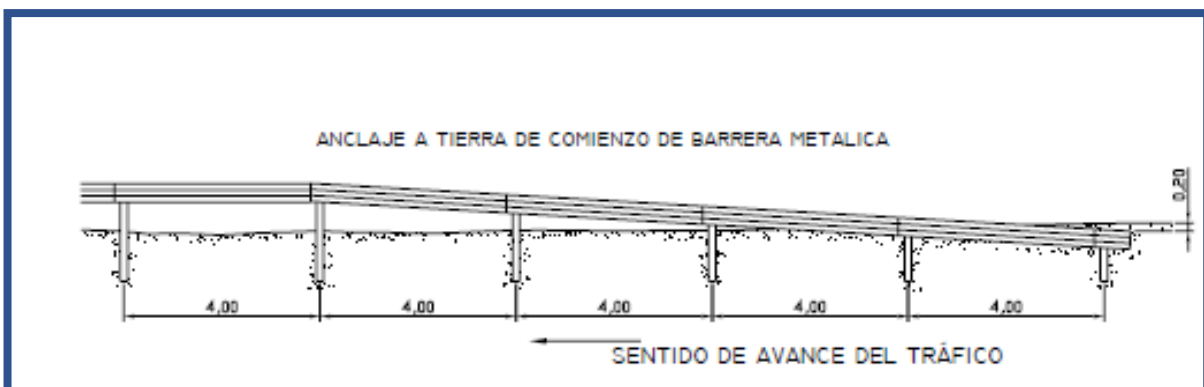
A continuación, se muestran imágenes ilustrativas de las adopciones:



Fuente: Manual de diseño Vial Seguro.



Fuente: Manual de diseño Vial Seguro.



Fuente: Manual de diseño Vial Seguro.

9.6 - DÁRSENA Y REFUGIO DE PASAJEROS:

En este proyecto, como parte del mejoramiento de la Ruta N°5, se prevé dársenas para detención de colectivos urbanos e interurbanos. Las mismas se distribuyeron para abarcar el acceso a los usuarios que residen en el barrio Laguna Brava y cercanías. Además, debido a la expansión de la Ciudad de Corrientes en dirección a San Luis del Palmar, con el relleno de terreno y ventas de lotes de futuros barrios privados, se considera una mayor densificación de Refugios para pasajeros en la mencionada dirección.

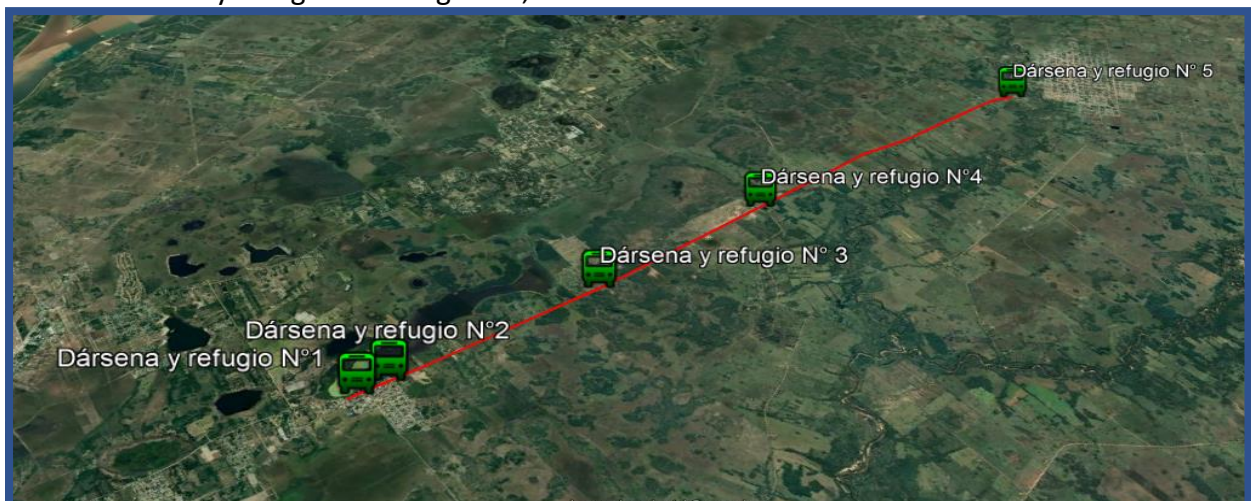
No se consideró una regla específica para la distribución, sólo se tuvo en cuenta el desarrollo demográfico del tramo analizado y la ubicación de los puntos de paradas actuales de las líneas de colectivos:

- Línea 102 Ramal "C": RP N°5 esquina Joaquín de Madariaga (Ida al centro)
- Línea 102 Ramal "C": RP N°5 esquina Mocito Acuña (Ida al centro)
- Línea 102 Ramal "C": RP N°5 esquina Bernardino López (Ida al centro)
- Línea 102 Ramal "C": RP N°5 esquina Castor de León (Regreso a Laguna Brava)
- Línea 102 Ramal "C": RP N°5 esquina Joaquín de Madariaga (Regreso a Laguna Brava)

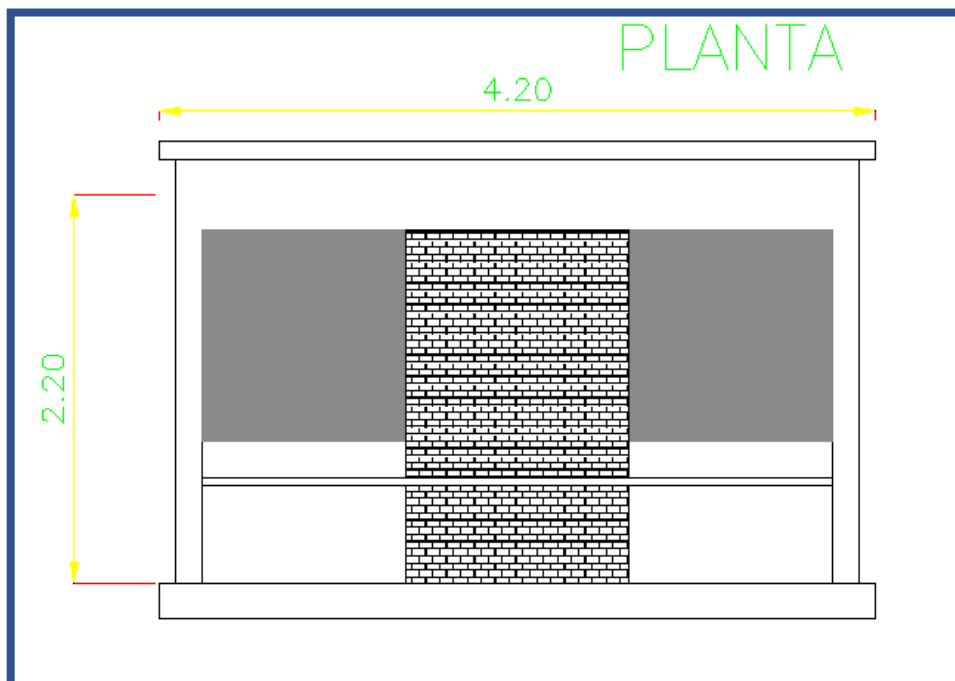
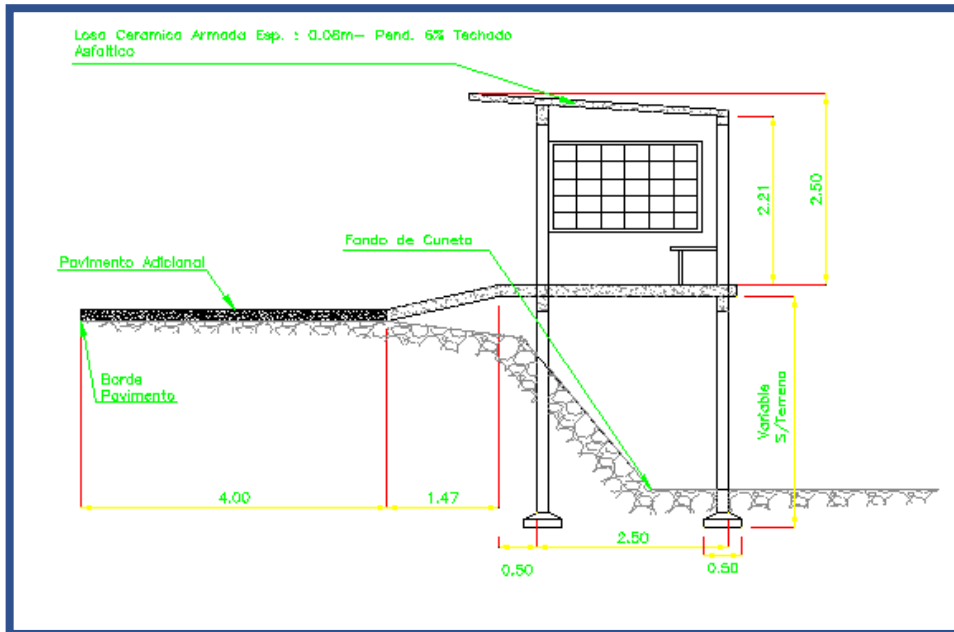
Fuente: <https://ciudaddecorrientes.gov.ar/servicios/transporte/recorrido-del-transporte-p-blico>

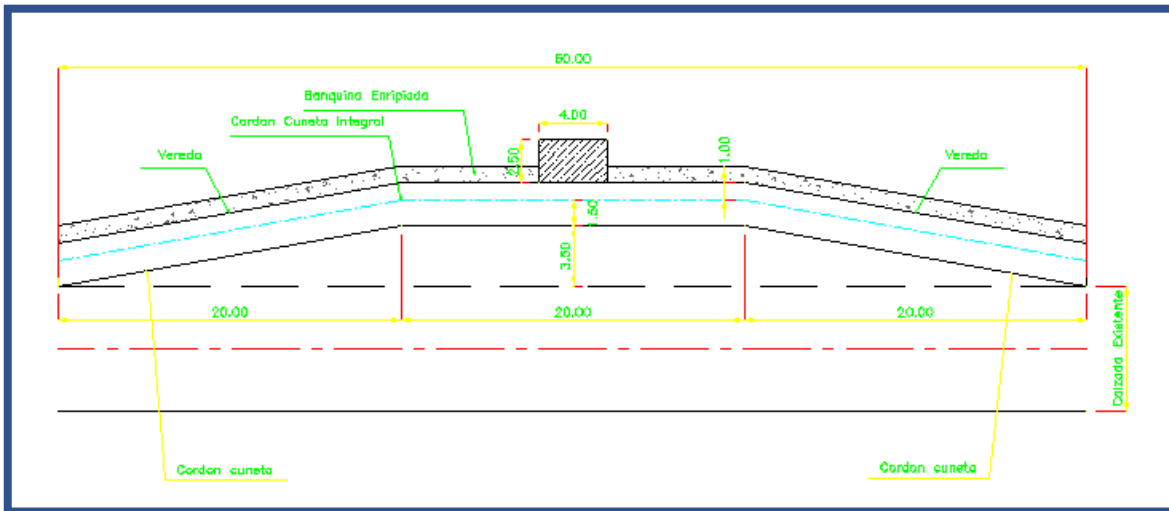
Por ende, quedara definido la construcción de Dársenas y Refugios en las progresivas donde actualmente funcionan como paradas de colectivos y en los puntos considerados necesarios, teniendo en cuenta un alejamiento de 50 m de cualquier tipo de intersección, por una cuestión de seguridad vial, debido a la posible interferencia visual y confluencia entre el tráfico que ingresa a los camino secundarios:

- Dársena y refugio N°1 Prog. + 6,100.
- Dársena y refugio N°2 Prog. + 6,760.
- Dársena y refugio N°3 Prog. + 10,560.
- Dársena y refugio N°4 Prog. + 14,000.
- Dársena y refugio N°5 Prog. + 21,000.



A continuación, se muestran los planos de dársena de detención y refugio de pasajeros. Los cuales, se pueden ver con mejor detalle en el anexo.





9.7 - ILUMINACIÓN:

El propósito este apartado es el de proporcionar a los usuarios, transeúntes y vecinos actuantes en el tramo de la Ruta Provincial N°5, un sistema de iluminación que permita un tránsito seguro en las horas del día en que la luz natural sea escasa o insuficiente para la visibilidad.

Este sistema, debe cumplir con varios requerimientos, los cuales son:

- Proporcionar la iluminación necesaria a los conductores de los vehículos, para permitirles distinguir a una distancia segura objetos, personas, animales, etc., que puedan estar transitando a través de la calzada o en sus aproximaciones, y así, reducir la velocidad y/o proporcionar las medidas necesarias para evitar posibles accidentes.
- Permitir, mediante las nuevas tecnologías, una reducción del consumo eléctrico de manera de conseguir la mayor eficiencia energética.
- Durabilidad máxima.
- Aumento del valor inmobiliario de los terrenos.

Como aclaración, a nivel del anteproyecto presentado, sólo se calcularán los parámetros básicos que exige el pliego de especificaciones técnicas particulares para iluminación, de la DNV (Dirección Nacional de Vialidad), desestimando métodos constructivos, ejecución de la obra y documentaciones.

Para las normas regidas en el trabajo, se usaron algunas de las normas mencionadas en el ANEXO de las especificaciones técnicas de iluminación de la D.N.V., como son:

- NORMAS IEC
- NORMAS IRAM
- NORMAS ISO
- NORMAS AEA
- NORMA CIE

Cálculos:

Se adoptó luminarias LED para cumplir con el Plan de Alumbrado Eficiente del Ministerio de Energía y Minería, para Municipios y Rutas Provinciales, con objeto de producir hasta un 50% de ahorro energético respecto al consumo actual, adecuando los niveles lumínicos de alumbrado público a la normativa vigente (IRAM AADL J 2022-2). Además de la disposición adecuada de las mismas, en distancia y altura.

Se procede al cálculo mediante el método de las luminarias (Método aplicado en los pliegos de especificaciones técnicas de la DNV).

La finalidad de éste método es, a través de un proceso iterativo, obtener valores para la distancia de separación adecuada entre luminarias, que garantice un buen nivel de iluminancia, para los motivos expresados al principio del texto.

1) Datos de Entrada:

Determinación del nivel de iluminancia media (Em). Este valor depende de las características y clase de pavimento, clase de día e intensidad de tránsito. La misma se adoptó de la tabla N°1.

Tabla N°1 - Clasificación de calzadas.

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

Fuente: Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares de la D.N.V.

2) Adopción del tipo de lámpara

Para la adopción del tipo de lámpara, adoptamos de catálogo comercial aquella que cumpla con las especificaciones de la tabla N°4 para luminarias

Tabla N° 4 – Valores límite

Para cada luminaria propuesta	Valores límite
Vida útil de la luminaria y bloques ópticos	≥ 50.000 horas (incluidos óptica, driver y fuente luminosa con el mantenimiento del 70% del flujo inicial)
Sistema de refrigeración de la fuente de luz.	Mediante disipadores
Grado de protección grupo óptico IP	≥ 65
Grado de Protección IK	≥ 0,8
Índice de reproducción cromático	≥ 70
Eficiencia de la Luminaria (lm/w) El cálculo del rendimiento lumínico deberá ser realizado considerando la luminaria completa, tanto para el flujo luminoso como para el consumo (incluyendo todos los componentes: placas, driver, etc.).	≥ 70
Temperatura de Color del LED utilizado	3800°K ≥ X ≤ 4200°K
Flujo lumínico mínimo	≥ 17000 lm (a 530 mA)
Relación de flujo hacia el hemisferio superior	≤ 1%
Tensión de alimentación eléctrica	180 ≤ V ≤ 245
Factor de potencia	≥ 0.95
Frecuencia	50..60 Hz
Garantía del producto	≥ 5 años
Montaje de la luminaria	En columna según este PET
Temperatura de funcionamiento	-20° C..80°C
Tecnología fotométrica de la placa LED	Multicapa
LED individual Mínimo	3,3 W
Dimensiones / Peso	Deberán ser acordes a las características constructivas de las columnas descriptas. Serán preferibles las luminarias de menor peso.

Fuente: Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares de la D.N.V.

Tabla N°2 – Características del alumbrado por el método de luminancias

Clase	Valores mínimos admitidos			TI (%)	G
	Luminancias promedio	Uniformidades			
	Nivel Inicial L _{med} (cd/m ²)	U ₀ 1) L _{min} /L _{med}	U _l L _{c min} / L _{c max}		
A	2.7	0.4	0.7	≤ 10	≥ 6
B1	2	0.4	0.6	≤ 20	≥ 5
B2	1.3	0.4	0.6	≤ 15	≥ 6
C*	2.7	0.4	0.6	≤ 15	≥ 6

1) En el caso de calzadas de cinco carriles en un mismo sentido de circulación, se
B1 Ruta de clase B con entornos iluminados
B2 ruta de clase B con entornos no iluminados
U_l corresponde a los valores de uniformidad longitudinal de cada carril.
U₀ corresponde a los valores de uniformidad general.
TI Incremento del umbral de percepción.
* En el caso de utilizar el método de luminancias para clase C.

Fuente: Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares de la D.N.V.

Tabla N° 3 – Características del alumbrado por el método de iluminancias

Clase	Valores mínimos admitidos			Grado mínimo de apantallamiento
	Nivel inicial promedio Emed (LX)	Uniformidad		
		G ₁ E _{min} / E _{med}	G ₂ E _{min} / E _{max}	
C	40	1/2	1/4	APANTALLADO
D	27	1/3	1/6	SEMIAPANTALLADO
E	16	1/4	1/8	SEMIAPANTALLADO
F	10	1/4	1/8	NO APANTALLADO

Fuente: Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares de la D.N.V.

Según Tabla N°1, este proyecto responde al TIPO “B” y según Tabla N°2, el nivel de luminancia Media mínima será de $E_m = 1,3$ (cd/m²).

En el apartado 3.1.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares para Iluminación de la D.N.V., se aclara la exigencia de columnas tubulares de acero con altura de 12m (Materiales y demás especificaciones indicadas en las Normas IRAM 2591/2592 e IRAM IAS U 500 2592 con calidad certificada por fabricante). Motivo por el cual se adopta 12m.

Se adopta:

ROAD 150

Luminaria especialmente diseñada para alumbrado público de calles, sendas, paseos, avenidas, y perímetros de depósitos o predios industriales con diversas opciones de potencia. De gran solidez y



alta confiabilidad. Está fabricada en inyección de aluminio, terminado en pintura epoxi microtexturada

color gris, tornillería de acero inoxidable, y difusor de vidrio templado transparente de IK08. Equipadas con LEDs SAMSUNG, de excelente rendimiento y alta durabilidad, con +50.000 horas de vida útil a más del 90 % del flujo luminoso inicial, alimentada con drivers MOSSO 1 – 10 dimerizable de alto rendimiento y confiabilidad, lo que le confiere una alta eficiencia de 120 lm/W.

Potencia eléctrica: 150 W

Potencia de entrada: 170 W

Flujo Luminoso: 18.000 Lm


Tensión de alimentación: 220 Vca – 50 HZ

Factor de potencia: > 0.90

Temperatura de color: 5.000 K
Grado de protección: IP66
Temperatura ambiente: -20 a 40 °C.

	ROAD 100	ROAD 150	ROAD 200	ROAD 220	ROAD 300
Potencia eléctrica	100W	150 W	200W	220W	300W
Flujo luminoso / CRI	~12.000lm />75	~22.500 lúmenes />75	~27.000 lm />75	~28.600 lm />75	~40.500 lm />75
Dimensiones	495 x 220 x 70 mm ~3,6Kg	~ 8,8 Kg	558x 358 x 115 mm ~ 8,8 Kg	~ 9,3 Kg	810 x 340 x 110 mm ~ 12 Kg
Tipo de LED	SAMSUNG - CREE				
Fuente (Aliment.)	220V - 50 Hz				
Factor de potencia	>0,90				
Ángulo de apertura	Asimétrico				
Temperatura color	5000°K				
Hermeticidad	IP 66				
Temperatura amb.	-20°C a +40°C				

(Fuente: Catálogo Bael.com.ar)



Brazo Curvo Simple; B-1200 y B-1250

Uso: Alumbrado de calles, rutas, avenidas, emprendimientos urbanísticos, plazas entre otros.

Material: Caños de acero con costura aboquillados, centrados y soldados eléctricamente entre sí.

Terminación: antióxido al cromato de cinc
(A pedido se puede proveer el producto pintado con esmalte sintético, o cincado por Inmersión en caliente)

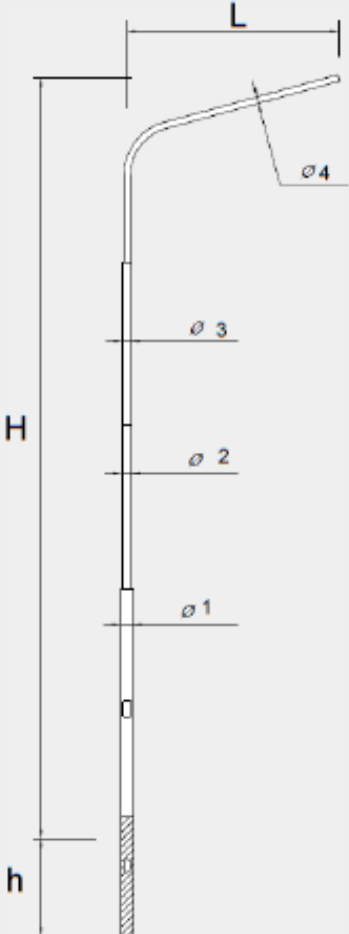
Secciones de caños en las que se compone la columna: Tres o cuatro tramos según proyecto o determinación en la memoria de cálculo estructural.

Ángulo de Inclinación con la Horizontal: desde 0° a 30°
(a definir según proyecto de iluminación).

Acometida de cables: Aérea o Subterránea.

Modelo	H	h	L	Ø 1 (Base)
B3-1206/1	6,00 m	0,80 m	2,00 m	Ø 114 mm
B3-1207/1	7,00 m	0,80 m	2,00 m	Ø 114 mm
B-1208/1	8,00 m	0,80 m	2,00 m	Ø 114 mm
B-1208/2	8,00 m	0,80 m	2,00 m	Ø 140 mm
B-1259/2	9,00 m	0,90 m	2,50 m	Ø 140 mm
B-1260/1	10,00 m	1,00 m	2,50 m	Ø 140 mm
B-1262/2	12,00 m	1,20 m	2,50 m	Ø 168 mm

Nota: Estos modelos y alturas son standards, pudiendose realizar alturas intermedias a pedido.



(Fuente: Obrelectric S.R.L.)

3) Disposición de las luminarias:

Se adoptó **disposición unilateral** debido a condiciones de espacio y ancho de calzada.

A = Ancho de Calzada (7,30 m)

H = Altura de Columna Adoptada (12 m)

D = Separación adoptada de 30 m

4) Determinación del Factor de Mantenimiento (Fm) o Conservación:

La D.N.V. en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares para Iluminación, en el apartado 2.2 – C, especifica el uso $F_m = 0,85$ como mínimo, y cuyo valor lo adoptamos para este proyecto.

5) Cálculo del factor de Utilización (η):

El factor de utilización es una medida del rendimiento del conjunto lámpara/luminaria y se define como cociente entre el flujo útil, el que llega a la calzada y el emitido por la lámpara.

Para simplificación, y cumpliendo con las exigencias del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, se adopta un valor de 70% (Tabla N°4)

$$E_m = \frac{\Phi_l \cdot f_m \cdot \eta}{S_{sup}} = \frac{0,70 \cdot 0,85 \cdot 18.000Lm}{7,30m * 30m} = 52,4 Lux > 1,3 Lux Propuesto (Verifica)$$

Siendo:

E_m : Iluminancia media sobre la calzada que queremos conseguir.

η : Es el factor de utilización de la instalación.

F_m : Es el factor de mantenimiento.

Φ_l : Es el flujo luminoso de la lámpara.

S: Es la superficie a iluminar de la calzada, igual al ancho de calzada por el valor de separación adoptado.

6) Comprobación de separación entre columnas (D):

$$D (m) = \frac{\varnothing l . f.m . \eta}{Em . A} = \frac{0,70 . 0,85 . 18.000 Lm}{7,30m * 1,3 Lm} = 1128,5 m > 30 m (D \text{ propuesto}) \text{ B.C.}$$

Resumen:

Se adopto para el sistema de iluminación lo siguiente:

- Luminaria: ROAD 150 (BAEL)
- Columna de 12m de altura
- Separación Entre columnas: 30m
- Disposición: Unilateral.
- Angulo adoptado: 15°

El sistema de iluminación se implementará en todas progresivas donde exista intersecciones y dársenas de colectivos especificadas anteriormente.

10 - CÓMPUTO Y PRESUPUESTO:

El trabajo de Cómputo y Presupuesto consistió en primera medida, en determinar cuáles son los rubros-ítems a ejecutar para la obra en cuestión. Luego se procedió a realizar los análisis de precios, teniendo en cuenta la cantidad de materiales, maquinaria y mano de obra empleada para ello.

Para la determinación de los precios de maquinaria y materiales se utilizó precios actualizados del mes de noviembre del 2022 y para los precios de la mano de obra se tomó en cuenta los jornales básicos del convenio colectivo de trabajo 75/76 y 577/10 vigente a partir de septiembre 2022.

El paso siguiente consistió en determinar el cómputo métrico para luego multiplicarlo por el valor unitario de cada ítem y obtener el valor del COSTO-COSTO.

Finalmente, para obtener el valor del Costo Total de la obra se tuvo en cuenta gastos generales de un 20%, beneficios de 10% e IVA del 21%.

A continuación, se numera las actividades que se tuvieron e cuenta en el análisis de precio:

Trabajos comunes:

1. Retiro de árboles.
2. Limpieza de terreno.
3. Apertura de caja.
4. Terraplén con compactación espacial.

5. Terraplén sin compactación especial.

Refuerzo:

6. Sellado tipo puente de grietas y fisuras.
7. Fresado calzado completa.
8. Riego de liga con emulsión asfáltica tipo CRR.
9. Capa de refuerzo.

Ensanche de calzada:

1. Subbase suelo-cal de (20cm).
2. Base de estabilizado granular (18 cm).
3. Riego de curado con emulsión asfáltica tipo CRR.
4. Riego de liga con emulsión asfáltica tipo CRR.
5. Capa de rodamiento de concreto asfáltico (10 cm).

Ciclovía y Banquina:

1. Subbase de suelo-cal (20 cm).
2. Base mortero asfáltico (12 cm).
3. Riego de curado con emulsión asfáltica tipo CRR
4. Riego de liga con emulsión asfáltica tipo CRR
5. Carpeta asfáltica (5 cm).
6. Cordón protector de borde.

Obras Complementarias:

1. Refugio de pasajeros.
2. Dársenas de colectivo.
3. Alcantarillas a prolongar.
4. Alcantarillas a modificar.
5. Provisión de oficinas y equipamiento.
6. Provisión de viviendas para personal de inspección y supervisión.
7. Provisión de movilidad para personal de inspección y/o supervisión.
8. Iluminación.
9. Defensa metálica.
10. Balizamiento.
11. Señalamiento horizontal por pulverización.
12. Señalamiento horizontal por extrusión de 3 mm.
13. Señalamiento vertical.
14. Ampliación de puente.

Se muestran la tabla de Presentación de Oferta y se adjunta todos los análisis de precios, el Plan de Trabajo y la Curva de Inversión, en el anexo correspondiente.



Item	Descripción	Unidad	Cantidad	COSTO - COSTO		COSTO	
				P.U.	Importe Total	P.U.	Importe Total
1	Trabajos Comunes						
1.1	Limpieza de terreno	Ha	15,14	\$ 121.071,14	\$ 1.833.017,06	\$ 195.202,94	\$ 2.955.372,51
1.2	Retiro de arboles	Un	20,00	\$ 35.055,68	\$ 701.113,60	\$ 56.520,24	\$ 1.130.404,80
1.3	Apertura de caja	m3	54.504,00	\$ 1.379,77	\$ 75.202.984,08	\$ 2.224,60	\$ 121.249.598,40
1.4	Terraplén con compactación especial	m3	56.775,00	\$ 981,38	\$ 55.717.849,50	\$ 1.582,28	\$ 89.833.947,00
1.5	Terraplén sin compactación especial	m3	94.625,00	\$ 546,27	\$ 51.690.798,75	\$ 880,75	\$ 83.340.968,75
2	Refuerzo						
2.1	Sellado de grietas y fisuras	m	4.963,40	\$ 175,27	\$ 869.935,12	\$ 282,59	\$ 1.402.607,21
2.2	Fresado calzada completa	m3	1.029,52	\$ 7.864,74	\$ 8.096.907,12	\$ 12.680,33	\$ 13.054.653,34
2.3	Riego de Liga	m2	102.952,00	\$ 136,53	\$ 14.056.036,56	\$ 220,12	\$ 22.661.794,24
2.4	Capa de refuerzo de Concreto Asfáltico (e=0,05m)	m2	102.952,00	\$ 1.980,74	\$ 203.921.144,48	\$ 3.193,55	\$ 328.782.359,60
3	Ensanche de Calzada						
3.1	Sub-Base de suelo cal (e=0,20m)	m3	1.514,00	\$ 4.803,49	\$ 7.272.483,86	\$ 7.744,66	\$ 11.725.415,24
3.2	Base de estabilizado granular (e=0,18m)	m3	1.362,60	\$ 8.760,03	\$ 11.936.416,88	\$ 14.123,80	\$ 19.245.089,88
3.3	Riego de imprimación	m2	7.570,00	\$ 256,53	\$ 1.941.932,10	\$ 413,60	\$ 3.130.952,00
3.4	Riego de liga	m2	15.140,00	\$ 136,53	\$ 2.067.064,20	\$ 220,12	\$ 3.332.616,80
3.5	Capa de Concreto Asfáltico (e=0,10cm)	m2	7.570,00	\$ 3.961,49	\$ 29.988.479,30	\$ 6.387,11	\$ 48.350.422,70
4	Ciclovia y Banquina						
4.1	Sub-Base de suelo cal (e=0,20m)	m3	12.112,00	\$ 4.803,49	\$ 58.179.870,88	\$ 7.744,66	\$ 93.803.321,92
4.2	Base de Mortero asfáltico (e=0,12m)	m2	60.560,00	\$ 2.959,25	\$ 179.212.180,00	\$ 4.771,20	\$ 288.943.872,00
4.3	Riego de imprimación	m2	60.560,00	\$ 256,53	\$ 15.535.456,80	\$ 413,60	\$ 25.047.616,00
4.4	Riego de Liga	m2	60.560,00	\$ 136,53	\$ 8.268.256,80	\$ 220,12	\$ 13.330.467,20
4.5	Carpeta de Concreto Asfáltico (e=0,05m)	m2	60.560,00	\$ 1.980,74	\$ 119.953.614,40	\$ 3.193,55	\$ 193.401.388,00
4.6	Protector de Borde	m	150,00	\$ 1.583,40	\$ 237.510,00	\$ 2.552,91	\$ 382.936,50
4.7	Ripio para banquina	m3	2.271,00	\$ 7.205,06	\$ 16.362.691,26	\$ 11.616,72	\$ 26.381.571,12
5	Obras Complementarias						
5.1	Dársena de colectivos y refugio para pasajeros	Gl	5,00	\$ 2.704.581,64	\$ 13.522.908,20	\$ 4.360.596,98	\$ 21.802.984,90
5.2	Prolongación de Alcantarilla	m3	63,00	\$ 51.617,22	\$ 3.251.884,86	\$ 83.222,43	\$ 5.243.013,09
5.3	Modificación de alcantarilla	m3	16,52	\$ 51.617,22	\$ 852.716,47	\$ 83.222,43	\$ 1.374.834,54
5.4	Provisión de movilidad para inspección	Gl	1,00	\$24.000.000,00	\$ 24.000.000,00	\$ 38.695.200,00	\$ 38.695.200,00
5.5	Iluminación (intersección)	Un	13,00	\$ 1.923.845,73	\$ 25.009.994,49	\$ 3.101.816,47	\$ 40.323.614,11
5.6	Defensa metálica	m	308,00	\$ 5.571,41	\$ 1.715.994,28	\$ 8.982,78	\$ 2.766.696,24
5.7	Balizamiento	Un	743,60	\$ 1.312,31	\$ 975.833,72	\$ 2.115,83	\$ 1.573.331,19
5.8	Señalización horizontal por pulverización (1,6mm)	m2	3.992,00	\$ 3.160,87	\$ 12.618.193,04	\$ 5.096,27	\$ 20.344.309,84
5.9	Señalización horizontal por extrusión (3mm)	m2	3.992,00	\$ 3.160,87	\$ 12.618.193,04	\$ 5.096,27	\$ 20.344.309,84
5.10	Señalamiento vertical	m2	122,53	\$ 33.329,90	\$ 4.083.912,65	\$ 53.737,80	\$ 6.584.492,63
5.11	Ampliación de Puente	Gl	1,00	\$ 7.091.310,55	\$ 7.091.310,55	\$ 11.433.319,99	\$ 11.433.319,99
5.12	Excavación para reconstrucción de cuneta y desagües	m3	108.251,00	\$ 547,23	\$ 59.238.194,73	\$ 882,30	\$ 95.509.857,30
COSTO TOTAL (NOV. 2022)						\$ 1.657.483.338,88	

ANEXO

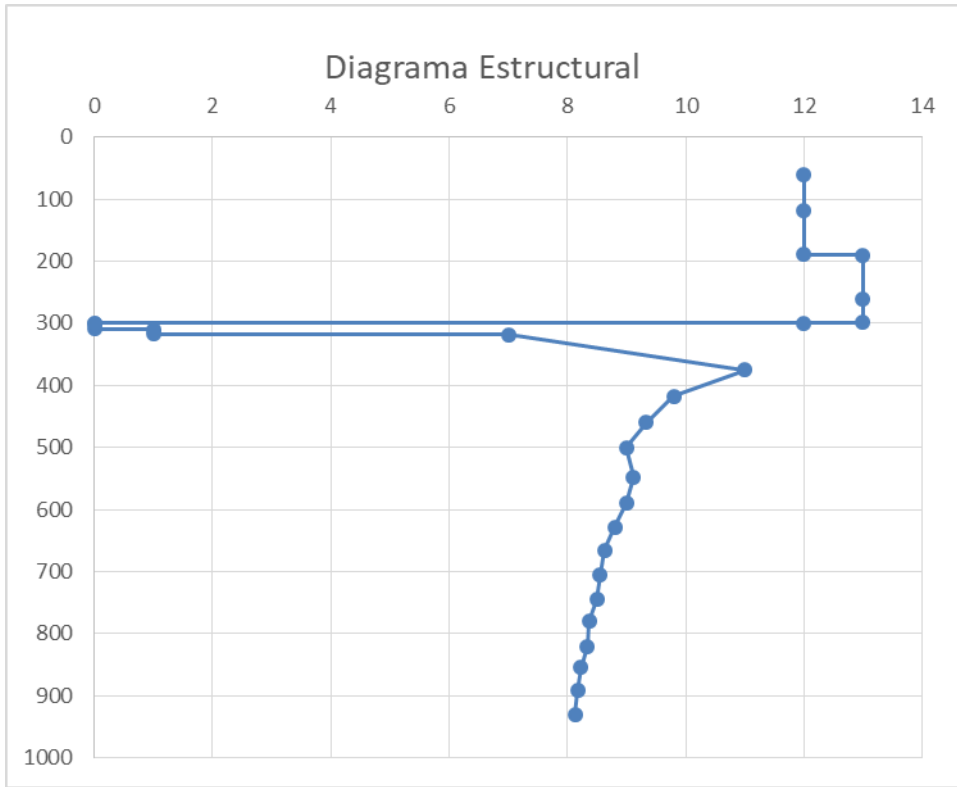
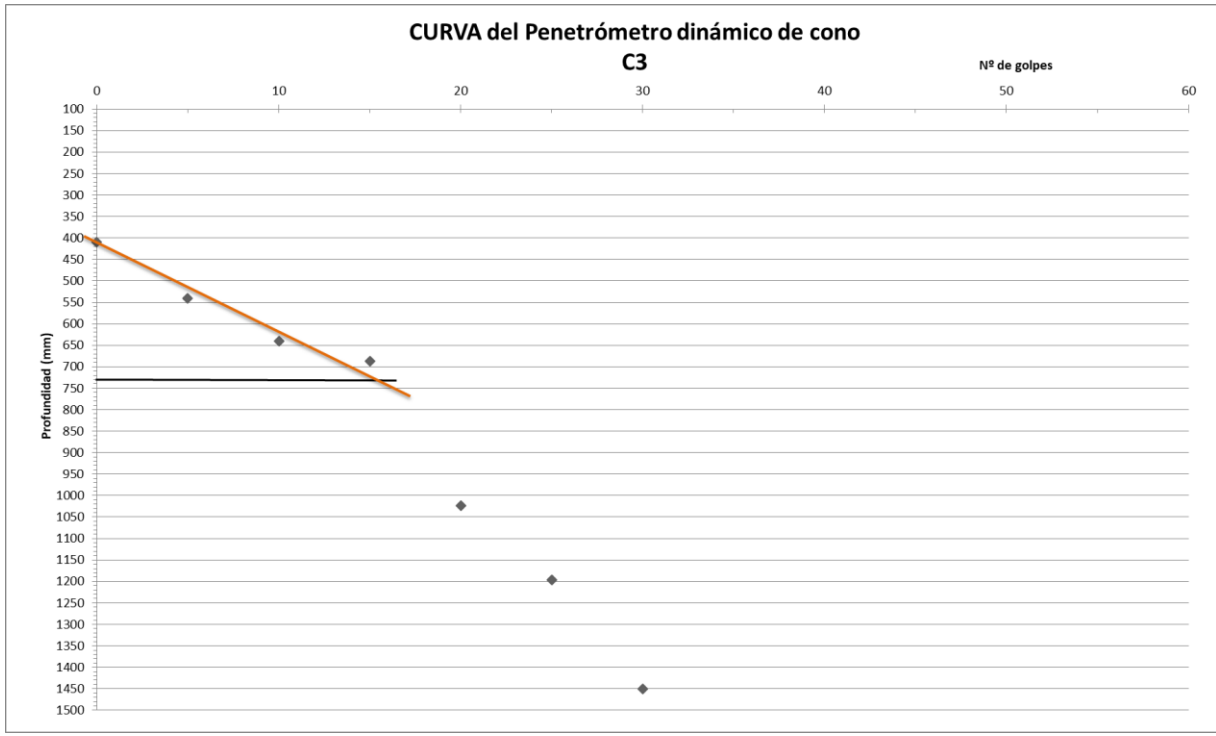
11 - ANEXO:




11.1 - CAPÍTULO 2.3:

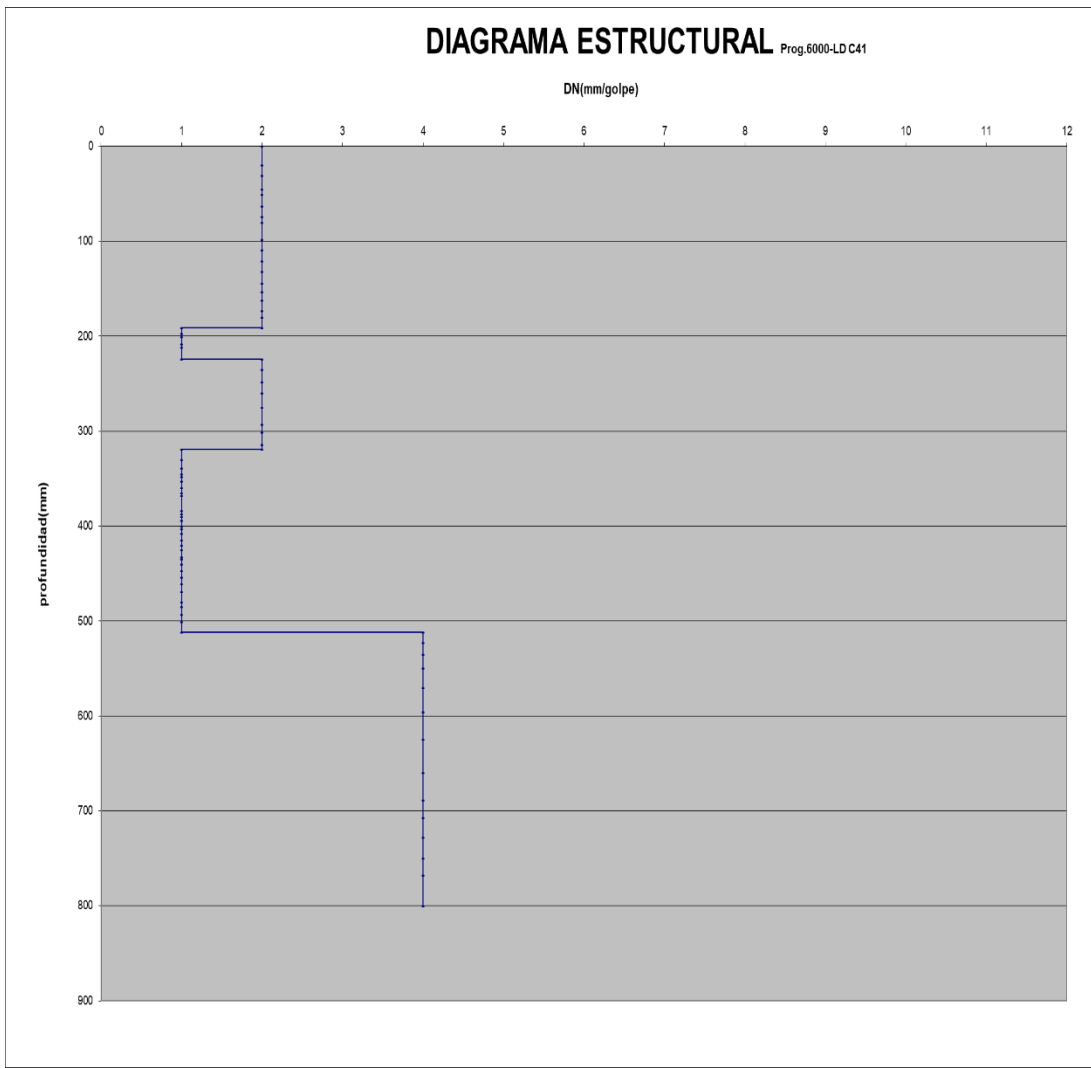
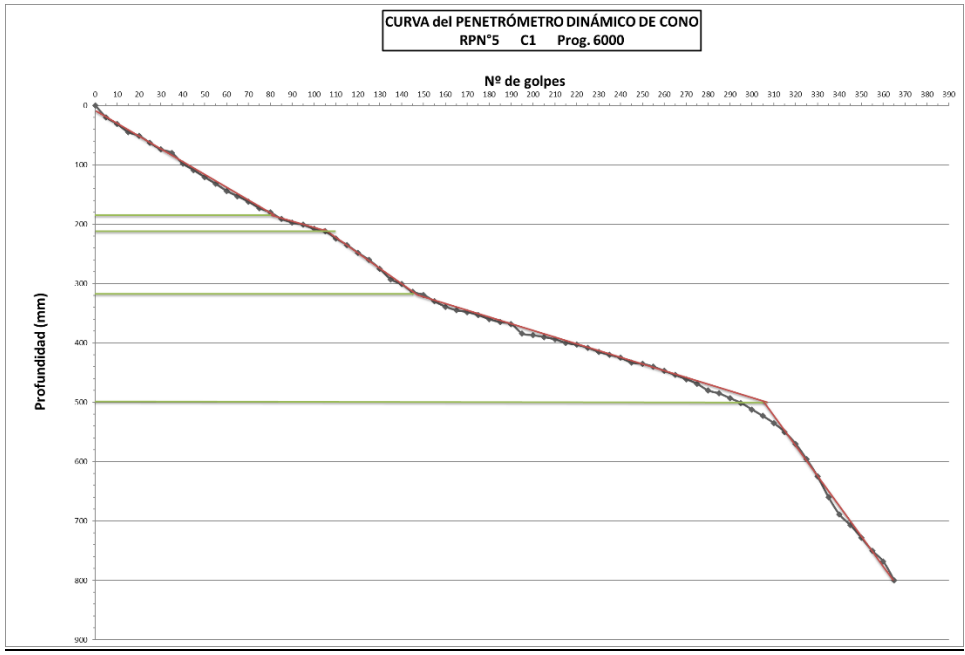
D. P. V. CORRIENTES		ENSAYO DE HUMEDAD NATURAL E IDENTIFICACION DE SUELOS LABORATORIO CENTRAL									
MUESTRA DELAB. Nº		LIM. LIQ.: NORMA V.N.-E2-65					OBRA: R.P. n° 5				
		LIM. PLAST.: NORMA V.N.-E3-65					TRAMO: LAGUNA BRAVA - Emp. RPn° 9				
		TAMIZADO: NORMA V.N.-E1-65					FECHA:				
PROGRESIVAS		6000					6000				
SONDEO Nº		C1					C1				
PROFUNDIDAD (m)		0,84 - 0,94					0,94 - 1,5				
ENSAYO		H.N.	L. L.	L. P.	H.N.	L. L.	L. P.				
CANTIDAD DE GOLPES						26					
PESAFILTRO Nº		210	253	252	213	273	281				
PESAF.+ M. HUMEDA		67,4			62,8	50,8	45,3				
PESAF.+ M. SECA		64,6			58	43,5	42				
PESAFILTRO VACIO		21,3	22,9	21,4	21,5	22,4	21,7				
MUESTRA SECA		43,3			36,5	21,1	20,30				
AGUA		2,8			4,8	7,3	3,30				
% DE HUMEDAD		6,47			13,15	34,60	16,26				
CONSTANTES FISICAS						34,79	16,26				
INDICE DE PLASTICIDAD			NP			18,53					
GRANULOMETRIA VIA HUMEDA											
		TOTAL				TOTAL					
TAMIZ Nº		100,0	%			100,0	%				
RETIENE 10		0,0				0,6					
PASA 10		100,0	100			99,4	1				
RETIENE 40		36,6				21,7					
PASA 40		63,4	63			77,7	82				
RETIENE 100		0,0				0,0					
PASA 100		63,4	63			77,7	78				
RETIENE 200		36,7				32,5					
PASA 200		26,7	27			45,2	45				
CLASIF. S/H.R.B.		A - 2 - 4 (0)				A - 6 (5)					
$L.L. = \frac{H\%}{1.419 - 0,3 \log N}$											
Nº GOLPES	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1,419-03logN	1,029	1,022	1,016	1,010	1,004	1,000	0,995	0,990	0,985	0,980	0,976
OBSERVACIONES											

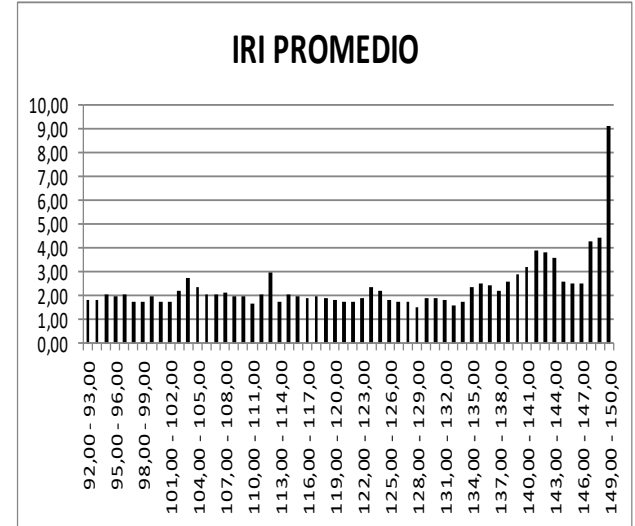
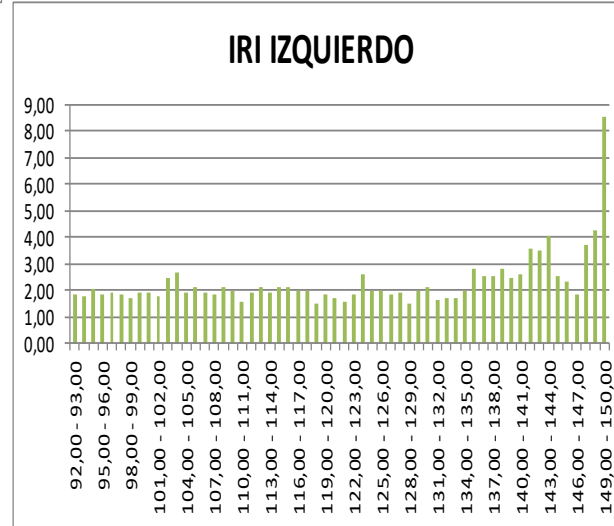
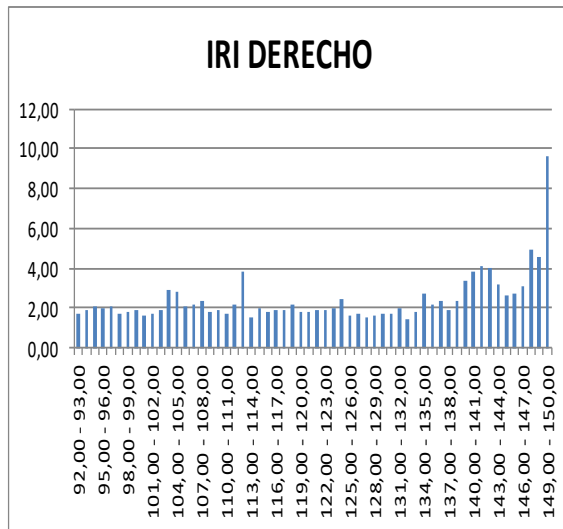
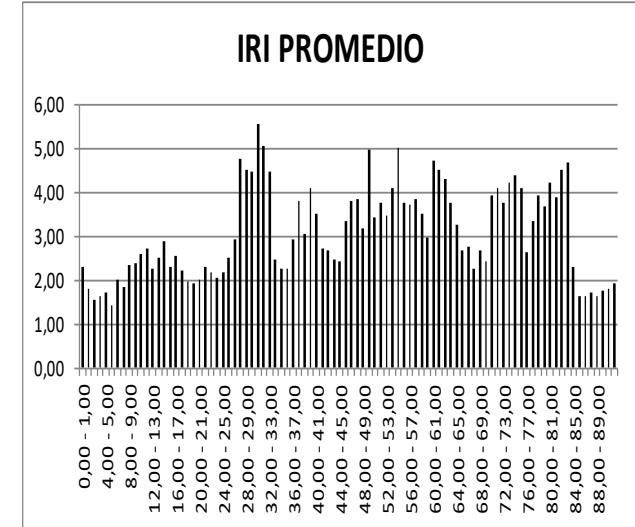
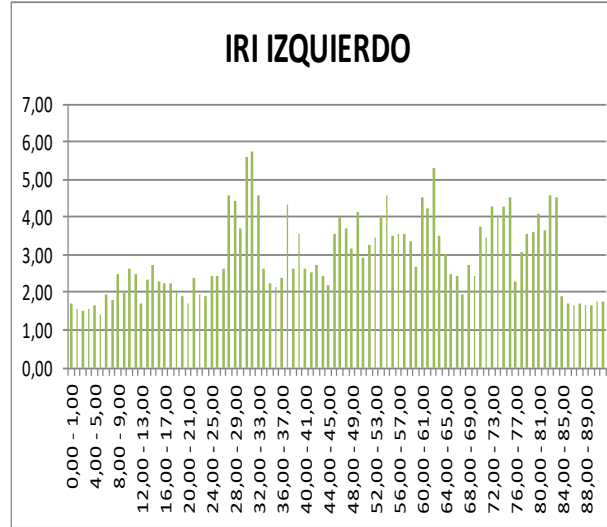
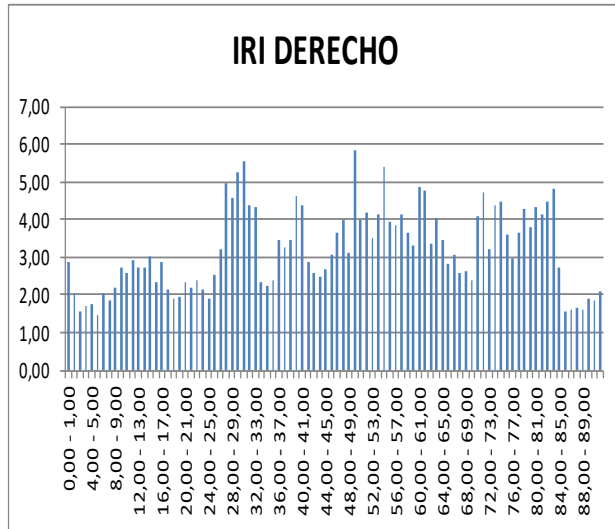
D. P. V. CORRIENTES		ENSAYO DE HUMEDAD NATURAL E IDENTIFICACION DE SUELOS LABORATORIO CENTRAL									
MUESTRA DELAB. N° 15/22		LIM. LIQ.: NORMA V.N.-E2-65					OBRA: R.P. n° 5				
		LIM. PLAST.: NORMA V.N.-E3-65					TRAMO: LAGUNA BRAVA - Emp. RPN° 9				
		TAMIZADO: NORMA V.N.-E1-65					FECHA: #####				
PROGRESIVAS		11600					11600				
SONDEO N°		C2					C2				
PROFUNDIDAD (m)		0,24 - 0,44					0,44 - 1,24				
ENSAYO		H.N.	L. L.	L. P.	H.N.	L. L.	L. P.				
CANTIDAD DE GOLPES		27			28						
PESAFILTRO N°		207	270		273	254	279				
PESAF.+ M. HUMEDA		44,9	42,7		98,4	43,6	43,4				
PESAF.+ M. SECA		40,2	39,7		93,3	40,5	41,2				
PESAFILTRO VACIO		22,3	20,8		22,3	20,9	21,4				
MUESTRA SECA		17,9	18,90		71	19,6	19,80				
AGUA		4,7	3,00		5,1	3,1	2,20				
% DE HUMEDAD		26,26	15,87		7,18	15,82	11,11				
CONSTANTES FISICAS		26,53	15,87			16,06	11,11				
INDICE DE PLASTICIDAD		10,66			4,95						
GRANULOMETRIA VIA HUMEDA											
		TOTAL	100 g		TOTAL	100 g		TOTAL	g		
TAMIZ	N°	100,0	%		100,0	%					
RETIENE	10	0,2			0,0						
PASA	10	99,8	100		100,0	100					
RETIENE	40	5,9			14,4						
PASA	40	93,9	94		85,6	86					
RETIENE	100	0,0			0,0						
PASA	100	93,9	94		85,6	86					
RETIENE	200	45,1			45,2						
PASA	200	48,8	49		40,4	40					
CLASIF. S/H.R.B.		A - 6 (2)				A - 4 (0)					
$L.L. = \frac{H}{1.419 - 0,3 \text{ Log} N}$											
N° GOLPES	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1,419-.03logN	1,029	1,022	1,016	1,010	1,004	1,000	0,995	0,990	0,985	0,980	0,976
OBSERVACIONES											

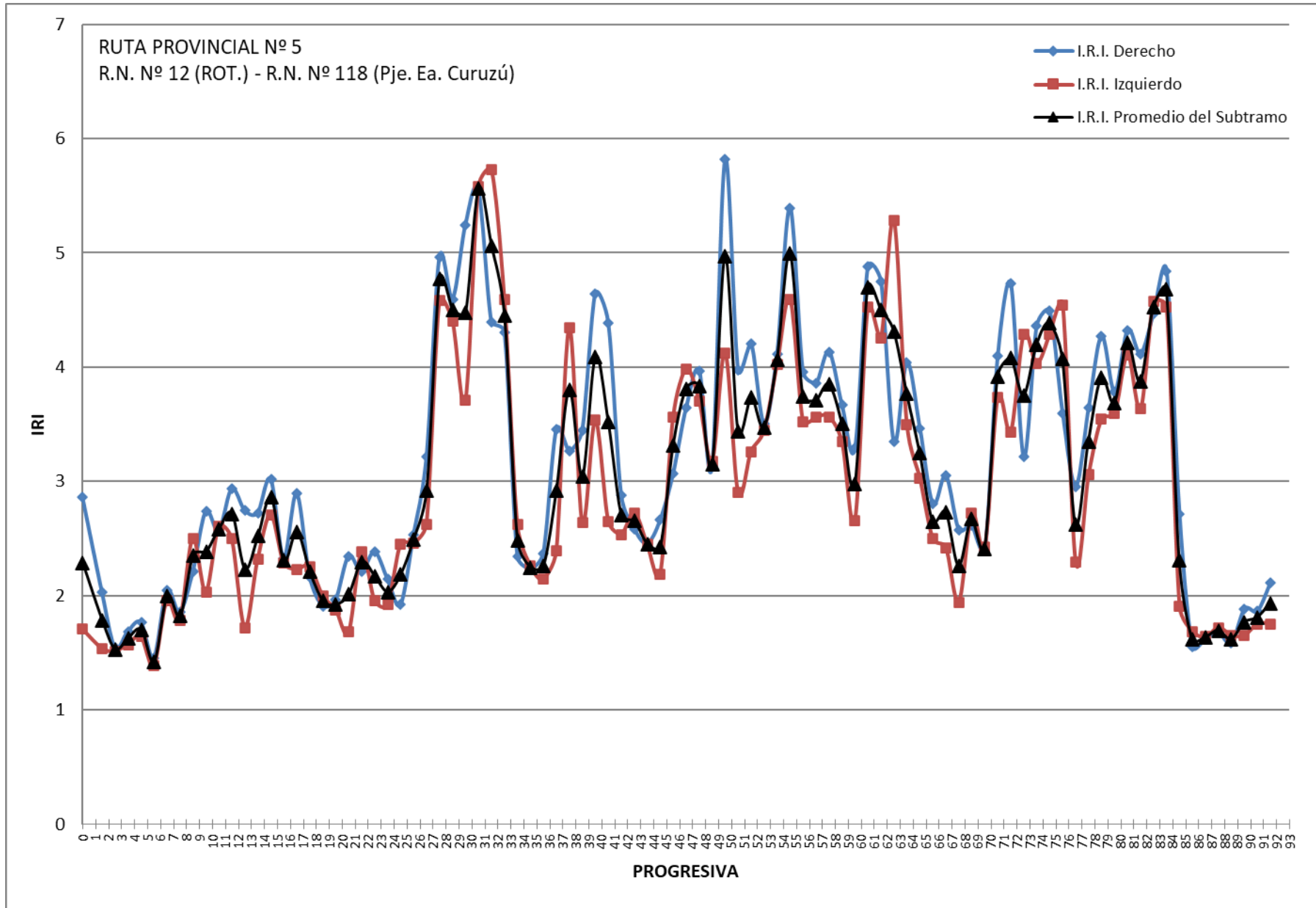
D. P. V. CORRIENTES		ENSAYO DE HUMEDAD NATURAL E IDENTIFICACION DE SUELOS LABORATORIO CENTRAL									
MUESTRA DELAB. N° /22		LIM. LIQ.: NORMA V.N.-E2-65					OBRA: R.P. n° 5				
		LIM. PLAST.: NORMA V.N.-E3-65					TRAMO: LAGUNA BRAVA - Emp. RPN° 9				
		TAMIZADO: NORMA V.N.-E1-65					FECHA: #####				
PROGRESIVAS	16000					16000					
SONDEO N°	C3					C3					
PROFUNDIDAD (m)	0,54- 0,75					0,61 - 1,61					
ENSAYO	H.N.	L. L.	L. P.	H.N.	L. L.	L. P.					
CANTIDAD DE GOLPES		24			23						
PESAFILTRO N°		226	261	288	215	264					
PESAF.+ M. HUMEDA		47,9	46,8	91,6	47	44,7					
PESAF.+ M. SECA		43,9	44,2	82,6	42,4	41,9					
PESAFILTRO VACIO		21,3	22,2	21,1	21,2	22,1					
MUESTRA SECA		22,6	22,00	61,5	21,2	19,80					
AGUA		4	2,60	9	4,6	2,80					
% DE HUMEDAD		17,70	11,82	14,63	21,70	14,14					
CONSTANTES FISICAS		17,61	11,82		21,47	14,14					
INDICE DE PLASTICIDAD		5,79			7,33						
GRANULOMETRIA VIA HUMEDA											
	TOTAL	100 g			TOTAL	100 g			TOTAL	g	
TAMIZ N°	100,0	%			100,0	%				%	
RETIENE 10	0,0				0,0						
PASA 10	100,0	100			100,0	100					
RETIENE 40	18,2				10,5						
PASA 40	81,8	82			89,5	90					
RETIENE 100	0,0				0,0						
PASA 100	81,8	82			89,5	90					
RETIENE 200	42,7				51,3						
PASA 200	39,1	39			38,2	38					
CLASIF. S/H.R.B.	A - 4 (0)					A - 4 (0)					
$L.L. = \frac{H}{1.419 - 0,3 \text{ Log} N}$											
N° GOLPES	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1,419-.03logN	1,029	1,022	1,016	1,010	1,004	1,000	0,995	0,990	0,985	0,980	0,976
OBSERVACIONES											



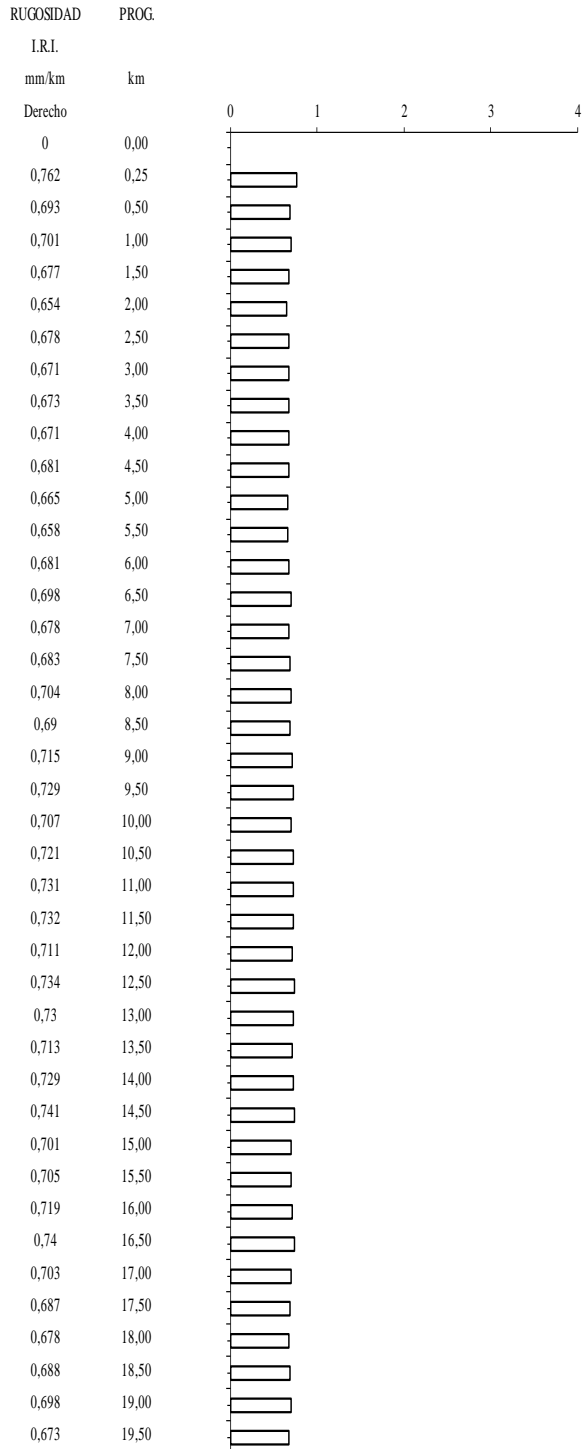
  			
VSR	Prof.(mm)	Nº de Golpes	DN(mm/golpe)
-	0	0	0
62	20	5	4
82	31	10	3
85	45	15	3
102	51	20	3
104	63	25	3
106	74	30	2
116	80	35	2
107	98	40	2
108	109	45	2
109	121	50	2
110	132	55	2
110	144	60	2
112	153	65	2
114	162	70	2
115	173	75	2
118	180	80	2
118	191	85	2
121	197	90	2
126	201	95	2
129	208	100	2
133	212	105	2
132	224	110	2
131	235	115	2
130	248	120	2
129	260	125	2
126	275	130	2
123	293	135	2
124	301	140	2
123	314	145	2
125	319	150	2
125	330	155	2
126	339	160	2
128	345	165	2
131	348	170	2
133	353	175	2
134	360	180	2
136	365	185	2
139	368	190	2
137	384	195	2
139	387	200	2
142	390	205	2
144	394	210	2
146	400	215	2
148	403	220	2
150	408	225	2
151	415	230	2
152	420	235	2
154	425	240	2
154	433	245	2
157	435	250	2
159	440	255	2
159	447	260	2
160	454	265	2
160	461	270	2
161	469	275	2
160	480	280	2
161	485	285	2
161	493	290	2
161	501	295	2
160	512	300	2
160	523	305	2
158	535	310	2
156	550	315	2
153	570	320	2
148	596	325	2
143	625	330	2
137	660	335	2
132	689	340	2
131	707	345	2
129	728	350	2
126	750	355	2
125	768	360	2
121	800	365	2



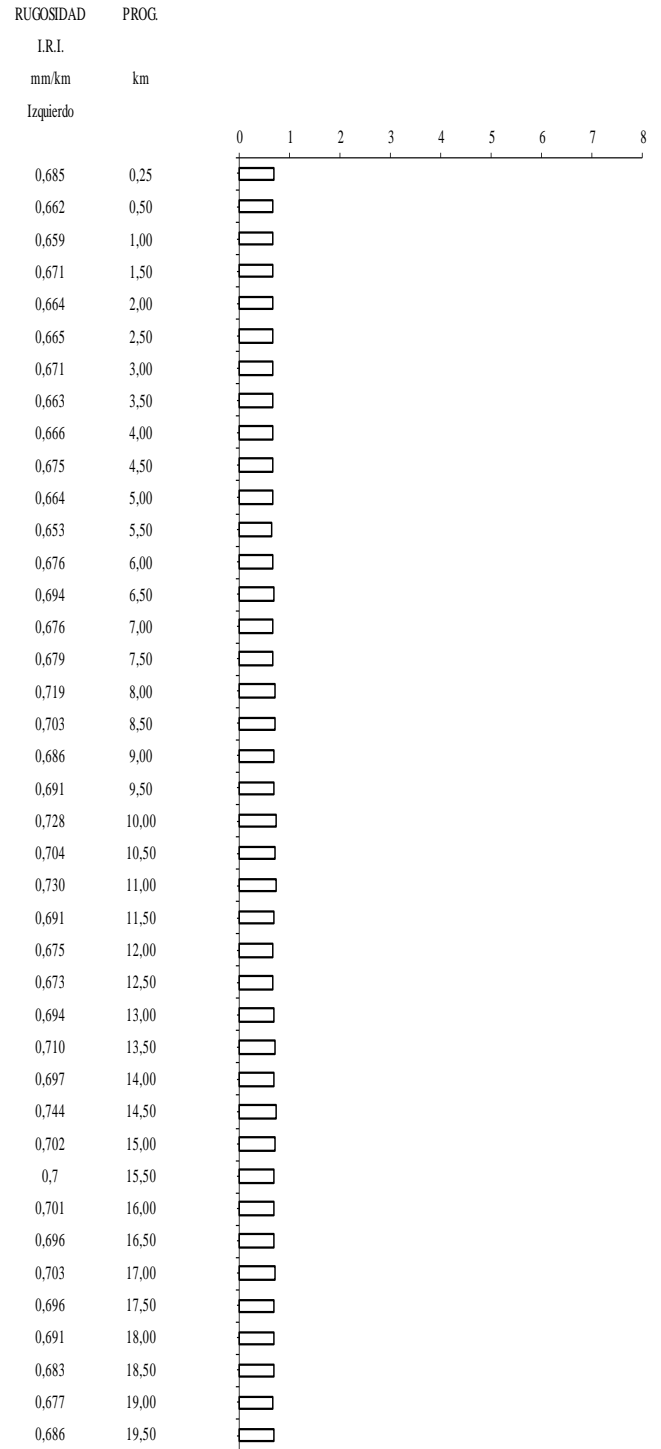




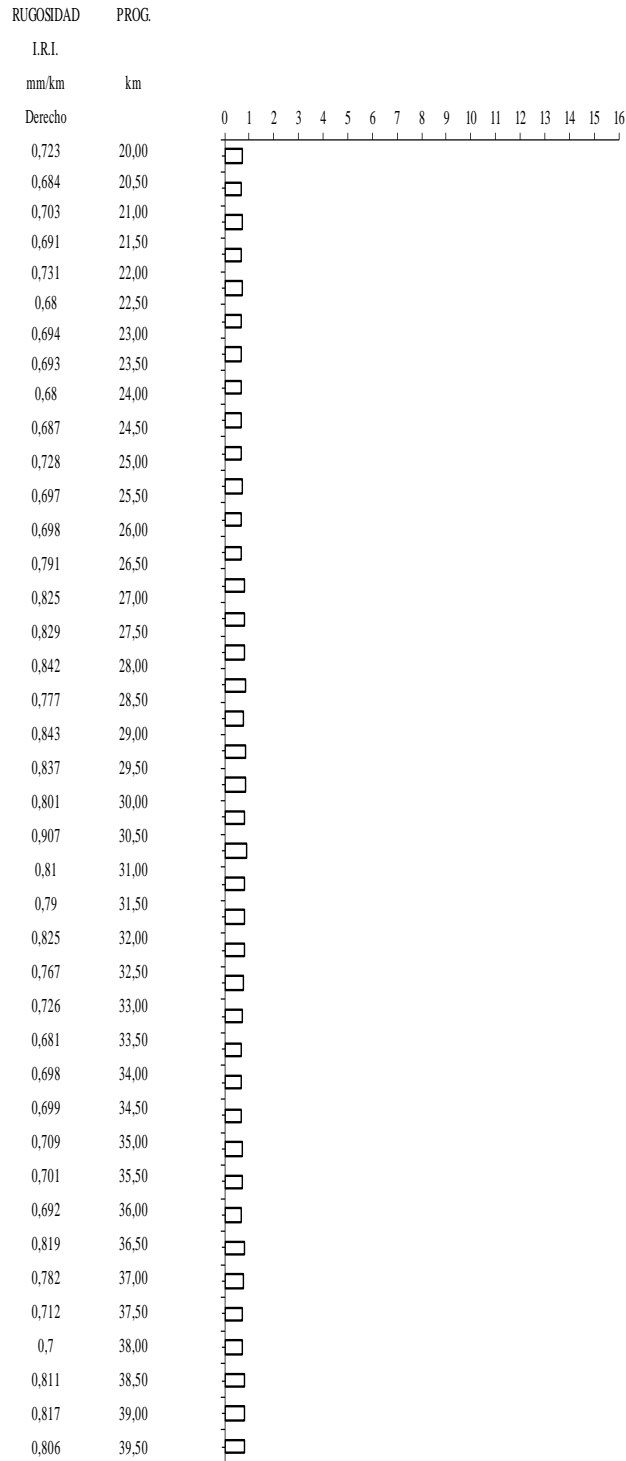
OBRA: RUTA PROVINCIAL Nº 5
TRAMO: RUTA NACIONAL Nº 12 (ROTONDA) - RUTA NACIONAL Nº 118 (SAN MIGUEL)
SECCION: RUTA NACIONAL Nº 12 (ROTONDA) - RUTA NACIONAL Nº 118 (SAN MIGUEL)
TAREA: MEDICIÓN DE RUGOSIDAD
SUPERFICIE DE RODAMIENTO: VARIAS
SENTIDO DE EVALUACIÓN: AMBAS TROCHAS
Fecha: diciembre-2012



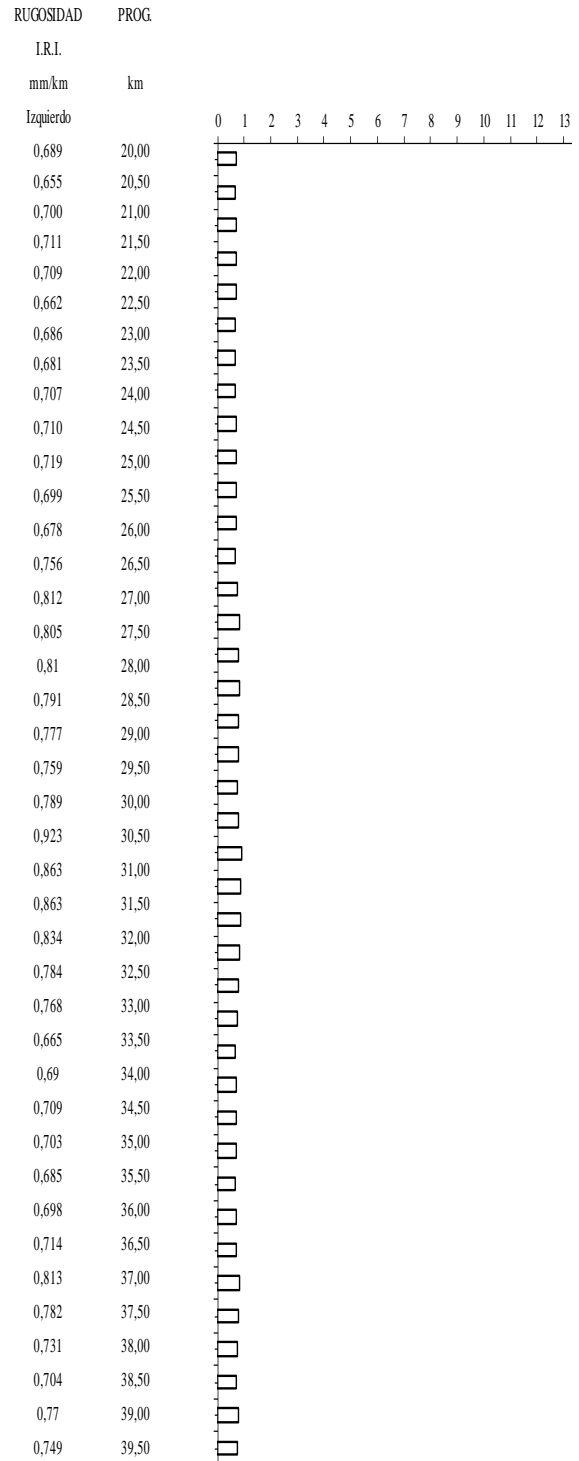
OBRA: RUTA PROVINCIAL Nº 5
TRAMO: RUTA NACIONAL Nº 12 (ROTONDA) - RUTA NACIONAL Nº 118 (SAN MIGUEL)
SECCION: RUTA NACIONAL Nº 12 (ROTONDA) - RUTA NACIONAL Nº 118 (SAN MIGUEL)
TAREA: MEDICIÓN DE RUGOSIDAD
SUPERFICIE DE RODAMIENTO: VARIAS
SENTIDO DE EVALUACIÓN: AMBAS TROCHAS
Fecha: diciembre-2012



OBRA: RUTA PROVINCIAL Nº 5
TRAMO: RUTA NACIONAL Nº 12 (ROTONDA) - RUTA NACIONAL Nº 118 (SAN MIGUEL)
SECCION: RUTA NACIONAL Nº 12 (ROTONDA) - RUTA NACIONAL Nº 118 (SAN MIGUEL)
TAREA: MEDICIÓN DE RUGOSIDAD
SUPERFICIE DE RODAMIENTO: VARIAS
SENTIDO DE EVALUACIÓN: AMBASTROCHAS
Fecha: diciembre-2012



OBRA: RUTA PROVINCIAL Nº 5
TRAMO: RUTA NACIONAL Nº 12 (ROTONDA) - RUTA NACIONAL Nº 118 (SAN MIGUEL)
SECCION: RUTA NACIONAL Nº 12 (ROTONDA) - RUTA NACIONAL Nº 118 (SAN MIGUEL)
TAREA: MEDICIÓN DE RUGOSIDAD
SUPERFICIE DE RODAMIENTO: VARIAS
SENTIDO DE EVALUACIÓN: AMBASTROCHAS
Fecha: diciembre-2012





OBRA: RUTA PROVINCIAL N° 5

TRAMO: R.N.N° 12 - PROG. 32000

TAREA: RELEVAMIENTOS DE FISURAS -

SUPERFICIE DE RODAMIENTO:

SENTIDO DE EVALUACION:

FECHA: 04 / 2014

RELEVAMIENTO DE FISURAS

Progresivas	Fisuras		Fisuras Anchas		ANCHO DE CALZADA m	CALZADA				BACHESUPERF.	BACHEOS	ACC.ZONA RURALES	ACCESO A CALLES	OBSERVACIONES	PROMEDIO AHUELLAMIENTO		
	m	ml	%	m2		Ahuell. Izquier.		Ahuell. Der.		Superficie m2	m2	VOL. SUELO m3	VOL. SUELO m3		AHUELL. IZQUE	AHUELL. DERE	PROMEDIO
						Externo mm	Interno mm	Interno mm	Externo mm								
2000	12,00	80	112,00	7	7	8	7	6		14,00				FISURAS EN JUNTA - BACHE EN DARCENA	7,5	6,5	7
4000	28,00	50	70,00	7	7	9	11	4	4,00	6,00				FISURAS TRANSVERSALES EN SOBREALCHO	8	7,5	7,75
6000	35,00	51	70,00	6,8	3	5	7	10			N = 88	N = 16		EXUDACION - DEFORMACION	4	8,5	6,25
8000	70,00	51	70,00	6,8	5	5	4	6						BACHE EN SOBRE ANCHO	5	5	5
10000	22,50	51	70,00	6,8	5	14	10	25						FISURA SELLADA	9,5	17,5	14
12000	20,00	44	60,00	6,8	1	2	2	1						FISURA SELLADA	1,5	1,5	2
14000	52,50	17	23,50	6,8	0	2	1	1						FISURA SELLADA	1	1	1
16000		59	80,00	6,8	2	3	2	2						FISURA SELLADA	2,5	2	2
18000		59	80,00	6,8	1	2	1	2						FISURA SELLADA	1,5	1,5	2
20000		29	40,00	6,8	1	1	2	1						FISURA SELLADA	1	1,5	1
22000		33	45,00	6,8	3	4	2	2						FISURA SELLADA	3,5	2	3
24000		7	10,00	6,8	1	2	2	1						FISURA SELLADA	1,5	1,5	1,5
26000		4	6,00	6,8	2	2	3	3						FIS. SELLADA - EXUDACION	2	3	2,5
28000		100	136,00	6,8	0	1	1	2						FIS- SELLADA - SUPERFICIE CORRUGADA	0,5	1,5	1
30000		2	3,15	6,8	1	2	1	1						FIS- SELLADA - SUPERFICIE CORRUGADA	1,5	1	1,25
32000		12	16,00	6,8	3	2	3	2						FIS- SELLADA - SUPERFICIE CORRUGADA	2,5	2,5	2,5
Total por fisuras	165,00	#REF!	468,50						4,00	20,00	158,4	32,32					
% de Superficie	0,08		0,21						0,06	0,29							
Superficie Total																	
Maximo						7	14	11	25								
Minimo						0	1	1	1								
Promedio	15,00		55,73	6,83	2,63	4,00	3,69	4,31									



11.3 -CAPÍTULO 4.3:

RUTA PROV. Nº5

TRAMO: R. NAC. Nº12-ACCESO A R.PN99 /LAGUNA BRABA

PUESTO Nº1 . LAGUNA BRABA

Sentido del Transito Ambos sentidos

	De		hasta		Autos	Camiones y/o Pick-Up	Colectivos	Omnibus L/Dist.	Camiones						Motos	Bici	SUMA		
	Dia	Hora Inc	Dia	Hora Fin					11	12	1112	1211	111	112				113	122
VIERNES	01/02/2019	8:00	02/02/2019	8:00	6277	3384	388	33	726	0	148	0	0	0	108	0	5990	384	17438
LUNES	04/02/2019	8:00	05/02/2019	8:00	7425	5824	265	12	684	0	47	0	0	0	61	0	8411	681	23410
Sub-Total Dias de Semana					13702	9208	653	45	1410	0	195	0	0	0	169	0	14401	1065	40848
SABADO																			
DOMINGO	02/02/2019	8:00	03/02/2019	8:00	5132	3294	325	16	489	5	23	0	0	0	24	0	3480	206	12994
	03/02/2019	8:00	04/02/2019	8:00	7382	4717	276	11	186	0	11	0	0	0	4	0	7282	448	20317
Sub-Total Fin de Semana					12514	8011	601	27	675	5	34	0	0	0	28	0	10762	654	33311
Calculo TMDM																			
Prorratoe dias de Semana					34255	23020	1633	113	3525	0	488	0	0	0	423	0	36002,5	2663	102120
Dias de Fin de Semana					12514	8011	601	27	675	5	34	0	0	0	28	0	10762	654	33311
Total de Semanal					46769	31031	2234	140	4200	5	522	0	0	0	451	0	46764,5	3317	135431
Promedio Diario					6681	4433	319	20	600	1	75	0	0	0	64	0			12193

TMDM =	12193
--------	-------

11.4 -CAPÍTULO 6.2:

T.F - RP Nº5 (CAMINOS RURAL DE DOS CARRILES)		AÑO 2022
ANALISIS OPERACIONAL DE TRAMOS GENERALES.		
<p>Determinación de la capacidad y el nivel de servicio en que opera durante la hora pico, de la RP Nº5 (camino rural de 2 carriles), que tiene las siguientes características .</p> <p>Se utilizara el procedimiento del Manual 2010</p>		
Características Geométricas		
Velocidad de diseño : VD =	90 km/h	Ancho de carril : a = 3,35 m
% zonas sin sobrepaso Pss =	8,7 %	Obstrucción lateral d = 2 m
Tipo de Terreno : Llano		Longitud del tramo : Lt = 16 km
Características del Tránsito		
Volumen horario de demanda :	VHD = 1459 vph	6500
Factor de hora pico :	FHP = 0,94	
Porcentaje de automóviles :	Pa = 91,2 %	
Porcentaje de camiones :	Pc = 6 %	
Porcentaje de ómnibus :	Po = 2,8 %	
Porcentaje de vehículos recreacionales :	Pr = 0 %	
Direccionalidad :	Dir. = 65 / 35	
<p>CLASE I : Son los caminos sobre los que los usuarios esperan desarrollar velocidades relativamente altas. En general son rutas interurbanas, Rutas Nacionales o Troncales.</p> <p>CLASE II : Son los caminos sobre los que los usuarios no necesariamente esperan desarrollar velocidades altas. En general son rutas turísticas, o que pasan por terrenos escarpados ó que sirven de acceso a rutas del Grupo I.</p> <p>CLASE III : Son los caminos que conectan areas moderadamente desarrolladas, caminos Clase I ó II que pasan por Pueblos, Areas recreativas desarrolladas. Estos tramos estan acompañados de reducción de velocidad , que reflejan mayor nivel de actividad.</p>		
CAMINOS CLASE I		
TABLA 1 : CLASE 1		
NIVEL DE SERVICIO	% DE TIEMPO SIN SOBREPASO	Velocidad promedio de viaje (km/hs)
A	<=35	> 90
B	> 35 - 50	> 80 - 90
C	> 50 - 65	> 70 - 80
D	> 65 - 80	> 60 - 70
E	> 80	<= 60
<p>1 - Ecuación general. PARA EL CALCULO DE LA VELOCIDAD PROMEDIO DE VIAJE</p> <p>El volumen de servicio " total en ambos sentidos ", se calcula con la siguiente ecuación :</p>		

$V_{i,vpv} = V_i / FHP * F_{p,vpv} * f_{vp,vpv}$		
<p>$V_{i,vpv}$ = Volumen equivalente i para el periodo de 15 minutos. (aut/hs)/para el calculo de vpv i = Dirección de estudio "d", en sentido opuesto "o" V_i = Volumen en la dirección "i", FHP= Factor Hora Pico $F_{p,vpv}$= Factor ajuste por pendiente (Tablas 2 ó 3) $f_{vp,vpv}$= Factor de ajuste por vehículos pesados ecuación (2) o (3)</p>		
Transito Ascendente = 0,65 * 1459 =	948 veh/hs	
Transito Descendente = 0,35 * 1459 =	511 veh/hs	
<p>$F_{p,vpv}$= Factor ajuste por pendiente (Tablas 2 ó 3) Tabla (2), terreno llano = $F_{p,vpv}$=1</p>		
$f_{vp,vpv} = \frac{1}{[1 + P_c * (E_c - 1) + P_r * (E_r - 1)]}$		
<p>P_c : porcentaje de camiones en la corriente de tránsito, expresado como decimal.</p>		
<p>P_r : porcentaje de vehículos recreacionales en la corriente de tránsito, expresado como decimal</p>		
<p>E_c : factor de equivalencia de camiones en automóviles, se obtiene de la " Tabla 4 y 5 ".</p>		
<p>E_r : factor de equivalencia de vehículos recreacionales en automóviles, se obtiene de la " Tabla 4 y 6 ".</p>		
Sentido Ascendente = Tabla 4 = $E_c=1,1$		
Sentido Descendente = Tabla 4 = $E_c=1,2$		
$f_{vp,vpv} = 0,916$	Sentido Ascendente	
$f_{vp,vpv} = 0,846$	Sentido Descendente	
Sentido Ascendente		
$V_{i,vpv} =$	1101 aut/hs	
Sentido Descendente		
$V_{i,vpv} =$	642 aut/hs	1,301
		94
		95,3
VELOCIDAD EN FLUJO LIBRE		
1 - Medición directa en campaña		
2 - Medir velocidades con altos volumens de tránsito y corregir		
3 - Estimarla por fórmula		
Trabajamos con la alternativa 2		
Velocidad media = 90 km/hs		

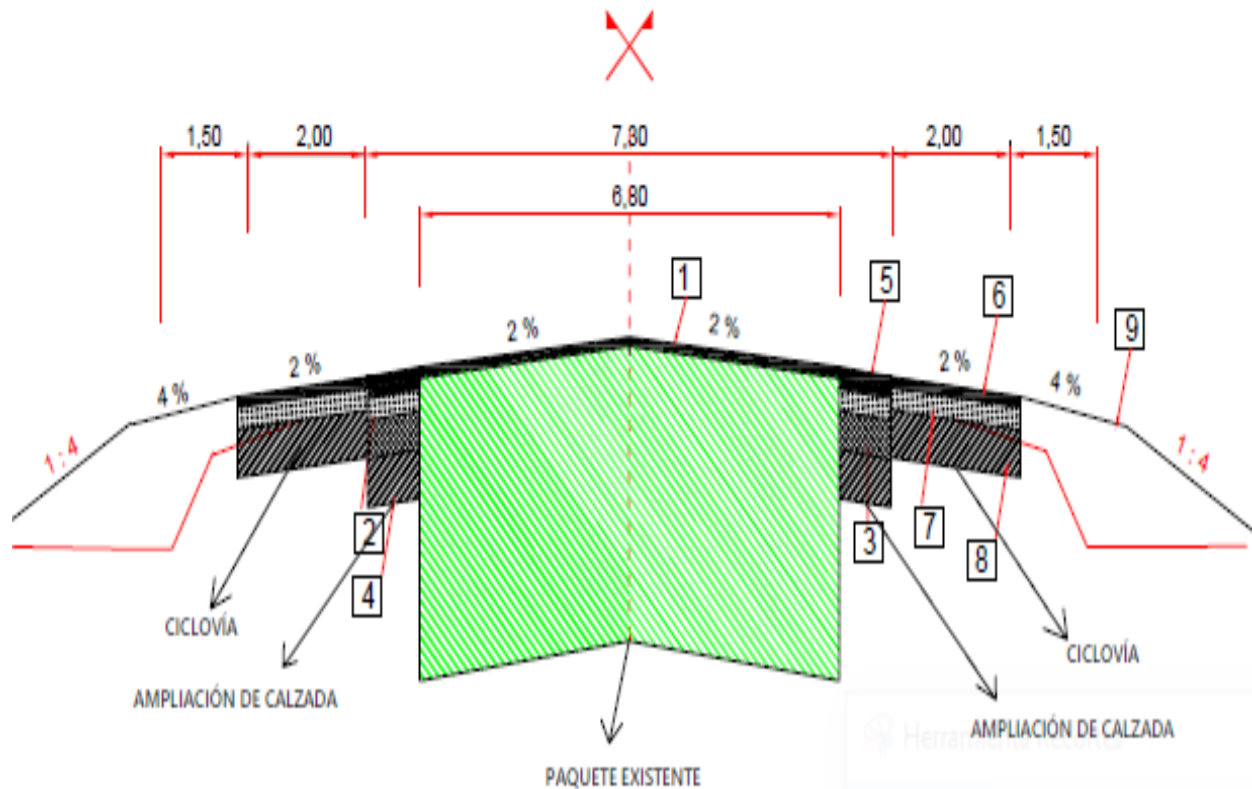
$V_{fibre} = V_{med} + 0,0125 * (V_{transito\ medido\ total} / F_{vp,vpv})$						
Total =		1459 veh / hs				
$f_{vp,vpv} =$	0,916	Sentido Ascendente				
$V_{fibre} =$	110	Sentido Ascendente				
$f_{vp,vpv} =$	0,846	Sentido Descendente				
$V_{fibre} =$	112	Sentido Descendente				
VELOCIDAD PROMEDIO DE VIAJE						
$V_{pmd} =$ velocidad promedio de viaje en la dirección estudiada en km / hs						
$V_{pmd} = V_{fl} - 0,0125 * (V_{d;vpv} + V_{o,vpv}) - F_{ss,vpv}$						
$V_{fl} =$ Velocidad de Flujo libre en la dirección estudiada						
$V_{d,vpv} =$ Volumen para el período de 15 minutos, para la determinación de la velocidad promedio de viaje en la dirección estudiada. (aut/hs)						
$V_{o,vpv} =$ Volumen para el período de 15 minutos, para la determinación de la velocidad promedio de viaje en la dirección opuesta (aut/hs)						
$F_{ss, vpv} =$ Ajuste por porcentaje de zonas sin sobrepaso para la determinación de la Vel Prom de Viaje en la dirección estudiada. (tabla 10)						
Sentido ascendente						
$V_{pmd} = V_{fl} - 0,0125 * (V_{d;vpv} + V_{o,vpv}) - F_{ss,vpv}$						
$V_{f\ libre\ ascendente} =$	109,9 km/hs		TABLA 10			
$V_{d, vpv} =$	1101 aut/hs					
$V_{o, vpv} =$	642 aut/hs	400	2,6			
$F_{ss, vpv} =$	1	511	X	X =	2,427	
		600	2,2			
$V_{pmd} =$	87,11 km/hs		1743			
NIVEL DE SERVICIO "B"			21,79			
3 - Ecuación general. PARA EL CALCULO DEL TIEMPO DE VIAJE SIN POSIBILIDAD DE SOBREPASO (TSS)						
El volumen de servicio " total en ambos sentidos ", se calcula con la siguiente ecuación :						
$V_{i,tss} = V_i / FHP * F_{p,tss} * f_{vp,tss}$						
$V_{i,tss} =$ Volumen equivalente i para el período de 15 minutos. (aut/hs/para el calculo de tss						
i = Dirección de estudio "d", en sentido opuesto "o"						
$V_i =$ Volumen en la dirección "i",						
FHP= Factor Hora Pico						
$F_{p,tss} =$ Factor ajuste por pendiente (Tablas 11 ó 12)						
$F_{vp,tss} =$ Factor de ajuste por vehiculos pesados ecuación (5) o (6)						

Transito Acendente =	948 veh/hs	188,8
Transito Descendente =	511 veh/hs	
Fp,tss= Factor ajuste por pendiente (Tablas 11 ó 12) Tabla (11), terreno llano = Fp,vpv =1		
fvp,tss = $\frac{1}{[1 + Pc * (Ec - 1) + Pr * (Er - 1)]}$		
Pc : porcentaje de camiones en la corriente de tránsito, expresado como decimal.		
Pr : porcentaje de vehículos recreacionales en la corriente de tránsito, expresado como decimal		
Ec : factor de equivalencia de camiones en automóviles, se obtiene de la " Tabla 13 y 14 ".		
Er : factor de equivalencia de vehículos recreacionales en automóviles, se obtiene de la " Tabla 13 y 14 ".		
Sentido Ascendente = Tabla 13 = Ec=1,1		
Sentido Descendente = Tabla 13 = Ec=1,2		
fvp,vpv =	0,916	Sentido Ascendente
fvp,vpv =	0,844	Sentido Descendente
Sentido Ascendente		
Vi,vpv =	1102	aut/hs
Sentido Descendente		
Vi,vpv =	643	aut/hs
		1,301
		94
		95,3
	1745,111452	
4 - Determinación del porcentaje sin posibilidad de sobrepaso		
$Ptss = PBtss + fss,d * (Vd,tss / (Vd,tss + Vo,tss))$		
Ptss = Porcentaje de tiempo de viaje sin posibilidad de sobrepaso en la dirección estudiada		
PB tss = Porcentaje base de tiempo de viaje sin posibilidad de sobrepaso en la dirección estudiada se calcula con la formula siguiente .		
$PB tss = 100 * (1 - e^{-a * V_{b,d,tss}})$		
a y b = coeficientes de tabla 16		
fss,d = ajuste por porcentaje de zonas con prohibición de sobrepaso en el sentido estudiado tabla 15		
Sentido Ascendente		

		$PB_{tss} = 100 * (1 - e^{-a * V_b d, tss})$									
								a	b		
	Vdtss	1102	aut/hs			600		-0,0033	0,87		
	a =	-0,0036				800		-0,0045	0,833		
	b =	0,861987585									
						Vo tss =		643,3			2
		$PB_{tss} = 100 * (1 - e^{-a * V_b d, tss})$									-0,00
											-0,000
		$PB_{tss} = 77,5\%$		77,5							-0,00
	fss, asc = fss, d = Tabla 15 =	10 MUY ESTIMATIVAMENTE									
		$Ptss = PBtss + fss, d * (Vd, tss / (Vd, tss + Vo, tss))$									
		$Ptss = 77,5 + 18,9 * (1102 / (1102 + 643))$									
	Ptss =	83,81518998									
	Ptss =	84%									
	NIVEL DE SERVICIO "E"										

11.5 -CAPÍTULO 7.5:

PERFIL TIPO - Ampliación y Ciclovía



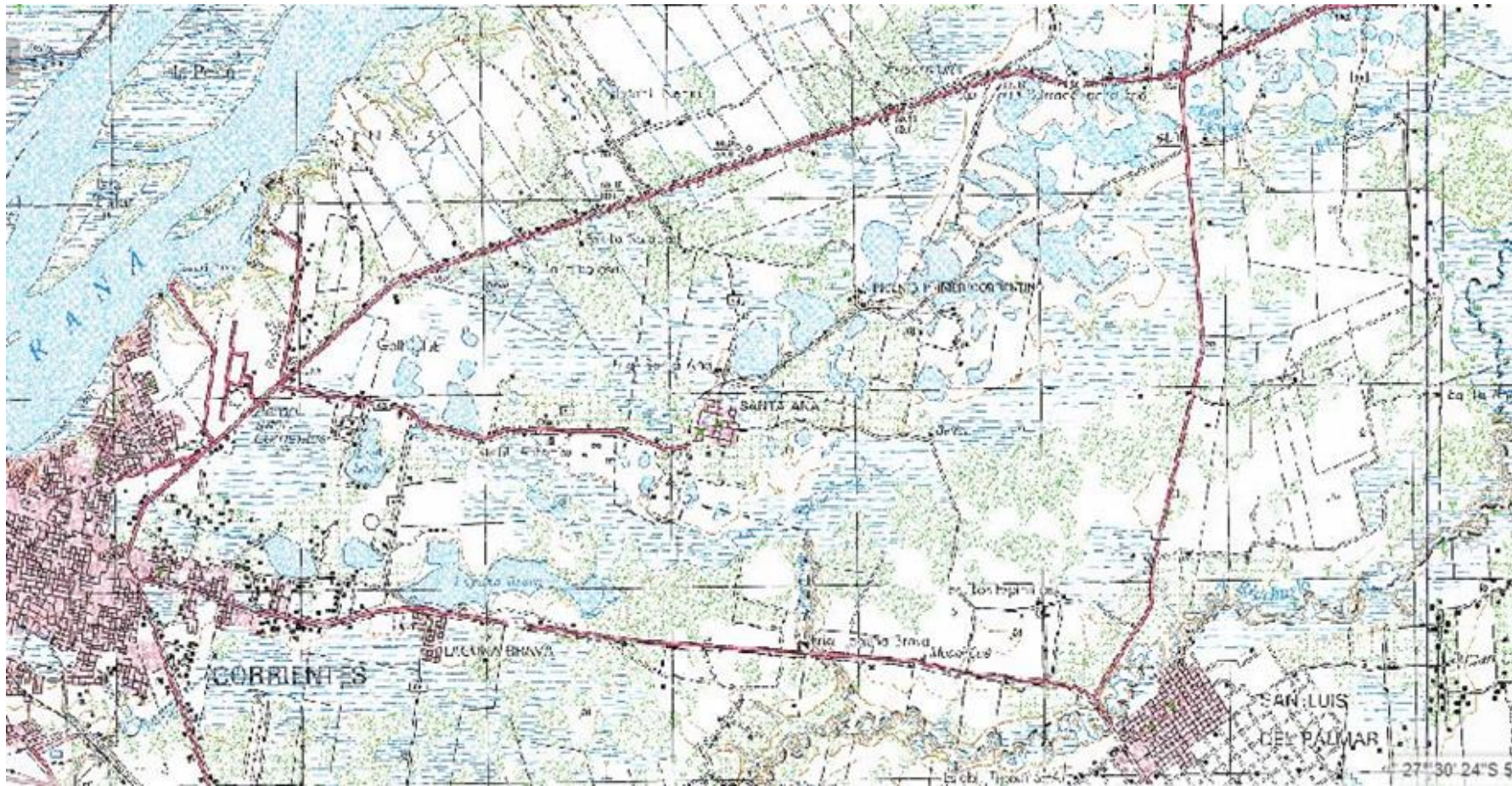
REFERENCIAS :

1	Refuerzo de pavimento flexible, en Esp: 5 cm
2	Base de Concreto Asfáltico, Esp: 8 cm, Est > 800 kg
3	Estabilizado Granular, con valor soporte > 80 %, Esp: 16 cm
4	Sub-Base suelo cal, > 7kg/cm ² , Esp: 20 cm
5	Concreto Asfáltico, dos capas de 5 cm de espesor c/u
6	Concreto Asfáltico, Esp: 5 cm
7	Base de Concreto Asfáltico, Esp: 8 cm, Est > 800 kg
8	Sub-Base suelo cal, > 7kg/cm ² , Esp: 20 cm
9	Banquina Suelo pasto



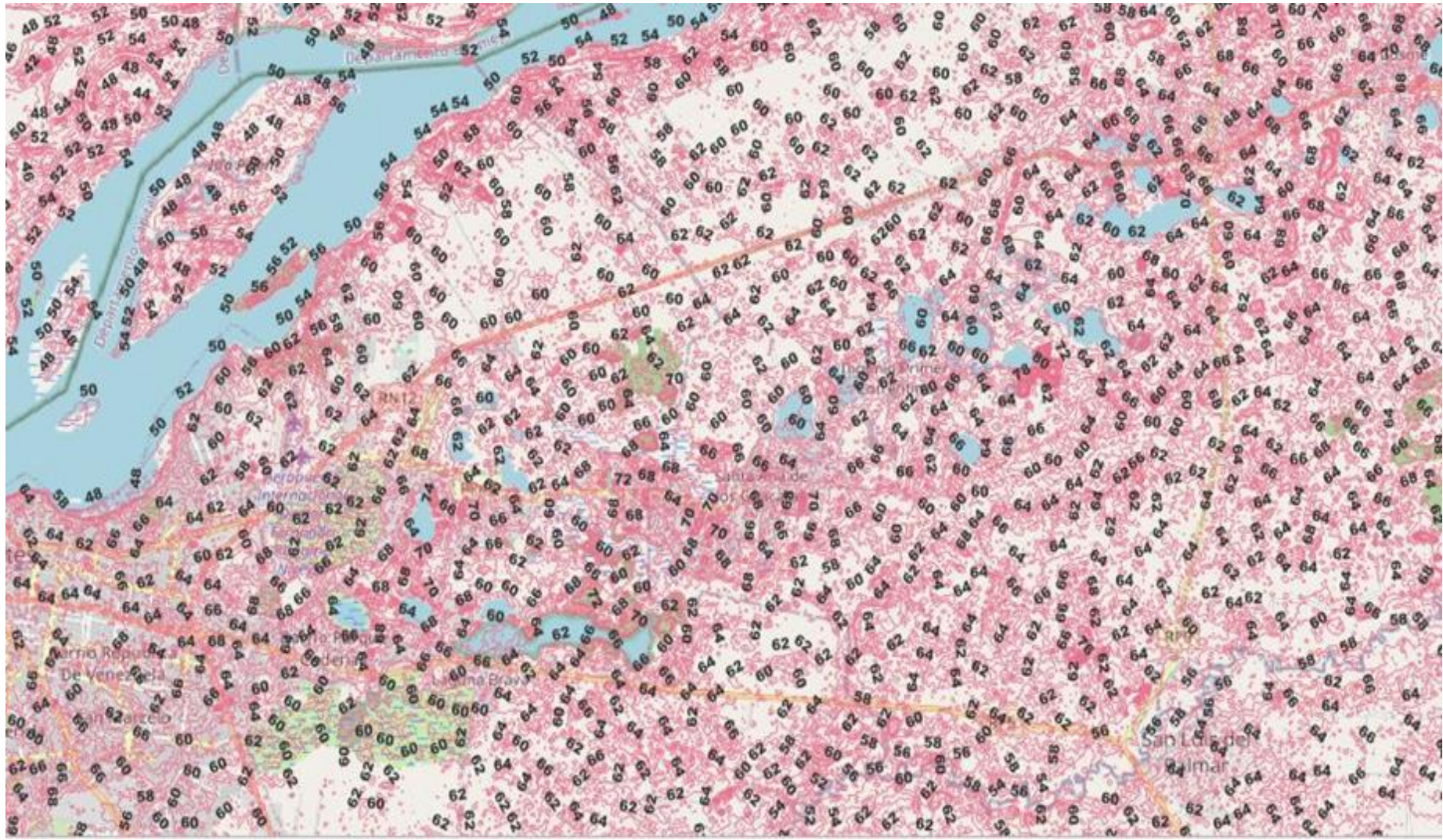
11.6 -CAPÍTULO 8.2:

Carta topográfica 1:100.000 (IGN)





Curvas de Nivel cada 2m (QGIS)





MDE (30m)

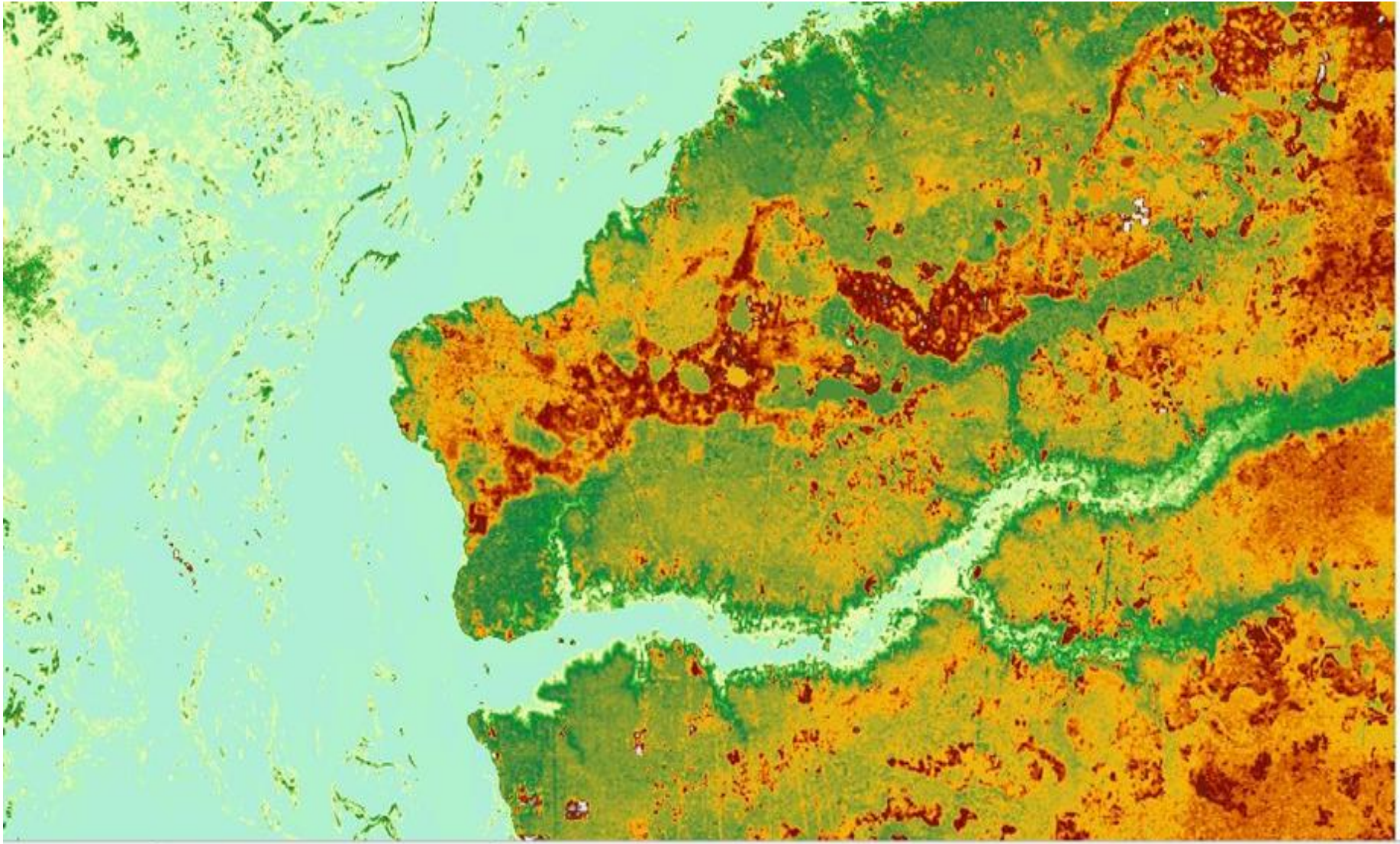




Imagen satelital (abril del 1998)

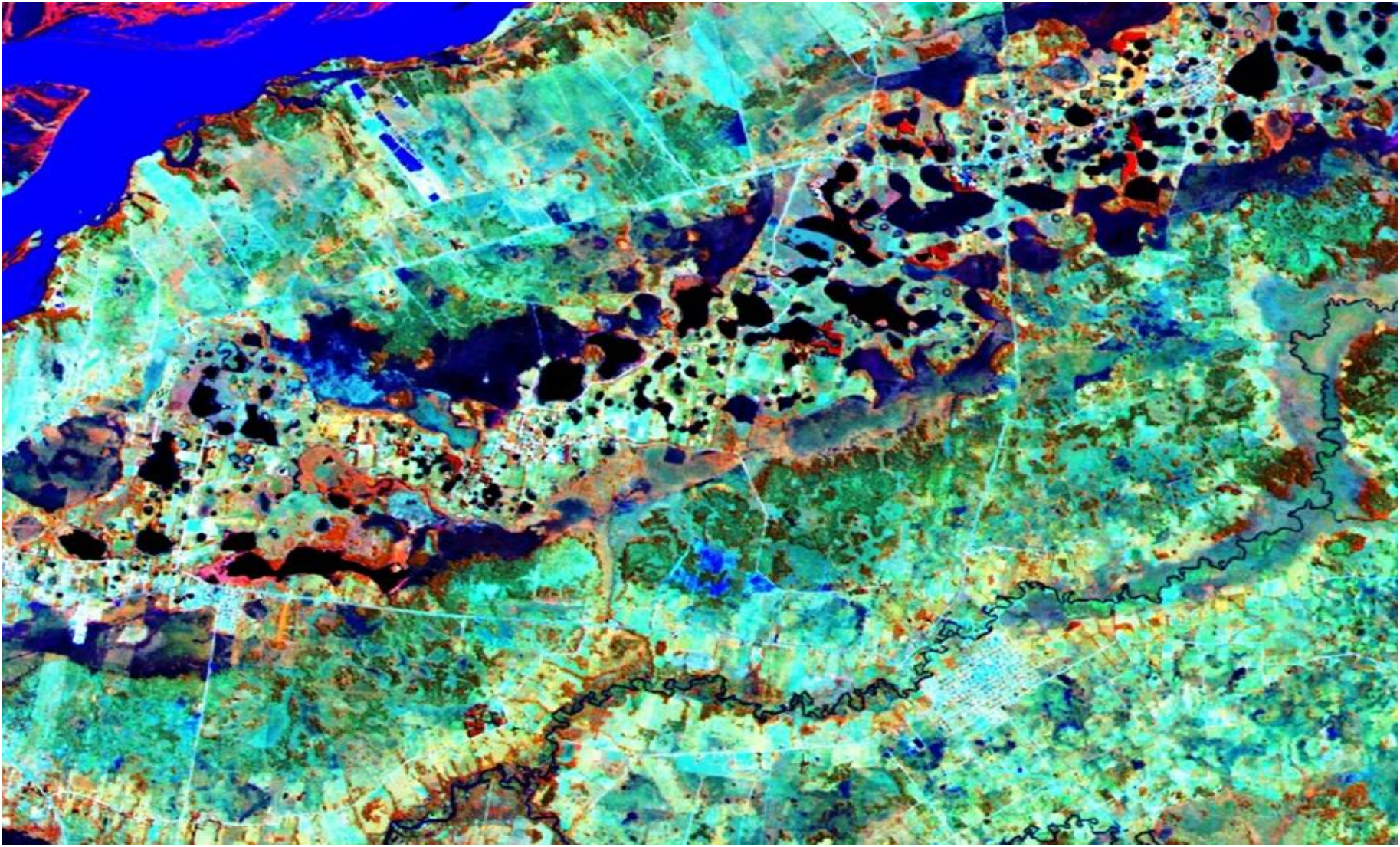




Imagen satelital (mayo del 1998)

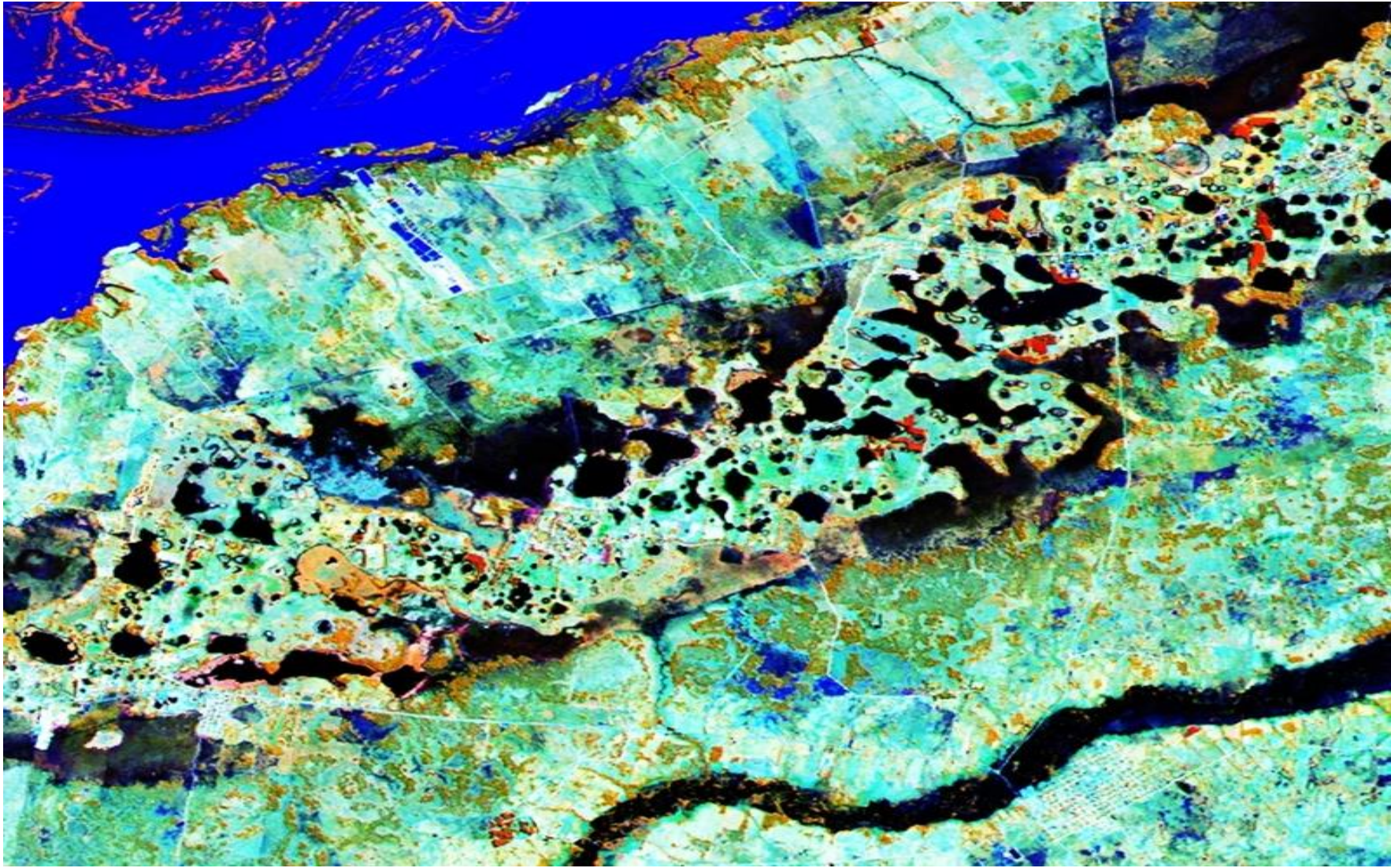
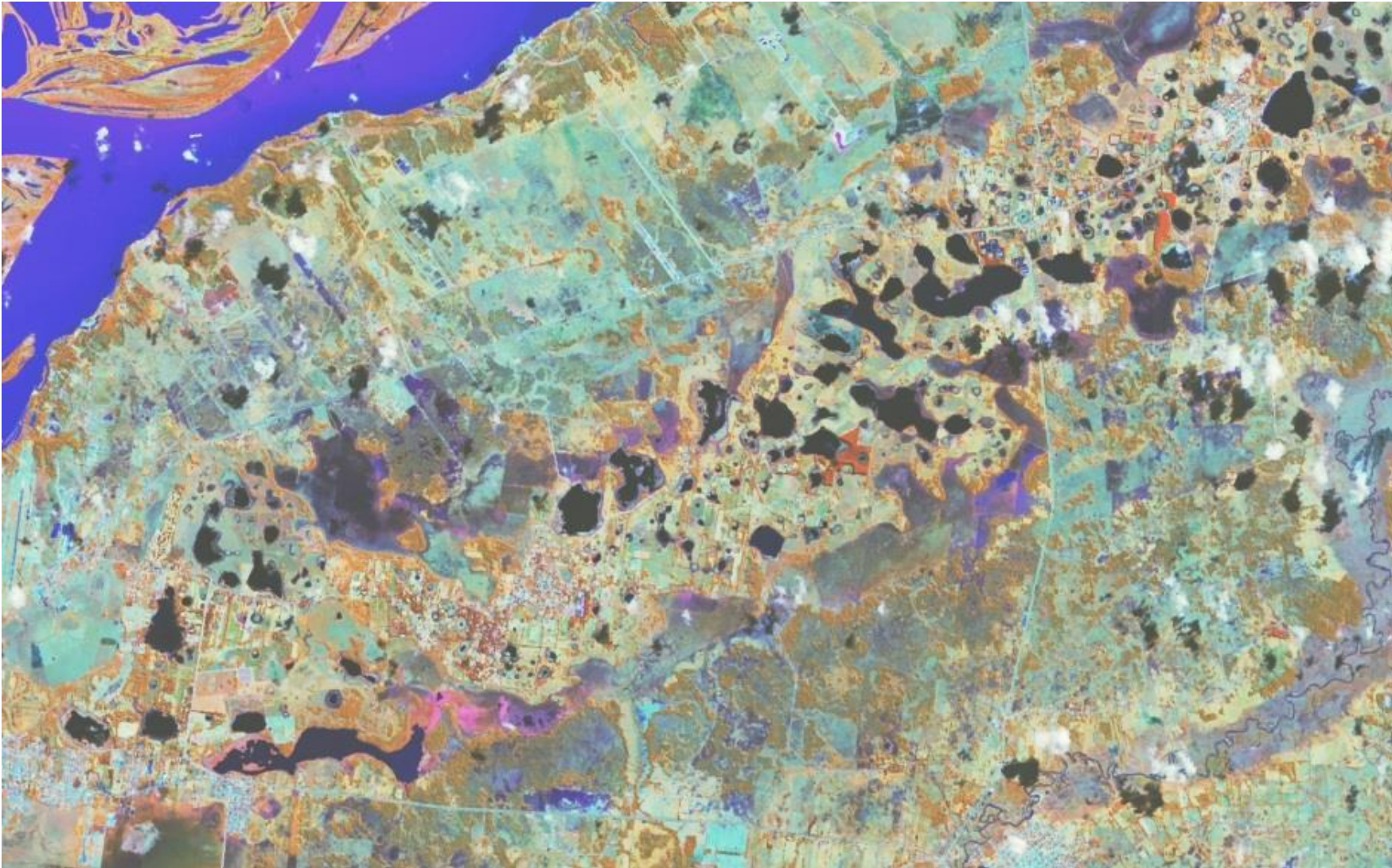




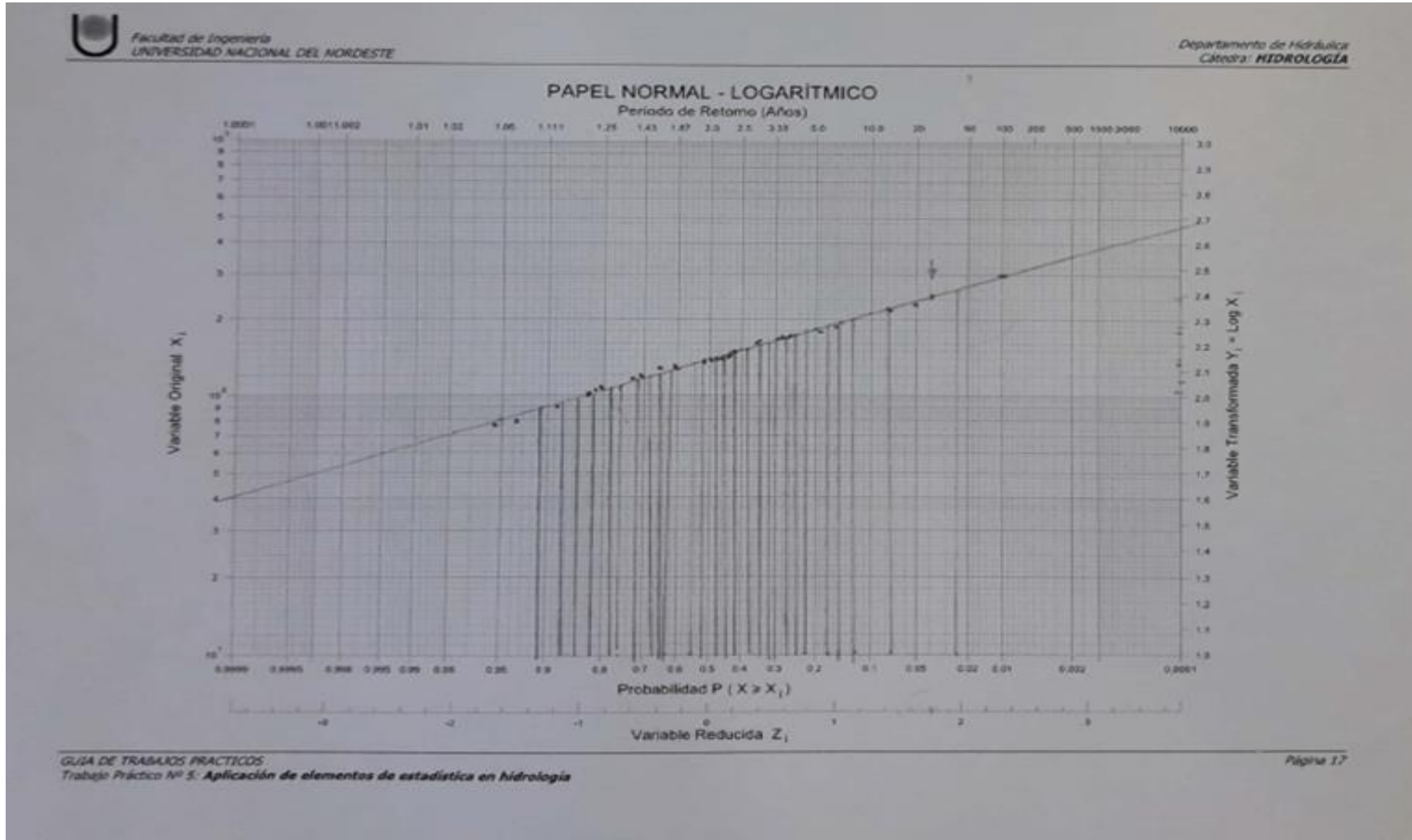
Imagen satelital (abril del 2017)





11.7 -CAPÍTULO 8.3.2:

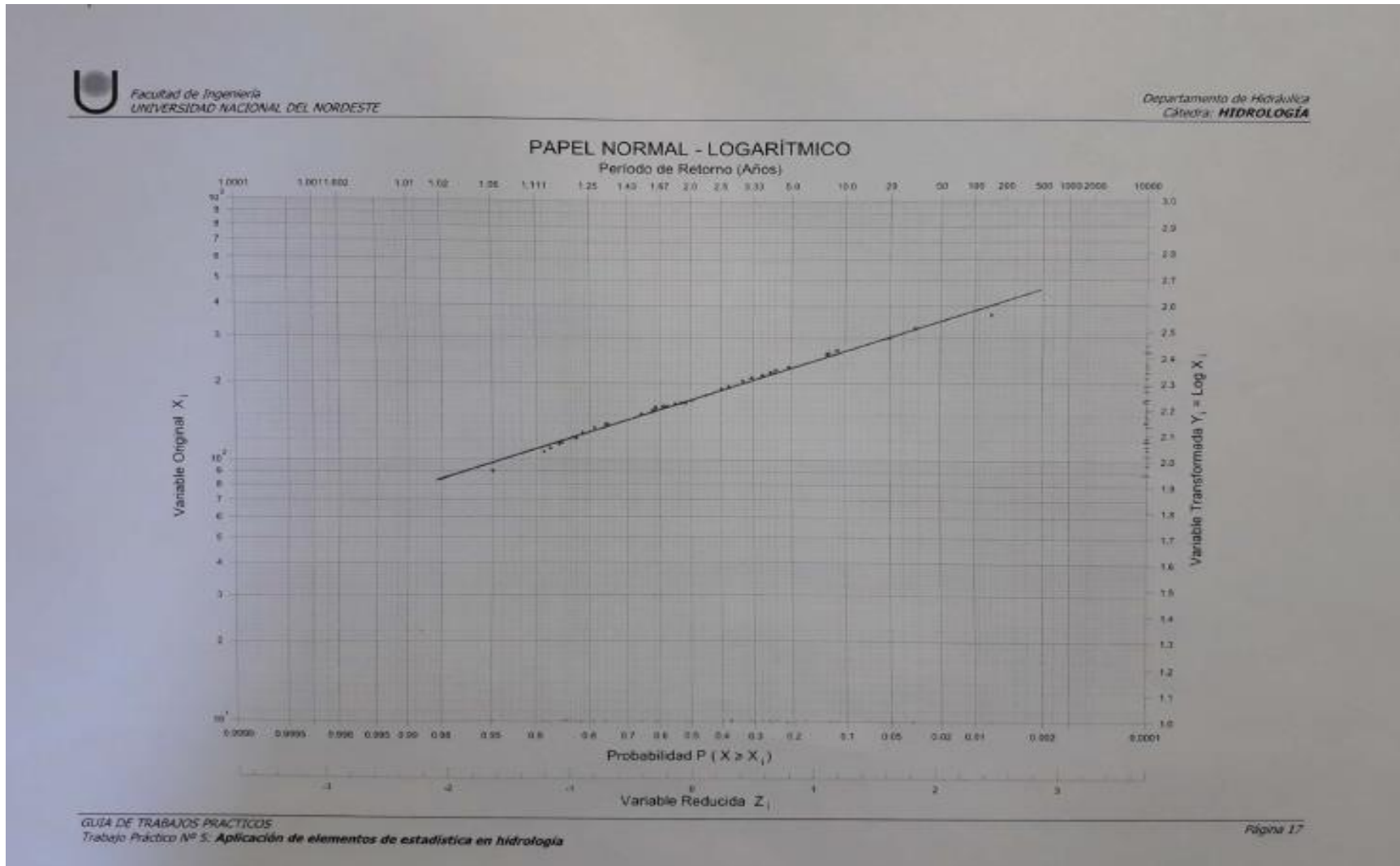
Log-Pearson para 1 día:



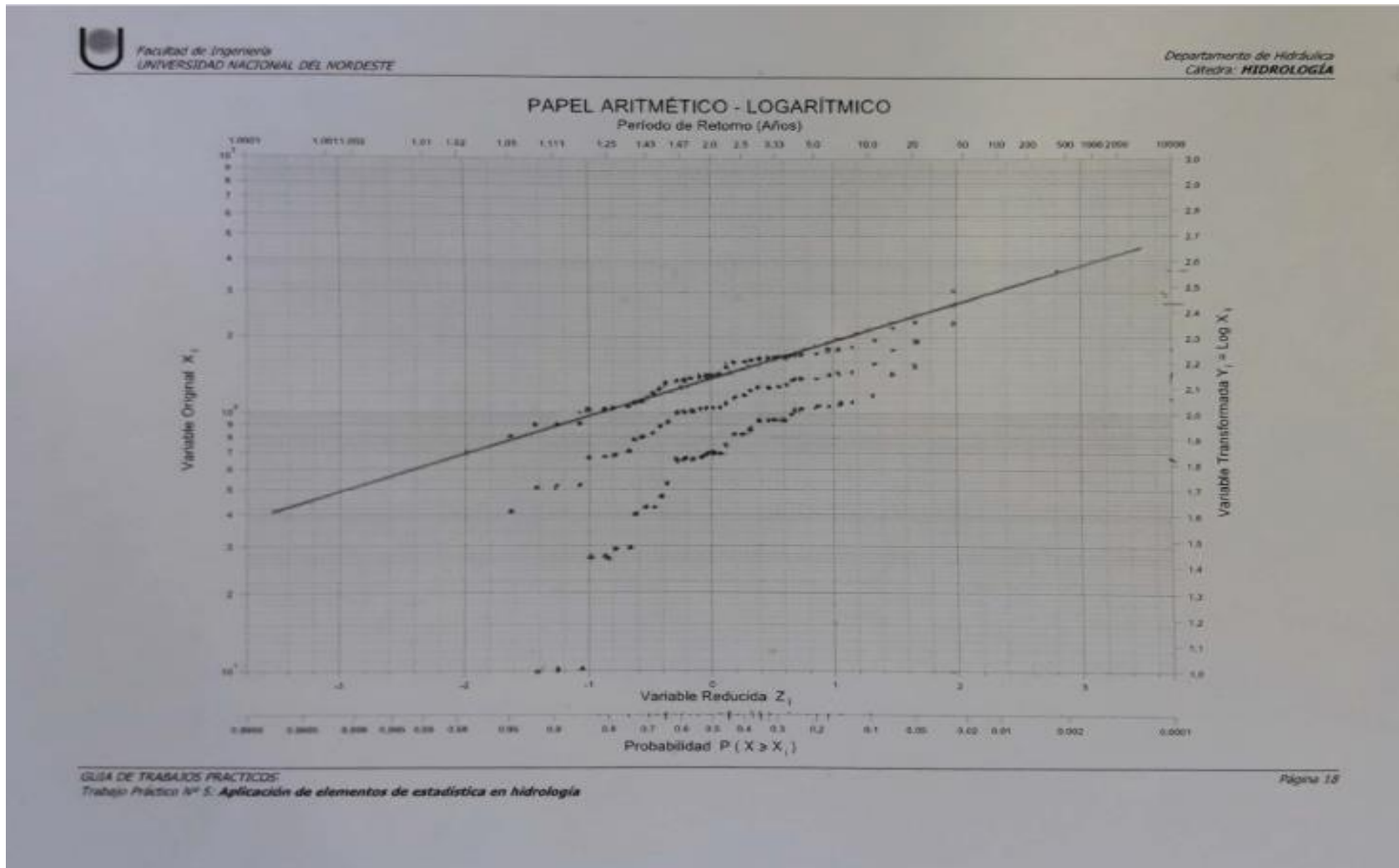
Log-Pearson para 2 días:



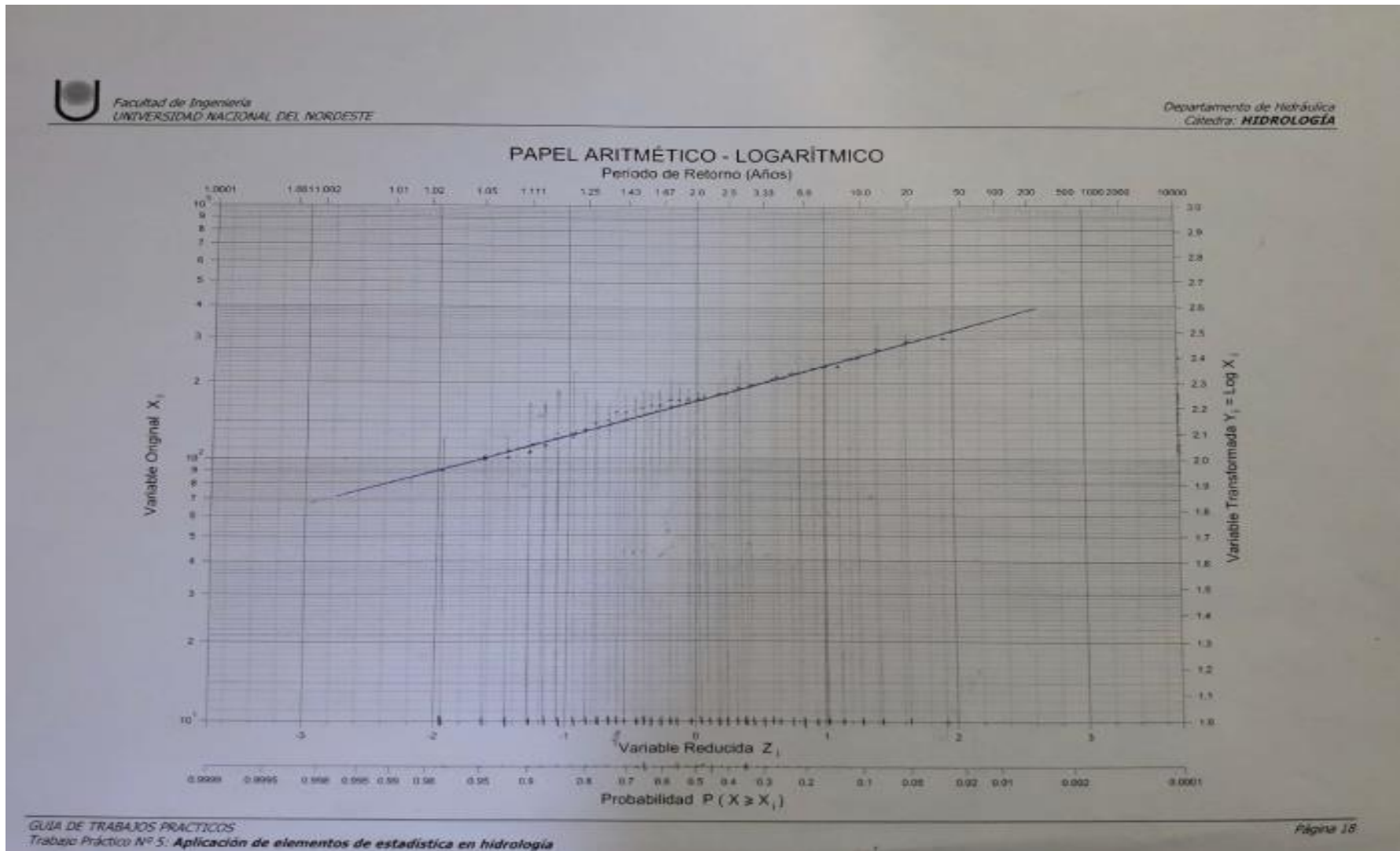
Log-Pearson para 3 días:



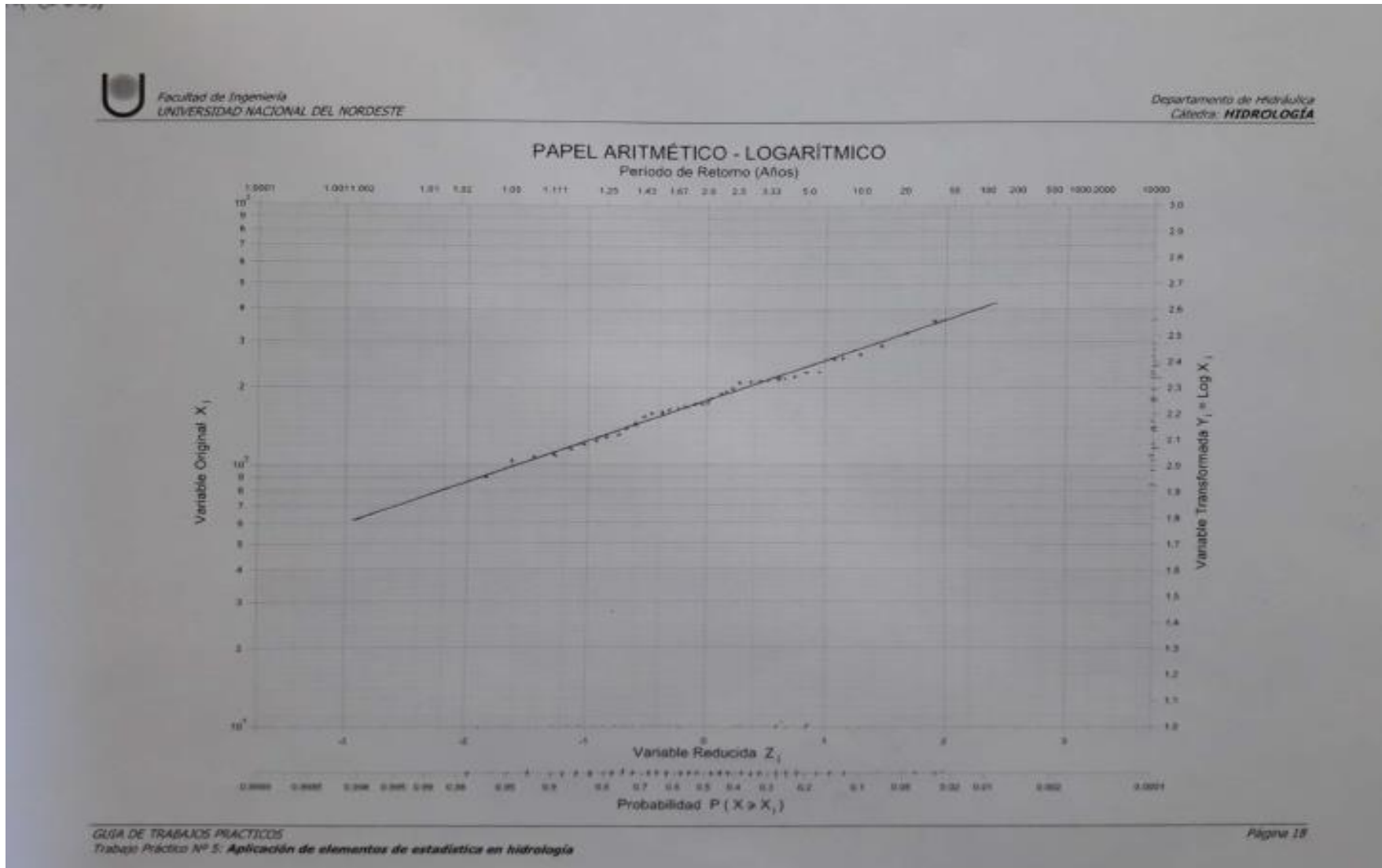
Gibrat-Galton para 1 día:



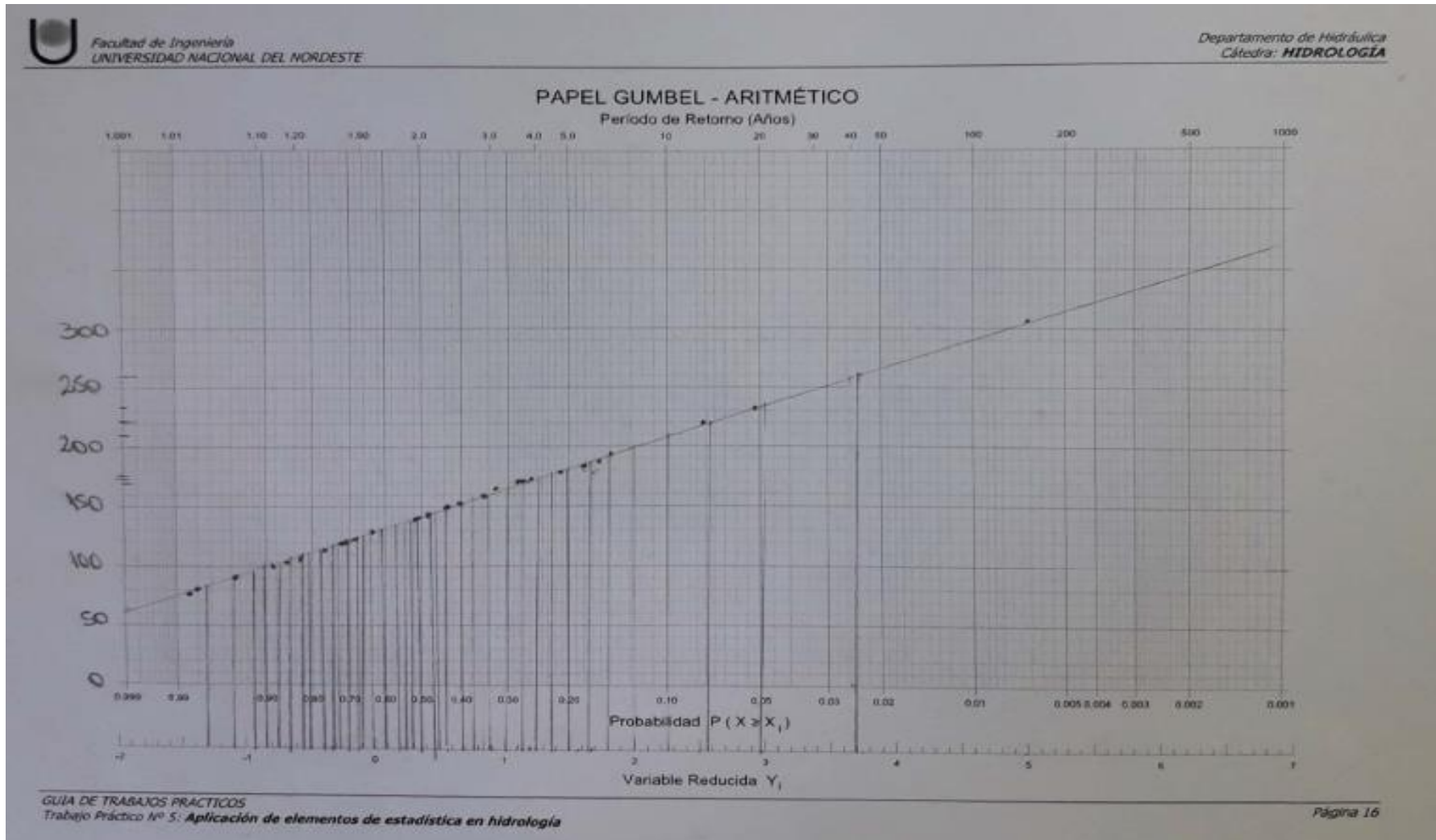
Gibrat-Galton para 2 día:



Gibrat-Galton para 3 día:



Gumbel para 1 día:



Desvío Estandar	45,64
-----------------	-------

Alfa	0,0281
------	--------

Moda X0	129,54
---------	--------

Gumbel 1 día

N° de orden	Variable Hidrológica	Variable reducida	Probabilidad	TR
m	n	y	$P(x) = 1 - e^{-e^{-y}}$	
1	307	4,9939	0,0068	148
2	234	2,9347	0,0518	19
3	220	2,5414	0,0757	13
4	195	1,8390	0,1470	7
5	190	1,6986	0,1672	6
6	189	1,6564	0,1737	6
7	186	1,5721	0,1875	5
8	180	1,4176	0,2152	5
9	180	1,4176	0,2152	5
10	174	1,2350	0,2524	4
11	171	1,1648	0,2680	4
12	170	1,1367	0,2745	4
13	170	1,1367	0,2745	4
14	170	1,1367	0,2745	4
15	163	0,9400	0,3234	3
16	160	0,8558	0,3462	3
17	160	0,8558	0,3462	3
18	152	0,6310	0,4126	2
19	150	0,5748	0,4304	2
20	150	0,5748	0,4304	2
21	145	0,4344	0,4767	2
22	143	0,3782	0,4960	2
23	140	0,2939	0,5254	2
24	140	0,2939	0,5254	2
25	140	0,2939	0,5254	2
26	130	0,0130	0,6274	2
27	125	-0,1275	0,6789	1
28	121	-0,2539	0,7245	1
29	120	-0,2680	0,7295	1
30	117	-0,3523	0,7588	1
31	108	-0,6051	0,8398	1
32	107	-0,6332	0,8480	1
33	105	-0,6894	0,8636	1
34	105	-0,6894	0,8636	1
35	100	-0,8298	0,8990	1
36	90	-1,1108	0,9520	1
37	90	-1,1108	0,9520	1
38	80	-1,3917	0,9821	1
39	78	-1,4479	0,9858	1

LOG PEASON III 1 DÍA

Orden	precipitación	Log	$(\log(x_i) - x \log(x_i))$	$(\log(x_i) - x \log(x_i))^2$	$(\log(x_i) - x \log(x_i))^3$	Ki	P(xi)	P(xi)
1	307	2,4876	0,3300	0,1089	0,0359	2,5431	1	0,010
2	234	2,3692	0,2117	0,0448	0,0095	1,6312	5,5	0,055
3	220	2,3424	0,1849	0,0342	0,0063	1,4247	8,2	0,082
4	195	2,2900	0,1325	0,0176	0,0023	1,0211	16	0,160
5	190	2,2788	0,1212	0,0147	0,0018	0,9341	17,9	0,179
6	189	2,2753	0,1178	0,0139	0,0016	0,9076	18,5	0,185
7	186	2,2683	0,1108	0,0123	0,0014	0,8539	19,7	0,197
8	180	2,2553	0,0977	0,0096	0,0009	0,7532	23,2	0,232
9	180	2,2553	0,0977	0,0096	0,0009	0,7532	23,2	0,232
10	174	2,2393	0,0818	0,0067	0,0005	0,6301	27,5	0,275
11	171	2,2330	0,0755	0,0057	0,0004	0,5816	29,3	0,293
12	170	2,2304	0,0729	0,0053	0,0004	0,5619	30	0,300
13	170	2,2304	0,0729	0,0053	0,0004	0,5619	30	0,300
14	170	2,2304	0,0729	0,0053	0,0004	0,5619	30	0,300
15	163	2,2122	0,0547	0,0030	0,0002	0,4212	35	0,350
16	160	2,2041	0,0466	0,0022	0,0001	0,3590	37,2	0,372
17	160	2,2041	0,0466	0,0022	0,0001	0,3590	37,2	0,372
18	152	2,1818	0,0243	0,0006	0,0000	0,1874	43,3	0,433
19	150	2,1761	0,0186	0,0003	0,0000	0,1431	44,9	0,449
20	150	2,1761	0,0186	0,0003	0,0000	0,1431	48,9	0,489
21	145	2,1614	0,0038	0,0000	0,0000	0,0296	49	0,490
22	143	2,1553	-0,0022	0,0000	0,0000	-0,0169	50,6	0,506
23	140	2,1461	-0,0114	0,0001	0,0000	-0,0878	53,1	0,531
24	140	2,1461	-0,0114	0,0001	0,0000	-0,0878	53,1	0,531
25	140	2,1461	-0,0114	0,0001	0,0000	-0,0878	53,1	0,531
26	130	2,1139	-0,0436	0,0019	-0,0001	-0,3358	62	0,620
27	125	2,0969	-0,0606	0,0037	-0,0002	-0,4671	66,6	0,666
28	121	2,0810	-0,0765	0,0059	-0,0004	-0,5898	71	0,710
29	120	2,0792	-0,0783	0,0061	-0,0005	-0,6037	71,5	0,715
30	117	2,0682	-0,0893	0,0080	-0,0007	-0,6884	74,5	0,745
31	108	2,0334	-0,1241	0,0154	-0,0019	-0,9563	81,5	0,815
32	107	2,0294	-0,1281	0,0164	-0,0021	-0,9874	81,9	0,819
33	105	2,0212	-0,1363	0,0186	-0,0025	-1,0505	82,7	0,827
34	105	2,0212	-0,1363	0,0186	-0,0025	-1,0505	82,7	0,827
35	100	2,0000	-0,1575	0,0248	-0,0039	-1,2138	84,8	0,848
36	90	1,9542	-0,2033	0,0413	-0,0084	-1,5664	89,3	0,893
37	90	1,9542	-0,2033	0,0413	-0,0084	-1,5664	89,3	0,893
38	80	1,9031	-0,2544	0,0647	-0,0165	-1,9605	94,3	0,943
39	78	1,8921	-0,2654	0,0705	-0,0187	-2,0453	95,4	0,954

GIBRAT-GALTON 1DÍA

N° de Orden "m"	Variable Hidrológica "x"	Frecuencia Experimental $f=m/(n+1)$	Frecuencia Acumulada $F=1-f$	Variable Tipificada z_i	X - X0			Variable transformada Y_i
					X0 = 0	X0 = 39	X0 = 78	
1	307	0,0250	0,9750	1,96	307	268	229	2,488
2	234	0,0500	0,9500	1,65	234	195	156	2,369
3	220	0,0750	0,9250	1,44	220	181	142	2,342
4	195	0,1000	0,9000	1,29	195	156	117	2,290
5	190	0,1250	0,8750	1,15	190	151	112	2,279
6	189	0,1500	0,8500	1,04	189	150	111	2,275
7	186	0,1750	0,8250	0,93	186	147	108	2,268
8	180	0,2000	0,8000	0,84	180	141	102	2,255
9	180	0,2250	0,7750	0,76	180	141	102	2,255
10	174	0,2500	0,7500	0,67	174	135	96	2,239
11	171	0,2750	0,7250	0,60	171	132	93	2,233
12	170	0,3000	0,7000	0,53	170	131	92	2,230
13	170	0,3250	0,6750	0,45	170	131	92	2,230
14	170	0,3500	0,6500	0,39	170	131	92	2,230
15	163	0,3750	0,6250	0,32	163	124	85	2,212
16	160	0,4000	0,6000	0,26	160	121	82	2,204
17	160	0,4250	0,5750	0,19	160	121	82	2,204
18	152	0,4500	0,5500	0,13	152	113	74	2,182
19	150	0,4750	0,5250	0,06	150	111	72	2,176
20	150	0,5000	0,5000	0	150	111	72	2,176
21	145	0,5250	0,4750	-0,06	145	106	67	2,161
22	143	0,5500	0,4500	-0,13	143	104	65	2,155
23	140	0,5750	0,4250	-0,19	140	101	62	2,146
24	140	0,6000	0,4000	-0,26	140	101	62	2,146
25	140	0,6250	0,3750	-0,32	140	101	62	2,146
26	130	0,6500	0,3500	-0,39	130	91	52	2,114
27	125	0,6750	0,3250	-0,45	125	86	47	2,097
28	121	0,7000	0,3000	-0,53	121	82	43	2,081
29	120	0,7250	0,2750	-0,60	120	81	42	2,079
30	117	0,7500	0,2500	-0,67	117	78	39	2,068
31	108	0,7750	0,2250	-0,76	108	69	30	2,033
32	107	0,8000	0,2000	-0,84	107	68	29	2,029
33	105	0,8250	0,1750	-0,93	105	66	27	2,021
34	105	0,8500	0,1500	-1,04	105	66	27	2,021
35	100	0,8750	0,1250	-1,15	100	61	22	2,000
36	90	0,9000	0,1000	-1,29	90	51	12	1,954
37	90	0,9250	0,0750	-1,44	90	51	12	1,954
38	80	0,9500	0,0500	-1,65	80	41	2	1,903
39	78	0,9750	0,0250	-1,96	78	39	0	1,892

Media Aritmética
Desvío Estandar

175
52

TEST CHI CUADRADO 1DIA

Gumbel

Intervalo	Rango ni	Frecuencia ni	Frecuencia Relativas fs(Xi)	Frecuencia Relativas Acumuladas Fs (Xi)	Probabilidad	Gumbel Acumulada F(xi)	Probabilidad Incremental p(xi)	Chi Cuadrado χ^2
1	<100	5	0,1282	0,1282	0,899	0,1010	0,101	0,2866
2	100-120	6	0,1538	0,2821	0,729	0,2705	0,170	0,0569
3	120-140	6	0,1538	0,4359	0,525	0,4746	0,204	0,4812
4	140-160	7	0,1795	0,6154	0,346	0,6538	0,179	0,0000
5	160-180	6	0,1538	0,7692	0,215	0,7848	0,131	0,1549
6	180-200	6	0,1538	0,9231	0,129	0,8710	0,086	2,0748
7	200-220	1	0,0256	0,9487	0,076	0,9243	0,053	0,5593
8	220-240	1	0,0256	0,9744	0,044	0,9561	0,032	0,0469
9	240-260	1	0,0256	1,0000	0,025	0,9747	0,019	0,1028
Total		39					1	3,7634

Para v =	
Confianza 95%	

Como <, podemos concluir que se acepta el ajuste de la distribución de Gumbel a la la información de la serie hidrológica analizada para el nivel de confianza adoptado.

Log-Pearson III

Intervalo	Rango ni	Frecuencia ni	Frecuencia Relativas fs(Xi)	Frecuencia Relativas Acumuladas Fs (Xi)	Probabilidad	Log-Pearson III Acumulada F(xi)	Probabilidad Incremental p(xi)	Chi Cuadrado χ^2
1	<100	5	0,1282	0,1282	0,911	0,089	0,089	0,6735
2	100-120	6	0,1538	0,2821	0,833	0,167	0,078	2,8763
3	120-140	6	0,1538	0,4359	0,710	0,290	0,123	0,3017
4	140-160	7	0,1795	0,6154	0,552	0,448	0,158	0,1140
5	160-180	6	0,1538	0,7692	0,412	0,588	0,14	0,0534
6	180-200	6	0,1538	0,9231	0,288	0,712	0,124	0,2802
7	200-220	1	0,0256	0,9487	0,184	0,816	0,104	2,3025
8	220-240	1	0,0256	0,9744	0,118	0,882	0,066	0,9625
9	240-260	1	0,0256	1,0000	0,076	0,924	0,042	0,2485
Total		39					1	7,8126

Para v =	
Confianza 95%	

Como <, podemos concluir que se acepta el ajuste de la distribución de Log-Pearson III a la la información de la serie hidrológica analizada para el nivel de confianza adoptado.

Gibrat- Galton

Intervalo	Rango ni	Frecuencia ni	Frecuencia Relativas fs(Xi)	Frecuencia Relativas Acumuladas Fs (Xi)	Probabilidad	Gibrat - Galton Acumulada F(xi)	Probabilidad Incremental p(xi)	Chi Cuadrado χ^2
1	<100	5	0,1282	0,1282	0,95	0,05	0,05	4,7705
2	100-120	6	0,1538	0,2821	0,87	0,13	0,08	2,6585
3	120-140	6	0,1538	0,4359	0,73	0,27	0,14	0,0534
4	140-160	7	0,1795	0,6154	0,57	0,43	0,16	0,0926
5	160-180	6	0,1538	0,7692	0,44	0,56	0,13	0,1706
6	180-200	6	0,1538	0,9231	0,3	0,7	0,14	0,0534
7	200-220	1	0,0256	0,9487	0,2	0,8	0,1	2,1564
8	220-240	1	0,0256	0,9744	0,15	0,85	0,05	0,4628
9	240-260	1	0,0256	1,0000	0,1	0,9	0,05	0,4628
Total		39					1	10,8810

Para v =	
Confianza 95%	

Como <, podemos concluir que se acepta el ajuste de la distribución de Log-Pearson III a la la información de la serie hidrológica analizada para el nivel de confianza adoptado.

ECMF 1 DÍA

N° Orden	Variable Hidrológica	Frecuencia Experimental	Probabilidad Gumbel	Probabilidad Log-Pearson III	Gibrat-Galton	(Pi(x)-Pj(x))2		
						Gumbel	Log-Pearson	Gibrat Galton
m	x	f= m/(n+1)	P(xi)	P(xi)	P(xi)			
1	307	0,0250	0,0068	0,010	0,010	0,0003	0,00023	0,0002
2	234	0,0500	0,0518	0,055	0,050	0,0000	0,00003	0,0000
3	220	0,0750	0,0757	0,082	0,065	0,0000	0,00005	0,0001
4	195	0,1000	0,1470	0,160	0,140	0,0022	0,00360	0,0016
5	190	0,1250	0,1672	0,179	0,170	0,0018	0,00292	0,0020
6	189	0,1500	0,1737	0,185	0,170	0,0006	0,00123	0,0004
7	186	0,1750	0,1875	0,197	0,180	0,0002	0,00048	0,0000
8	180	0,2000	0,2152	0,232	0,210	0,0002	0,00102	0,0001
9	180	0,2250	0,2152	0,232	0,210	0,0001	0,00005	0,0002
10	174	0,2500	0,2524	0,275	0,220	0,0000	0,00063	0,0009
11	171	0,2750	0,2680	0,293	0,230	0,0000	0,00032	0,0020
12	170	0,3000	0,2745	0,300	0,250	0,0007	0,00000	0,0025
13	170	0,3250	0,2745	0,300	0,250	0,0026	0,00063	0,0056
14	170	0,3500	0,2745	0,300	0,250	0,0057	0,00250	0,0100
15	163	0,3750	0,3234	0,350	0,300	0,0027	0,00063	0,0056
16	160	0,4000	0,3462	0,372	0,320	0,0029	0,00078	0,0064
17	160	0,4250	0,3462	0,372	0,320	0,0062	0,00281	0,0110
18	152	0,4500	0,4126	0,433	0,400	0,0014	0,00029	0,0025
19	150	0,4750	0,4304	0,449	0,420	0,0020	0,00068	0,0030
20	150	0,5000	0,4304	0,489	0,420	0,0048	0,00012	0,0064
21	145	0,5250	0,4767	0,490	0,430	0,0023	0,00123	0,0090
22	143	0,5500	0,4960	0,506	0,480	0,0029	0,00194	0,0049
23	140	0,5750	0,5254	0,531	0,490	0,0025	0,00194	0,0072
24	140	0,6000	0,5254	0,531	0,490	0,0056	0,00476	0,0121
25	140	0,6250	0,5254	0,531	0,490	0,0099	0,00884	0,0182
26	130	0,6500	0,6274	0,620	0,500	0,0005	0,00090	0,0225
27	125	0,6750	0,6789	0,666	0,620	0,0000	0,00008	0,0030
28	121	0,7000	0,7245	0,710	0,640	0,0006	0,00010	0,0036
29	120	0,7250	0,7295	0,715	0,650	0,0000	0,00010	0,0056
30	117	0,7500	0,7588	0,745	0,680	0,0001	0,00003	0,0049
31	108	0,7750	0,8398	0,815	0,750	0,0042	0,00160	0,0006
32	107	0,8000	0,8480	0,819	0,760	0,0023	0,00036	0,0016
33	105	0,8250	0,8636	0,827	0,760	0,0015	0,00000	0,0042
34	105	0,8500	0,8636	0,827	0,760	0,0002	0,00053	0,0081
35	100	0,8750	0,8990	0,848	0,830	0,0006	0,00073	0,0020
36	90	0,9000	0,9520	0,893	0,890	0,0027	0,00005	0,0001
37	90	0,9250	0,9520	0,893	0,890	0,0007	0,00102	0,0012
38	80	0,9500	0,9821	0,943	0,930	0,0010	0,00005	0,0004
39	78	0,9750	0,9858	0,954	0,950	0,0001	0,00044	0,0006
						0,0018	0,0011	0,0044
						0,04299	0,03346	0,06617
						4%	3%	7%

ECMV 1DÍA

N° Orden	Variable Hidrológica	Frecuencia Experimental	Probabilidad Gumbel	Probabilidad Log-Pearson III	Gibrat-Galton	(Xi(x)-Xj(x))2		
						Gumbel	Log-Pearson	Gibrat Galton
m	x	f= m/(n+1)	Xj	Xj	Xj			
1	307	0,0250	260	269,15	263,03	2199,91	1455,42	1959,83
2	234	0,0500	235	239,88	239,88	1,60	34,57	34,57
3	220	0,0750	220	218,78	218,78	0,13	1,49	1,49
4	195	0,1000	210	208,92	208,92	214,38	193,77	193,77
5	190	0,1250	201	199,53	204,17	125,61	90,82	200,79
6	189	0,1500	194	190,55	194,98	32,66	4,20	41,99
7	186	0,1750	188	181,97	190,54	7,35	12,46	25,40
8	180	0,2000	183	173,78	181,97	8,59	38,69	3,88
9	180	0,2250	178	169,82	177,82	3,26	103,63	4,75
10	174	0,2500	174	165,96	173,78	0,15	56,85	0,08
11	171	0,2750	170	158,49	160,34	1,16	156,50	113,64
12	170	0,3000	166	154,88	158,49	14,17	228,61	132,48
13	170	0,3250	163	154,88	154,88	52,14	228,61	228,61
14	170	0,3500	160	151,35	151,36	109,92	347,82	347,45
15	163	0,3750	156	153,11	149,62	43,38	97,81	179,02
16	160	0,4000	153	151,36	147,91	42,91	74,65	146,17
17	160	0,4250	151	147,91	144,54	88,35	146,17	239,01
18	152	0,4500	148	141,25	141,25	17,22	115,56	115,56
19	150	0,4750	145	138,04	138,04	23,20	143,04	143,04
20	150	0,5000	143	131,82	134,89	54,98	330,51	228,31
21	145	0,5250	140	128,82	131,83	24,56	261,79	173,45
22	143	0,5500	138	128,82	128,82	29,72	201,07	201,07
23	140	0,5750	135	125,89	125,89	24,13	199,09	199,09
24	140	0,6000	133	124,45	123,03	54,01	241,80	287,98
25	140	0,6250	130	121,62	120,23	95,49	337,82	390,85
26	130	0,6500	128	120,23	117,49	4,80	95,45	156,50
27	125	0,6750	125	117,48	114,82	0,14	56,55	103,63
28	121	0,7000	123	114,82	112,20	5,91	32,26	68,89
29	120	0,7250	120	112,20	109,64	0,20	60,84	107,33
30	117	0,7500	118	109,65	104,71	0,83	54,02	151,04
31	108	0,7750	115	107,15	102,32	53,36	0,72	32,26
32	107	0,8000	113	104,71	100,00	31,35	5,24	49,00
33	105	0,8250	110	93,32	95,50	22,68	136,42	90,25
34	105	0,8500	107	91,20	91,20	3,05	190,44	190,44
35	100	0,8750	103	89,12	87,10	12,11	118,37	166,41
36	90	0,9000	100	87,10	85,11	97,04	8,41	23,91
37	90	0,9250	96	85,11	81,28	32,04	23,91	76,04
38	80	0,9500	90	79,43	74,13	109,91	0,32	34,46
39	78	0,9750	83	70,79	64,57	25,76	51,98	180,36
						94,06	152,25	180,07
						9,70	12,34	13,42

Desvío Estandar 52,41

Alfa 0,02

Moda X0 151,04

Gumbel 2 día

N° de orden	Variable Hidrológica	Variable reducida	Probabilidad	TR
m	n	y	$P(x) = 1 - e^{-e^{-y}}$	AÑOS
1	307	3,8226	0,0216	46
2	290	3,3994	0,0328	30
3	264	2,7633	0,0611	16
4	252	2,4575	0,0821	12
5	230	1,9315	0,1349	7
6	230	1,9315	0,1349	7
7	226	1,8337	0,1477	7
8	222	1,7358	0,1616	6
9	220	1,6869	0,1690	6
10	210	1,4423	0,2105	5
11	207	1,3689	0,2246	4
12	195	1,0753	0,2891	3
13	190	0,9530	0,3199	3
14	185	0,8307	0,3532	3
15	180	0,7084	0,3889	3
16	180	0,7084	0,3889	3
17	177	0,6252	0,4144	2
18	173	0,5371	0,4426	2
19	171	0,4882	0,4587	2
20	170	0,4637	0,4668	2
21	170	0,4637	0,4668	2
22	164	0,3169	0,5173	2
23	163	0,2925	0,5259	2
24	161	0,2313	0,5477	2
25	158	0,1702	0,5698	2
26	154	0,0723	0,6055	2
27	152	0,0234	0,6235	2
28	144	-0,1723	0,6952	1
29	139	-0,3069	0,7431	1
30	128	-0,5637	0,8275	1
31	127	-0,6004	0,8384	1
32	121	-0,7472	0,8789	1
33	118	-0,8206	0,8969	1
34	116	-0,8695	0,9080	1
35	114	-0,9185	0,9184	1
36	110	-1,0041	0,9347	1
37	107	-1,0775	0,9470	1
38	100	-1,2487	0,9694	1
39	90	-1,4934	0,9883	1

LOG PEASON III 2 DÍA

Orden	mm	Log	$(xi) - x \log(xi)$	$(\log(xi) - x \log(xi))^2$	$(\log(xi) - x \log(xi))^3$	Ki	P(xi)	P(xi)
1	307	2,4876	0,2643	0,0699	0,01847	2,0253	2,2	0,022
2	290	2,4624	0,2392	0,0572	0,01368	1,8325	3,5	0,035
3	264	2,4216	0,1984	0,0394	0,00781	1,5199	7	0,070
4	252	2,4005	0,1773	0,0314	0,00558	1,3585	9	0,090
5	230	2,3617	0,1385	0,0192	0,00266	1,0612	15	0,150
6	230	2,3617	0,1385	0,0192	0,00266	1,0612	15	0,150
7	226	2,3541	0,1309	0,0171	0,00224	1,0028	16,3	0,163
8	222	2,3464	0,1231	0,0152	0,00187	0,9434	17,7	0,177
9	220	2,3424	0,1192	0,0142	0,00169	0,9133	18,4	0,184
10	210	2,3222	0,0990	0,0098	0,00097	0,7585	23	0,230
11	207	2,3160	0,0928	0,0086	0,00080	0,7106	24,7	0,247
12	195	2,2900	0,0668	0,0045	0,00030	0,5119	31,8	0,318
13	190	2,2788	0,0555	0,0031	0,00017	0,4255	34,9	0,349
14	185	2,2672	0,0440	0,0019	0,00008	0,3368	38	0,380
15	180	2,2553	0,0321	0,0010	0,00003	0,2456	41,2	0,412
16	180	2,2553	0,0321	0,0010	0,00003	0,2456	41,2	0,412
17	177	2,2470	0,0238	0,0006	0,00001	0,1822	43,5	0,435
18	173	2,2380	0,0148	0,0002	0,00000	0,1136	46	0,460
19	171	2,2330	0,0098	0,0001	0,00000	0,0749	43,3	0,433
20	170	2,2304	0,0072	0,0001	0,00000	0,0554	48	0,480
21	170	2,2304	0,0072	0,0001	0,00000	0,0554	48	0,480
22	164	2,2148	-0,0084	0,0001	0,00000	-0,0641	52,3	0,523
23	163	2,2122	-0,0110	0,0001	0,00000	-0,0845	53,1	0,531
24	161	2,2055	-0,0177	0,0003	-0,00001	-0,1359	54,9	0,549
25	158	2,1987	-0,0246	0,0006	-0,00001	-0,1881	56,8	0,568
26	154	2,1875	-0,0357	0,0013	-0,00005	-0,2735	60	0,600
27	152	2,1818	-0,0414	0,0017	-0,00007	-0,3169	62,6	0,626
28	144	2,1584	-0,0649	0,0042	-0,00027	-0,4968	68,1	0,681
29	139	2,1414	-0,0818	0,0067	-0,00055	-0,6264	72,8	0,728
30	128	2,1072	-0,1160	0,0135	-0,00156	-0,8887	80,6	0,806
31	127	2,1021	-0,1211	0,0147	-0,00178	-0,9280	81,1	0,811
32	121	2,0810	-0,1422	0,0202	-0,00288	-1,0896	83,2	0,832
33	118	2,0700	-0,1532	0,0235	-0,00359	-1,1735	84,2	0,842
34	116	2,0626	-0,1606	0,0258	-0,00414	-1,2307	85	0,850
35	114	2,0550	-0,1682	0,0283	-0,00476	-1,2888	85,7	0,857
36	110	2,0414	-0,1818	0,0331	-0,00601	-1,3930	87,1	0,871
37	107	2,0294	-0,1938	0,0376	-0,00728	-1,4850	88,2	0,882
38	100	2,0000	-0,2232	0,0498	-0,01112	-1,7101	91,1	0,911
39	90	1,9542	-0,2690	0,0723	-0,01946	-2,0607	95,4	0,954

GIBRAT-GALTON 2DÍA

N° de Orden "m"	Variable Hidrologica "x"	Frecuencia Experimental $f=m/(n+1)$	Frecuancia Acumulada $F=1-f$	Variable Tipificada z_i	X - X0			Variable transformada Y_i
					X0 = 0	X0 = 39	X0 = 78	
1	307	0,0250	0,9750	1,96	307	268	229	2,488
2	290	0,0500	0,9500	1,65	290	251	212	2,462
3	264	0,0750	0,9250	1,44	264	225	186	2,422
4	252	0,1000	0,9000	1,29	252	213	174	2,401
5	230	0,1250	0,8750	1,15	230	191	152	2,362
6	230	0,1500	0,8500	1,04	230	191	152	2,362
7	226	0,1750	0,8250	0,93	226	187	148	2,354
8	222	0,2000	0,8000	0,84	222	183	144	2,346
9	220	0,2250	0,7750	0,76	220	181	142	2,342
10	210	0,2500	0,7500	0,67	210	171	132	2,322
11	207	0,2750	0,7250	0,60	207	168	129	2,316
12	195	0,3000	0,7000	0,53	195	156	117	2,290
13	190	0,3250	0,6750	0,45	190	151	112	2,279
14	185	0,3500	0,6500	0,39	185	146	107	2,267
15	180	0,3750	0,6250	0,32	180	141	102	2,255
16	180	0,4000	0,6000	0,26	180	141	102	2,255
17	177	0,4250	0,5750	0,19	177	138	99	2,247
18	173	0,4500	0,5500	0,13	173	134	95	2,238
19	171	0,4750	0,5250	0,06	171	132	93	2,233
20	170	0,5000	0,5000	0	170	131	92	2,230
21	170	0,5250	0,4750	-0,06	170	131	92	2,230
22	164	0,5500	0,4500	-0,13	164	125	86	2,215
23	163	0,5750	0,4250	-0,19	163	124	85	2,212
24	161	0,6000	0,4000	-0,26	161	122	83	2,205
25	158	0,6250	0,3750	-0,32	158	119	80	2,199
26	154	0,6500	0,3500	-0,39	154	115	76	2,188
27	152	0,6750	0,3250	-0,45	152	113	74	2,182
28	144	0,7000	0,3000	-0,53	144	105	66	2,158
29	139	0,7250	0,2750	-0,60	139	100	61	2,141
30	128	0,7500	0,2500	-0,67	128	89	50	2,107
31	127	0,7750	0,2250	-0,76	127	88	49	2,102
32	121	0,8000	0,2000	-0,84	121	82	43	2,081
33	118	0,8250	0,1750	-0,93	118	79	40	2,070
34	116	0,8500	0,1500	-1,04	116	77	38	2,063
35	114	0,8750	0,1250	-1,15	114	75	36	2,055
36	110	0,9000	0,1000	-1,29	110	71	32	2,041
37	107	0,9250	0,0750	-1,44	107	68	29	2,029
38	100	0,9500	0,0500	-1,65	100	61	22	2,000
39	90	0,9750	0,0250	-1,96	90	51	12	1,954

Media Aritmética 175
Desvío Estandar 52

TEST CHI CUADRADO 2DIA

Gumbel

Intervalo	Rango ni	Frecuencia ni	Frecuencia Relativas fs(Xi)	Frecuencia Relativas Acumuladas Fs (Xi)	Probabilidad	Gumbel Acumulada F(xi)	Probabilidad Incremental Normal p(xi)	Chi Cuadrado χ^2
1	<100	1	0,0256	0,0256	0,969	0,0306	0,031	0,0316
2	100-120	6	0,1538	0,1795	0,882	0,1180	0,087	1,9726
3	120-140	4	0,1026	0,2821	0,730	0,2698	0,152	0,6222
4	140-160	4	0,1026	0,3846	0,552	0,4479	0,178	1,2496
5	160-180	8	0,2051	0,5897	0,389	0,6111	0,163	0,4188
6	180-200	5	0,1282	0,7179	0,261	0,7394	0,128	0,0000
7	200-220	2	0,0513	0,7692	0,169	0,8310	0,092	0,6927
8	220-240	5	0,1282	0,8974	0,107	0,8927	0,062	2,7959
9	240-260	1	0,0256	0,9231	0,067	0,9328	0,040	0,2026
10	>260	3	0,0769	1,0000	Infinito	1	0,067	0,0548
Total		39					1	8,0409

Para v =	7
Confianza 95%	14,1

Como 8,0409 < 14,1, podemos concluir que se acepta el ajuste de la distribución de Gumbel a la información de la serie hidrológica analizada para el nivel de confianza adoptado.

Log-Pearson III

Intervalo	Rango ni	Frecuencia ni	Frecuencia Relativas fs(Xi)	Frecuencia Relativas Acumuladas Fs (Xi)	Probabilidad	Log-Pearson III Acumulada F(xi)	Probabilidad Incremental Normal p(xi)	Chi Cuadrado χ^2
1	<100	1	0,0256	0,0256	0,911	0,089	0,089	1,7591
2	100-120	6	0,1538	0,1795	0,833	0,167	0,078	2,8763
3	120-140	4	0,1026	0,2821	0,710	0,290	0,123	0,1324
4	140-160	4	0,1026	0,3846	0,552	0,448	0,158	0,7586
5	160-180	8	0,2051	0,5897	0,412	0,588	0,14	1,1816
6	180-200	5	0,1282	0,7179	0,288	0,712	0,124	0,0056
7	200-220	2	0,0513	0,7692	0,184	0,816	0,104	1,0422
8	220-240	5	0,1282	0,8974	0,118	0,882	0,066	2,2865
9	240-260	1	0,0256	0,9231	0,076	0,924	0,042	0,2485
10	>260	3	0,0769	1	Infinito	1	0,076	0,0004
Total		39					1	10,2912

Para v =	6
Confianza 95%	14,1

Como 10,2912 < 12,6, podemos concluir que se acepta el ajuste de la distribución de Log-Pearson III a la información de la serie hidrológica analizada para el nivel de confianza adoptado.

Gibrat- Galton

Intervalo	Rango ni	Frecuencia ni	Frecuencia Relativas fs(Xi)	Frecuencia Relativas Acumuladas Fs (Xi)	Probabilidad	Gibrat - Galton Acumulada F(xi)	Probabilidad Incremental Normal p(xi)	Chi Cuadrado χ^2
1	<100	1	0,0256	0,0256	0,95	0,05	0,05	0,4628
2	100-120	6	0,1538	0,1795	0,87	0,13	0,08	2,6585
3	120-140	4	0,1026	0,2821	0,73	0,27	0,14	0,3904
4	140-160	4	0,1026	0,3846	0,57	0,43	0,16	0,8041
5	160-180	8	0,2051	0,5897	0,44	0,56	0,13	1,6933
6	180-200	5	0,1282	0,7179	0,3	0,7	0,14	0,0388
7	200-220	2	0,0513	0,7692	0,2	0,8	0,1	0,9256
8	220-240	5	0,1282	0,8974	0,15	0,85	0,05	4,7705
9	240-260	1	0,0256	0,9231	0,1	0,9	0,05	0,4628
10	>260	3	0,0769	1	Infinito	1	0,1	0,2077
Total		39					1	12,4145

Para v =	9
Confianza 95%	

Como < 12,4145, podemos concluir que se acepta el ajuste de la distribución de Log-Pearson III a la información de la serie hidrológica analizada para el nivel de confianza adoptado.

ECMF 2 DÍA

N° Orden	Variable Hidrológica	Frecuencia Experimental	Probabilidad Gumbel	Probabilidad Log-Pearson III	Gibrat-Galton	(Pi(x)-Pj(x))2		
						Gumbel	Log-Pearson	Gibrat Galton
m	x	f= m/(n+1)	P(xi)	P(xi)	P(xi)			
1	307	0,0250	0,0216	0,022	0,040	0,0000	0,00001	0,0002
2	290	0,0500	0,0328	0,035	0,050	0,0003	0,00023	0,0000
3	264	0,0750	0,0611	0,070	0,100	0,0002	0,00002	0,0006
4	252	0,1000	0,0821	0,090	0,130	0,0003	0,00010	0,0009
5	230	0,1250	0,1349	0,150	0,170	0,0001	0,00063	0,0020
6	230	0,1500	0,1349	0,150	0,170	0,0002	0,00000	0,0004
7	226	0,1750	0,1477	0,163	0,190	0,0007	0,00014	0,0002
8	222	0,2000	0,1616	0,177	0,200	0,0015	0,00053	0,0000
9	220	0,2250	0,1690	0,184	0,200	0,0031	0,00168	0,0006
10	210	0,2500	0,2105	0,230	0,280	0,0016	0,00040	0,0009
11	207	0,2750	0,2246	0,247	0,290	0,0025	0,00078	0,0002
12	195	0,3000	0,2891	0,318	0,350	0,0001	0,00032	0,0025
13	190	0,3250	0,3199	0,349	0,440	0,0000	0,00058	0,0132
14	185	0,3500	0,3532	0,380	0,470	0,0000	0,00090	0,0144
15	180	0,3750	0,3889	0,412	0,500	0,0002	0,00137	0,0156
16	180	0,4000	0,3889	0,412	0,500	0,0001	0,00014	0,0100
17	177	0,4250	0,4144	0,435	0,530	0,0001	0,00010	0,0110
18	173	0,4500	0,4426	0,460	0,570	0,0001	0,00010	0,0144
19	171	0,4750	0,4587	0,433	0,570	0,0003	0,00176	0,0090
20	170	0,5000	0,4668	0,480	0,580	0,0011	0,00040	0,0064
21	170	0,5250	0,4668	0,480	0,580	0,0034	0,00203	0,0030
22	164	0,5500	0,5173	0,523	0,590	0,0011	0,00073	0,0016
23	163	0,5750	0,5259	0,531	0,590	0,0024	0,00194	0,0002
24	161	0,6000	0,5477	0,549	0,600	0,0027	0,00260	0,0000
25	158	0,6250	0,5698	0,568	0,610	0,0030	0,00325	0,0002
26	154	0,6500	0,6055	0,600	0,630	0,0020	0,00250	0,0004
27	152	0,6750	0,6235	0,626	0,650	0,0027	0,00240	0,0006
28	144	0,7000	0,6952	0,681	0,690	0,0000	0,00036	0,0001
29	139	0,7250	0,7431	0,728	0,740	0,0003	0,00001	0,0002
30	128	0,7500	0,8275	0,806	0,800	0,0060	0,00314	0,0025
31	127	0,7750	0,8384	0,811	0,820	0,0040	0,00130	0,0020
32	121	0,8000	0,8789	0,832	0,860	0,0062	0,00102	0,0036
33	118	0,8250	0,8969	0,842	0,890	0,0052	0,00029	0,0042
34	116	0,8500	0,9080	0,850	0,900	0,0034	0,00000	0,0025
35	114	0,8750	0,9184	0,857	0,910	0,0019	0,00032	0,0012
36	110	0,9000	0,9347	0,871	0,920	0,0012	0,00084	0,0004
37	107	0,9250	0,9470	0,882	0,930	0,0005	0,00185	0,0000
38	100	0,9500	0,9694	0,911	0,950	0,0004	0,00152	0,0000
39	90	0,9750	0,9883	0,954	0,970	0,0002	0,00044	0,0000
						0,0015	0,0009	0,0032
						0,03894	0,03069	0,05677
						4%	3%	6%

ECMV 2DÍA

N° Orden	Variable Hidrológica	Frecuencia Experimental	Probabilidad Gumbel	Probabilidad Log-Pearson III	Gibrat-Galton	(Xi(x)-Xj(x))2		
						Gumbel	Log-Pearson	Gibrat Galton
m	x	f= m/(n+1)	Xj	Xj	Xj			
1	307	0,0250	301	295,12	316,23	35,78	148,33	79,71
2	290	0,0500	272	269,15	295,12	307,75	434,58	26,22
3	264	0,0750	255	251,19	275,42	74,93	164,13	130,48
4	252	0,1000	243	239,88	257,04	71,70	134,95	30,69
5	230	0,1250	233	229,09	245,47	11,20	0,83	239,35
6	230	0,1500	225	223,87	234,42	21,94	37,55	19,56
7	226	0,1750	218	213,80	223,87	57,41	148,93	4,53
8	222	0,2000	212	208,93	218,78	92,98	170,84	10,39
9	220	0,2250	207	204,17	213,80	171,10	250,47	38,49
10	210	0,2500	202	194,98	208,93	64,43	225,47	1,15
11	207	0,2750	197	190,55	204,17	91,79	270,73	7,99
12	195	0,3000	193	186,21	194,98	3,29	77,29	0,00
13	190	0,3250	189	181,97	190,55	0,61	64,48	0,30
14	185	0,3500	185	177,83	186,21	0,22	51,44	1,46
15	180	0,3750	182	173,78	181,97	3,64	38,69	3,88
16	180	0,4000	179	169,82	177,83	2,24	103,54	4,72
17	177	0,4250	175	165,96	175,79	1,87	113,24	0,65
18	173	0,4500	172	162,18	173,78	0,86	117,05	0,61
19	171	0,4750	169	125,89	169,82	3,96	2034,68	1,38
20	170	0,5000	166	112,20	165,96	15,79	3340,63	16,33
21	170	0,5250	163	156,68	162,18	47,50	177,55	61,14
22	164	0,5500	160	153,11	160,32	14,12	118,62	13,51
23	163	0,5750	157	151,36	154,88	31,18	135,58	65,91
24	161	0,6000	155	149,62	153,11	34,60	118,30	54,63
25	158	0,6250	152	146,22	151,36	38,00	138,82	44,14
26	154	0,6500	149	144,54	147,91	24,44	89,42	37,08
27	152	0,6750	146	142,89	144,54	32,85	83,00	55,59
28	144	0,7000	143	138,04	142,89	0,30	35,54	1,23
29	139	0,7250	141	134,90	139,64	4,43	12,99	1,29
30	128	0,7500	138	141,25	138,04	93,94	175,66	100,77
31	127	0,7750	135	125,89	131,83	67,21	0,37	28,36
32	121	0,8000	132	123,03	128,82	123,02	6,39	69,30
33	118	0,8250	128	120,23	125,89	117,36	7,43	70,43
34	116	0,8500	125	120,23	120,23	87,78	22,34	22,34
35	114	0,8750	121	112,20	112,20	58,04	1,69	1,69
36	110	0,9000	117	107,15	109,65	48,32	8,11	0,12
37	107	0,9250	112	104,71	107,15	26,41	5,23	0,02
38	100	0,9500	106	97,72	100,00	38,37	5,18	0,00
39	90	0,9750	98	89,13	91,20	59,08	0,77	1,44
						50,78	232,59	31,97
						7,13	15,25	5,65



Desvío Estandar 62,96

Alfa 0,02

Moda X0 158,47

Gumbel 3 día

N° de orden	Variable Hidrológica	Variable reducida	Probabilidad	TR
m	n	y	$P(x) = 1 - e^{-e^{-y}}$	AÑOS
1	370	4,3073	0,0134	75
2	323	3,3503	0,0345	29
3	307	3,0306	0,0471	21
4	264	2,1488	0,1101	9
5	259	2,0369	0,1223	8
6	258	2,0267	0,1235	8
7	230	1,4565	0,2079	5
8	230	1,4565	0,2079	5
9	224	1,3343	0,2315	4
10	220	1,2529	0,2485	4
11	220	1,2529	0,2485	4
12	216	1,1612	0,2688	4
13	211	1,0696	0,2905	3
14	210	1,0493	0,2955	3
15	207	0,9882	0,3108	3
16	199	0,8151	0,3576	3
17	193	0,7031	0,3905	3
18	185	0,5402	0,4416	2
19	177	0,3691	0,4991	2
20	173	0,2958	0,5248	2
21	171	0,2551	0,5392	2
22	170	0,2347	0,5465	2
23	168	0,1940	0,5612	2
24	164	0,1126	0,5908	2
25	163	0,0922	0,5982	2
26	160	0,0311	0,6207	2
27	158	-0,0096	0,6357	2
28	152	-0,1318	0,6805	1
29	139	-0,4067	0,7773	1
30	135	-0,4780	0,8007	1
31	128	-0,6205	0,8443	1
32	127	-0,6510	0,8530	1
33	124	-0,7020	0,8670	1
34	118	-0,8343	0,9001	1
35	116	-0,8750	0,9092	1
36	114	-0,9158	0,9178	1
37	110	-0,9870	0,9317	1
38	107	-1,0481	0,9423	1
39	90	-1,3943	0,9823	1

LOG PEASON III 3 DÍA

Orden	mm	Log	$g(x_i) - x \log(x_i)$	$g(x_i) - x \log(x_i)$	$g(x_i) - x \log(x_i)$	Ki	P(xi)	P(xi)
1	370	2,5682	0,3198	0,1023	0,03270	2,2374	1,3	0,013
2	323	2,5092	0,2608	0,0680	0,01774	1,8246	3,5	0,035
3	307	2,4876	0,2391	0,0572	0,01368	1,6732	5	0,050
4	264	2,4216	0,1732	0,0300	0,00519	1,2117	11,6	0,116
5	259	2,4125	0,1640	0,0269	0,00441	1,1477	13,1	0,131
6	258	2,4116	0,1632	0,0266	0,00435	1,1419	13,2	0,132
7	230	2,3617	0,1133	0,0128	0,00145	0,7928	21,8	0,218
8	230	2,3617	0,1133	0,0128	0,00145	0,7928	21,8	0,218
9	224	2,3502	0,1018	0,0104	0,00106	0,7125	24,6	0,246
10	220	2,3424	0,0940	0,0088	0,00083	0,6577	26,6	0,266
11	220	2,3424	0,0940	0,0088	0,00083	0,6577	26,6	0,266
12	216	2,3334	0,0850	0,0072	0,00061	0,5949	28,8	0,288
13	211	2,3243	0,0759	0,0058	0,00044	0,5308	31,1	0,311
14	210	2,3222	0,0738	0,0054	0,00040	0,5164	31,6	0,316
15	207	2,3160	0,0676	0,0046	0,00031	0,4726	33,2	0,332
16	199	2,2978	0,0493	0,0024	0,00012	0,3452	37,7	0,377
17	193	2,2856	0,0371	0,0014	0,00005	0,2599	40,7	0,407
18	185	2,2672	0,0188	0,0004	0,00001	0,1312	45,3	0,453
19	177	2,2470	-0,0014	0,0000	0,00000	-0,0100	50,4	0,504
20	173	2,2380	-0,0104	0,0001	0,00000	-0,0725	52,6	0,526
21	171	2,2330	-0,0154	0,0002	0,00000	-0,1079	53,8	0,538
22	170	2,2304	-0,0180	0,0003	-0,00001	-0,1257	54,5	0,545
23	168	2,2253	-0,0231	0,0005	-0,00001	-0,1617	55,8	0,558
24	164	2,2148	-0,0336	0,0011	-0,00004	-0,2349	58,4	0,584
25	163	2,2122	-0,0362	0,0013	-0,00005	-0,2535	59	0,590
26	160	2,2041	-0,0443	0,0020	-0,00009	-0,3099	61	0,610
27	158	2,1987	-0,0498	0,0025	-0,00012	-0,3481	62,4	0,624
28	152	2,1818	-0,0666	0,0044	-0,00030	-0,4658	66,6	0,666
29	139	2,1414	-0,1070	0,0114	-0,00122	-0,7484	76,7	0,767
30	135	2,1303	-0,1181	0,0139	-0,00165	-0,8262	79,4	0,794
31	128	2,1072	-0,1412	0,0199	-0,00282	-0,9879	81,9	0,819
32	127	2,1021	-0,1463	0,0214	-0,00313	-1,0238	82,3	0,823
33	124	2,0934	-0,1550	0,0240	-0,00372	-1,0844	83,1	0,831
34	118	2,0700	-0,1784	0,0318	-0,00568	-1,2480	85,2	0,852
35	116	2,0626	-0,1858	0,0345	-0,00642	-1,3002	85,9	0,859
36	114	2,0550	-0,1934	0,0374	-0,00724	-1,3532	86,5	0,865
37	110	2,0414	-0,2070	0,0429	-0,00887	-1,4484	87,8	0,878
38	107	2,0294	-0,2190	0,0480	-0,01051	-1,5324	88,8	0,888
39	90	1,9542	-0,2942	0,0865	-0,02546	-2,0582	95,6	0,956

GIBRAT-GALTON 3DÍA

N° de Orden "m"	Variable Hidrológica "x"	Frecuencia Experimental $f=m/(n+1)$	Frecuancia Acumulada $F=1-f$	Variable Tipificada zi	X - X0			Variable transformada Yi	Probabilidad
					X0 = 0	X0 = 39	X0 = 78		
1	370	0,0250	0,9750	1,89	370	331	292	2,568	0,03
2	323	0,0500	0,9500	1,645	323	284	245	2,509	0,05
3	307	0,0750	0,9250	1,44	307	268	229	2,488	0,09
4	264	0,1000	0,9000	1,29	264	225	186	2,422	0,13
5	259	0,1250	0,8750	1,15	259	220	181	2,412	0,16
6	258	0,1500	0,8500	1,04	258	219	180	2,412	0,16
7	230	0,1750	0,8250	0,935	230	191	152	2,362	0,25
8	230	0,2000	0,8000	0,84	230	191	152	2,362	0,25
9	224	0,2250	0,7750	0,755	224	185	146	2,350	0,29
10	220	0,2500	0,7500	0,675	220	181	142	2,342	0,3
11	220	0,2750	0,7250	0,60	220	181	142	2,342	0,3
12	216	0,3000	0,7000	0,525	216	177	138	2,333	0,32
13	211	0,3250	0,6750	0,455	211	172	133	2,324	0,33
14	210	0,3500	0,6500	0,385	210	171	132	2,322	0,33
15	207	0,3750	0,6250	0,32	207	168	129	2,316	0,35
16	199	0,4000	0,6000	0,255	199	160	121	2,298	0,4
17	193	0,4250	0,5750	0,19	193	154	115	2,286	0,4
18	185	0,4500	0,5500	0,13	185	146	107	2,267	0,41
19	177	0,4750	0,5250	0,065	177	138	99	2,247	0,43
20	173	0,5000	0,5000	0	173	134	95	2,238	0,55
21	171	0,5250	0,4750	-0,065	171	132	93	2,233	0,56
22	170	0,5500	0,4500	-0,13	170	131	92	2,230	0,6
23	168	0,5750	0,4250	-0,19	168	129	90	2,225	0,61
24	164	0,6000	0,4000	-0,255	164	125	86	2,215	0,62
25	163	0,6250	0,3750	-0,32	163	124	85	2,212	0,64
26	160	0,6500	0,3500	-0,385	160	121	82	2,204	0,67
27	158	0,6750	0,3250	-0,455	158	119	80	2,199	0,73
28	152	0,7000	0,3000	-0,525	152	113	74	2,182	0,75
29	139	0,7250	0,2750	-0,60	139	100	61	2,141	0,8
30	135	0,7500	0,2500	-0,675	135	96	57	2,130	0,82
31	128	0,7750	0,2250	-0,755	128	89	50	2,107	0,85
32	127	0,8000	0,2000	-0,84	127	88	49	2,102	0,86
33	124	0,8250	0,1750	-0,935	124	85	46	2,093	0,89
34	118	0,8500	0,1500	-1,04	118	79	40	2,070	0,91
35	116	0,8750	0,1250	-1,15	116	77	38	2,063	0,92
36	114	0,9000	0,1000	-1,29	114	75	36	2,055	0,94
37	110	0,9250	0,0750	-1,44	110	71	32	2,041	0,95
38	107	0,9500	0,0500	-1,645	107	68	29	2,029	0,96
39	90	0,9750	0,0250	-1,89	90	51	12	1,954	0,97

ECMF 3 DÍA

N° Orden	Variable Hidrológica	Frecuencia Experimental	Probabilidad Gumbel	Probabilidad Log-Pearson III	Gibrat-Galton	(Pi(x)-Pj(x))2		
						Gumbel	Log-Pearson	Gibrat Galton
m	x	f= m/(n+1)	P(xi)	P(xi)	P(xi)			
1	370	0,0250	0,0134	0,013	0,030	0,0001	0,00014	0,0000
2	323	0,0500	0,0345	0,035	0,050	0,0002	0,00023	0,0000
3	307	0,0750	0,0471	0,050	0,090	0,0008	0,00063	0,0002
4	264	0,1000	0,1101	0,116	0,130	0,0001	0,00026	0,0009
5	259	0,1250	0,1223	0,131	0,160	0,0000	0,00004	0,0012
6	258	0,1500	0,1235	0,132	0,160	0,0007	0,00032	0,0001
7	230	0,1750	0,2079	0,218	0,250	0,0011	0,00185	0,0056
8	230	0,2000	0,2079	0,218	0,250	0,0001	0,00032	0,0025
9	224	0,2250	0,2315	0,246	0,290	0,0000	0,00044	0,0042
10	220	0,2500	0,2485	0,266	0,300	0,0000	0,00026	0,0025
11	220	0,2750	0,2485	0,266	0,300	0,0007	0,00008	0,0006
12	216	0,3000	0,2688	0,288	0,320	0,0010	0,00014	0,0004
13	211	0,3250	0,2905	0,311	0,330	0,0012	0,00020	0,0000
14	210	0,3500	0,2955	0,316	0,330	0,0030	0,00116	0,0004
15	207	0,3750	0,3108	0,332	0,350	0,0041	0,00185	0,0006
16	199	0,4000	0,3576	0,377	0,400	0,0018	0,00053	0,0000
17	193	0,4250	0,3905	0,407	0,400	0,0012	0,00032	0,0006
18	185	0,4500	0,4416	0,453	0,410	0,0001	0,00001	0,0016
19	177	0,4750	0,4991	0,504	0,430	0,0006	0,00084	0,0020
20	173	0,5000	0,5248	0,526	0,550	0,0006	0,00068	0,0025
21	171	0,5250	0,5392	0,538	0,560	0,0002	0,00017	0,0012
22	170	0,5500	0,5465	0,545	0,600	0,0000	0,00003	0,0025
23	168	0,5750	0,5612	0,558	0,610	0,0002	0,00029	0,0012
24	164	0,6000	0,5908	0,584	0,620	0,0001	0,00026	0,0004
25	163	0,6250	0,5982	0,590	0,640	0,0007	0,00123	0,0002
26	160	0,6500	0,6207	0,610	0,670	0,0009	0,00160	0,0004
27	158	0,6750	0,6357	0,624	0,730	0,0015	0,00260	0,0030
28	152	0,7000	0,6805	0,666	0,750	0,0004	0,00116	0,0025
29	139	0,7250	0,7773	0,767	0,800	0,0027	0,00176	0,0056
30	135	0,7500	0,8007	0,794	0,820	0,0026	0,00194	0,0049
31	128	0,7750	0,8443	0,819	0,850	0,0048	0,00194	0,0056
32	127	0,8000	0,8530	0,823	0,860	0,0028	0,00053	0,0036
33	124	0,8250	0,8670	0,831	0,890	0,0018	0,00004	0,0042
34	118	0,8500	0,9001	0,852	0,910	0,0025	0,00000	0,0036
35	116	0,8750	0,9092	0,859	0,920	0,0012	0,00026	0,0020
36	114	0,9000	0,9178	0,865	0,940	0,0003	0,00123	0,0016
37	110	0,9250	0,9317	0,878	0,950	0,0000	0,00221	0,0006
38	107	0,9500	0,9423	0,888	0,960	0,0001	0,00384	0,0001
39	90	0,9750	0,9823	0,956	0,970	0,0001	0,00036	0,0000
						0,0010	0,0008	0,0018
						0,03210	0,02851	0,04224
						3%	3%	4%

ECMV 3 DÍA

N° Orden	Variable Hidrológica	Frecuencia Experimental	Probabilidad Gumbel	Probabilidad Log-Pearson III	Gibrat-Galton	(Xi(x)-Xj(x))2		
						Gumbel	Log-Pearson	Gibrat Galton
m	x	f= m/(n+1)	Xj	Xj	Xj			
1	370	0,0250	339	323,59	354,81	960,43	2153,55	230,63
2	323	0,0500	304	302,00	316,23	348,36	441,20	45,86
3	307	0,0750	284	281,84	295,12	553,39	648,30	148,33
4	264	0,1000	269	263,03	278,61	24,86	0,95	213,51
5	259	0,1250	257	251,19	266,07	1,32	53,46	57,34
6	258	0,1500	248	245,47	251,19	106,06	156,98	46,39
7	230	0,1750	239	234,42	245,47	88,73	19,56	239,35
8	230	0,2000	232	223,87	239,88	4,55	37,55	97,68
9	224	0,2250	226	218,78	229,09	2,56	27,29	25,88
10	220	0,2500	220	213,80	218,78	0,12	38,49	1,50
11	220	0,2750	214	208,93	213,80	33,80	122,55	38,49
12	216	0,3000	209	204,17	208,93	40,96	128,28	43,17
13	211	0,3250	204	199,53	204,17	44,46	131,65	46,60
14	210	0,3500	200	194,98	201,84	103,44	225,47	66,64
15	207	0,3750	196	190,55	194,98	131,10	270,73	144,37
16	199	0,4000	191	186,21	192,75	49,56	151,08	33,03
17	193	0,4250	188	184,08	190,55	29,92	79,62	6,02
18	185	0,4500	184	181,97	186,21	1,60	9,18	1,46
19	177	0,4750	180	173,78	181,97	11,94	7,95	28,84
20	173	0,5000	176	165,96	177,83	12,05	49,58	23,31
21	171	0,5250	173	164,06	173,78	3,86	48,18	7,73
22	170	0,5500	170	160,32	165,96	0,23	93,61	16,33
23	168	0,5750	166	158,49	162,18	3,51	90,45	33,86
24	164	0,6000	163	154,88	158,49	1,52	83,14	30,37
25	163	0,6250	159	151,36	156,68	12,80	135,58	40,00
26	160	0,6500	156	149,62	154,88	15,33	107,67	26,20
27	158	0,6750	153	147,91	151,36	27,72	101,79	44,14
28	152	0,7000	149	141,25	147,91	6,99	115,48	16,72
29	139	0,7250	146	138,04	138,04	55,20	0,21	0,21
30	135	0,7500	142	134,90	136,46	55,23	0,01	2,13
31	128	0,7750	139	133,35	134,90	117,38	28,65	47,56
32	127	0,8000	135	125,89	131,83	73,99	0,37	28,36
33	124	0,8250	131	123,03	125,89	51,66	0,95	3,58
34	118	0,8500	127	120,23	120,23	90,74	7,43	7,43
35	116	0,8750	123	114,82	117,49	49,27	0,47	3,96
36	114	0,9000	118	112,20	109,65	16,11	1,69	14,84
37	110	0,9250	112	104,71	104,71	3,00	27,95	27,95
38	107	0,9500	105	95,50	95,50	5,81	132,27	132,27
39	90	0,9750	94	89,13	85,11	19,09	0,77	23,87
						80,99	146,93	52,46
						9,00	12,12	7,24

Media Aritmética 187
Desvío Estandar 63

TEST CHI CUADRADO 3 DIA

Gumbel

Intervalo	Rango ni	Frecuencia ni	Frecuencia Relativas fs(Xi)	Frecuencia Relativas Acumuladas Fs (Xi)	Probabilidad	Gumbel Acumulada F(xi)	Probabilidad Incremental Normal p(xi)	Chi Cuadrado χ^2
1	<100	1	0,0256	0,0256	0,963	0,0373	0,037	0,1417
2	100-120	5	0,1282	0,1538	0,888	0,1120	0,075	1,4903
3	120-140	5	0,1282	0,2821	0,767	0,2330	0,121	0,0169
4	140-160	2	0,0513	0,3333	0,621	0,3793	0,146	2,4071
5	160-180	8	0,2051	0,5385	0,475	0,5246	0,145	0,9610
6	180-200	3	0,0769	0,6154	0,349	0,6510	0,126	0,7542
7	200-220	4	0,1026	0,7179	0,248	0,7515	0,101	0,0016
8	220-240	5	0,1282	0,8462	0,173	0,8269	0,075	1,4450
9	240-260	2	0,0513	0,8974	0,119	0,8812	0,054	0,0065
10	>260	4	0,1026	1,0000	Infinito	1	0,119	0,0869
Total		39					1	7,3112

Para v =	7
Confianza 95%	14,1

Como 7,3112 < 14,1, podemos concluir que se acepta el ajuste de la distribución de Gumbel a la información de la serie hidrológica analizada para el nivel de confianza adoptado.

Log-Pearson III

Intervalo	Rango ni	Frecuencia ni	Frecuencia Relativas fs(Xi)	Frecuencia Relativas Acumuladas Fs (Xi)	Probabilidad	Log-Pearson III Acumulada F(xi)	Probabilidad Incremental Normal p(xi)	Chi Cuadrado χ^2
1	<100	1	0,0256	0,0256	0,940	0,060	0,06	0,7674
2	100-120	6	0,1538	0,1795	0,850	0,150	0,09	1,7664
3	120-140	4	0,1026	0,2821	0,730	0,270	0,12	0,0988
4	140-160	4	0,1026	0,3846	0,600	0,400	0,13	0,2258
5	160-180	8	0,2051	0,5897	0,470	0,530	0,13	1,6933
6	180-200	5	0,1282	0,7179	0,330	0,670	0,14	0,0388
7	200-220	2	0,0513	0,7692	0,240	0,760	0,09	0,6496
8	220-240	5	0,1282	0,8974	0,180	0,820	0,06	3,0238
9	240-260	1	0,0256	0,9231	0,120	0,880	0,06	0,7674
10	>260	3	0,0769	1	Infinito	1	0,12	0,6031
Total		39					1	9,6342

Para v =	6
Confianza 95%	14,1

Como 9,63 < 14,1, podemos concluir que se acepta el ajuste de la distribución de Log-Pearson III a la información de la serie hidrológica analizada para el nivel de confianza adoptado.

Gibrat - Galton

Intervalo	Rango ni	Frecuencia ni	Frecuencia Relativas fs(Xi)	Frecuencia Relativas Acumuladas Fs (Xi)	Probabilidad	Gibrat - Galton Acumulada F(xi)	Probabilidad Incremental Normal p(xi)	Chi Cuadrado χ^2
1	<100	1	0,0256	0,0256	0,95	0,05	0,05	0,4628
2	100-120	6	0,1538	0,1795	0,85	0,15	0,1	1,1308
3	120-140	4	0,1026	0,2821	0,73	0,27	0,12	0,0988
4	140-160	4	0,1026	0,3846	0,625	0,375	0,105	0,0022
5	160-180	8	0,2051	0,5897	0,5	0,5	0,125	2,0032
6	180-200	5	0,1282	0,7179	0,36	0,64	0,14	0,0388
7	200-220	2	0,0513	0,7692	0,275	0,725	0,085	0,5216
8	220-240	5	0,1282	0,8974	0,18	0,82	0,095	0,4526
9	240-260	1	0,0256	0,9231	0,15	0,85	0,03	0,0247
10	>260	3	0,0769	1	Infinito	1	0,15	1,3885
Total		39					1	6,1240

11.8 - CAPÍTULO 8.4.1:

Nº	2 DIAS	TOTAL	%			
1	130	230	57	57	43	13
	100		43			
2	44,5	48	93	93	7	85
	3,5		7			
3	12,5	33	38	38	62	24
	20,5		62			
4	69,7	156,7	44	44	56	11
	87		56			
5	143	191,5	75	75	25	49
	48,5		25			
6	31,5	88	36	36	64	28
	56,5		64			
7	20	22,5	89	89	11	78
	2,5		11			
8	27	30,5	89	89	11	77
	3,5		11			
9	10	25	40	40	60	20
	15		60			
10	34,5	100,5	34	34	66	31
	66		66			
11	73	125	58	58	42	17
	52		42			
12	234	264	89	89	11	77
	30		11			
13	61,5	92	67	67	33	34
	30,5		33			
14	81,5	98	83	83	17	66
	16,5		17			
15	21	24,5	86	86	14	71
	3,5		14			
16	31	82	38	38	62	24
	51		62			
17	32,5	45	72	72	28	44
	12,5		28			
18	50,5	50,9	99	99	1	98
	0,4		1			
19	30	56	54	54	46	7
	26		46			
20	34,5	58	59	59	41	19
	23,5		41			
21	23	48	48	48	52	4
	25		52			
22	19,5	20,4	96	96	4	91
	0,9		4			
23	31,5	35,7	88	88	12	76
	4,2		12			
24	21	33	64	64	36	27
	12		36			
25	34	36,5	93	93	7	86
	2,5		7			
26	6,5	42	15	15	85	69
	35,5		85			
27	8,5	26,5	32	32	68	36
	18		68			
28	47,5	65	73	73	27	46
	17,5		27			
29	75	105	71	71	29	43
	30		29			
30	58,5	126,5	46	46	54	8
	68		54			
31	37	45,5	81	81	19	63
	8,5		19			
32	16	33	48	48	52	3
	17		52			
33	51,5	56	92	92	8	84
	4,5		8			

34	30 28	58	52 48	52	48	3
35	60 31,5	91,5	66 34	66	34	31
36	95 1,5	96,5	98 2	98	2	97
37	85 30,5	115,5	74 26	74	26	47
38	12 31	43	28 72	28	72	44
39	53 0,3	53,3	99 1	99	1	99
40	65 7,5	72,5	90 10	90	10	79
41	12 16	28	43 57	43	57	14
42	12 3,3	15,3	78 22	78	22	57
43	44,5 73	117,5	38 62	38	62	24
44	16 17,5	33,5	48 52	48	52	4
45	46,5 4,5	51	91 9	91	9	82
46	50,5 2,5	53	95 5	95	5	91
47	49 14	63	78 22	78	22	56
48	4,5 15,5	20	23 78	23	78	55
49	9,5 0,9	10,4	91 9	91	9	83
50	29 3,5	32,5	89 11	89	11	78
51	11,5 10	21,5	53 47	53	47	7
52	185,5 21,5	207	90 10	90	10	79
53	7,5 21,5	29	26 74	26	74	48
54	111,5 2,5	114	98 2	98	2	96
55	7,5 13,5	21	36 64	36	64	29
56	2,5 3,5	6	42 58	42	58	17
57	6,5 0,2	6,7	97 3	97	3	94
58	13 2,5	15,5	84 16	84	16	68
59	10,5 0,1	10,6	99 1	99	1	98
60	128 123,5	251,5	51 49	51	49	2
61	35 1,5	36,5	96 4	96	4	92
62	32 3,5	35,5	90 10	90	10	80
63	51,5 16,5	68	76 24	76	24	51
64	23 12	35	66 34	66	34	31
65	75 32	107	70 30	70	30	40
66	2,5 11	13,5	19 81	19	81	63
67	15 50	65	23 77	23	77	54

67	15 50	65	23 77	23	77	54
68	100 12	112	89 11	89	11	79
69	58,5 55	113,5	52 48	52	48	3
70	68,5 34	102,5	67 33	67	33	34
71	115 45,5	160,5	72 28	72	28	43
72	25 31	56	45 55	45	55	11
73	11,5 6,5	18	64 36	64	36	28
74	13,5 16,5	30	45 55	45	55	10
75	75 20	95	79 21	79	21	58
76	12 13,5	25,5	47 53	47	53	6
77	60 150	210	29 71	29	71	43
78	25,5 19	44,5	57 43	57	43	15
79	93,5 0,5	94	99 1	99	1	99
80	27,5 8,5	36	76 24	76	24	53
81	15 30	45	33 67	33	67	33
82	84 54,5	138,5	61 39	61	39	21
83	45 29,5	74,5	60 40	60	40	21
84	6 10	16	38 63	38	63	25
85	30 73	103	29 71	29	71	42
86	5 50	55	9 91	9	91	82
87	49 3,5	52,5	93 7	93	7	87
88	59 0,5	59,5	99 1	99	1	98
89	19 145	164	12 88	12	88	77
90	51 31	82	62 38	62	38	24
91	90 17	107	84 16	84	16	68
92	31 29	60	52 48	52	48	3
93	20 0,5	20,5	98 2	98	2	95
94	24 27	51	47 53	47	53	6
95	35 40	75	47 53	47	53	7
96	30 15	45	67 33	67	33	33
97	80 28	108	74 26	74	26	48
98	50 46	96	52 48	52	48	4
99	18 10	28	64 36	64	36	29
100	50 35	85	59 41	59	41	18

101	23 15	38	61 39	61	39	21
102	15 18	33	45 55	45	55	9
103	36,5 4,5	41	89 11	89	11	78
104	24 14	38	63 37	63	37	26
105	16 29	45	36 64	36	64	29
106	150 35	185	81 19	81	19	62
107	104 40	144	72 28	72	28	44
108	26 58	84	31 69	31	69	38
109	25 14	39	64 36	64	36	28
110	30 20	50	60 40	60	40	20
111	25 4,5	29,5	85 15	85	15	69
112	82 140	222	37 63	37	63	26
113	60 21	81	74 26	74	26	48
114	58 27	85	68 32	68	32	36
115	10 19	29	34 66	34	66	31
116	28 130	158	18 82	18	82	65
117	93 12,5	105,5	88 12	88	12	76
118	43 130	173	25 75	25	75	50
119	80 45	125	64 36	64	36	28
120	26 24	50	52 48	52	48	4
121	20 98	118	17 83	17	83	66
122	20 108	128	16 84	16	84	69
123	3,5 56	59,5	6 94	6	94	88
124	16 20	36	44 56	44	56	11
125	12 18	30	40 60	40	60	20
126	55 19,5	74,5	74 26	74	26	48
127	60 17	77	78 22	78	22	56
128	15 20	35	43 57	43	57	14
129	18 28	46	39 61	39	61	22
130	26 12	38	68 32	68	32	37
131	18 8	26	69 31	69	31	38
132	20 30	50	40 60	40	60	20
133	80 20	100	80 20	80	20	60
134	5 3	8	63 38	63	38	25

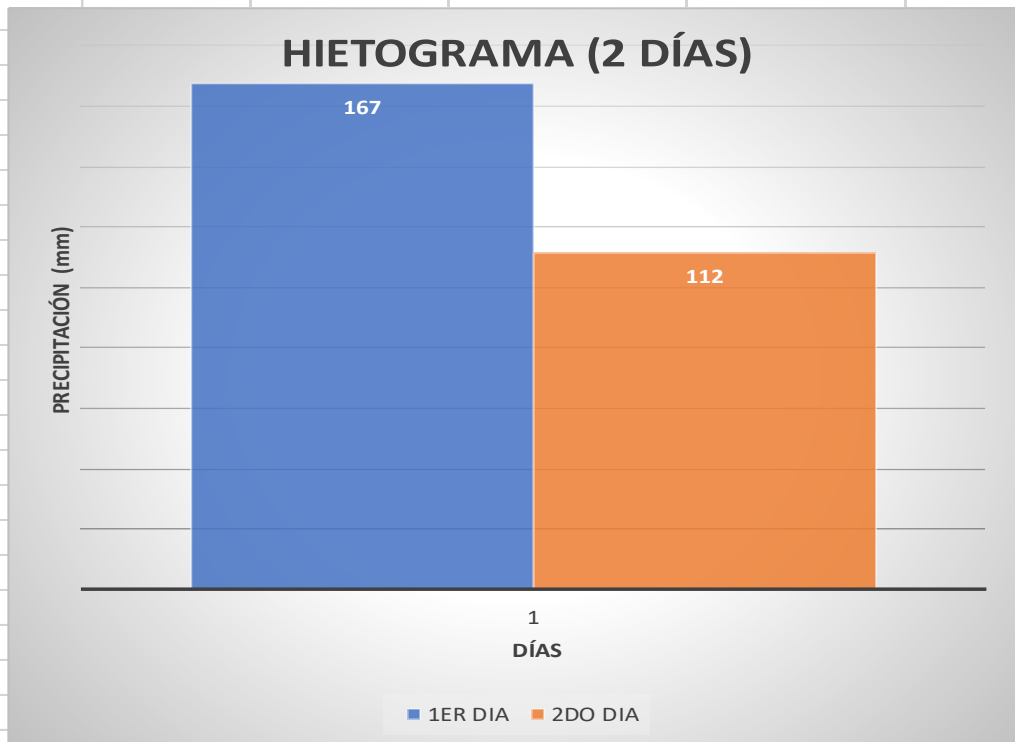
135	90	160	56	56		13
	70		44		44	
136	15	44	34	34		32
	29		66		66	
137	50	62	81	81		61
	12		19		19	
138	19	44	43	43		14
	25		57		57	
139	30	55	55	55		9
	25		45		45	
140	58	108	54	54		7
	50		46		46	
141	50	55,5	90	90		80
	5,5		10		10	
142	18	54	33	33		33
	36		67		67	
143	56	154	36	36		27
	98		64		64	
144	3	15	20	20		60
	12		80		80	
145	12	52	23	23		54
	40		77		77	
146	25	60	42	42		17
	35		58		58	
147	60	69	87	87		74
	9		13		13	
148	20	110	18	18		64
	90		82		82	
149	35	55	64	64		27
	20		36		36	
150	60	110	55	55		9
	50		45		45	
151	20	35	57	57		14
	15		43		43	
152	56	91	62	62		23
	35		38		38	
153	25	101	25	25		50
	76		75		75	
154	80	230	35	35		30
	150		65		65	
155	30	70	43	43		14
	40		57		57	
156	25	65	38	38		23
	40		62		62	
157	90	160	56	56		13
	70		44		44	
158	24	41	59	59		17
	17		41		41	
159	60	150	40	40		20
	90		60		60	
160	18	42	43	43		14
	24		57		57	
161	120	170	71	71		41
	50		29		29	
162	8,6	22,6	38	38		24
	14		62		62	
163	170	220	77	77		55
	50		23		23	
164	0,5	2,2	23	23		55
	1,7		77		77	
165	18	38	47	47		5
	20		53		53	
166	17	37	46	46		8
	20		54		54	
167	40	80	50	50		0
	40		50		50	

168	11	21	52	52	48	5
	10		48			
169	20	38	53	53	47	5
	18		47			
170	15	35	43	43	57	14
	20		57			
171	17	18,5	92	92	8	84
	1,5		8			
172	40	100	40	40	60	20
	60		60			
173	56,3	87,3	64	64	36	29
	31		36			

	MODA	MED. GEO	MED. ARIT	MEDIANA
1ER DIA	40	53	59	58
2DO DIA	60	30	41	42

PRECIPITACION DE DISEÑO 2 DÍAS = 279

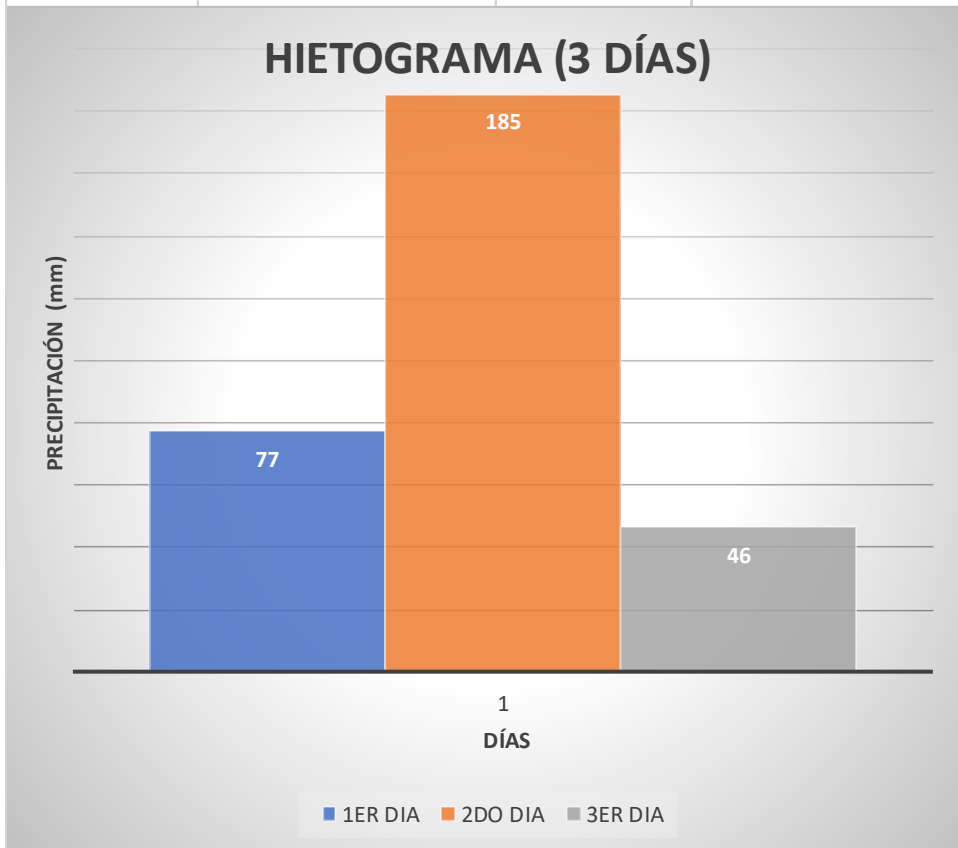
	PROMEDIO %	ADOPTADO %	PRECIPITACION
1ER DIA	59	60	167
2DO DIA	41	40	112



Nº	3 DIAS	TOTAL	%			
1	7,5	27	28	28	44	28
	12		44			
	7,5		28			
2	12	124,5	10	10	57	33
	71,5		57			
	41		33			
3	24	90	27	27	58	16
	52		58			
	14		16			
4	121	166,5	73	73	1	26
	1,5		1			
	44		26			
5	41	44,6	92	92	8	0
	3,5		8			
	0,1		0			
6	10,5	139,5	8	8	57	35
	80		57			
	49		35			
7	117	126,5	92	92	4	3
	5,5		4			
	4		3			
8	26,5	44,5	60	60	24	17
	10,5		24			
	7,5		17			
9	36	112,5	32	32	17	51
	19,5		17			
	57		51			
10	18	23,4	77	77	19	4
	4,5		19			
	0,9		4			
11	20	46,5	43	43	49	8
	23		49			
	3,5		8			
12	37	152	24	24	53	23
	80		53			
	35		23			
13	56	109	51	51	20	28
	22		20			
	31		28			
14	1,5	21	7	7	17	76
	3,5		17			
	16		76			
15	188,5	224,5	84	84	2	14
	5		2			
	31		14			
16	1,5	80	2	2	94	4
	75		94			
	3,5		4			
17	0,7	32,7	2	2	63	35
	20,5		63			
	11,5		35			
18	0,5	35	1	1	97	1
	34		97			
	0,5		1			
19	3,5	42,5	8	8	11	81
	4,5		11			
	34,5		81			
20	5	22,5	22	22	44	33
	10		44			
	7,5		33			
21	14	64,5	22	22	78	1
	50		78			
	0,5		1			
22	7	33	21	21	36	42
	12		36			
	14		42			
23	38	81	47	47	25	28
	20		25			
	23		28			
24	6	24	25	25	17	58
	4		17			
	14		58			
25	35	82	43	43	29	28
	24		29			
	23		28			

26	24	67	36	36	34	30
	23		34			
	20		30			
27	40	95	42	42	8	49
	8		8			
	47		49			
28	4	104	4	4	7	89
	7		7			
	93		89			
29	26	76	34	34	26	39
	20		26			
	30		39			
30	90	120	75	75	15	10
	18		15			
	12		10			
31	1,1	55,9	2	2	88	10
	49		88			
	5,8		10			
32	120	189,5	63	63	14	22
	27		14			
	42,5		22			
33	19	67	28	28	30	42
	20		30			
	28		42			
34	20	95,7	21	21	78	1
	75		78			
	0,7		1			
35	75	92,7	81	81	1	18
	0,7		1			
	17		18			
36	14	25	56	56	16	28
	4		16			
	7		28			
37	4	46	9	9	15	76
	7		15			
	35		76			
38	24,5	90,5	27	27	9	64
	8		9			
	58		64			
39	70	160	44	44	6	50
	10		6			
	80		50			
40	6	63	10	10	27	63
	17		27			
	40		63			
41	18	54,5	33	33	3	64
	1,5		3			
	35		64			
42	97	323	30	30	30	40
	96		30			
	130		40			
43	123	213	58	58	28	14
	60		28			
	30		14			
44	75	138	54	54	36	9
	50		36			
	13		9			
45	18	54	33	33	22	44
	12		22			
	24		44			
46	25	95	26	26	21	53
	20		21			
	50		53			
47	80	370	22	22	32	46
	120		32			
	170		46			
48	11,3	54,4	21	21	78	1
	42,3		78			
	0,8		1			
49	20	85	24	24	29	47
	25		29			
	40		47			
50	19	79,3	24	24	46	30
	36,3		46			
	24		30			

	MODA	MED. GEO	MED. ARIT	MEDIANA
1ER DIA	#N/A	24	35	28
2DO DIA	44,44444444	21	33	27
3ER DIA	#N/A	20	32	29
PRECIPITACION DE DISEÑO 3 DÍAS =		309		
	PROMEDIO (%)	ADOPTADO(%)	PRECIPITACION	
1ER DIA	23	25	77	
2DO DIA	60	60	185	
3ER DIA	22	15	46	



11.9 -CAPÍTULO 8.5.1:

Puente Desaguadero:



Alcantarillas:







CÁLCULOS:



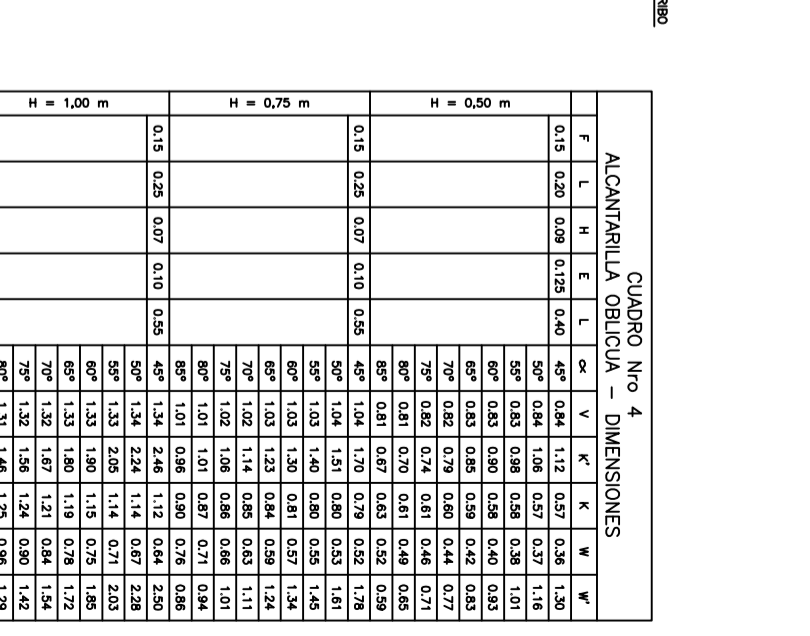
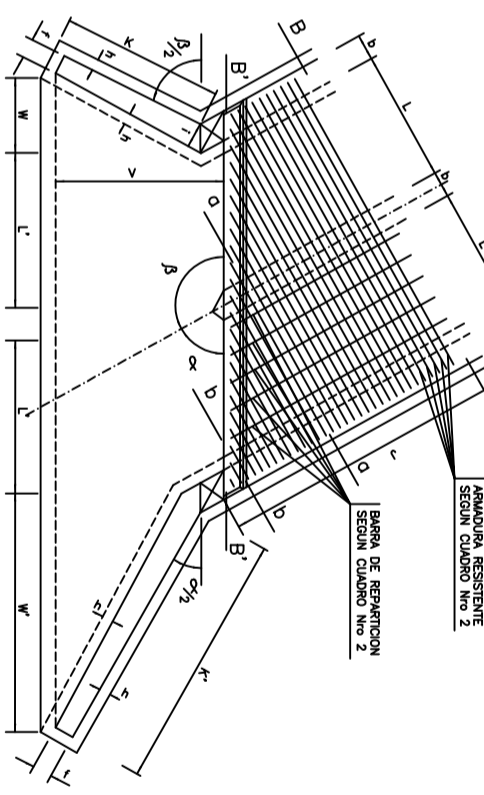
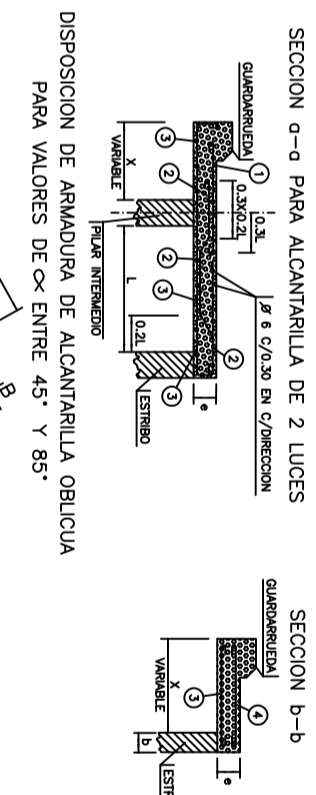
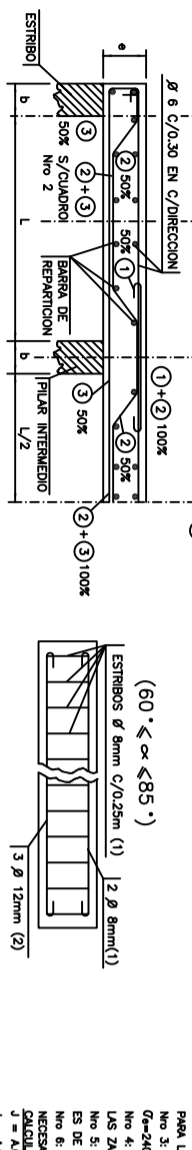
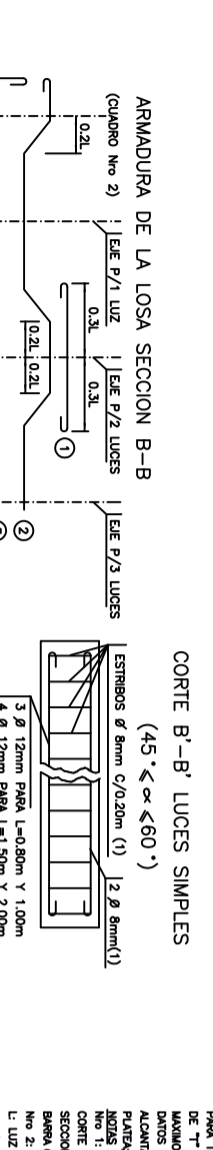
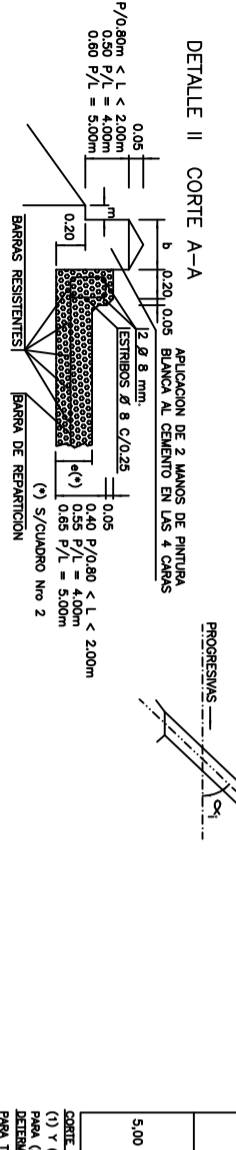
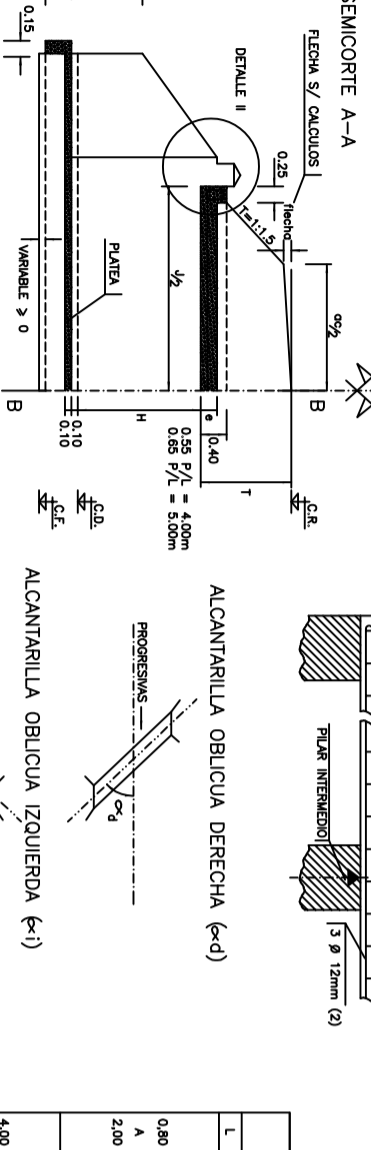
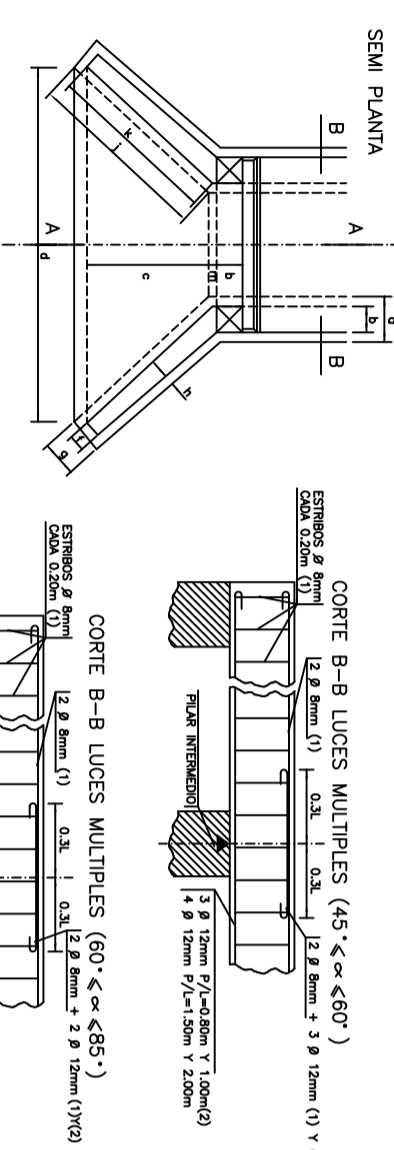
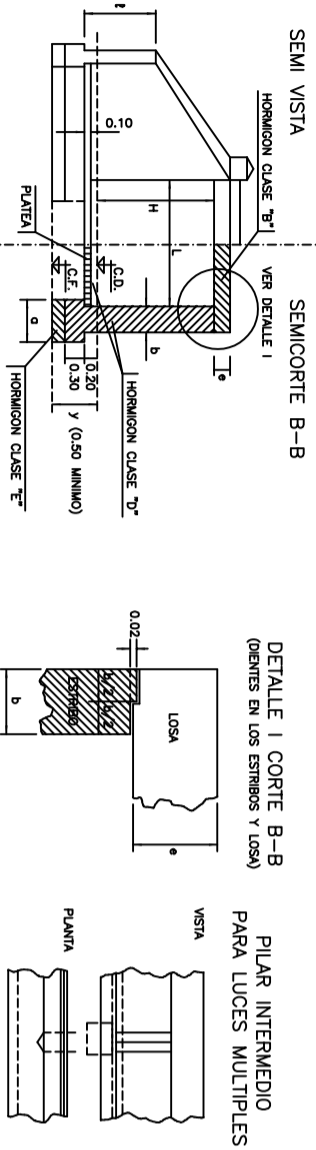
Calculo de capacidad Flujo T II

Cuenca	Area (m2)	Caudal a evacuar (m3/seg)	Alcantarilla N°	Prog.	B (m)	H (m)	L (m)	Area (m2)	Yc (m)	Area critica	Hr (m)	H* = 1,5 . H (m)	Cd	Pc(m)	Rh (m)	Kc	Sc	So	Q (m3/seg)	R2	K2	hf 2-3	Caudal Adm. (m3/seg)	Caudal Adm. total (m3/seg)
Sub-Cuenca 1	26,71	29	1	6.860	1,5	1,5	11	2,25	0,96	1,45	1,50	2,25	0,95	3,429	0,42	54,3	0,0087	2,00%	4,45	0,45	66,06	0,06	5,1	27,4
			2	7.490	0,8	1,5	11	1,2	0,96	0,77	1,50	2,25	0,95	2,729	0,28	22,2	0,0155	2,00%	0,92	0,24	12,36	0,03	2,8	
			3	8.160	2	1	11	2	0,64	1,29	1,00	1,5	0,95	3,286	0,39	45,9	0,0061	2,00%	9,13	0,60	142,28	0,14	3,6	
			4	9.310	2	1	11	2	0,64	1,29	1,00	1,5	0,95	3,286	0,39	45,9	0,0061	2,00%	9,13	0,60	142,28	0,14	3,6	
			5	9.920	4	1,5	11	6	0,96	3,86	1,50	2,25	0,95	5,929	0,65	193,1	0,0042	2,00%	51,64	1,20	903,39	0,17	12,4	
Sub-Cuenca 2	5,83	5,43	6	12.360	2	1	11	2	0,64	1,29	1,00	1,5	0,95	3,286	0,39	45,9	0,0061	2,00%	9,13	0,60	142,28	0,14	3,6	3,6
Sub-Cuenca 4	19,5	5,77	8	15.660	4	1,5	11	6	0,96	3,86	1,50	2,25	0,95	5,929	0,65	193,1	0,0042	2,00%	51,64	1,20	903,39	0,17	12,4	22,7
			9	17.080	2	1,5	11	3	0,96	1,93	1,50	2,25	0,95	3,929	0,49	80,0	0,0069	2,00%	9,13	0,60	142,28	0,08	6,7	
			10	18.050	2	1	11	2	0,64	1,29	1,00	1,5	0,95	3,286	0,39	45,9	0,0061	2,00%	9,13	0,60	142,28	0,14	3,6	
Sub-Cuanca 5	3,49	2,42	11	19.530	4	1	11	4	0,64	2,57	1,00	1,5	0,95	5,286	0,49	106,1	0,0028	2,00%	51,64	1,20	903,39	0,31	5,6	5,6

Calculo de capacidad Flujo T I

Cuenca	Area (m2)	Caudal a evacuar (m3/seg)	Alcantarilla N°	Prog.	B (m)	H (m)	L (m)	Area (m2)	Yc (m)	Area critica	Hr (m)	H* = 1,5 . H (m)	Cd	Pc(m)	Rh (m)	Kc	Sc	So	Caudal Adm. (m3/seg)	Caudal Adm. total (m3/seg)
Sub-Cuenca 1	26,71	29	1	6.860	1,5	1,5	11	2,25	0,96	1,45	1,50	2,25	0,95	3,429	0,42	54,3	0,0067	2,00%	4,5	25,2
			2	7.490	0,8	1,5	11	1,2	0,96	0,77	1,50	2,25	0,95	2,729	0,28	22,2	0,0115	2,00%	2,4	
			3	8.160	2	1	11	2	0,64	1,29	1,00	1,5	0,95	3,286	0,39	45,9	0,0050	2,00%	3,2	
			4	9.310	2	1	11	2	0,64	1,29	1,00	1,5	0,95	3,286	0,39	45,9	0,0050	2,00%	3,2	
			5	9.920	4	1,5	11	6	0,96	3,86	1,50	2,25	0,95	5,929	0,65	193,1	0,0038	2,00%	11,9	
Sub-Cuenca 2	5,83	5,43	6	12.360	2	1	11	2	0,64	1,29	1,00	1,5	0,95	3,286	0,39	45,9	0,0050	2,00%	3,2	3,2
Sub-Cuenca 4	19,5	5,77	8	15660	4	1,5	11	6	0,96	3,86	1,50	2,25	0,95	5,929	0,65	193,1	0,0038	2,00%	11,9	21,1
			9	17.080	2	1,5	11	3	0,96	1,93	1,50	2,25	0,95	3,929	0,49	80,0	0,0055	2,00%	5,9	
			10	18050	2	1	11	2	0,64	1,29	1,00	1,5	0,95	3,286	0,39	45,9	0,0050	2,00%	3,2	
Sub-Cuanca 5	3,49	2,42	11	19530	4	1	11	4	0,64	2,57	1,00	1,5	0,95	5,286	0,49	106,1	0,0037	2,00%	6,5	6,5

Cuenca	Area (m2)	Caudal a evacuar (m3/seg)	Alcantarilla N°	Prog.	B (m)	H (m)	L (m)	Area (m2)	P	Rh	Rh ^{2/3}	S	n	Velocidad	Caudal Adm. (m3/seg)
Sub-Cuenca 3	47,76	40,11	Puente 7	14.910	15	3	11	45	21,00	2,14	1,66	0,002	0,015	4,96	223,0

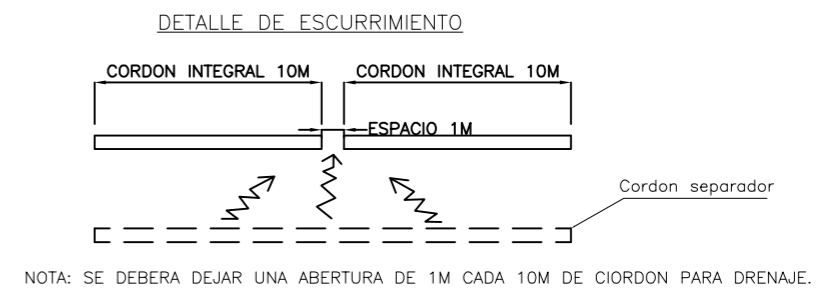
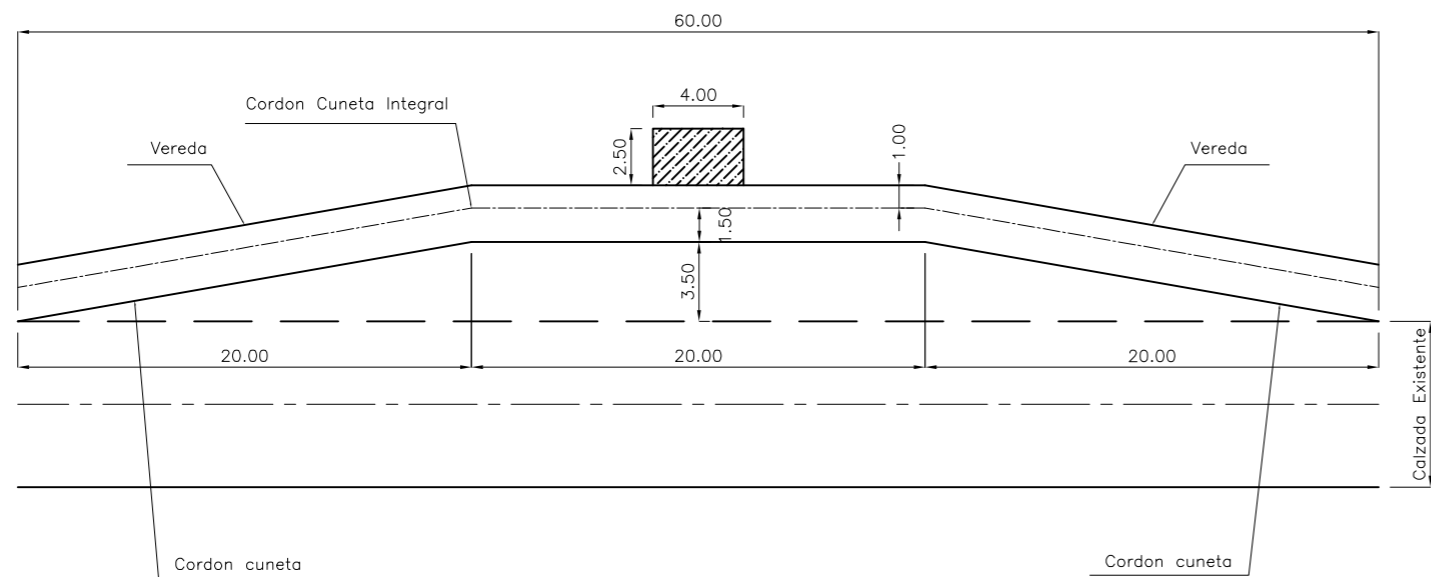
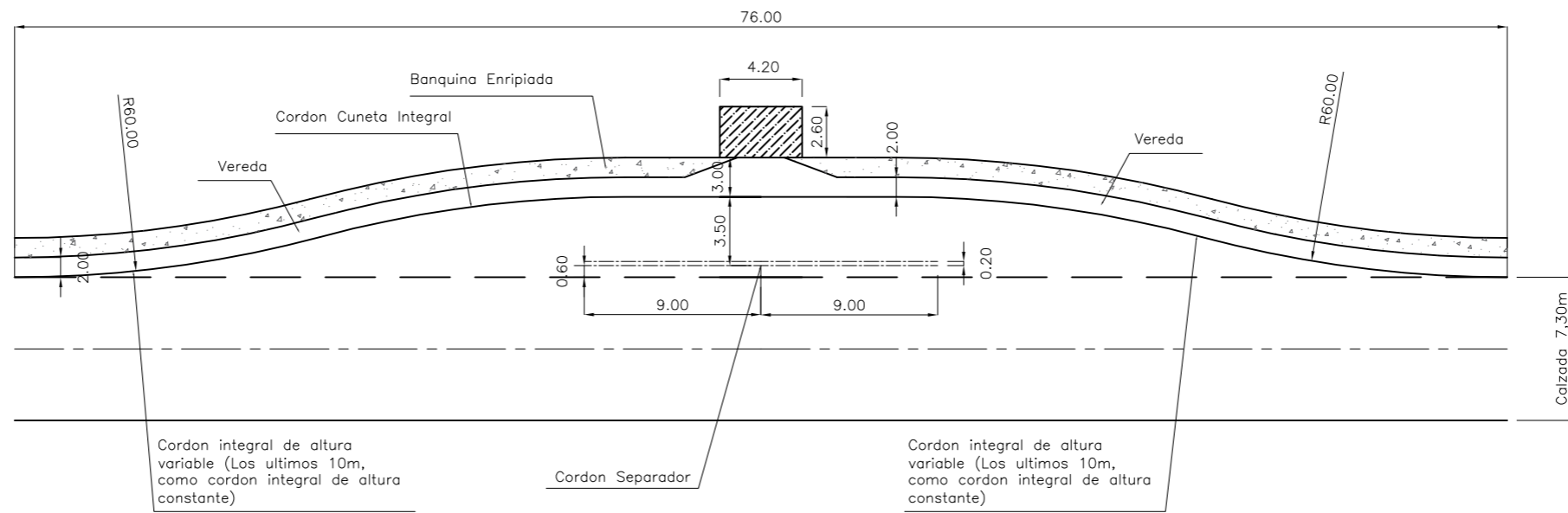


ALCANTARILLA RECTA - DIMENSIONES

L	H	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
0,50	0,45	0,20	0,84	1,19	1,88	1,15	0,29	0,07	0,20	1,36	1,18	0,25	0,08	0,70
0,75	0,45	0,23	1,04	1,47	2,08	0,15	0,33	0,09	0,25	1,61	1,47	0,28	0,10	0,80
1,00	0,45	0,23	1,23	1,72	2,46	0,15	0,33	0,09	0,25	1,88	1,74	0,31	0,10	1,00
1,25	0,60	0,30	1,44	1,92	2,88	0,20	0,42	0,11	0,30	2,26	2,04	0,64	0,12	1,20
1,50	0,60	0,30	1,63	2,16	3,26	0,20	0,42	0,11	0,30	2,53	2,31	0,77	0,12	1,40
1,75	0,65	0,35	1,83	2,46	3,65	0,25	0,49	0,12	0,35	2,81	2,59	0,90	0,14	1,60
2,00	0,70	0,40	2,03	2,76	4,06	0,30	0,54	0,12	0,40	3,10	2,88	1,03	0,14	1,80
2,25	0,75	0,45	2,23	3,06	4,46	0,35	0,59	0,12	0,45	3,39	3,17	1,16	0,14	2,00
2,50	0,80	0,50	2,43	3,36	4,86	0,40	0,64	0,11	0,50	3,68	3,46	1,29	0,14	2,20
2,75	0,85	0,55	2,63	3,66	5,26	0,45	0,69	0,12	0,55	3,97	3,75	1,42	0,14	2,40
3,00	0,90	0,60	2,83	3,96	5,66	0,50	0,74	0,12	0,60	4,26	4,04	1,55	0,14	2,60
3,25	0,95	0,65	3,03	4,26	6,06	0,55	0,79	0,12	0,65	4,55	4,33	1,68	0,14	2,80
3,50	1,00	0,70	3,23	4,56	6,46	0,60	0,84	0,11	0,70	4,84	4,62	1,81	0,14	3,00
3,75	1,05	0,75	3,43	4,86	6,86	0,65	0,89	0,12	0,75	5,13	4,91	1,94	0,14	3,20
4,00	1,10	0,80	3,63	5,16	7,26	0,70	0,94	0,12	0,80	5,42	5,20	2,07	0,14	3,40
4,25	1,15	0,85	3,83	5,46	7,66	0,75	0,99	0,12	0,85	5,71	5,49	2,20	0,14	3,60
4,50	1,20	0,90	4,03	5,76	8,06	0,80	1,04	0,11	0,90	6,00	5,78	2,33	0,14	3,80
4,75	1,25	0,95	4,23	6,06	8,46	0,85	1,09	0,12	0,95	6,29	6,06	2,46	0,14	4,00
5,00	1,30	1,00	4,43	6,36	8,86	0,90	1,14	0,12	1,00	6,58	6,35	2,59	0,14	4,20
5,25	1,35	1,05	4,63	6,66	9,26	0,95	1,19	0,12	1,05	6,87	6,64	2,72	0,14	4,40
5,50	1,40	1,10	4,83	6,96	9,66	1,00	1,24	0,11	1,10	7,16	6,91	2,85	0,14	4,60
5,75	1,45	1,15	5,03	7,26	10,06	1,05	1,29	0,12	1,15	7,45	7,14	2,98	0,14	4,80
6,00	1,50	1,20	5,23	7,56	10,46	1,10	1,34	0,12	1,20	7,74	7,43	3,11	0,14	5,00
6,25	1,55	1,25	5,43	7,86	10,86	1,15	1,39	0,12	1,25	8,03	7,72	3,24	0,14	5,20
6,50	1,60	1,30	5,63	8,16	11,26	1,20	1,44	0,11	1,30	8,32	8,01	3,37	0,14	5,40
6,75	1,65	1,35	5,83	8,46	11,66	1,25	1,49	0,12	1,35	8,61	8,29	3,50	0,14	5,60
7,00	1,70	1,40	6,03	8,76	12,06	1,30	1,54	0,12	1,40	8,90	8,57	3,63	0,14	5,80
7,25	1,75	1,45	6,23	9,06	12,46	1,35	1,59	0,12	1,45	9,19	8,85	3,76	0,14	6,00
7,50	1,80	1,50	6,43	9,36	12,86	1,40	1,64	0,11	1,50	9,48	9,13	3,89	0,14	6,20
7,75	1,85	1,55	6,63	9,66	13,26	1,45	1,69	0,12	1,55	9,77	9,41	4,02	0,14	6,40
8,00	1,90	1,60	6,83	9,96	13,66	1,50	1,74	0,12	1,60	10,06	9,69	4,15	0,14	6,60
8,25	1,95	1,65	7,03	10,26	14,06	1,55	1,79	0,12	1,65	10,35	9,97	4,28	0,14	6,80
8,50	2,00	1,70	7,23	10,56	14,46	1,60	1,84	0,11	1,70	10,64	10,25	4,41	0,14	7,00
8,75	2,05	1,75	7,43	10,86	14,86	1,65	1,89	0,12	1,75	10,93	10,53	4,54	0,14	7,20
9,00	2,10	1,80	7,63	11,16	15,26	1,70	1,94	0,12	1,80	11,22	10,81	4,67	0,14	7,40
9,25	2,15	1,85	7,83	11,46	15,66	1,75	1,99	0,12	1,85	11,51	11,09	4,80	0,14	7,60
9,50	2,20	1,90	8,03	11,76	16,06	1,80	2,04	0,11	1,90	11,80	11,37	4,93	0,14	7,80
9,75	2,25	1,95	8,23	12,06	16,46	1,85	2,09	0,12	1,95	12,09	11,65	5,06	0,14	8,00
10,00	2,30	2,00	8,43	12,36	16,86	1,90	2,14	0,12	2,00	12,38	11,93	5,19	0,14	8,20
10,25	2,35	2,05	8,63	12,66	17,26	1,95	2,19	0,12	2,05	12,67	12,21	5,32	0,14	8,40
10,50	2,40	2,10	8,83	12,96	17,66	2,00	2,24	0,11	2,10	12,96	12,49	5,45	0,14	8,60
10,75	2,45	2,15	9,03	13,26	18,06	2,05	2,29	0,12	2,15	13,25	12,77	5,58	0,14	8,80
11,00	2,50	2,20	9,23	13,56	18,46	2,10	2,34	0,12	2,20	13,54	13,05	5,71	0,14	9,00
11,25	2,55	2,25	9,43	13,86	18,86	2,15	2,39	0,12	2,25	13,83	13,33	5,84	0,14	9,20
11,50	2,60	2,30	9,63	14,16	19,26	2,20	2,44	0,11	2,30	14,12	13,61	5,97	0,14	9,40
11,75	2,65	2,35	9,83	14,46	19,66	2,25	2,49	0,12	2,35	14,41	13,89	6,10	0,14	9,60
12,00	2,70	2,40	10,03	14,76	20,06	2,30	2,54	0,12	2,40	14,70	14,17	6,23	0,14	9,80
12,25	2,75	2,45	10,23	15,06	20,46	2,35	2,59	0,12	2,45	14,99	14,45	6,36	0,14	10,00
12,50	2,80	2,50	10,43	15,36	20,86	2,40	2,64	0,11	2,50	15,28	14,73	6,49	0,14	10,20
12,75	2,85	2,55	10,63	15,66	21,26	2,45	2,69	0,12	2,55	15,57	15,01	6,62	0,14	10,40
13,00	2,90	2,60	10,83	15,96	21,66	2,50	2,74	0,12	2,60	15,86	15,29	6,75	0,14	10,60
13,25	2,95	2,65	11,03	16,26	22,06	2,55	2,79	0,12	2,65	16,15	15,57	6,88	0,14	10,80
13,50	3,00	2,70	11,23	16,56	22,46	2,60	2,84	0,11	2,70	16,44	15,85	7,01	0,14	11,00
13,75	3,05	2,75	11,43	16,86	22,86	2,65	2,89	0,12	2,75	16,73	16,13	7,14	0,14	11,20
14,00	3,10	2,80	11,63	17,16	23,26	2,70	2,94	0,12	2,80	17,02	16,41	7,27	0,14	11,40
14,25	3,15	2,85	11,83	17,46	23,66	2,75	2,99	0,12	2,85	17,31	16,69	7,40	0,14	11,60
14,50	3,20	2,90	12,03	17,76	24,06	2,80	3,04	0,11	2,90	17,60	16,97	7,53	0,14	11,80
14,75	3,25	2,95	12,23	18,06	24,46	2,85	3,09	0,12	2,95	17,89	17,25	7,66	0,14	12,00
15,00	3,30	3,00	12,43	18,36	24,86	2,90	3,14	0,12	3,00	18,18	17,53	7,79	0,14	12,20
15,25	3,35	3,05	12,63	18,66	25,26	2,95	3,19	0,12	3,05	18,47	17,81	7,92	0,14	12,40
15,50	3,40	3,10	12,83	18,96	25,66	3,00	3,24	0,11	3,10	18,76	18,09	8,05	0,14	12,60
15,75	3,45	3,15	13,03	19,26	26,06	3,05	3,29	0,12	3,15	19,05	18,37	8,18	0,14	12,80
16,00	3,50	3,20	13,23	19,56	26,46	3,10	3,34	0,12	3,20	19,34	18,65	8,31	0,14	13,00
16,25	3,55	3,25	13,43	19,86	26,86	3,15	3,39	0,12	3,25	19,63	18,93	8,44	0,14	13,20
16,50	3,60	3,30	13,63	20,16	27,26	3,20	3,44	0,11	3,30	19,92	19,21	8,57	0,14	13,40
16,75	3,65	3,35	13,83	20,46	27,66	3,25	3,49	0,12	3,35	20,21	19,49	8,70	0,14	13,60
17,00	3,70	3,40	14,03	20,76	28,06	3,30	3,54	0,12	3,40	20,50	19,77	8,83	0,14	13,80
17,25	3,75	3,45	14,23	21,06	28,46	3,35	3,59	0,12	3,45	20,79	20,05	8,96	0,14	14,00
17,50	3,80	3,50	14,43	21,36	28,86	3,40	3,64	0,11	3,50	21,08	20,33	9,09	0,14	14,20
17,75	3,85	3,55	14,63	21,66	29,26	3,45	3,69	0,12	3,55	21,37	20,61	9,22	0,14	14,40
18,00	3,90	3,60	14,83	21,96	29,66	3,50	3,74	0,12	3,60	21,66	20,89	9,35	0,14	14,60
18,25	3,95	3,65	15,03	22,26	30,06	3,55	3,79	0,12	3,65	21,95	21,17	9,48	0,14	14,80
18,50	4,00	3,70	15,23	22,56	30,46	3,60	3,84	0,11	3,70	22,24	21,45	9,61	0,14	15,00
18,75	4,05	3,75	15,43	22,86	30,86	3,65	3,89	0,12	3,75	22,53	21,73	9,74	0,14	15,20
19,00	4,10	3,80	15,63	23,16	31,26	3,70	3,94	0,12	3,80	22,82	22,01	9,87	0,14	15,40
19,25	4,15	3,85	15,83	23,46	31,66	3,75	3,99	0,12	3,85	23,11	22,29	10		

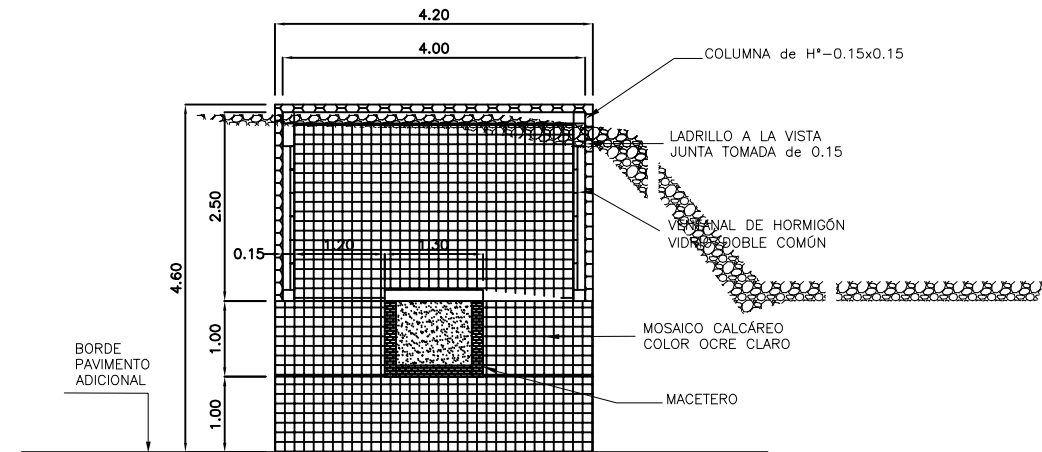
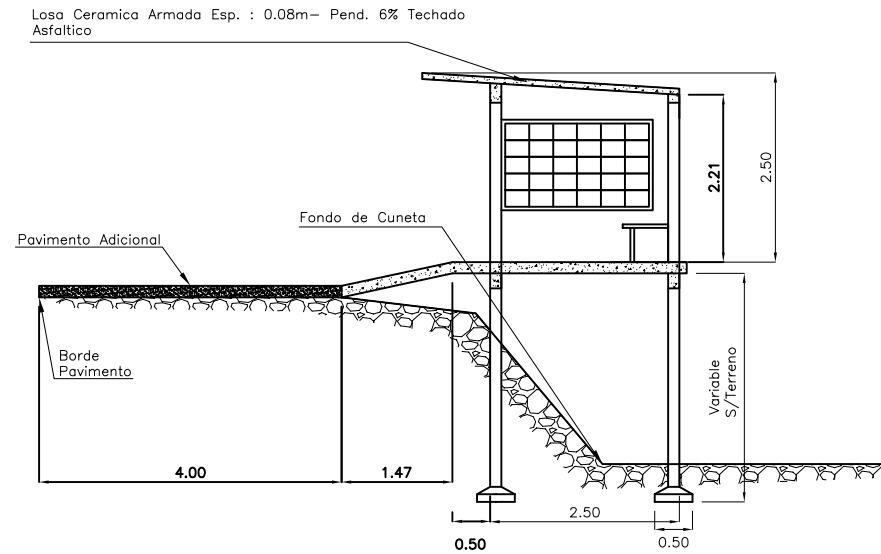
DARSENA P/ DETENCION DE COLECTIVOS
PLANTA

ESC: 1:200

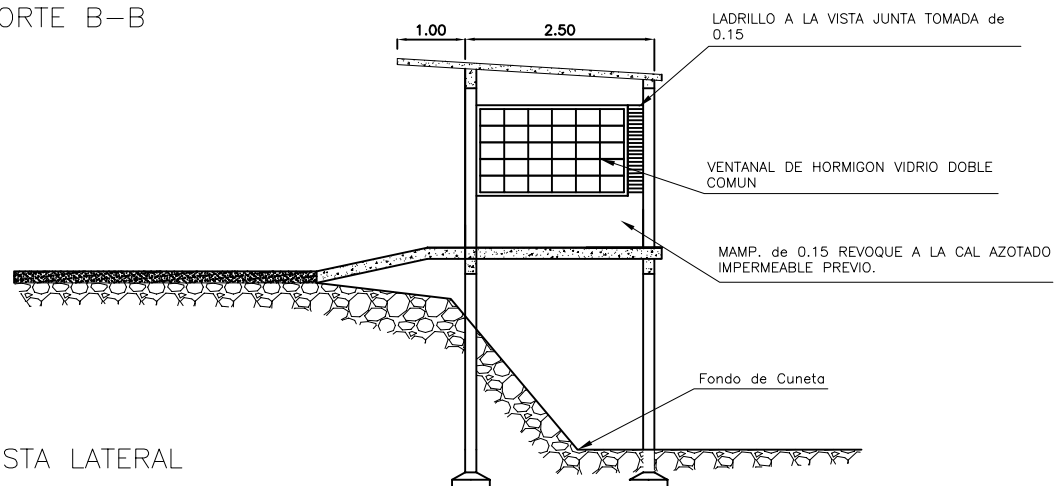


Trabajo Final Di Martino – Ortiz Vacis
Dársena de detención de colectivos
Ruta Procinval N° 5 (Corrientes)

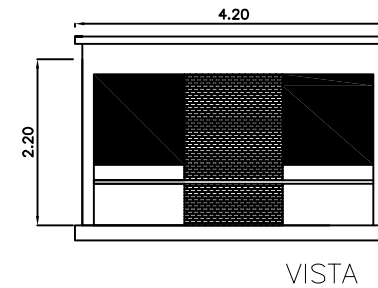
DETALLES DEL REFUGIO



CORTE B-B



VISTA LATERAL



Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis
Garita de detención de colectivos
Ruta Procinval N° 5 (Corrientes)

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis
 Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5
 Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000
 Seccion:
 Provincia: CORRIENTES

I) - MANO DE OBRA

Basico			1,0000
Cargas sociales	47,50	%	0,4750
Seguro Obrero	17,00	%	0,1700
Presentismo	20,00	%	0,2000
Hrs.Extras	25,00	%	0,2500
Otras Cargas	-	%	
Sub Total			2,0950
Vigilancia	10,00	%	0,2095

Coficiente adoptado	2,3045
---------------------	--------

Horas por día	8
---------------	---

OFICIAL ESPECIALIZADO	5592,00	\$/día x	2,3045	12886,76	\$/día	1610,85	\$/Hr
OFICIAL	4760,00	\$/día x	2,3045	10969,42	\$/día	1371,18	\$/Hr
1/2 OFICIAL	4392,00	\$/día x	2,3045	10121,36	\$/día	1265,17	\$/Hr
AYUDANTE	4032,00	\$/día x	2,3045	9291,74	\$/día	1161,47	\$/Hr

II) - AMORTIZACION E INTERESES

AMORTIZACION	$\frac{(\text{Valor Equipo} - \text{Valor Residual})}{\text{Vida util}}$	=	$\frac{(1 - 20\%) }{10.000}$	0,00008
--------------	--	---	------------------------------	---------

INTERESES	$\frac{((\text{Valor Equipo} - \text{Valor Residual}) * \text{Tasa Anual})}{2 * \text{Horas anuales}}$	=	$\frac{((1 - 20\%) * 20\%)}{(2 * 2000)}$	0,00004
-----------	--	---	---	---------

Coficiente adoptado	0,0012
---------------------	--------

III) - REPARACIONES Y REPUESTOS

50,00% De AMORTIZACION

Coficiente adoptado	0,0004
---------------------	--------

VI) - COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES

(Factor de Consumo Lt/HP Hr * Hr/día * HP * Precio Comb \$/Lt) * (1 + Factor Lubricante)

PARA GASOIL (0,14 Lt/HP Hr * 8 Hr/día * HP * 200 \$/Lt) * (1 + 30 %)

Coficiente adoptado	291,20000
---------------------	-----------

PARA NAFTA (0,21 Lt/HP Hr * 8 Hr/día * HP * 190 \$/Lt) * (1 + 30 %)

Coficiente adoptado	414,96000
---------------------	-----------

V) - COEFICIENTE DE CIERRE

COSTO		1,0000	
GASTOS GENERALES	20,00	%	0,2000
BENEFICIOS	10,00	%	0,1000
			1,3000
GASTOS FINANCIEROS	-	%	
			1,3000
	2,50	%	0,0325
I.V.A.	21,00	%	0,2798
			1,6123

Coficiente adoptado	1,6123
---------------------	--------

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
1.1	Limpieza de terreno	Ha	2,5000 Ha/día

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/Ha	%
--------	-------------	--------	---------	-----------------	----------------	-------------	---

Subtotal Materiales

\$/Ha

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
18	Camion Volcador	1,00	15.147.875,00	180,00	15.147.875,00	180,00	G
34	Jgo Herram. Menores	1,00	507.750,00		507.750,00		G
50	Retro-Cargador	1,00	18.109.750,00	93,00	18.109.750,00	93,00	G
63	Topador	1,00	46.713.000,00	185,00	46.713.000,00	185,00	G

Subtotales	80.478.375,00	458,00
------------	---------------	--------

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses

80.478.375,00 x 0,00012 x 8 Hs

77.259,2400 \$/día

30.903,6960 \$/Ha

2.2. Reparaciones y Repuestos

80.478.375,00 x 0,00004 x 8 Hs

25.753,0800 \$/día

10.301,2320 \$/Ha

2.3 Combustibles y Lubricantes

Nafta x 414,96

- \$/día

\$/Ha

Gasoil 458,00 x 291,2

133.369,6000 \$/día

53.347,8400 \$/Ha

Subtotal Equipos

236.381,9200 \$/día

\$/Ha

94.552,7680

78,10%

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	2,00	12886,76	25773,52 \$/día
2	OFICIAL	2,00	10969,42	21938,84 \$/día
4	AYUDANTE	2,00	9291,74	18583,48 \$/día

Subtotal Mano de Obra

66295,84 \$/día

\$/Ha

26.518,3360

21,90%

4. TRANSPORTE INTERNO

Subtotal Transporte

\$/Ha

COSTO	121.071,1040 \$/Ha	1,0000 Ha/Ha	121.071,1040 \$/Ha
-------	--------------------	--------------	--------------------

TOTAL COSTO - COSTO	121.071,10 \$/Ha
---------------------	------------------

COEFICIENTE RESUMEN	1,6123
---------------------	--------

PRECIO	195.202,94 \$/Ha
--------	------------------

Precio adoptado	195.202,94 \$/Ha
-----------------	------------------

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
1.2	Retiro de arboles	Un	5,0000 Un/día

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/Un	%
--------	-------------	--------	---------	-----------------	----------------	-------------	---

Subtotal Materiales**\$/Un****2. EQUIPOS**

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
18	Camion Volcador	1,00	15.147.875,00	180,00	15.147.875,00	180,00	G
34	Jgo Herram. Menores	1,00	507.750,00		507.750,00		G
50	Retro-Cargador	1,00	18.109.750,00	93,00	18.109.750,00	93,00	G

Subtotales	33.765.375,00	273,00
-------------------	----------------------	---------------

Costo Diario**Costo por Unidad**

2.1 Amortizacion e Intereses	33.765.375,00 x 0,00012 x 8 Hs	32.414,7600	\$/día	6.482,9520	\$/Un
------------------------------	--------------------------------	-------------	--------	------------	-------

2.2 Reparaciones y Repuestos	33.765.375,00 x 0,00004 x 8 Hs	10.804,9200	\$/día	2.160,9840	\$/Un
------------------------------	--------------------------------	-------------	--------	------------	-------

2.3 Combustibles y Lubricantes					
Nafta	x 414,96	-	\$/día		\$/Un
Gasoil	273,00 x 291,2	79.497,6000	\$/día	15.899,5200	\$/Un

Subtotal Equipos	122.717,2800	\$/día	\$/Un	24.543,4560	70,01%
-------------------------	---------------------	---------------	--------------	--------------------	---------------

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario		
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	1,00	12886,76	12886,76 \$/día		
2	OFICIAL	1,00	10969,42	10969,42 \$/día		
3	1/2 OFICIAL	1,00	10121,36	10121,36 \$/día		
4	AYUDANTE	2,00	9291,74	18583,48 \$/día		
Subtotal Mano de Obra				52561,02 \$/día		
				\$/Un	10.512,2040	29,99%

4. TRANSPORTE INTERNO

Subtotal Transporte				\$/Un	
COSTO	35.055,6600	\$/Un	1,0000 Un/Un	35.055,6600	\$/Un

TOTAL COSTO - COSTO	35.055,66	\$/Un
----------------------------	------------------	--------------

COEFICIENTE RESUMEN	1,6123
---------------------	--------

PRECIO	56.520,24	\$/Un
--------	-----------	-------

Precio adoptado	56.520,24	\$/Un
------------------------	------------------	--------------

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
1.3	Apertura de caja	m3	480,0000 m3/dia

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m3	%
--------	-------------	--------	---------	-----------------	----------------	-------------	---

Subtotal Materiales

\$/m3

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
14	Camion Regador Agua	1,00	11.136.650,00	220,00	11.136.650,00	220,00	G
17	Camion Volcador	1,00	15.147.875,00	420,00	15.147.875,00	420,00	G
20	Cargador Frontal	1,00	29.788.000,00	180,00	29.788.000,00	180,00	G
35	Motobomba	1,00	3.385.000,00	65,00	3.385.000,00	65,00	G
36	Motoniveladora	1,00	35.881.000,00	185,00	35.881.000,00	185,00	G
47	Rastra	1,00	3.046.500,00		3.046.500,00		G
56	Rod.Neum.Autoprop.	1,00	23.695.000,00	110,00	23.695.000,00	110,00	G
65	Tractor	1,00	12.186.000,00	125,00	12.186.000,00	125,00	G

Subtotales	134.266.025,00	1.305,00
-------------------	-----------------------	-----------------

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses

134.266.025,00 x 0,00012 x 8 Hs

128.895,3840 \$/dia

268,5321 \$/m3

2.2 Reparaciones y Repuestos

134.266.025,00 x 0,00004 x 8 Hs

42.965,1280 \$/dia

89,5107 \$/m3

2.3 Combustibles y Lubricantes

Nafta x 414,96

- \$/dia

\$/m3

Gasoil 1.305,00 x 291,2

380.016,0000 \$/dia

791,7000 \$/m3

Subtotal Equipos

551.876,5120 \$/dia

\$/m3

1.149,7427 83,33%

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	3,00	12886,76	38660,28 \$/dia
2	OFICIAL	4,00	10969,42	43877,68 \$/dia
4	AYUDANTE	3,00	9291,74	27875,22 \$/dia

Subtotal Mano de Obra

110413,18 \$/dia

\$/m3

230,0275 16,67%

4. TRANSPORTE INTERNO

Subtotal Transporte

\$/m3

COSTO	1.379,7702 \$/m3	1,0000 m3/m3	1.379,7702 \$/m3
-------	------------------	--------------	------------------

TOTAL COSTO - COSTO	1.379,77 \$/m3
----------------------------	-----------------------

COEFICIENTE RESUMEN	1,6123
---------------------	--------

PRECIO	2.224,60 \$/m3
--------	----------------

Precio adoptado	2.224,60 \$/m3
------------------------	-----------------------

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
1.4	Terraplén con compactación especial	m3	700,0000 m3/día

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m3	%
--------	-------------	--------	---------	-----------------	----------------	-------------	---

Subtotal Materiales

\$/m3

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
8	Autocompactor	1,00	15.460.987,50	130,00	15.460.987,50	130,00	G
14	Camion Regador Agua	1,00	11.136.650,00	220,00	11.136.650,00	220,00	G
17	Camion Volcador	1,00	15.147.875,00	420,00	15.147.875,00	420,00	G
35	Motobomba	1,00	3.385.000,00	65,00	3.385.000,00	65,00	G
36	Motoniveladora	1,00	35.881.000,00	185,00	35.881.000,00	185,00	G
47	Rastra	2,00	3.046.500,00		6.093.000,00		G
56	Rod.Neum.Autoprop.	1,00	23.695.000,00	110,00	23.695.000,00	110,00	G
65	Tractor	2,00	12.186.000,00	125,00	24.372.000,00	250,00	G

Subtotales	135.171.512,50	1.380,00
-------------------	-----------------------	-----------------

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses

135.171.512,50 x 0,00012 x 8 Hs

129.764,6520 \$/día

185,3781 \$/m3

2.2 Reparaciones y Repuestos

135.171.512,50 x 0,00004 x 8 Hs

43.254,8840 \$/día

61,7927 \$/m3

2.3 Combustibles y Lubricantes

Nafta x 414,96

- \$/día

\$/m3

Gasoil 1.380,00 x 291,2

401.856,0000 \$/día

574,0800 \$/m3

Subtotal Equipos

574.875,5360 \$/día

\$/m3

821,2508

83,68%

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	3,00	12886,76	38660,28 \$/día
2	OFICIAL	5,00	10969,42	54847,10 \$/día
4	AYUDANTE	2,00	9291,74	18583,48 \$/día

Subtotal Mano de Obra

112090,86 \$/día

\$/m3

160,1298

16,32%

4. TRANSPORTE INTERNO

Subtotal Transporte

\$/m3

COSTO	981,3806 \$/m3	1,0000 m3/m3	981,3806 \$/m3
-------	----------------	--------------	----------------

TOTAL COSTO - COSTO	981,38 \$/m3
----------------------------	---------------------

COEFICIENTE RESUMEN	1,6123
---------------------	--------

PRECIO	1.582,28 \$/m3
--------	----------------

Precio adoptado	1.582,28 \$/m3
------------------------	-----------------------

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
1.5	Terraplén sin compactación especial	m3	800,0000 m3/día

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m3	%
--------	-------------	--------	---------	-----------------	----------------	-------------	---

Subtotal Materiales

\$/m3

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
17	Camion Volcador	1,00	15.147.875,00	420,00	15.147.875,00	420,00	G
36	Motoniveladora	1,00	35.881.000,00	185,00	35.881.000,00	185,00	G
47	Rastra	1,00	3.046.500,00		3.046.500,00		G
56	Rod.Neum.Autoprop.	1,00	23.695.000,00	110,00	23.695.000,00	110,00	G
65	Tractor	1,00	12.186.000,00	125,00	12.186.000,00	125,00	G

Subtotales	89.956.375,00	840,00
-------------------	----------------------	---------------

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses

89.956.375,00 x 0,00012 x 8 Hs

86.358,1200 \$/día

107,9477 \$/m3

2.2 Reparaciones y Repuestos

89.956.375,00 x 0,00004 x 8 Hs

28.786,0400 \$/día

35,9826 \$/m3

2.3 Combustibles y Lubricantes

Nafta x 414,96

-

\$/día

\$/m3

Gasoil 840,00 x 291,2

244.608,0000 \$/día

305,7600 \$/m3

Subtotal Equipos

359.752,1600 \$/día

\$/m3

449,6902

82,32%

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	2,00	12886,76	25773,52 \$/día
2	OFICIAL	3,00	10969,42	32908,26 \$/día
4	AYUDANTE	2,00	9291,74	18583,48 \$/día

Subtotal Mano de Obra

77265,26 \$/día

\$/m3

96,5816

17,68%

4. TRANSPORTE INTERNO

Subtotal Transporte

\$/m3

COSTO	546,2718 \$/m3	1,0000 m3/m3	546,2718	\$/m3
-------	----------------	--------------	----------	-------

TOTAL COSTO - COSTO	546,27	\$/m3
----------------------------	---------------	--------------

COEFICIENTE RESUMEN	1,6123
---------------------	--------

PRECIO	880,75	\$/m3
--------	--------	-------

Precio adoptado	880,75	\$/m3
------------------------	---------------	--------------

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: **CORRIENTES**

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
2.1	Sellado de grietas y fisuras	m	350,0000 m/día

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m	%
103	Asfalto modificado con polímeros	Kg.	0,0010	Kg./m	304,3655	0,3044	100,00%

Subtotal Materiales

\$/m 0,3044 0,17%

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
25	Compresor A Tornillo	1,00	3.131.125,00	60,00	3.131.125,00	60,00	G
34	Jgo Herram. Menores	1,00	507.750,00		507.750,00		G
73	Fusor De Asfalto	1,00	507.750,00	24,00	507.750,00	24,00	G

Subtotales 4.146.625,00 84,00

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses
4.146.625,00 x 0,00012 x 8 Hs 3.980,7600 \$/día 11,3736 \$/m

2.2 Reparaciones y Repuestos
4.146.625,00 x 0,00004 x 8 Hs 1.326,9200 \$/día 3,7912 \$/m

2.3 Combustibles y Lubricantes
 Nafta x 414,96 - \$/día \$/m
 Gasoil 84,00 x 291,2 24.460,8000 \$/día 69,8880 \$/m

Subtotal Equipos 29.768,4800 \$/día \$/m 85,0528 48,53%

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	1,00	12886,76	12886,76 \$/día
4	AYUDANTE	2,00	9291,74	18583,48 \$/día

Subtotal Mano de Obra 31470,24 \$/día \$/m 89,9150 51,30%

4. TRANSPORTE INTERNO

Subtotal Transporte

\$/m

COSTO	175,2722 \$/m	1,0000 m/m	175,2722	\$/m
-------	---------------	------------	----------	------

TOTAL COSTO - COSTO 175,27 \$/m

COEFICIENTE RESUMEN 1,6123

PRECIO 282,59 \$/m

Precio adoptado 282,59 \$/m

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
2.2	Fresado calzada completa	m3	75,0000 m3/dia

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m3	%
--------	-------------	--------	---------	-----------------	----------------	-------------	---

Subtotal Materiales

\$/m3

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
10	Barredora Sopladora	1,00	5.923.750,00	33,00	5.923.750,00	33,00	G
17	Camion Volcador	1,00	15.147.875,00	420,00	15.147.875,00	420,00	G
20	Cargador Frontal	0,50	29.788.000,00	180,00	14.894.000,00	90,00	G
31	Grupo Electrogenero	1,00	5.416.000,00	135,00	5.416.000,00	135,00	G
34	Jgo Herram. Menores	1,00	507.750,00		507.750,00		G
82	Fesadora	1,00	84.625.000,00	450,00	84.625.000,00	450,00	G

Subtotales	126.514.375,00	1.128,00
-------------------	-----------------------	-----------------

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses

126.514.375,00 x 0,00012 x 8 Hs

121.453,8000 \$/dia

1.619,3840 \$/m3

2.2. Reparaciones y Repuestos

126.514.375,00 x 0,00004 x 8 Hs

40.484,6000 \$/dia

539,7947 \$/m3

2.3 Combustibles y Lubricantes

Nafta x 414,96

- \$/dia

\$/m3

Gasol 1.128,00 x 291,2

328.473,6000 \$/dia

4.379,6480 \$/m3

Subtotal Equipos

490.412,0000 \$/dia

\$/m3

6.538,8267

83,14%

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	3,00	12886,76	38660,28 \$/dia
2	OFICIAL	3,00	10969,42	32908,26 \$/dia
4	AYUDANTE	3,00	9291,74	27875,22 \$/dia

Subtotal Mano de Obra

99443,76 \$/dia

\$/m3

1.325,9168

16,86%

4. TRANSPORTE INTERNO

Subtotal Transporte

\$/m3

COSTO	7.864,7435 \$/m3	1,0000 m3/m3	7.864,7435	\$/m3
-------	------------------	--------------	------------	-------

TOTAL COSTO - COSTO	7.864,74	\$/m3
----------------------------	-----------------	--------------

COEFICIENTE RESUMEN	1,6123
---------------------	--------

PRECIO	12.680,33	\$/m3
--------	-----------	-------

Precio adoptado	12.680,33	\$/m3
------------------------	------------------	--------------

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
2.3	Riego de Liga	m2	3.500,0000 m2/dia

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m2	%
8	GAS - OIL p/ CALDERA	Lt.	0,4000	Lt./m2	200,0000	80,0000	100,00%

Subtotal Materiales

\$/m2

80,0000

58,60%

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
10	Barredora Sopladora	1,00	5.923.750,00	33,00	5.923.750,00	33,00	G
13	Camion Reg. Asfalto	1,00	15.994.125,00	220,00	15.994.125,00	220,00	G
65	Tractor	1,00	12.186.000,00	125,00	12.186.000,00	125,00	G

Subtotales	34.103.875,00	378,00
------------	---------------	--------

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses

34.103.875,00 x 0,00012 x 8 Hs

32.739,7200 \$/dia

9,3542 \$/m2

2.2. Reparaciones y Repuestos

34.103.875,00 x 0,00004 x 8 Hs

10.913,2400 \$/dia

3,1181 \$/m2

2.3 Combustibles y Lubricantes

Nafta x 414,96

- \$/dia

\$/m2

Gasoil 378,00 x 291,2

110.073,6000 \$/dia

31,4496 \$/m2

Subtotal Equipos

153.726,5600 \$/dia

\$/m2

43,9219

32,17%

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	1,00	12886,76	12886,76 \$/dia
2	OFICIAL	2,00	10969,42	21938,84 \$/dia
4	AYUDANTE	1,00	9291,74	9291,74 \$/dia

Subtotal Mano de Obra

44117,34 \$/dia

\$/m2

12,6050

9,23%

4. TRANSPORTE INTERNO

Subtotal Transporte

\$/m2

COSTO	136,5269 \$/m2	1,0000 m2/m2	136,5269 \$/m2
-------	----------------	--------------	----------------

TOTAL COSTO - COSTO	136,53 \$/m2
---------------------	--------------

COEFICIENTE RESUMEN	1,6123
---------------------	--------

PRECIO	220,12 \$/m2
--------	--------------

Precio adoptado	220,12 \$/m2
-----------------	--------------

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
2.4	Capa de refuerzo de Concreto Asfáltico (e=0,05m)	m2	320,0000 Tn/día

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuánta	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/Tn	%
1	Cemento asfáltico 50-60	Tn	0,0500	Tn/Tn	154412,8400	7.720,6420	57,30%
2	Agreg. Pétreos Gruesos	Tn	0,3900	Tn/Tn	3.525,9360	1.375,1150	10,21%
3	Agreg. Pétreo Fino	Tn	0,4800	Tn/Tn	3.189,3360	1.530,8813	11,36%
5	Arena silicea	Tn	0,0700	Tn/Tn	2.317,1500	162,2005	1,20%
6	Cal hidráulica hidratada	Tn	0,0100	Tn/Tn	28.941,6106	289,4161	2,15%
7	Fuel Oil	Tn	0,0080	Tn/Tn	142.297,8000	1.138,3824	8,45%
8	GAS - OIL p/ CALDERA	Lt.	2,0000	Lt/Tn	200,0000	400,0000	2,97%
407	Elaboración de mezclas asfálticas	Tn	1,0000	Tn/Tn	857,5735	857,5735	6,36%

Subtotal Materiales

\$/Tn

13.474,2108

85,03%

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
4	Aplanadora	1,00	19.463.750,00	110,00	19.463.750,00	110,00	G
14	Camion Regador Agua	1,00	11.136.650,00	220,00	11.136.650,00	220,00	G
50	Retro-Cargador	1,00	18.109.750,00	93,00	18.109.750,00	93,00	G
56	Rod.Neum.Autoprop.	1,00	23.695.000,00	110,00	23.695.000,00	110,00	G
60	Terminadora	1,00	16.925.000,00	145,00	16.925.000,00	145,00	G

Subtotales

89.330.150,00

678,00

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses

89.330.150,00 x 0,00012 x 8 Hs

85.756,9440 \$/día

267,9905 \$/Tn

2.2 Reparaciones y Repuestos

89.330.150,00 x 0,00004 x 8 Hs

28.585,6480 \$/día

89,3302 \$/Tn

2.3 Combustibles y Lubricantes

Nafta x 414,96

- \$/día

\$/Tn

Gasol 678,00 x 291,2

197.433,6000 \$/día

616,9800 \$/Tn

Subtotal Equipos

311.776,1920

\$/día

\$/Tn

974,3006

6,15%

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	6,00	12886,76	77320,56 \$/día
2	OFICIAL	9,00	10969,42	98724,78 \$/día
4	AYUDANTE	12,00	9291,74	111500,88 \$/día

Subtotal Mano de Obra

287546,22

\$/día

\$/Tn

898,5819

5,67%

4. TRANSPORTE INTERNO

1	mezcla asfáltica	26,000	x	19,1867	\$/	498,8554
---	------------------	--------	---	---------	-----	----------

Subtotal Transporte

498,8554

\$/Tn

\$/Tn

498,8554

3,15%

COSTO	15.845,9487	\$/Tn	0,1250	Tn/m2	1.980,7436	\$/m2
-------	-------------	-------	--------	-------	------------	-------

TOTAL COSTO - COSTO 1.980,74 \$/m2

COEFICIENTE RESUMEN 1,6123

PRECIO 3.193,55 \$/m2

Precio adoptado 3.193,55 \$/m2

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: **CORRIENTES**

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
3.1	Sub-Base de suelo cal (e=0,20m)	m3	500,0000 m3/dia

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m3	%
6	Cal hidráulica hidratada	Tn	0,1000	Tn/m3	28941,6106	2.894,1611	76,30%
401	Explotación de Yacimiento para suelo comun y	m3	1,3500	m3/m3	665,7909	898,8177	23,70%

Subtotal Materiales

\$/m3 3.792,9788 78,96%

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
8	Autocompactor	1,00	15.460.987,50	130,00	15.460.987,50	130,00	G
14	Camion Regador Agua	1,00	11.136.650,00	220,00	11.136.650,00	220,00	G
34	Jgo Herram. Menores	1,00	507.750,00		507.750,00		G
35	Motobomba	1,00	3.385.000,00	65,00	3.385.000,00	65,00	G
36	Motoniveladora	1,00	35.881.000,00	185,00	35.881.000,00	185,00	G
47	Rastra	1,00	3.046.500,00		3.046.500,00		G
56	Rod.Neum.Autoprop.	1,00	23.695.000,00	110,00	23.695.000,00	110,00	G
65	Tractor	1,00	12.186.000,00	125,00	12.186.000,00	125,00	G

Subtotales 105.298.887,50 835,00

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses
105.298.887,50 x 0,00012 x 8 Hs 101.086,9320 \$/dia 202,1739 \$/m3

2.2 Reparaciones y Repuestos
105.298.887,50 x 0,00004 x 8 Hs 33.695,6440 \$/dia 67,3913 \$/m3

2.3 Combustibles y Lubricantes
Nafta x 414,96 - \$/dia \$/m3
Gasoil 835,00 x 291,2 243.152,0000 \$/dia 486,3040 \$/m3

Subtotal Equipos 377.934,5760 \$/dia \$/m3 755,8692 15,74%

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	3,00	12886,76	38660,28 \$/dia
2	OFICIAL	3,00	10969,42	32908,26 \$/dia
4	AYUDANTE	6,00	9291,74	55750,44 \$/dia

Subtotal Mano de Obra 127318,98 \$/dia \$/m3 254,6380 5,30%

4. TRANSPORTE INTERNO

Subtotal Transporte

\$/m3

COSTO	4.803,4860 \$/m3	1,0000 m3/m3	4.803,4860 \$/m3
-------	------------------	--------------	------------------

TOTAL COSTO - COSTO 4.803,49 \$/m3

COEFICIENTE RESUMEN 1,6123

PRECIO 7.744,66 \$/m3

Precio adoptado 7.744,66 \$/m3

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: **CORRIENTES**

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
3.2	Base de estabilizado granular (e=0,18m)	m3	650,0000 m3/dia

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m3	%
4	Agreg. Pétreo p/Estabilizado	Tn	2,0700	Tn/m3	2832,3360	5.862,9355	71,68%
401	Explotación de Yacimiento para suelo comun y	m3	0,4050	m3/m3	665,7909	269,6453	3,30%
408	Elaboración de Estabilizado en Planta	Tn	2,3000	Tn/m3	890,0059	2.047,0136	25,03%

Subtotal Materiales

\$/m3 8.179,5944 93,37%

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
8	Autocompactor	1,00	15.460.987,50	130,00	15.460.987,50	130,00	G
14	Camion Regador Agua	1,00	11.136.650,00	220,00	11.136.650,00	220,00	G
35	Motobomba	1,00	3.385.000,00	65,00	3.385.000,00	65,00	G
36	Motoniveladora	1,00	35.881.000,00	185,00	35.881.000,00	185,00	G
47	Rastra	1,00	3.046.500,00		3.046.500,00		G
56	Rod.Neum.Autoprop.	1,00	23.695.000,00	110,00	23.695.000,00	110,00	G
65	Tractor	1,00	12.186.000,00	125,00	12.186.000,00	125,00	G

Subtotales 104.791.137,50 835,00

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses
104.791.137,50 x 0,00012 x 8 Hs 100.599,4920 \$/dia 154,7684 \$/m3

2.2 Reparaciones y Repuestos
104.791.137,50 x 0,00004 x 8 Hs 33.533,1640 \$/dia 51,5895 \$/m3

2.3 Combustibles y Lubricantes
 Nafta x 414,96 - \$/dia \$/m3
 Gasoil 835,00 x 291,2 243.152.000,00 \$/dia 374,0800 \$/m3

Subtotal Equipos 377.284,6560 \$/dia \$/m3 580,4379 6,63%

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario

Subtotal Mano de Obra

\$/m3

4. TRANSPORTE INTERNO

Subtotal Transporte

\$/m3

COSTO	8.760,0323 \$/m3	1,0000 m3/m3	8.760,0323 \$/m3
-------	------------------	--------------	------------------

TOTAL COSTO - COSTO 8.760,03 \$/m3

COEFICIENTE RESUMEN 1,6123

PRECIO 14.123,80 \$/m3

Precio adoptado 14.123,80 \$/m3

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
3.3	Riego de imprimación	m2	3.500,0000 m2/día

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m2	%
8	GAS - OIL p/ CALDERA	Lt.	1,0000	Lt./m2	200,0000	200,0000	100,00%

Subtotal Materiales

\$/m2 200,0000 77,96%

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
10	Barredora Sopladora	1,00	5.923.750,00	33,00	5.923.750,00	33,00	G
13	Camion Reg. Asfalto	1,00	15.994.125,00	220,00	15.994.125,00	220,00	G
65	Tractor	1,00	12.186.000,00	125,00	12.186.000,00	125,00	G

Subtotales	34.103.875,00	378,00
------------	---------------	--------

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses	34.103.875,00 x 0,00012 x 8 Hs	32.739,7200	\$/día	9,3542	\$/m2
------------------------------	--------------------------------	-------------	--------	--------	-------

2.2 Reparaciones y Repuestos	34.103.875,00 x 0,00004 x 8 Hs	10.913,2400	\$/día	3,1181	\$/m2
------------------------------	--------------------------------	-------------	--------	--------	-------

2.3 Combustibles y Lubricantes					
Nafta	x 414,96	-	\$/día		\$/m2
Gasoil	378,00 x 291,2	110.073,6000	\$/día	31,4496	\$/m2

Subtotal Equipos	153.726,5600	\$/día	\$/m2	43,9219	17,12%
------------------	--------------	--------	-------	---------	--------

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	1,00	12886,76	12886,76 \$/día
2	OFICIAL	2,00	10969,42	21938,84 \$/día
4	AYUDANTE	1,00	9291,74	9291,74 \$/día
Subtotal Mano de Obra				44117,34 \$/día
				\$/m2
				12,6050
				4,91%

4. TRANSPORTE INTERNO

Subtotal Transporte				\$/m2
COSTO	256,5269	\$/m2	1,0000	m2/m2
			256,5269	\$/m2

TOTAL COSTO - COSTO	256,53	\$/m2
---------------------	--------	-------

COEFICIENTE RESUMEN	1,6123
---------------------	--------

PRECIO	413,60	\$/m2
--------	--------	-------

Precio adoptado	413,60	\$/m2
-----------------	--------	-------

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
3.4	Riego de liga	m2	3.500,0000 m2/dia

1. MATERIALES							
Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m2	%
8	GAS - OIL p/ CALDERA	Lt.	0,4000	Lt./m2	200,0000	80,0000	100,00%

Subtotal Materiales

\$/m2

80,0000

58,60%

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
10	Barredora Sopladora	1,00	5.923.750,00	33,00	5.923.750,00	33,00	G
13	Camion Reg. Asfalto	1,00	15.994.125,00	220,00	15.994.125,00	220,00	G
65	Tractor	1,00	12.186.000,00	125,00	12.186.000,00	125,00	G

Subtotales	34.103.875,00	378,00
------------	---------------	--------

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses

34.103.875,00 x 0,00012 x 8 Hs

32.739,7200 \$/dia

9,3542 \$/m2

2.2 Reparaciones y Repuestos

34.103.875,00 x 0,00004 x 8 Hs

10.913,2400 \$/dia

3,1181 \$/m2

2.3 Combustibles y Lubricantes

Nafta x 414,96

- \$/dia

\$/m2

Gasoil 378,00 x 291,2

110.073,6000 \$/dia

31,4496 \$/m2

Subtotal Equipos

153.726,5600 \$/dia

\$/m2

43,9219

32,17%

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	1,00	12886,76	12886,76 \$/dia
2	OFICIAL	2,00	10969,42	21938,84 \$/dia
4	AYUDANTE	1,00	9291,74	9291,74 \$/dia

Subtotal Mano de Obra

44117,34 \$/dia

\$/m2

12,6050

9,23%

4. TRANSPORTE INTERNO

Subtotal Transporte

\$/m2

COSTO	136,5269 \$/m2	1,0000 m2/m2	136,5269 \$/m2
-------	----------------	--------------	----------------

TOTAL COSTO - COSTO	136,53 \$/m2
---------------------	--------------

COEFICIENTE RESUMEN	1,6123
---------------------	--------

PRECIO	220,12 \$/m2
--------	--------------

Precio adoptado	220,12 \$/m2
-----------------	--------------

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
3.5	Capa de Concreto Asfáltico (e=0,10cm)	m2	320,0000 Tn/día

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuántia	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/Tn	%
1	Cemento asfáltico 50-60	Tn	0,0500	Tn/Tn	154412,8400	7.720,6420	57,30%
2	Agreg. Pétreos Gruesos	Tn	0,3900	Tn/Tn	3.525,9360	1.375,1150	10,21%
3	Agreg. Pétreo Fino	Tn	0,4800	Tn/Tn	3.189,3360	1.530,8813	11,36%
5	Arena silicea	Tn	0,0700	Tn/Tn	2.317,1500	162,2005	1,20%
6	Cal hidráulica hidratada	Tn	0,0100	Tn/Tn	28.941,6106	289,4161	2,15%
7	Fuel Oil	Tn	0,0080	Tn/Tn	142.297,8000	1.138,3824	8,45%
8	GAS - OIL p/ CALDERA	Lt.	2,0000	Lt/Tn	200,0000	400,0000	2,97%
407	Elaboración de mezclas asfálticas	Tn	1,0000	Tn/Tn	857,5735	857,5735	6,36%

Subtotal Materiales**\$/Tn 13.474,2108 85,03%****2. EQUIPOS**

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
4	Aplanadora	1,00	19.463.750,00	110,00	19.463.750,00	110,00	G
14	Camion Regador Agua	1,00	11.136.650,00	220,00	11.136.650,00	220,00	G
50	Retro-Cargador	1,00	18.109.750,00	93,00	18.109.750,00	93,00	G
56	Rod.Neum.Autoprop.	1,00	23.695.000,00	110,00	23.695.000,00	110,00	G
60	Terminadora	1,00	16.925.000,00	145,00	16.925.000,00	145,00	G

Subtotales	89.330.150,00	678,00
-------------------	----------------------	---------------

Costo Diario**Costo por Unidad****2.1 Amortizacion e Intereses**

89.330.150,00 x 0,00012 x 8 Hs

85.756,9440 \$/día

267,9905 \$/Tn

2.2 Reparaciones y Repuestos

89.330.150,00 x 0,00004 x 8 Hs

28.585,6480 \$/día

89,3302 \$/Tn

2.3 Combustibles y Lubricantes**Nafta** x 414,96

-

\$/día

Gasoil 678,00 x 291,2

197.433,6000 \$/día

616,9800 \$/Tn

Subtotal Equipos

311.776,1920 \$/día

\$/Tn 974,3006 6,15%**3. MANO DE OBRA**

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	6,00	12886,76	77320,56 \$/día
2	OFICIAL	9,00	10969,42	98724,78 \$/día
4	AYUDANTE	12,00	9291,74	111500,88 \$/día

Subtotal Mano de Obra

287546,22 \$/día

\$/Tn 898,5819 5,67%**4. TRANSPORTE INTERNO**

1	mezcla asfáltica	26,000	x	19,1867	\$/	498,8554
---	------------------	--------	---	---------	-----	----------

Subtotal Transporte

498,8554 \$/Tn

498,8554 3,15%

COSTO 15.845,9487 \$/Tn

0,2500 Tn/m2

3.961,4872 \$/m2

TOTAL COSTO - COSTO**3.961,49 \$/m2****COEFICIENTE RESUMEN**

1,6123

PRECIO

6.387,11 \$/m2

Precio adoptado**6.387,11 \$/m2**

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: **CORRIENTES**

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
4.1	Sub-Base de suelo cal (e=0,20m)	m3	500,0000 m3/dia

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m3	%
6	Cal hidráulica hidratada	Tn	0,1000	Tn/m3	28941,6106	2.894,1611	76,30%
401	Explotación de Yacimiento para suelo comun y	m3	1,3500	m3/m3	665,7909	898,8177	23,70%

Subtotal Materiales

\$/m3 3.792,9788 78,96%

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
8	Autocompactor	1,00	15.460.987,50	130,00	15.460.987,50	130,00	G
14	Camion Regador Agua	1,00	11.136.650,00	220,00	11.136.650,00	220,00	G
34	Jgo Herram. Menores	1,00	507.750,00		507.750,00		G
35	Motobomba	1,00	3.385.000,00	65,00	3.385.000,00	65,00	G
36	Motoniveladora	1,00	35.881.000,00	185,00	35.881.000,00	185,00	G
47	Rastra	1,00	3.046.500,00		3.046.500,00		G
56	Rod.Neum.Autoprop.	1,00	23.695.000,00	110,00	23.695.000,00	110,00	G
65	Tractor	1,00	12.186.000,00	125,00	12.186.000,00	125,00	G

Subtotales 105.298.887,50 835,00

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses
105.298.887,50 x 0,00012 x 8 Hs 101.086,9320 \$/dia 202,1739 \$/m3

2.2 Reparaciones y Repuestos
105.298.887,50 x 0,00004 x 8 Hs 33.695,6440 \$/dia 67,3913 \$/m3

2.3 Combustibles y Lubricantes
Nafta x 414,96 - \$/dia \$/m3
Gasoil 835,00 x 291,2 243.152,0000 \$/dia 486,3040 \$/m3

Subtotal Equipos 377.934,5760 \$/dia \$/m3 755,8692 15,74%

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	3,00	12886,76	38660,28 \$/dia
2	OFICIAL	3,00	10969,42	32908,26 \$/dia
4	AYUDANTE	6,00	9291,74	55750,44 \$/dia

Subtotal Mano de Obra 127318,98 \$/dia \$/m3 254,6380 5,30%

4. TRANSPORTE INTERNO

Subtotal Transporte

\$/m3

COSTO	4.803,4860 \$/m3	1,0000 m3/m3	4.803,4860 \$/m3
-------	------------------	--------------	------------------

TOTAL COSTO - COSTO 4.803,49 \$/m3

COEFICIENTE RESUMEN 1,6123

PRECIO 7.744,66 \$/m3

Precio adoptado 7.744,66 \$/m3

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO					
4.2	Base de Mortero asfáltico (e=0,12m)	m2	320,0000 Tn/día					
1. MATERIALES								
Codigo	Descripción	Unidad	Cuántía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/Tn	%	
1	Cemento asfáltico 50-60	Tn	0,0100	Tn/Tn	154412,8400	1.544,1284	20,61%	
2	Agreg. Pétreos Gruesos	Tn	0,4000	Tn/Tn	3.525,9360	1.410,3744	18,82%	
3	Agreg. Pétreo Fino	Tn	0,5300	Tn/Tn	3.189,3360	1.690,3481	22,56%	
5	Arena silicea	Tn	0,0700	Tn/Tn	2.317,1500	162,2005	2,16%	
6	Cal hidráulica hidratada	Tn	0,0100	Tn/Tn	28.941,6106	289,4161	3,86%	
7	Fuel Oil	Tn	0,0080	Tn/Tn	142.297,8000	1.138,3824	15,19%	
8	GAS - OIL p/ CALDERA	Lt.	2,0000	Lt/Tn	200,0000	400,0000	5,34%	
407	Elaboración de mezclas asfálticas	Tn	1,0000	Tn/Tn	857,5735	857,5735	11,45%	
Subtotal Materiales					\$/Tn	7.492,4234	75,96%	
2. EQUIPOS								
Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.	
4	Aplanadora	1,00	19.463.750,00	110,00	19.463.750,00	110,00	G	
14	Camion Regador Agua	1,00	11.136.650,00	220,00	11.136.650,00	220,00	G	
50	Retro-Cargador	1,00	18.109.750,00	93,00	18.109.750,00	93,00	G	
56	Rod.Neum.Autoprop.	1,00	23.695.000,00	110,00	23.695.000,00	110,00	G	
60	Terminadora	1,00	16.925.000,00	145,00	16.925.000,00	145,00	G	
Subtotales					89.330.150,00	678,00		
Costo Diario						Costo por Unidad		
2.1 Amortizacion e Intereses		89.330.150,00 x 0,00012 x 8 Hs		85.756,9440 \$/día		267,9905 \$/Tn		
2.2 Reparaciones y Repuestos		89.330.150,00 x 0,00004 x 8 Hs		28.585,6480 \$/día		89,3302 \$/Tn		
2.3 Combustibles y Lubricantes								
	Nafta	x 414,96		- \$/día		\$/Tn		
	Gasoil	678,00 x 291,2		197.433,6000 \$/día		616,9800 \$/Tn		
Subtotal Equipos					311.776,1920 \$/día	\$/Tn	974,3006	9,88%
3. MANO DE OBRA								
Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario				
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	6,00	12886,76	77320,56 \$/día				
2	OFICIAL	9,00	10969,42	98724,78 \$/día				
4	AYUDANTE	12,00	9291,74	111500,88 \$/día				
Subtotal Mano de Obra					287546,22 \$/día	\$/Tn	898,5819	9,11%
4. TRANSPORTE INTERNO								
1	mezcla asfáltica	26,000	x	19,1867 \$/			498,8554	
Subtotal Transporte					\$/Tn	498,8554	5,06%	
COSTO					9.864,1613 \$/Tn	0,3000 Tn/m2	2.959,2484	\$/m2
TOTAL COSTO - COSTO					2.959,25	\$/m2		
COEFICIENTE RESUMEN					1,6123			
PRECIO					4.771,20	\$/m2		
Precio adoptado					4.771,20	\$/m2		

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
4.3	Riego de imprimación	m2	3.500,0000 m2/día

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m2	%
8	GAS - OIL p/ CALDERA	Lt.	1,0000	Lt./m2	200,0000	200,0000	100,00%

Subtotal Materiales

\$/m2 200,0000 77,96%

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
10	Barredora Sopladora	1,00	5.923.750,00	33,00	5.923.750,00	33,00	G
13	Camion Reg. Asfalto	1,00	15.994.125,00	220,00	15.994.125,00	220,00	G
65	Tractor	1,00	12.186.000,00	125,00	12.186.000,00	125,00	G

Subtotales	34.103.875,00	378,00
------------	---------------	--------

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses	34.103.875,00 x 0,00012 x 8 Hs	32.739,7200 \$/día	9,3542 \$/m2
------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

2.2 Reparaciones y Repuestos	34.103.875,00 x 0,00004 x 8 Hs	10.913,2400 \$/día	3,1181 \$/m2
------------------------------	--------------------------------	--------------------	--------------

2.3 Combustibles y Lubricantes			
Nafta	x 414,96	- \$/día	\$/m2
Gasoil	378,00 x 291,2	110.073,6000 \$/día	31,4496 \$/m2

Subtotal Equipos	153.726,5600 \$/día	\$/m2 43,9219 17,12%
------------------	---------------------	----------------------

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	1,00	12886,76	12886,76 \$/día
2	OFICIAL	2,00	10969,42	21938,84 \$/día
4	AYUDANTE	1,00	9291,74	9291,74 \$/día
Subtotal Mano de Obra				44117,34 \$/día

Subtotal Transporte	\$/m2 12,6050 4,91%
---------------------	---------------------

4. TRANSPORTE INTERNO

COSTO	256,5269 \$/m2	1,0000 m2/m2	256,5269 \$/m2
-------	----------------	--------------	----------------

TOTAL COSTO - COSTO	256,53 \$/m2
---------------------	--------------

COEFICIENTE RESUMEN	1,6123
---------------------	--------

PRECIO	413,60 \$/m2
--------	--------------

Precio adoptado	413,60 \$/m2
-----------------	--------------

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
4.4	Riego de Liga	m2	3.500,0000 m2/dia

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m2	%
8	GAS - OIL p/ CALDERA	Lt.	0,4000	Lt./m2	200,0000	80,0000	100,00%

Subtotal Materiales

\$/m2

80,0000

58,60%

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
10	Barredora Sopladora	1,00	5.923.750,00	33,00	5.923.750,00	33,00	G
13	Camion Reg. Asfalto	1,00	15.994.125,00	220,00	15.994.125,00	220,00	G
65	Tractor	1,00	12.186.000,00	125,00	12.186.000,00	125,00	G

Subtotales	34.103.875,00	378,00
------------	---------------	--------

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses

34.103.875,00 x 0,00012 x 8 Hs

32.739,7200 \$/dia

9,3542 \$/m2

2.2 Reparaciones y Repuestos

34.103.875,00 x 0,00004 x 8 Hs

10.913,2400 \$/dia

3,1181 \$/m2

2.3 Combustibles y Lubricantes

Nafta x 414,96

- \$/dia

\$/m2

Gasoil 378,00 x 291,2

110.073,6000 \$/dia

31,4496 \$/m2

Subtotal Equipos

153.726,5600 \$/dia

\$/m2

43,9219

32,17%

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	1,00	12886,76	12886,76 \$/dia
2	OFICIAL	2,00	10969,42	21938,84 \$/dia
4	AYUDANTE	1,00	9291,74	9291,74 \$/dia

Subtotal Mano de Obra

44117,34 \$/dia

\$/m2

12,6050

9,23%

4. TRANSPORTE INTERNO

Subtotal Transporte

\$/m2

COSTO	136,5269 \$/m2	1,0000 m2/m2	136,5269 \$/m2
-------	----------------	--------------	----------------

TOTAL COSTO - COSTO	136,53 \$/m2
---------------------	--------------

COEFICIENTE RESUMEN	1,6123
---------------------	--------

PRECIO	220,12 \$/m2
--------	--------------

Precio adoptado	220,12 \$/m2
-----------------	--------------

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: **CORRIENTES**

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
4.5	Carpeta de Concreto Asfáltico (e=0,05m)	m2	320,0000 Tn/día

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/Tn	%
1	Cemento asfáltico 50-60	Tn	0,0500	Tn/Tn	154412,8400	7.720,6420	57,30%
2	Agreg. Pétreos Gruesos	Tn	0,3900	Tn/Tn	3.525,9360	1.375,1150	10,21%
3	Agreg. Pétreo Fino	Tn	0,4800	Tn/Tn	3.189,3360	1.530,8813	11,36%
5	Arena silicea	Tn	0,0700	Tn/Tn	2.317,1500	162,2005	1,20%
6	Cal hidráulica hidratada	Tn	0,0100	Tn/Tn	28.941,6106	289,4161	2,15%
7	Fuel Oil	Tn	0,0080	Tn/Tn	142.297,8000	1.138,3824	8,45%
8	GAS - OIL p/ CALDERA	Lt.	2,0000	Lt/Tn	200,0000	400,0000	2,97%
407	Elaboración de mezclas asfálticas	Tn	1,0000	Tn/Tn	857,5735	857,5735	6,36%

Subtotal Materiales

\$/Tn 13.474,2108 85,03%

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
4	Aplanadora	1,00	19.463.750,00	110,00	19.463.750,00	110,00	G
14	Camion Regador Agua	1,00	11.136.650,00	220,00	11.136.650,00	220,00	G
50	Retro-Cargador	1,00	18.109.750,00	93,00	18.109.750,00	93,00	G
56	Rod.Neum.Autoprop.	1,00	23.695.000,00	110,00	23.695.000,00	110,00	G
60	Terminadora	1,00	16.925.000,00	145,00	16.925.000,00	145,00	G

Subtotales 89.330.150,00 678,00

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses

89.330.150,00 x 0,00012 x 8 Hs

85.756,9440 \$/día

267,9905 \$/Tn

2.2 Reparaciones y Repuestos

89.330.150,00 x 0,00004 x 8 Hs

28.585,6480 \$/día

89,3302 \$/Tn

2.3 Combustibles y Lubricantes

Nafta x 414,96

- \$/día

\$/Tn

Gasoil 678,00 x 291,2

197.433,6000 \$/día

616,9800 \$/Tn

Subtotal Equipos

311.776,1920 \$/día

\$/Tn 974,3006 6,15%

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	6,00	12886,76	77320,56 \$/día
2	OFICIAL	9,00	10969,42	98724,78 \$/día
4	AYUDANTE	12,00	9291,74	111500,88 \$/día

Subtotal Mano de Obra

287546,22 \$/día

\$/Tn 898,5819 5,67%

4. TRANSPORTE INTERNO

1	mezcla asfáltica	26,000	x	19,1867	\$/	498,8554
---	------------------	--------	---	---------	-----	----------

Subtotal Transporte

498,8554 \$/Tn

498,8554 3,15%

COSTO	15.845,9487 \$/Tn	0,1250 Tn/m2	1.980,7436	\$/m2
-------	-------------------	--------------	------------	-------

TOTAL COSTO - COSTO 1.980,74 \$/m2

COEFICIENTE RESUMEN 1,6123

PRECIO 3.193,55 \$/m2

Precio adoptado 3.193,55 \$/m2

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: **CORRIENTES**

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
4.6	Protector de Borde	m	40,0000 m3/dia

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m3	%
2	Agreg. Pétreos Gruesos	Tn	0,8400	Tn/m3	3525,9360	2.961,7862	8,83%
3	Agreg. Pétreo Fino	Tn	0,5600	Tn/m3	3.189,3360	1.786,0282	5,32%
5	Arena silicea	Tn	0,7500	Tn/m3	2.317,1500	1.737,8625	5,18%
12	Cemento Portland	Tn	0,3000	Tn/m3	35.000,0000	10.500,0000	31,29%
13	Acero en barras	Tn	0,0200	Tn/m3	265.154,7950	5.303,0959	15,80%
403	Elaboración de Hormigon para Obras de arte	m3	1,0000	m3/m3	11.270,0505	11.270,0505	33,58%

Subtotal Materiales

\$/m3 33.558,8233 95,37%

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
6	Aserradora P/Juntas	1,00	2.538.750,00	45,00	2.538.750,00	45,00	G
31	Grupo Electrogeno	1,00	5.416.000,00	135,00	5.416.000,00	135,00	G
34	Jgo Herram. Menores	1,00	507.750,00		507.750,00		G
68	Vibrador De Hormigon	1,00	203.100,00	5,50	203.100,00	5,50	G

Subtotales 8.665.600,00 185,50

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses
8.665.600,00 x 0,00012 x 8 Hs 8.318,9760 \$/dia 207,9744 \$/m3

2.2. Reparaciones y Repuestos
8.665.600,00 x 0,00004 x 8 Hs 2.772,9920 \$/dia 69,3248 \$/m3

2.3 Combustibles y Lubricantes
 Nafta x 414,96 - \$/dia \$/m3
 Gasoil 185,50 x 291,2 54.017,6000 \$/dia 1.350,4400 \$/m3

Subtotal Equipos 65.109,5680 \$/dia \$/m3 1.627,7392 4,63%

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
--------	-------------	----------	--------------	--------------

Subtotal Mano de Obra

\$/m3

4. TRANSPORTE INTERNO

Subtotal Transporte

\$/m3

COSTO	35.186,5625 \$/m3	0,0450 m3/m	1.583,3953	\$/m
-------	-------------------	-------------	------------	------

TOTAL COSTO - COSTO 1.583,40 \$/m

COEFICIENTE RESUMEN 1,6123

PRECIO 2.552,91 \$/m

Precio adoptado 2.552,91 \$/m

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
4.7	Ripio para banquina	m3	367,5000 m3/dia

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantiá	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m3	%
4	Agreg. Pétreo p/Estabilizado	Tn	2,1150	Tn/m3	2832,3360	5.990,3906	98,90%
401	Explotación de Yacimiento para suelo comun y	m3	0,1000	m3/m3	665,7909	66,5791	1,10%

Subtotal Materiales

\$/m3

6.056,9697

84,07%

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
18	Camion Volcador	1,00	15.147.875,00	180,00	15.147.875,00	180,00	G
36	Motoniveladora	1,00	35.881.000,00	185,00	35.881.000,00	185,00	G
47	Rastra	1,00	3.046.500,00		3.046.500,00		G
50	Retro-Cargador	0,50	18.109.750,00	93,00	9.054.875,00	46,50	G
56	Rod.Neum.Autoprop.	1,00	23.695.000,00	110,00	23.695.000,00	110,00	G
65	Tractor	1,00	12.186.000,00	125,00	12.186.000,00	125,00	G

Subtotales

99.011.250,00

646,50

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses

99.011.250,00 x 0,00012 x 8 Hs

95.050,8000 \$/dia

258,6416 \$/m3

2.2. Reparaciones y Repuestos

99.011.250,00 x 0,00004 x 8 Hs

31.683,6000 \$/dia

86,2139 \$/m3

2.3 Combustibles y Lubricantes

Nafta x 414,96

-

\$/m3

Gasoil 646,50 x 291,2

188.260,8000 \$/dia

512,2743 \$/m3

Subtotal Equipos

314.995,2000 \$/dia

\$/m3

857,1298

11,90%

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	2,00	12886,76	25773,52 \$/dia
2	OFICIAL	3,00	10969,42	32908,26 \$/dia
4	AYUDANTE	4,00	9291,74	37166,96 \$/dia

Subtotal Mano de Obra

95848,74 \$/dia

\$/m3

260,8129

3,62%

4. TRANSPORTE INTERNO

4	suelo para estabilizado	15,000	x	2,0099	\$/	30,1487
---	-------------------------	--------	---	--------	-----	---------

Subtotal Transporte

\$/m3

30,1487

0,42%

COSTO	7.205,0611 \$/m3	1,0000 m3/m3	7.205,0611 \$/m3
-------	------------------	--------------	------------------

TOTAL COSTO - COSTO	7.205,06 \$/m3
---------------------	----------------

COEFICIENTE RESUMEN	1,6123
---------------------	--------

PRECIO	11.616,72 \$/m3
--------	-----------------

Precio adoptado	11.616,72 \$/m3
-----------------	-----------------

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
5.1	Dársena de colectivos y refugio para pasajeros	Gl	1,0000 Gl/día

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/GI	%
130	Construcción de dársenas para buses y refugic	Gl	1,0000	Gl/Gl	2704581,6392	2.704.581,6392	100,00%

Subtotal Materiales

\$/GI 2.704.581,6392 100,00%

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
--------	-------------	----------	--------	------	-------------------	-----------	------------

Subtotales**Costo Diario****Costo por Unidad**

2.1 Amortizacion e Intereses	x 0,00012 x 8 Hs	-	\$/día				\$/GI
2.2 Reparaciones y Repuestos	x 0,00004 x 8 Hs	-	\$/día				\$/GI
2.3 Combustibles y Lubricantes							
Nafta	x 414,96	-	\$/día				\$/GI
Gasoil	x 291,2	-	\$/día				\$/GI

Subtotal Equipos

-\$/día

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
--------	-------------	----------	--------------	--------------

Subtotal Mano de Obra

\$/GI

4. TRANSPORTE INTERNO**Subtotal Transporte**

\$/GI

COSTO	2.704.581,6392	\$/GI	1,0000	Gl/Gl	2.704.581,6392	\$/GI
-------	----------------	-------	--------	-------	----------------	-------

TOTAL COSTO - COSTO 2.704.581,64 \$/GI

COEFICIENTE RESUMEN 1,6123

PRECIO 4.360.596,98 \$/GI

Precio adoptado 4.360.596,98 \$/GI

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: **CORRIENTES**

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
5.2	Prolongación de Alcantarilla	m3	10,0000 m3/día

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m3	%
13	Acero en barras	Tn	0,0100	Tn/m3	265154,7950	2.651,5480	9,56%
123	Incidencia Encofrado y Moldes Metálico	Gl	0,1000	Gl/m3	10.000,0000	1.000,0000	3,61%
410	Hormigón clase "B" - H-21	m3	1,0000	m3/m3	24.072,8259	24.072,8259	86,83%

Subtotal Materiales

\$/m3 27.724,3739 53,71%

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
31	Grupo Electrogeno	1,00	5.416.000,00	135,00	5.416.000,00	135,00	G
34	Jgo Herram. Menores	1,00	507.750,00		507.750,00		G
50	Retro-Cargador	1,00	18.109.750,00	93,00	18.109.750,00	93,00	G
68	Vibrador De Hormigon	2,00	203.100,00	5,50	406.200,00	11,00	G

Subtotales 24.439.700,00 239,00

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses
24.439.700,00 x 0,00012 x 8 Hs 23.462,1120 \$/día 2.346,2112 \$/m3

2.2 Reparaciones y Repuestos
24.439.700,00 x 0,00004 x 8 Hs 7.820,7040 \$/día 782,0704 \$/m3

2.3 Combustibles y Lubricantes
Nafta x 414,96 - \$/día \$/m3
Gasoil 239,00 x 291,2 69.596,8000 \$/día 6.959,6800 \$/m3

Subtotal Equipos 100.879,6160 \$/día \$/m3 10.087,9616 19,54%

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	2,00	12886,76	25773,52 \$/día
2	OFICIAL	6,00	10969,42	65816,52 \$/día
4	AYUDANTE	5,00	9291,74	46458,70 \$/día

Subtotal Mano de Obra 138048,74 \$/día \$/m3 13.804,8740 26,74%

4. TRANSPORTE INTERNO

Subtotal Transporte \$/m3

COSTO	51.617,2095 \$/m3	1,0000 m3/m3	51.617,2095 \$/m3
-------	-------------------	--------------	-------------------

TOTAL COSTO - COSTO 51.617,21 \$/m3

COEFICIENTE RESUMEN 1,6123

PRECIO 83.222,43 \$/m3

Precio adoptado 83.222,43 \$/m3

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: **CORRIENTES**

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
5.3	Modificación de alcantarilla	m3	10,0000 m3/día

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuántía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m3	%
13	Acero en barras	Tn	0,0100	Tn/m3	265154,7950	2.651,5480	9,56%
123	Incidencia Encofrado y Moldes Metálico	Gl	0,1000	Gl/m3	10.000,0000	1.000,0000	3,61%
410	Hormigón clase "B" - H-21	m3	1,0000	m3/m3	24.072,8259	24.072,8259	86,83%

Subtotal Materiales

\$/m3 27.724,3739 53,71%

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
31	Grupo Electrogenero	1,00	5.416.000,00	135,00	5.416.000,00	135,00	G
34	Jgo Herram. Menores	1,00	507.750,00		507.750,00		G
50	Retro-Cargador	1,00	18.109.750,00	93,00	18.109.750,00	93,00	G
68	Vibrador De Hormigon	2,00	203.100,00	5,50	406.200,00	11,00	G

Subtotales 24.439.700,00 239,00

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses
24.439.700,00 x 0,00012 x 8 Hs 23.462,1120 \$/día 2.346,2112 \$/m3

2.2 Reparaciones y Repuestos
24.439.700,00 x 0,00004 x 8 Hs 7.820,7040 \$/día 782,0704 \$/m3

2.3 Combustibles y Lubricantes
Nafta x 414,96 - \$/día \$/m3
Gasoil 239,00 x 291,2 69.596,8000 \$/día 6.959,6800 \$/m3

Subtotal Equipos 100.879,6160 \$/día \$/m3 10.087,9616 19,54%

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	2,00	12886,76	25773,52 \$/día
2	OFICIAL	6,00	10969,42	65816,52 \$/día
4	AYUDANTE	5,00	9291,74	46458,70 \$/día

Subtotal Mano de Obra 138048,74 \$/día \$/m3 13.804,8740 26,74%

4. TRANSPORTE INTERNO

Subtotal Transporte \$/m3

COSTO	51.617,2095 \$/m3	1,0000 m3/m3	51.617,2095 \$/m3
-------	-------------------	--------------	-------------------

TOTAL COSTO - COSTO 51.617,21 \$/m3

COEFICIENTE RESUMEN 1,6123

PRECIO 83.222,43 \$/m3

Precio adoptado 83.222,43 \$/m3

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
5.4	Provisión de movilidad para inspección	Gl	1,000 Un/día

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/Un	%
170	Camioneta HILUX 0 KM - DC - 4x4	Un	2,0000	Un/Un	12000000,0000	24.000.000,0000	100,00%

Subtotal Materiales

\$/Un 24.000.000,0000 100,00%

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
--------	-------------	----------	--------	------	-------------------	-----------	------------

Subtotales

		Costo Diario	Costo por Unidad
2.1 Amortizacion e Intereses	x 0,00012 x 8 Hs	- \$/día	\$/Un
2.2 Reparaciones y Repuestos	x 0,00004 x 8 Hs	- \$/día	\$/Un
2.3 Combustibles y Lubricantes			
Nafta	x 414,96	- \$/día	\$/Un
Gasoil	x 291,2	- \$/día	\$/Un

Subtotal Equipos

-\$/día \$/Un

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
--------	-------------	----------	--------------	--------------

Subtotal Mano de Obra

\$/Un

4. TRANSPORTE INTERNO**Subtotal Transporte**

\$/Un

COSTO ##### \$/Un	1,0000 Un/Gl	24.000.000,0000	\$/Gl
-------------------	--------------	-----------------	-------

TOTAL COSTO - COSTO 24.000.000,00 \$/Gl

COEFICIENTE RESUMEN 1,6123

PRECIO 38.695.200,00 \$/Gl

Precio adoptado 38.695.200,00 \$/Gl

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
5.5	Iluminación (intersección)	Un	1,0000 Un/día

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/Un	%
162	Columna metálica 12m, brazo de 2m	Un	3,0000	Un/Un	119051,5078	357.154,5234	18,56%
163	Luminaria LED	Un	6,0000	Un/Un	46.399,6230	278.397,7380	14,47%
164	Bases	m3	1,8000	m3/Un	46.334,8320	83.402,6976	4,34%
165	Tablero	Gl	1,0000	Gl/Un	568.087,6250	568.087,6250	29,53%
166	Tendido de conductor en caño de PVC	m	400,0000	m/Un	299,7841	119.913,6400	6,23%
167	PAT	Un	1,0000	Un/Un	14.544,9219	14.544,9219	0,76%
168	Zanjeo y relleno	m	400,0000	m/Un	364,9453	145.978,1200	7,59%
169	Cable tipo Sintenax Viper 4x6 mm2	m	472,0000	m/Un	755,0137	356.366,4664	18,52%

Subtotal Materiales**\$/Un 1.923.845,7323 100,00%****2. EQUIPOS**

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
--------	-------------	----------	--------	------	-------------------	-----------	------------

Subtotales**Costo Diario****Costo por Unidad**

2.1 Amortizacion e Intereses							
	x 0,00012 x 8 Hs		- \$/día				\$/Un
2.2 Reparaciones y Repuestos							
	x 0,00004 x 8 Hs		- \$/día				\$/Un
2.3 Combustibles y Lubricantes							
Nafta	x 414,96		- \$/día				\$/Un
Gasoil	x 291,2		- \$/día				\$/Un

Subtotal Equipos**\$/Un****3. MANO DE OBRA**

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
--------	-------------	----------	--------------	--------------

Subtotal Mano de Obra**\$/Un****4. TRANSPORTE INTERNO****Subtotal Transporte****\$/Un**

COSTO	1.923.845,7323	\$/Un	1,0000	Un/Un	1.923.845,7323	\$/Un
-------	----------------	-------	--------	-------	----------------	-------

TOTAL COSTO - COSTO 1.923.845,73 \$/Un

COEFICIENTE RESUMEN 1,6123

PRECIO 3.101.816,47 \$/Un

Precio adoptado 3.101.816,47 \$/Un

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
5.6	Defensa metálica	m	1,0000 m/día

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m	%
131	Provisión y colocación de de barandas metálic	m	1,0000	m/m	5571,4059	5.571,4059	100,00%

Subtotal Materiales

\$/m 5.571,4059 100,00%

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
--------	-------------	----------	--------	------	-------------------	-----------	------------

Subtotales**Costo Diario****Costo por Unidad**

2.1 Amortizacion e Intereses	x 0,00012 x 8 Hs	-	\$/día				\$/m
2.2 Reparaciones y Repuestos	x 0,00004 x 8 Hs	-	\$/día				\$/m
2.3 Combustibles y Lubricantes							
Nafta	x 414,96	-	\$/día				\$/m
Gasoi	x 291,2	-	\$/día				\$/m

Subtotal Equipos

-\$/día \$/m

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
--------	-------------	----------	--------------	--------------

Subtotal Mano de Obra

\$/m

4. TRANSPORTE INTERNO**Subtotal Transporte**

\$/m

COSTO	5.571,4059	\$/m	1,0000	m/m	5.571,4059	\$/m
-------	------------	------	--------	-----	------------	------

TOTAL COSTO - COSTO 5.571,41 \$/m

COEFICIENTE RESUMEN 1,6123

PRECIO 8.982,78 \$/m

Precio adoptado 8.982,78 \$/m

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
5.7	Balizamiento	Un	100,000 un/día

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/un	%
173	Tacha reflectiva/Baliza	Un	1,0000	Un/un	1000,0000	1.000,0000	100,00%

Subtotal Materiales

\$/un 1.000,0000 76,20%

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
--------	-------------	----------	--------	------	-------------------	-----------	------------

Subtotales**Costo Diario****Costo por Unidad****2.1 Amortizacion e Intereses**

x 0,00012 x 8 Hs

-

\$/día

\$/un

2.2 Reparaciones y Repuestos

x 0,00004 x 8 Hs

-

\$/día

\$/un

2.3 Combustibles y Lubricantes**Nafta**

x 414,96

-

\$/día

\$/un

Gasoil

x 291,2

-

\$/día

\$/un

Subtotal Equipos

-

\$/día

\$/un

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
2	OFICIAL	2,00	10969,42	21938,84 \$/día
4	AYUDANTE	1,00	9291,74	9291,74 \$/día

Subtotal Mano de Obra

31230,58 \$/día

\$/un

312,3058

23,80%

4. TRANSPORTE INTERNO**Subtotal Transporte**

\$/un

COSTO 1.312,3058 \$/un

1,0000 un/Un

1.312,3058

\$/Un

TOTAL COSTO - COSTO

1.312,31

\$/Un

COEFICIENTE RESUMEN

1,6123

PRECIO

2.115,83

\$/Un

Precio adoptado

2.115,83

\$/Un

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
5.8	Señalización horizontal por pulverización (1,6mm)	m2	2,0000 m2/día

1. MATERIALES							
Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m2	%
172	Señalización horizontal grado ingeniería	m2	1,0000	m2/m2	3160,8700	3.160,8700	100,00%

Subtotal Materiales					\$/m2	3.160,8700	100,00%
----------------------------	--	--	--	--	--------------	-------------------	----------------

2. EQUIPOS							
Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.

Subtotales

		Costo Diario	Costo por Unidad
2.1 Amortizacion e Intereses	x 0,00012 x 8 Hs	- \$/día	\$/m2
2.2 Reparaciones y Repuestos	x 0,00004 x 8 Hs	- \$/día	\$/m2
2.3 Combustibles y Lubricantes			
Nafta	x 414,96	- \$/día	\$/m2
Gasoil	x 291,2	- \$/día	\$/m2

Subtotal Equipos					\$/m2
-------------------------	--	--	--	--	--------------

3. MANO DE OBRA				
Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario

Subtotal Mano de Obra					\$/m2
------------------------------	--	--	--	--	--------------

4. TRANSPORTE INTERNO				
-----------------------	--	--	--	--

Subtotal Transporte					\$/m2
----------------------------	--	--	--	--	--------------

COSTO	3.160,8700	\$/m2	1,0000	m2/m2	3.160,8700	\$/m2
-------	------------	-------	--------	-------	------------	-------

TOTAL COSTO - COSTO	3.160,87	\$/m2
----------------------------	-----------------	--------------

COEFICIENTE RESUMEN	1,6123
---------------------	--------

PRECIO	5.096,27	\$/m2
--------	----------	-------

Precio adoptado	5.096,27	\$/m2
------------------------	-----------------	--------------

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: **CORRIENTES**

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
5.9	Señalización horizontal por extrusión (3mm)	m2	1,0000 m2/día

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m2	%
172	Señalización horizontal grado ingeniería	m2	1,0000	m2/m2	3160,8700	3.160,8700	100,00%

Subtotal Materiales

\$/m2 3.160,8700 100,00%

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
--------	-------------	----------	--------	------	-------------------	-----------	------------

Subtotales

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses

x 0,00012 x 8 Hs

- \$/día

\$/m2

2.2 Reparaciones y Repuestos

x 0,00004 x 8 Hs

- \$/día

\$/m2

2.3 Combustibles y Lubricantes

Nafta x 414,96

- \$/día

\$/m2

Gasoil x 291,2

- \$/día

\$/m2

Subtotal Equipos

- \$/día

\$/m2

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
--------	-------------	----------	--------------	--------------

Subtotal Mano de Obra

\$/m2

4. TRANSPORTE INTERNO

Subtotal Transporte

\$/m2

COSTO	3.160,8700	\$/m2	1,0000	m2/m2	3.160,8700	\$/m2
-------	------------	-------	--------	-------	------------	-------

TOTAL COSTO - COSTO **3.160,87** **\$/m2**

COEFICIENTE RESUMEN 1,6123

PRECIO 5.096,27 \$/m2

Precio adoptado **5.096,27** **\$/m2**

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
5.10	Señalamiento vertical	m2	1,0000 m2/dia

1. MATERIALES							
Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m2	%
171	Señalización vertical grado ingeniería	m2	1,0000	m2/m2	33329,9000	33.329,9000	100,00%

Subtotal Materiales					\$/m2	33.329,9000	100,00%
----------------------------	--	--	--	--	--------------	--------------------	----------------

2. EQUIPOS							
Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.

Subtotales

		Costo Diario	Costo por Unidad
2.1 Amortizacion e Intereses	x 0,00012 x 8 Hs	- \$/dia	\$/m2
2.2 Reparaciones y Repuestos	x 0,00004 x 8 Hs	- \$/dia	\$/m2
2.3 Combustibles y Lubricantes			
Nafta	x 414,96	- \$/dia	\$/m2
Gasoi	x 291,2	- \$/dia	\$/m2

Subtotal Equipos					\$/m2
-------------------------	--	--	--	--	--------------

3. MANO DE OBRA				
Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario

Subtotal Mano de Obra					\$/m2
------------------------------	--	--	--	--	--------------

4. TRANSPORTE INTERNO				
-----------------------	--	--	--	--

Subtotal Transporte					\$/m2
----------------------------	--	--	--	--	--------------

COSTO	33.329,9000	\$/m2	1,0000	m2/m2	33.329,9000	\$/m2
-------	-------------	-------	--------	-------	-------------	-------

TOTAL COSTO - COSTO	33.329,90	\$/m2
----------------------------	------------------	--------------

COEFICIENTE RESUMEN	1,6123
---------------------	--------

PRECIO	53.737,80	\$/m2
--------	-----------	-------

Precio adoptado	53.737,80	\$/m2
------------------------	------------------	--------------

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
5.11	Ampliación de Puente	GI	1,0000 GI/día

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantiá	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/GI	%
174	Modelo de Puente Sobre Riacho El Porteño (R	Un	1,0000	Un/GI	7091310,5469	7.091.310,5469	100,00%

Subtotal Materiales

\$/GI 7.091.310,5469 100,00%

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
--------	-------------	----------	--------	------	-------------------	-----------	------------

Subtotales**Costo Diario****Costo por Unidad**

2.1 Amortizacion e Intereses	x 0,00012 x 8 Hs	-	\$/día				\$/GI
2.2 Reparaciones y Repuestos	x 0,00004 x 8 Hs	-	\$/día				\$/GI
2.3 Combustibles y Lubricantes							
Nafta	x 414,96	-	\$/día				\$/GI
Gasoi	x 291,2	-	\$/día				\$/GI

Subtotal Equipos

-\$/día \$/GI

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
--------	-------------	----------	--------------	--------------

Subtotal Mano de Obra

\$/GI

4. TRANSPORTE INTERNO**Subtotal Transporte**

\$/GI

COSTO	7.091.310,5469	\$/GI	1,0000	GI/GI	7.091.310,5469	\$/GI
-------	----------------	-------	--------	-------	----------------	-------

TOTAL COSTO - COSTO 7.091.310,55 \$/GI

COEFICIENTE RESUMEN 1,6123

PRECIO 11.433.319,99 \$/GI

Precio adoptado 11.433.319,99 \$/GI

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
5.12	Excavación para reconstrucción de cuneta y desagües	m3	700,0000 m3/día

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m3	%
--------	-------------	--------	---------	-----------------	----------------	-------------	---

Subtotal Materiales

\$/m3

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
18	Camion Volcador	1,00	15.147.875,00	180,00	15.147.875,00	180,00	G
19	Cargador Frontal	1,00	27.926.250,00	188,00	27.926.250,00	188,00	G
34	Jgo Herram. Menores	1,00	507.750,00		507.750,00		G
53	Retro-Excavadora	1,00	44.682.000,00	268,00	44.682.000,00	268,00	G

Subtotales	88.263.875,00	636,00
------------	---------------	--------

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses

88.263.875,00 x 0,00012 x 8 Hs

84.733,3200 \$/día

121,0476 \$/m3

2.2 Reparaciones y Repuestos

88.263.875,00 x 0,00004 x 8 Hs

28.244,4400 \$/día

40,3492 \$/m3

2.3 Combustibles y Lubricantes

Nafta x 414,96

- \$/día

\$/m3

Gasoil 636,00 x 291,2

185.203,2000 \$/día

264,5760 \$/m3

Subtotal Equipos

298.180,9600 \$/día

\$/m3

425,9728

77,84%

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	2,00	12886,76	25773,52 \$/día
2	OFICIAL	2,00	10969,42	21938,84 \$/día
4	AYUDANTE	4,00	9291,74	37166,96 \$/día
Subtotal Mano de Obra				84879,32 \$/día

\$/m3

121,2562

22,16%

4. TRANSPORTE INTERNO

Subtotal Transporte		\$/m3
---------------------	--	-------

COSTO 547,2290 \$/m3

1,0000 m3/m3

547,2290 \$/m3

TOTAL COSTO - COSTO	547,23	\$/m3
---------------------	--------	-------

COEFICIENTE RESUMEN	1,6123
---------------------	--------

PRECIO	882,30	\$/m3
--------	--------	-------

Precio adoptado	882,30	\$/m3
-----------------	--------	-------

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
Aux1	Explotación de Yacimiento para suelo comun y suelo seleccionado	m3	800,0000 m3/dia

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuántia	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m3	%
--------	-------------	--------	---------	-----------------	----------------	-------------	---

Subtotal Materiales

\$/m3

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
35	Motobomba	1,00	3.385.000,00	65,00	3.385.000,00	65,00	G
36	Motoniveladora	1,00	35.881.000,00	185,00	35.881.000,00	185,00	G
53	Retro-Excavadora	1,00	44.682.000,00	268,00	44.682.000,00	268,00	G

Subtotales	83.948.000,00	518,00
------------	---------------	--------

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses	83.948.000,00 x 0,00012 x 8 Hs	80.590,0800	\$/dia	100,7376	\$/m3
------------------------------	--------------------------------	-------------	--------	----------	-------

2.2 Reparaciones y Repuestos	83.948.000,00 x 0,00004 x 8 Hs	26.863,3600	\$/dia	33,5792	\$/m3
------------------------------	--------------------------------	-------------	--------	---------	-------

2.3 Combustibles y Lubricantes					
Nafta	x 414,96	-	\$/dia		\$/m3
Gasoil	518,00 x 291,2	150.841,6000	\$/dia	188,5520	\$/m3

Subtotal Equipos	258.295,0400	\$/dia	\$/m3	322,8688	48,49%
------------------	--------------	--------	-------	----------	--------

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario		
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	1,00	12886,76	12886,76 \$/dia		
2	OFICIAL	1,00	10969,42	10969,42 \$/dia		
4	AYUDANTE	1,00	9291,74	9291,74 \$/dia		
Subtotal Mano de Obra				33147,92 \$/dia		
				\$/m3	41,4349	6,22%

4. TRANSPORTE INTERNO

2	suelo	15,000	x	20,0991	\$/	301,4872	
Subtotal Transporte						301,4872	45,28%

COSTO	665,7909	\$/m3	1,0000	m3/m3	665,7909	\$/m3
-------	----------	-------	--------	-------	----------	-------

TOTAL COSTO - COSTO	665,79	\$/m3
---------------------	--------	-------

COEFICIENTE RESUMEN	1,6123
---------------------	--------

PRECIO	1,073,45	\$/m3
--------	----------	-------

Precio adoptado	1,073,45	\$/m3
-----------------	----------	-------

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
Aux3	Elaboración de Hormigon para Obras de arte	m3	60,0000 m3/dia

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m3	%
--------	-------------	--------	---------	-----------------	----------------	-------------	---

Subtotal Materiales**\$/m3****2. EQUIPOS**

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
12	Camion Mixer	4,00	15.147.875,00	260,00	60.591.500,00	1.040,00	G
14	Camion Regador Agua	1,00	11.136.650,00	220,00	11.136.650,00	220,00	G
19	Cargador Frontal	1,00	27.926.250,00	188,00	27.926.250,00	188,00	G
34	Jgo Herram. Menores	1,00	507.750,00		507.750,00		G
35	Motobomba	1,00	3.385.000,00	65,00	3.385.000,00	65,00	G
44	Planta Dosif. H°	1,00	14.217.000,00		14.217.000,00		G

Subtotales	117.764.150,00	1.513,00
-------------------	-----------------------	-----------------

Costo Diario**Costo por Unidad****2.1 Amortizacion e Intereses**

117.764.150,00 x 0,00012 x 8 Hs

113.053,5840 \$/dia

1.884,2264 \$/m3

2.2 Reparaciones y Repuestos

117.764.150,00 x 0,00004 x 8 Hs

37.684,5280 \$/dia

628,0755 \$/m3

2.3 Combustibles y Lubricantes**Nafta** x 414,96

- \$/dia

\$/m3

Gasoil 1.513,00 x 291,2

440.585,6000 \$/dia

7.343,0933 \$/m3

Subtotal Equipos

591.323,7120 \$/dia

\$/m3**9.855,3952****87,45%****3. MANO DE OBRA**

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	2,00	12886,76	25773,52 \$/dia
2	OFICIAL	2,00	10969,42	21938,84 \$/dia
4	AYUDANTE	4,00	9291,74	37166,96 \$/dia

Subtotal Mano de Obra

84879,32 \$/dia

\$/m3**1.414,6553****12,55%****4. TRANSPORTE INTERNO****Subtotal Transporte****\$/m3**

COSTO 11.270,0505 \$/m3

1,0000 m3/m3

11.270,0505 \$/m3

TOTAL COSTO - COSTO**11.270,05 \$/m3****COEFICIENTE RESUMEN**

1,6123

PRECIO

18.170,70 \$/m3

Precio adoptado**18.170,70 \$/m3**

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: **CORRIENTES**

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
▼	Elaboración de mezclas asfálticas	Tn	450,0000 Tn/día

1. MATERIALES						
Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/Tn

Subtotal Materiales	\$/Tn
----------------------------	--------------

2. EQUIPOS							
Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.

19	Cargador Frontal	1,00	27.926.250,00	188,00	27.926.250,00	188,00	G
32	Grupo Electrogenero	1,00	10.155.000,00	460,00	10.155.000,00	460,00	G
34	Jgo Herram. Menores	1,00	507.750,00		507.750,00		G
42	Planta Asfáltica	1,00	59.237.500,00		59.237.500,00		G

Subtotales	97.826.500,00	648,00
-------------------	----------------------	---------------

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses	97.826.500,00 x 0,00012 x 8 Hs	93.913,4400 \$/día	208,6965 \$/Tn
------------------------------	--------------------------------	--------------------	----------------

2.2 Reparaciones y Repuestos	97.826.500,00 x 0,00004 x 8 Hs	31.304,4800 \$/día	69,5655 \$/Tn
------------------------------	--------------------------------	--------------------	---------------

2.3 Combustibles y Lubricantes	Nafta x 414,96 Gasoil 648,00 x 291,2	- \$/día 188.697,6000 \$/día	\$/Tn 419,3280 \$/Tn
--------------------------------	---	---------------------------------	-------------------------

Subtotal Equipos	313.915,5200 \$/día	\$/Tn	697,5900	81,34%
-------------------------	----------------------------	--------------	-----------------	---------------

3. MANO DE OBRA				
Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario

1	OFICIAL ESPECIALIZADO	1,00	12886,76	12886,76 \$/día
2	OFICIAL	2,00	10969,42	21938,84 \$/día
4	AYUDANTE	4,00	9291,74	37166,96 \$/día

Subtotal Mano de Obra	71992,56 \$/día	\$/Tn	159,9835	18,66%
------------------------------	------------------------	--------------	-----------------	---------------

4. TRANSPORTE INTERNO				
-----------------------	--	--	--	--

Subtotal Transporte	\$/Tn
----------------------------	--------------

COSTO	857,5735 \$/Tn	1,0000 Tn/Tn	857,5735 \$/Tn
-------	----------------	--------------	----------------

TOTAL COSTO - COSTO	857,57 \$/Tn
----------------------------	---------------------

COEFICIENTE RESUMEN	1,6123
---------------------	--------

PRECIO	1.382,67 \$/Tn
--------	----------------

Precio adoptado	1.382,67 \$/Tn
------------------------	-----------------------

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: CORRIENTES

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
	Elaboración de Estabilizado en Planta	Tn	1.000,0000 Tn/día

1. MATERIALES							
Codigo	Descripción	Unidad	Cuántia	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/Tn	%

Subtotal Materiales						\$/Tn
---------------------	--	--	--	--	--	-------

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
14	Camion Regador Agua	1,00	11.136.650,00	220,00	11.136.650,00	220,00	G
20	Cargador Frontal	1,00	29.788.000,00	180,00	29.788.000,00	180,00	G
31	Grupo Electrogenero	1,00	5.416.000,00	135,00	5.416.000,00	135,00	G
34	Jgo Herram. Menores	1,00	507.750,00		507.750,00		G
35	Motobomba	1,00	3.385.000,00	65,00	3.385.000,00	65,00	G
45	Planta Estabilizado	1,00	11.847.500,00		11.847.500,00		G

Subtotales	62.080.900,00	600,00
------------	---------------	--------

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses
62.080.900,00 x 0,00012 x 8 Hs 59.597,6640 \$/día 59,5977 \$/Tn

2.2 Reparaciones y Repuestos
62.080.900,00 x 0,00004 x 8 Hs 19.865,8880 \$/día 19,8659 \$/Tn

2.3 Combustibles y Lubricantes
Nafta x 414,96 - \$/día \$/Tn
Gasoi 600,00 x 291,2 174.720,0000 \$/día 174,7200 \$/Tn

Subtotal Equipos				254.183,5520 \$/día	\$/Tn	254,1836	28,56%
------------------	--	--	--	---------------------	-------	----------	--------

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario			
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	2,00	12886,76	25773,52 \$/día			
2	OFICIAL	4,00	10969,42	43877,68 \$/día			
4	AYUDANTE	4,00	9291,74	37166,96 \$/día			
Subtotal Mano de Obra				106818,16 \$/día	\$/Tn	106,8182	12,00%

4. TRANSPORTE INTERNO

3	piedra para estabilizado	26,000	x	19,1867	\$/	498,8554		
4	suelo para estabilizado	15,000	x	2,0099	\$/	30,1487		
Subtotal Transporte						\$/Tn	529,0041	59,44%

COSTO	890,0059 \$/Tn	1,0000 Tn/Tn	890,0059 \$/Tn
-------	----------------	--------------	----------------

TOTAL COSTO - COSTO	890,01 \$/Tn
----------------------------	---------------------

COEFICIENTE RESUMEN	1,6123
---------------------	--------

PRECIO	1.434,96 \$/Tn
--------	----------------

Precio adoptado	1.434,96 \$/Tn
------------------------	-----------------------

TRABAJO FINAL DI MARTINO - ORTIZ VACIS

Objeto: Trabajo Final Di Martino - Ortiz Vacis

Obra: ENSANCHE RUTA PROVINCIAL N° 5

Tramo: Prog. 5+863 a Prog. 21+000

Seccion:

Provincia: **CORRIENTES**

ITEM N°	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	RENDIMIENTO
	Hormigón clase "B" - H-21	m3	110,0000 m3/día

1. MATERIALES

Codigo	Descripción	Unidad	Cuantía	Unida de Dosaje	Costo Material	Costo \$/m3	%
2	Agreg. Pétreos Gruesos	Tn	0,8500	Tn/m3	3525,9360	2.997,0456	16,44%
3	Agreg. Pétreo Fino	Tn	0,5600	Tn/m3	3.189,3360	1.786,0282	9,80%
5	Arena silicea	Tn	0,9500	Tn/m3	2.317,1500	2.201,2925	12,08%
12	Cemento Portland	Tn	0,2800	Tn/m3	35.000,0000	9.800,0000	53,76%
14	Superfluidificante para Hormigones	Lt.	4,0000	Lt/m3	361,4000	1.445,6000	7,93%

Subtotal Materiales

\$/m3 18.229,9663 75,73%

2. EQUIPOS

Codigo	Descripción	Cantidad	Precio	H.P.	Cantidad x Precio	Cant.x HP	Tipo Comb.
12	Camion Mixer	3,00	15.147.875,00	260,00	45.443.625,00	780,00	G
19	Cargador Frontal	1,00	27.926.250,00	188,00	27.926.250,00	188,00	G
32	Grupo Electrogenero	1,00	10.155.000,00	460,00	10.155.000,00	460,00	G
34	Jgo Herram. Menores	1,00	507.750,00		507.750,00		G
44	Planta Dosif. H°	1,00	14.217.000,00		14.217.000,00		G

Subtotales 98.249.625,00 1.428,00

Costo Diario

Costo por Unidad

2.1 Amortizacion e Intereses
98.249.625,00 x 0,00012 x 8 Hs 94.319,6400 \$/día 857,4513 \$/m3

2.2 Reparaciones y Repuestos
98.249.625,00 x 0,00004 x 8 Hs 31.439,8800 \$/día 285,8171 \$/m3

2.3 Combustibles y Lubricantes
Nafta x 414,96 - \$/día \$/m3
Gasoil 1.428,00 x 291,2 415.833,6000 \$/día 3.780,3055 \$/m3

Subtotal Equipos 541.593,1200 \$/día \$/m3 4.923,5738 20,45%

3. MANO DE OBRA

Codigo	Descripción	Cantidad	Valor Jornal	Costo Diario
1	OFICIAL ESPECIALIZADO	3,00	12886,76	38660,28 \$/día
2	OFICIAL	4,00	10969,42	43877,68 \$/día
4	AYUDANTE	2,00	9291,74	18583,48 \$/día

Subtotal Mano de Obra 101121,44 \$/día \$/m3 919,2858 3,82%

4. TRANSPORTE INTERNO

Subtotal Transporte \$/m3

COSTO	24.072,8259 \$/m3	1,0000 m3/m3	24.072,8259	\$/m3
-------	-------------------	--------------	-------------	-------

TOTAL COSTO - COSTO 24.072,83 \$/m3

COEFICIENTE RESUMEN 1,6123

PRECIO 38.812,62 \$/m3

Precio adoptado 38.812,62 \$/m3

Trabajo Final Curva de Inversión
Di Martino - Ortiz Vacis
Ruta Provincial N° 5 (Corrientes)
Tramo: Prog. 5+863 a prog. 21+000

