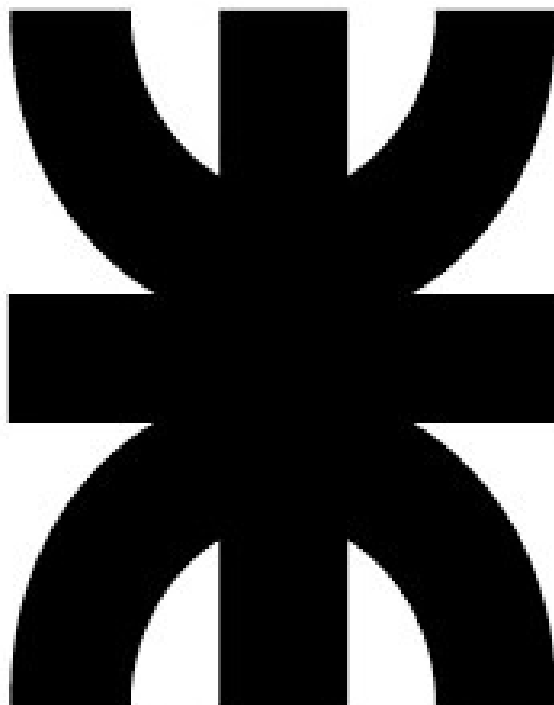


UTN – FACULTAD REGIONAL CONCORDIA



PROYECTO FINAL INGENIERÍA CIVIL
MEJORA DE CAMINO EN ACCESO A CAMPING
“LA TORTUGA ALEGRE”

PROF: ING. FABIAN. A. AVID

J.T.P.: ING. LEONARDO. VOSCOBOINIK

TUTOR: ING. IVAN LUNA

ALUMNO: MATÍAS OTERO CORNALO

2024

RESUMEN

El proyecto de mejora del camino de acceso a Camping La Tortuga Alegre busca solucionar los problemas de comunicación vial entre la zona urbana de la ciudad de Concordia y la zona de campings a la vera del Río Uruguay, posicionándola como una alternativa turística en la región, además, servir como mecanismo para potenciar las actividades económicas de la zona.

En la actualidad el camino presenta serias deficiencias tanto desde el punto de vista de la seguridad, de mantenimiento y del escurrimiento de aguas, lo que lo vuelve intransitable y peligroso en periodos de lluvia.

El nuevo camino de acceso, que se extiende a lo largo de 7,10 km, se desarrolla en un entorno natural y esta propuesta busca preservar ese entorno, por lo tanto se prevé una calzada de hormigón diseñada por el Método AASHTO 93 que se extiende por 1,10km y luego un enripiado ejecutado con suelo seleccionado, de aproximadamente 6,00km de longitud, este camino contará con todos los elementos de diseño geométrico y técnico establecidos por las normas de la Dirección Nacional de Vialidad para garantizar la seguridad del tránsito y durabilidad a lo largo del tiempo. También se prevé el cálculo y diseño hidráulico de alcantarillas considerando las cuencas de aporte lo que garantiza el correcto escurrimiento del agua precipitada.

Palabras Clave: Método AASHTO 93 – Enripiado – Diseño Geométrico – Diseño Hidráulico de alcantarillas – Camping La Tortuga Alegre

ÍNDICE

1	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	5
1.1	UBICACIÓN.....	5
1.2	SITUACIÓN ACTUAL.....	6
1.2.1	ESTADO ACTUAL ESTRUCTURAL.....	6
1.2.2	ESTADO ACTUAL SOCIOECONÓMICO.....	6
1.3	DESCRIPCIÓN DE LOS INCONVENIENTES.....	7
1.4	PROPUESTA DE PROYECTO.....	8
2	ANTECEDENTES.....	10
3	DISEÑO GEOMÉTRICO.....	11
3.1	RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	11
3.1.1	OBJETIVOS.....	11
3.1.2	PUNTOS FIJOS.....	11
3.1.3	MÉTODO DE RELEVAMIENTO.....	11
3.1.4	MODELO DE PLANILLAS.....	12
3.1.5	RESULTADOS.....	13
3.2	VELOCIDAD DE DISEÑO.....	13
3.3	CURVAS HORIZONTALES.....	13
3.3.1	RADIO DE CURVA MÍNIMO ABSOLUTO.....	13
3.3.2	REPLANTEO DE CURVAS.....	15
3.4	CURVAS VERTICALES.....	15
3.5	INTERSECCIONES.....	16
3.6	PERFIL TRANSVERSAL TIPO.....	17
3.6.1	CALZADA.....	17
3.6.2	BANQUINA.....	17
3.6.3	CUNETAS.....	17
4	DISEÑO ESTRUCTURAL.....	19
4.1	INTRODUCCIÓN.....	19
4.1.1	ESALs.....	19
4.1.2	FACTOR CAMIÓN.....	20
4.1.3	FACTOR DE CRECIMIENTO.....	20
4.2	TRÁNSITO.....	21
4.2.1	ANÁLISIS DE TRANSITO EN TRAMO 1.....	22
4.2.2	ANÁLISIS DE TRANSITO EN TRAMO 2.....	22

4.3	CARACTERIZACIÓN DE SUBRASANTE	23
4.4	DISEÑO PAVIMENTO RÍGIDO	23
4.4.1	SUB-BASE.....	23
4.4.2	MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUBRASANTE.....	24
4.4.3	CONFIABILIDAD.....	26
4.4.4	SERVICIABILIDAD.....	26
4.4.5	CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES QUE FORMAN EL PAVIMENTO	27
4.4.6	DRENAJE	28
4.4.7	COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA DE CARGA.....	28
4.4.8	DETERMINACIÓN DEL ESPESOR DE LOSA.....	29
4.4.9	DIMENSIONADO DE PASADORES Y BARRAS DE UNIÓN	32
4.4.10	SEPARACIÓN DE JUNTAS.....	35
4.4.11	PERFIL TRANSVERSAL RESULTANTE	35
4.5	CÁLCULO DEL ENRIPIADO	36
4.5.1	ESPESOR DE CAPA GRANULAR.....	36
4.5.2	CARACTERÍSTICAS DESEABLES DEL SUELO.....	36
4.5.3	SUELO PROPUESTO.....	37
4.6	PERFIL TRANSVERSAL RESULTANTE.....	38
5	DISEÑO HIDRÁULICO.....	39
5.1	DETERMINACIÓN DE CUENCA	39
5.2	CAUDAL DE DERRAME.....	39
5.2.1	MÉTODO RACIONAL	39
5.2.2	TORMENTA DE DISEÑO.....	41
5.2.3	CONSIDERACIONES GENERALES	41
5.2.4	PLANILLA DE CÁLCULO DE CAUDALES.....	42
5.3	ALCANTARILLAS.....	43
5.4	DISEÑO DE CUNETAS.....	43
6	SEÑALIZACIONES	44
6.1	SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	44
6.1.1	EMPLAZAMIENTO.....	44
6.1.2	MATERIALES QUE UTILIZAR.....	45
6.1.3	SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN.....	46
6.1.4	SEÑALES PREVENTIVAS	47
6.1.5	SEÑALES INFORMATIVAS	48
6.2	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	49

7	PARADAS DE COLECTIVO.....	51
7.1	DESCRIPCIÓN.....	52
8	COMPUTO Y PRESUPUESTO.....	53
8.1	PLANILLA NOMENCLADORA.....	53
8.2	CÓMPUTO MÉTRICO	54
8.3	PLANILLA DE EQUIPO	55
8.4	ANÁLISIS DE PRECIOS.....	56
8.5	PLANILLA DE GASTOS GENERALES	63
8.6	COEFICIENTE K	65
8.7	PRESUPUESTO	66
8.8	CURVA DE INVERSIÓN	67
9	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	68
9.1	INSTRUCCIÓN.....	68
9.2	METODOLOGÍA.....	68
9.3	ÁREA DE INFLUENCIA.....	69
9.4	LISTA DE CONTROL.....	70
9.5	CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	70
9.6	REFERENCIAS DE LA MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL	71
9.7	MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL	72
9.8	ANÁLISIS DE LA MATRIZ.....	73
9.9	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	73
9.9.1	CAPACITACIÓN AMBIENTAL.....	73
9.9.2	CONTROL DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA.....	74
9.9.3	CONTROL DE CONTAMINACIÓN DEL AIRE.....	74
9.9.4	CONTROL DE CONTAMINACIÓN DEL SUELO.....	75
10	ANEXOS.....	76
10.1	CÁLCULO DE ALCANTARILLAS.....	76
10.1.1	ALCANTARILLAS CIRCULARES.....	76
10.1.2	ALCANTARILLA RECTANGULARES.....	77
10.2	MOVIMIENTO DE SUELO.....	80
10.3	PLANOS.....	81
10.4	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES.....	92
10.5	PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	93
	BIBLIOGRAFÍA	110

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 UBICACIÓN

El camino se ubica al norte de la ciudad de Concordia, provincia de Entre Ríos, uniendo la Av. Mons. Rösch con el complejo turístico “Camping La Tortuga Alegre”, que se encuentra a orillas del río Uruguay, además, a lo largo de su traza sirve de acceso a diversos campings, estancias y establecimientos productivos, los cuales fomentan la economía regional.



Imagen 1.1 Ubicación referida al país.

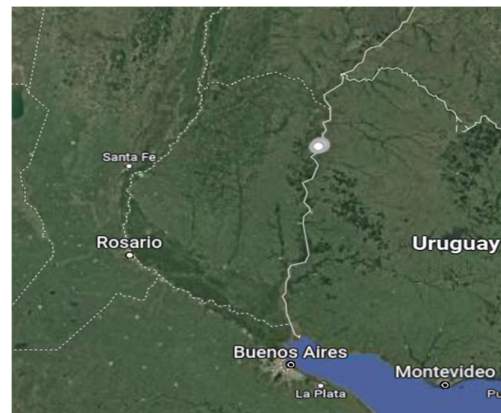


Imagen 1.2 Ubicación referida a la provincia.

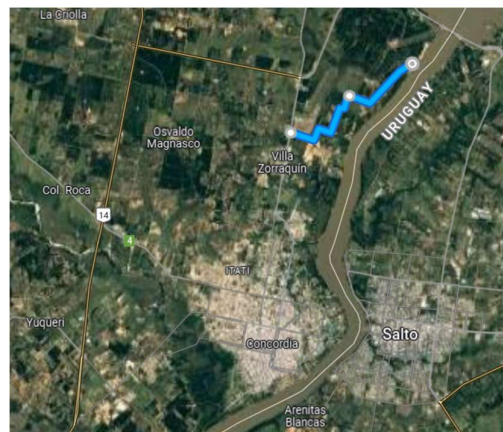


Imagen 1.3 Imagen satelital de la ubicación del camino respecto a la ciudad.

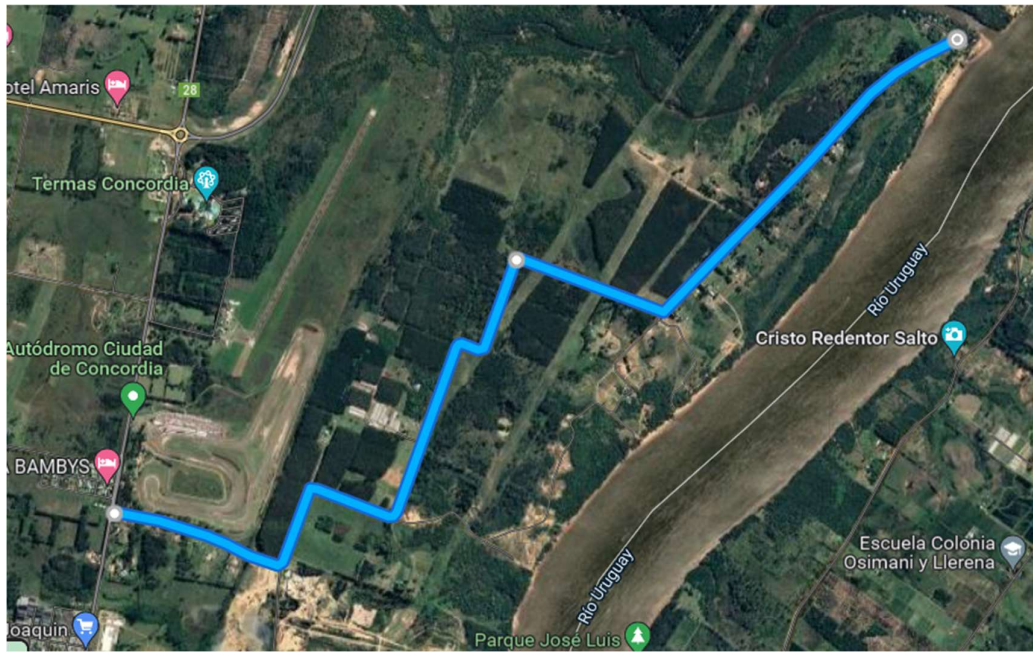


Imagen 1.4 Acercamiento de la imagen satelital.

1.2 SITUACIÓN ACTUAL

1.2.1 ESTADO ACTUAL ESTRUCTURAL

La vía se desarrolla a lo largo de aproximadamente 7.300 m, la misma se compone en totalidad por una calzada con superficie de ripio, en estado regular a malo, mientras que el resto de las partes que conforman el perfil transversal y elementos de seguridad se encuentran en mal estado o son inexistentes, además en situaciones de lluvia, la vía se vuelve casi intransitable ya que el drenaje de las aguas producidas por la misma es deficiente.

1.2.2 ESTADO ACTUAL SOCIOECONÓMICO

Como ya se mencionó, el camino sirve a diversos establecimientos turísticos como lo son: seis campings (privados y municipales), ocho complejos de cabañas privados, una reserva natural y bodega, una cantera y venta de elementos prefabricados en hormigón, un autódromo, el cual recibe categorías de automovilismo provincial y nacional anualmente, entre otras incontables residencias privadas o casas de fin de semana. Además, anualmente en uno de los campings se realiza la fiesta nacional “Pesca de la Boga”. Por lo expuesto, se puede concluir que la zona tiene una gran actividad económica la cual puede aumentar si se provee las herramientas de acceso adecuadas, tal como lo es el camino.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LOS INCONVENIENTES

- Falta de demarcación entre calzada y banquina – Imagen 1.3-3
- Cuneta con poca o nula capacidad de desagüe de aguas – Imagen 1.3-4
- Curvas e Intersecciones peligrosas – Imagen 1.3-5
- Falta de alcantarillas
- Alcantarillas existentes sin mantenimiento y con peligro de derrumbe – Imagen 1.3-1 y 1.3-2
- Falta de señalizaciones de Prevención, Información Turística y Reglamentación
- Zonas bajas – Imagen 1.3-4
- Falta de elementos que faciliten el transporte público
- Se vuelve intransitable en épocas de lluvia



Imagen 1.3-1 Estado de alcantarilla.



Imagen 1.3-2 Estado de alcantarilla.



Imagen 1.3-3 Estado de la calzada



Imagen. 1.3-4 Deficiencia de drenaje de la calzada



Imagen 1.3-5 Curva sin señalización

1.4 PROPUESTA DE PROYECTO

En el proyecto se propone la solución de todos los inconvenientes antes nombrados de modo que la vía cumpla con todos los requerimientos mínimos de seguridad y de elementos que hacen a la duración de su infraestructura y, además, convertir a la zona de campings en una alternativa turística más accesible de la ciudad, sin perder su entorno natural.

- Búsqueda de Antecedentes
- Relevamiento
 - Inspección Visual y Reconocimiento
 - Topográfico
 - Inspección del tipo de suelo
 - Análisis de Curvas de Nivel y Drenajes
 - Estudio de mejoramiento de alcantarillas existentes y posibilidad de nuevas
- Movimiento de Suelos
- Corrección de Perfil Longitudinal
- Corrección de Perfil Transversal
- Calzada
- Señalizaciones
 - Verticales
- Obras Complementarias
 - Paradas de Colectivos

→ Plan de Mantenimientos

- Corte de pasto
- Cortafuegos
- etc.

2 ANTECEDENTES

Dentro de los antecedentes encontrados se puede destacar un anteproyecto realizado por la Municipalidad de la Ciudad de Concordia, el cual se titula “Acceso a la Tortuga Alegre”. Para el mismo se realizó un relevamiento planimétrico y de tránsito vehicular de la zona, en el año 2004. Luego no se han encontrado otras documentaciones, lo que si se logró apreciar mediante el tránsito es que el camino ha tenido cierto mantenimiento a lo largo del tiempo ya que se puede observar una calzada de ripio consolidado.

También se pueden destacar los diversos accidentes ocurridos en el camino, lo cual refuerzan más aun necesidad del mejoramiento de este. Entre ellos se pueden destacar:

- <https://www.elentrerios.com/actualidad/violento-choque-camino-a-la-tortuga-alegre.htm> - Imagen 2.1
- <https://www.elheraldo.com.ar/noticias/156716-fatal-vuelco-en-el-camino-a-la-tortuga-alegre.html> - Imagen 2.2
- <http://www.cndigital.com.ar/noticias/11383-un-joven-resulto-con-lesiones-graves-tras-accidentarse-camino-a-la-tortuga-alegre.html> - Imagen 2.3



Imagen. 2.1 Encabezado de noticia del Diario “El Entre Ríos”



Imagen. 2.2 Encabezado de noticia del Diario “El Heraldo”



Imagen. 2.3 Encabezado de noticia del Diario “CN Digital”

3 DISEÑO GEOMÉTRICO

3.1 RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO

3.1.1 OBJETIVOS

El objetivo principal del relevamiento es la obtención de las cotas I.G.N. (Instituto Geográfico Nacional) de los diferentes puntos del camino a fin de trazar los perfiles longitudinales y transversales que nos permitan realizar el análisis hidráulico y de movimiento de suelos a efectuar en el mismo.

3.1.2 PUNTOS FIJOS

Como punto fijo de partida se tomó la ménsula de catastro N°220 que tiene cota I.G.N. = 33.922m. (ver imagen 3.1-1), la cual se encontraba en Avenida Mons. Rösch a la altura de la localidad de Villa Zorraquín.



Imagen 3.1-1 Punto fijo de partida

3.1.3 MÉTODO DE RELEVAMIENTO

El relevamiento se realizó mediante una nivelación compuesta, con nivel óptico, registrando perfiles transversales cada 100m o 50m en función de la visibilidad. En cada perfil se tomaban entre 3 y 5 puntos, siendo los principales el eje del camino y los lados de la calzada existente y además la distancia entre alambrados. También se registraban las alcantarillas existentes e ingresos a propiedades públicas y privadas.



Imagen 3.1-2 Nivel óptico y planilla de anotaciones Imagen 3.1-3 Relevamiento del camino

3.1.4 MODELO DE PLANILLAS

Las siguientes planillas son a modo de ejemplo de las utilizadas para realizar el relevamiento.

RELEVAMIENTO LONGITUDINAL						
Estacion	Punto	Dist	Lec. PF		COTA	CROQUIS
			Lec. Adelante	Lec. Atras		
	PF			0.35	33.92	
			4.085		30.185	
				0.89	30.185	
			3.03		28.045	
				10.45	28.045	
			0.95		28.94	
				4.485	28.94	
			0.71		32.715	
				3.04	32.715	
			0.838		34.917	
				3.72	34.917	
			0.285		38.35	
				2.46	40.812	
	PFQ	1.672			39.14	
				0.52	39.14	
			3.71		35.96	
				0.745	35.96	
			1.9		34.81	
				2.71	34.81	
			0.54		36.98	
				2.388	36.98	
			2.83		36.538	
				0.62	36.538	
			4.46		32.698	
				1.12	32.698	
			3.365		30.453	
				0.82	30.453	
	PF1 (RIEL)	1.545			29.73	
				0.82	30.453	
			0.04		31.26	
				3.46	31.26	
			1.74		32.98	
				1.87	32.98	

Tabla 3.1-1 Planilla Relevamiento Longitudinal.

PERFIL N°	21				Progresiva:	1800
Desig. P.F:		Cota P.F:	32.01	Lect P.F:	0.24	
Punto	Lectura	Distancia entre	Cota	Croquis		
3	1.415	Alambrado 6.8	30.835			
2	2.01	3.8	30.24			
1	1.818		30.432			
4	2	4.1	30.25			
5	1.66	Alambrado 8.4	30.59			

Tabla 3.1-2 Relevamiento Transversal

3.1.5 RESULTADOS

Los resultados son visibles en el Plano N°6, el cual contiene los perfiles transversales y longitudinales.

3.2 VELOCIDAD DE DISEÑO

Debido a que es un camino rural, de muy bajo tránsito y además calzada de ripio, se adopta una velocidad de circulación:

$$V = 60 \frac{km}{h}$$

3.3 CURVAS HORIZONTALES

Se diseñan curvas horizontales circulares simples, ya que la calidad del camino y la velocidad de circulación no justifican curvas compuestas, es decir $Le=0$.

3.3.1 RADIO DE CURVA MÍNIMO ABSOLUTO

Para ello se utiliza el Modelo Matemático AASHTO, el cual transforma un problema dinámico en estático mediante la siguiente fórmula:

$$R = \frac{V^2}{127 * (e \pm ft)}$$

Donde:

R = Radio de Curva

e = Peralte= 0.06=6% - Tabla 3.4-1¹

ft = Coef. Fricción= 0.15 – Tabla 3.4-2

V = Velocidad de Diseño= 60 km/h

$$R = \frac{\left(60 \frac{km}{h}\right)^2}{127 * (0.06 + 0.15)} \cong 135.00m$$

¹ Tabla obtenida de: DNV – Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial.

Se adopta este radio como el mínimo absoluto para todas las curvas.

Peralte máximo	Condiciones en que se desarrolla la ruta
10%	En zonas rurales montañosas, con heladas o nevadas poco frecuentes
8%	En zonas rurales llanas, con heladas o nevadas poco frecuentes
6%	En zonas próximas a las urbanas, con vehículos que operan a bajas velocidades, o en zonas rurales, llanas o montañosas, sujetas a heladas o nevadas frecuentes

Tabla 3.3-1 Peralte máximo.

V km/h	ftmáx
25	0,17
30	0,17
40	0,16
50	0,16
60	0,15
70	0,15
80	0,14
90	0,13
100	0,12
110	0,10
120	0,09
130	0,08
140	0,07

Tabla 3.3-2 Coeficiente de fricción máximo.

3.3.2 REPLANTEO DE CURVAS

Para el replanteo de las curvas se deben tener en cuenta los siguientes elementos:

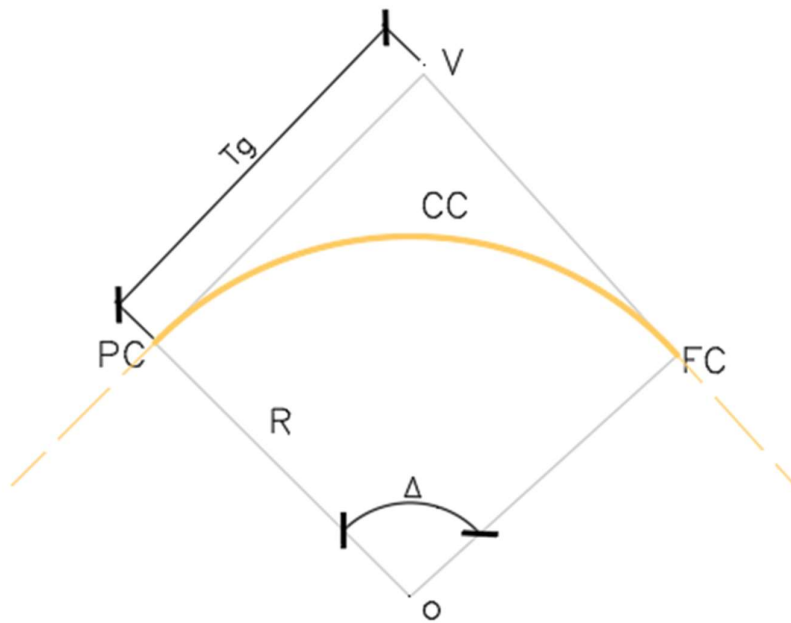


Fig. 3.3-1

Para su cálculo se utilizan las siguientes fórmulas, obtenidas de relaciones trigonométricas

$$Tg (m) = \tan \frac{\Delta}{2} * R$$

$$Ex = (\sec \left(\frac{\Delta}{2}\right) - 1) * R$$

$$C = \frac{\pi * \Delta}{180}$$

TABLA DE CURVAS							
Desig.	R	Δ	Tg (m)	Prog PC	Prog FC	Cuerda (m)	Externa (m)
C1	135,0	90	134,98	1+434,53	1+648,75	212,03	55,91
C2	135,0	90	134,98	1+915,68	2+129,68	212,03	55,91
C3	135,0	90	134,98	3+738,53	3+951,30	212,03	55,91

Tabla 3.3-3 Tabla de curvas.

3.4 CURVAS VERTICALES

Las curvas verticales se diseñan en función de la velocidad de tránsito, la diferencia de pendientes, la seguridad, el confort y el drenaje.

Considerando estos criterios se puede hacer un análisis teórico para llegar a concluir que hay casos donde no es necesario aplicar curvas verticales porque la

diferencia algebraica de pendientes es tan baja que el cambio de estas no afecta la seguridad ni el confort del tránsito, de dicho análisis se puede obtener la siguiente tabla 3.4-1 extraída de apuntes de Vías de Comunicación I – UTN FRCON

Velocidad directriz km/hora	Diferencia algebraica de pendientes (%)
30	0,50
40	0,50
50	0,50
60	0,50
70	0,50
80	0,50
90	0,44
100	0,40
110	0,36
120	0,33
130	0,31
140	0,29

Tabla 3.4-1 Diferencia de pendiente que no requieren curvas verticales según la velocidad directriz

En concordancia con lo expuesto anteriormente y del análisis de la rasante de proyecto, se concluye que en ningún caso la diferencia algebraica de pendientes supera a la mínima que se presenta en el cuadro anterior por lo tanto se determina que no son necesarias las curvas verticales.

3.5 INTERSECCIONES

Las intersecciones se diseñan en función del tránsito de las vías, debido a las características de los cruces ninguno tiene un TMDA ≥ 1000 veh/día por lo tanto se utilizan intersecciones tipo 1².

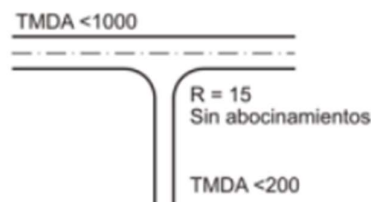


Fig., 3.5-1 Intersección tipo

² Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial, Capítulo 5

3.6 PERFIL TRANSVERSAL TIPO

3.6.1 CALZADA

Se adopta un ancho de calzada de 6,70m en función de tabla 3.7-2³, con una pendiente de bombeo de 3%. Tabla 3.7-1

Tipo de pavimento	Pendientes transversales (%)
Hormigón	2
Concreto asfáltico	2
Carpeta bituminosa y macadam a penetración	2,5
Tratamientos bituminosos tipos doble y simple	3
Tratamiento bituminoso tipo simple	3

Tabla 3.6-1

3.6.2 BANQUINA

Se adopta una banquina de 2,00m de ancho (tabla 3.7-2) con una pendiente de bombeo de 4%. Dicha banquina estará recubierta de césped, y se deberá mantener siempre al mismo nivel de la calzada para garantizar la seguridad del tránsito.

3.6.3 CUNETAS

Para diseñar las cunetas se debe estudiar el comportamiento hidráulico de las mismas el cual se realiza en el capítulo [DISEÑO HIDRÁULICO](#)

³ Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial, Capítulo 3

RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CAMINOS RURALES

CAMINOS		CARACTERÍSTICAS BÁSICAS				SECCIÓN TRANSVERSAL													
TIPOS	CATEGORÍA	CONTROL DE ACCESO	NÚMERO DE CARRILES	VELOCIDAD DIRECTRIZ	ANCHO DE CORONAMIENTO										TALUD TERRAPLÉN	ZONA DESPEJADA (5)	NIVEL DE PRUEBA DE BARRERA (6)	ANCHO PUENTE ENTRE GUARDARRUEDAS	ZONA CAMINO
					BANQUINA EXTERNA				MEDIANA				TOTAL						
					CALZADA	C/PAV	S/PAV	TOTAL	BAN. INT. C/PAV	BAN. INT. S/PAV	CANTERO	TOTAL							
km/h	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	V.H	m	TL	m	m				
AUTOPISTA	ESPECIAL	TOTAL	≥ (2+2)	130	7,3	2,5	0,5	3	1	2	≥ 10	≥ 16	≥ 36,6	≤ 1,4	10	3	11,3 (2)	150	
				120	7,3	2,5	0,5	3	1	2	≥ 10	≥ 16	≥ 36,6	≤ 1,4	10	3	11,3 (2)		
				110	7,3	2,5	0,5	3	1	2	≥ 10	≥ 16	≥ 36,6	≤ 1,4	10	3	11,3 (2)		
AUTOVÍA	I	TOTAL O PARCIAL	2+2	120	7,3	2,5	0,5	3	1	2	≥ 5	≥ 11	≥ 31,6	≤ 1,4	10	3	11,3 (2)	120	
				110	7,3	2,5	0,5	3	1	2	≥ 5	≥ 11	≥ 31,6	≤ 1,4	10	3	11,3 (2)		
				80	7,3	2,5	0,5	3	1	2	≥ 5	≥ 11	≥ 31,6	≤ 1,4	6	3	11,3 (2)		
CARRETERA	II	PARCIAL	2	120	7,3	1	2	3					13,3	≤ 1,4	10	3	13,3	100	
				100	7,3	1	2	3					13,3	≤ 1,4	9	3	13,3		
				70	6,7	1	1	2					10,7	≤ 1,4	5	2	10,7		
				50	6,7	0,5	1,5	2					10,7	≤ 1,4	3	2	10,7		
COMÚN	III	PARCIAL O SIN CONTROL	2	110	7,3	0,5	2,5	3					13,3	≤ 1,4	8	3	13,3	70	
				90	7,3	0,5	2,5	3					13,3	≤ 1,4	5	3	13,3		
				60	6,7	0,5	1,5	2					10,7	≤ 1,4	3	2	10,7		
				40	6,7	0,5	1	1,5					9,7	≤ 1,4	2	2	9,7		
BAJO VOLUMEN	IV	SIN CONTROL	2	100	7,3	-	3	3					13,3	≤ 1,4	6	3	13,3	70	
				70	6,7	-	3,3	3,3					13,3	≤ 1,4	4	2	13,3		
				50	6,7	-	2	2					10,7	≤ 1,4	3	2	10,7		
				30	6,7	-	1,5	1,5					9,7	≤ 1,4	2	2	9,7		
	V	SIN CONTROL	2	90	7,3	-	2	2					11,3	≤ 1,4	4	3	11,3	50	
50				6,7	-	2	2					10,7	≤ 1,4	3	2	10,7			
30				6,7	-	1,5	1,5					9,7	≤ 1,4	2	2	9,7			
				25	6,7	-	0,5	0,5					7,7	≤ 1,4	2	2	7,7		

Tabla 3.7-24

4 DISEÑO ESTRUCTURAL

4.1 INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista de las solicitudes estructurales sobre un pavimento se pueden analizar dos grupos diferentes, por un lado, el tránsito pesado (camiones) y por otro tránsito liviano (automóviles, camionetas, vehículos recreativos). Los primeros son los que ejercen las mayores cargas sobre el paquete estructural del camino, condicionando su diseño en gran medida.

A lo largo del camino que abarca este proyecto, se observa que durante los primeros 1060 m predomina el tránsito pesado debido a que se encuentra el acceso a una cantera y luego de esto, continua el tránsito liviano hacia el sector de campings.

Dada estas consideraciones se propondrá un **sistema mixto, pavimento rígido en el sector donde haya tránsito de camiones y enripiado en el sector donde solamente circulen vehículos livianos**, esto permitirá mantener el entorno natural en prácticamente el 70% del recorrido y garantizar la durabilidad y transpirabilidad a lo largo del tiempo, ya que un enripiado completo en el primer tramo se podría deteriorar rápidamente con el tránsito pesado.

Por lo tanto, se define como:

- *Tramo 1:* desde la progresiva 0+000 hasta la progresiva 1+061
- *Tramo 2:* desde la progresiva 1+061 a 7+130

4.1.1 ESALs

Las diferentes cargas actuantes sobre un pavimento producen diversas tensiones y deformaciones en el mismo. Además, distintos materiales y espesores de pavimentos responden de manera desigual a una misma carga. Como las cargas producen diferentes tensiones y deformaciones en el pavimento, las fallas serán variables. Para tener en cuenta esta diferencia, el tránsito es reducido a un número equivalente de ejes de una determinada carga que producirán el mismo daño que toda la composición del tránsito. Esta carga tipo según AASHTO es de 80 kN o 18 kips

La conversión se hace a través de los factores equivalentes de carga LEF ("load equivalent factor"). Así el factor equivalente de carga o LEF es un valor numérico que

expresa la relación entre la pérdida de serviciabilidad causada por una dada carga de un tipo de eje y la producida por el eje standard de 80 kN en el mismo eje. Dado que cada tipo de pavimento responde de manera diferente a una carga, los LEFs cambian de acuerdo con el tipo de pavimento.

4.1.2 FACTOR CAMIÓN

Así nace el concepto de factor de camión que es definido como el número de ESALs por vehículo. Este factor de camión puede ser computado para cada clasificación general de camiones o para todos los vehículos comerciales como un promedio para una dada configuración de tránsito. Es más exacto considerar factores de camión para cada clasificación general de camiones o para cada tipo de vehículo considerar sus factores de carga LEF, pero dado el alcance de este proyecto y los escasos datos de tránsito se considera **razonable** la utilización de este elemento.

Se adopta:

- Factor Camión – TF = 2.5 para camiones. Este es un valor promedio, del lado de la seguridad.
- Factor Camión – TF = 0.69 para vehículos particulares y de recreación.

4.1.3 FACTOR DE CRECIMIENTO

Se adopta un periodo de diseño de 25 años y una tasa de crecimiento del tránsito del 2% (según tabla 4.1-1)

Factores de crecimiento de tránsito

Período de análisis (años)	Factor crec. *	Tasa de crec anual (%)						
		2	4	5	6	7	8	10
1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	2.0	2.02	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.10
3	3.0	3.06	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31
4	4.0	4.12	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.64
5	5.0	5.20	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11
6	6.0	6.31	6.63	6.80	6.98	7.15	7.34	7.72
7	7.0	7.43	7.90	8.14	8.39	8.65	8.92	9.49
8	8.0	8.58	9.21	9.55	9.90	10.26	10.64	11.44
9	9.0	9.75	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58
10	10.0	10.95	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	15.94
11	11.0	12.17	13.49	14.21	14.97	15.78	16.65	18.53
12	12.0	13.41	15.03	15.92	16.87	17.89	18.98	21.38
13	13.0	14.68	16.63	17.71	18.88	20.14	21.50	24.52
14	14.0	15.97	18.29	19.16	21.01	22.55	24.21	27.97
15	15.0	17.29	20.02	21.58	23.28	25.13	27.15	31.77
16	16.0	18.64	21.82	23.66	25.67	27.89	30.32	35.95
17	17.0	20.01	23.70	25.84	28.21	30.84	33.75	40.55
18	18.0	21.41	25.65	28.13	30.91	34.00	37.45	45.60
19	19.0	22.84	27.67	30.54	33.76	37.38	41.45	51.16
20	20.0	24.30	29.78	33.06	36.79	41.00	45.76	57.28
25	25.0	32.03	41.65	47.73	54.86	63.25	73.11	98.35
30	30.0	40.57	56.08	66.44	79.06	94.46	113.28	164.49
35	35.0	49.99	73.65	90.32	111.43	138.24	172.32	271.02

Tabla 4.1-1 Factores de crecimiento de tránsito

4.2 TRÁNSITO

En base al estudio de tránsito obtenido a partir de antecedentes⁴ se determina el tránsito total en el camino.

Tránsito Semanal				
Ruta: Acceso a camping "La Tortuga Alegre"				
Fecha: Agosto 2004				
Obs: Temporada baja				
Días	Auto y Camionetas	Camiones	Vehiculos Recreativos	Total
Lunes	33	3	1	37
Martes	33	3	1	37
Miercoles	33	3	1	37
Jueves	33	3	1	37
Viernes	33	3	1	37
Sabado	77	3	2	82
Domingo	135	7	8	150
Total	377	25	15	417
Porcentaje	90,41%	6,00%	3,60%	

Tabla 4.2-1 Tránsito semanal

⁴ Relevamiento obtenido del Trabajo Final del Ing. Iván Luna

Tránsito Semanal				
Ruta: Acceso a cantera				
Obs: Datos obtenido de cantera				
	Autos y Camionetas	Camiones	Vehiculos Recreativos	Total
Total	30	70	0	100
	30,00%	70,00%	0,00%	100,00%

Tabla 4.2-2 Tránsito semanal tramo 1

4.2.1 ANÁLISIS DE TRANSITO EN TRAMO 1

Como se definió anteriormente el tramo 1 comprende desde la progresiva 0+000 hasta la progresiva 1+067 lo que implica que canalizaría todo el tránsito, tanto el que va con destino a la cantera como al camping.

Tránsito			
Ruta: Camino de acceso a Camping La Tortuga Alegre			
Obs: Tramo 1 - Prog 0+000 a 1+067			
	Autos y Camionetas	Camiones	Vehiculos Recreativos
Transito Sem	407	95	15
Considerando que un año tiene 52.14 semanas			
TMDA	58	14	2

Tabla 4.2-3 Tránsito total tramo 1

Cálculo de ESAL's					
Ruta: Camino acceso a Camping la tortuga alegre					
Obs: Tramo 2 - Prog 0+000 a 1+067					
Periodo de Análisis: 25 años					
Tipo de Vehículo	TMDA	Factor de Crecimiento	Tránsito de Diseño	Factor Camion - TF	ESALs
Autos y Camionetas	58	32,03	679708	0,69	468999
Camiones	14	32,03	158654	2,5	396635
Vehículos Recreativos	2	32,03	25051	0,69	17285
Total de Vehículos			863413	ESALs Diseño	882919

Tabla 4.2-4 Cálculo de ejes equivalentes tramo 1

4.2.2 ANÁLISIS DE TRANSITO EN TRAMO 2

Tránsito			
Ruta: Camino de acceso a Camping La Tortuga Alegre			
Obs: Tramo 1 - Prog 1+067 a 7+200			
	Autos y Camionetas	Camiones	Total
Tránsito Semanal	377	0	15
Considerando que un año tiene 52.14 semanas			
TMDA	54	0	2

Tabla 4.2-5 Tránsito total tramo 2

Cálculo de ESAL's					
Ruta: Camino acceso a Camping La Tortuga Alegre				Periodo de Análisis: 25 años	
Obs: Tramo 1 - Prog 1+067 a 7+200					
Tipo de Vehículo	TMDA	Factor de Crecimiento	Tránsito de Diseño	Factor Camión - TF	ESALs
Autos y Camionetas	54	32,03	629607	0,69	434429
Camiones	0	32,03	0	2,5	0
Vehiculos Recreativos	2	32,03	25051	0,69	17285
Total de Vehículos			654657	ESALs Diseño	451714

Tabla 4.2-6 Cálculo ejes equivalentes tramo 2

4.3 CARACTERIZACIÓN DE SUBRASANTE

De la subrasante existente se tomaron muestras sobre las que se realizaron los siguientes ensayos:

- VN-E7-65 – ANÁLISIS MECÁNICO DE SUELOS GRANULARES
- VN-E4-84 – CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Obteniendo la siguiente curva granulométrica

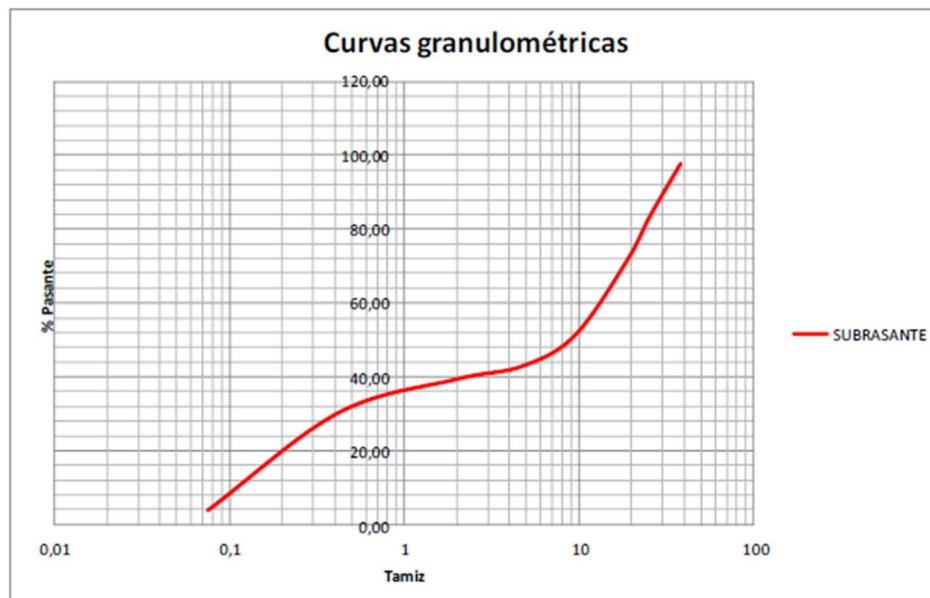


Figura 4.3-1 Curva granulométrica

Se determinó que el suelo de subrasante tiene una clasificación **HRB = A-1-a (0)**

4.4 DISEÑO PAVIMENTO RÍGIDO

4.4.1 SUB-BASE

Si bien la subrasante tiene una excelente calidad hasta para utilizarse como base, debido a la poca cantidad de muestras analizadas no se puede garantizar su

uniformidad a lo largo del camino ni su profundidad por lo que se propondrá una subbase sobre la cual se va a colocar el pavimento rígido, además la misma ayuda a:

- Prevenir la acción del bombeo a través de juntas, grietas y bordes de la calzada
- Reducir los efectos perjudiciales provenientes de los altos cambios volumétricos de los suelos
- Mejorar las condiciones de drenaje de la subrasante
- Establecer una superficie de soporte uniforme para un mejor comportamiento del pavimento y facilitar su construcción

Los requerimientos de la subbase se detallan en el pliego de especificaciones técnicas particulares

Para el diseño del pavimento se propone la siguiente subbase con suelo de CANTERA 1. Espesor: 15cm

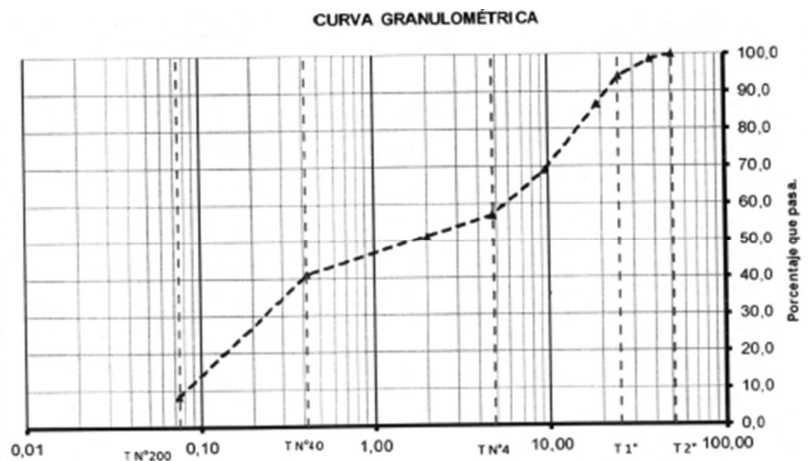


Figura 4.4-1 Curva granulométrica suelo cantera 1

Clasificación S.U.C.S.
SP - SM
Clasificación H.R.B.
A - 1 - b

Figura 4.4-2 Clasificación de suelo cantera 1

4.4.2 MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUBRASANTE

En la siguiente gráfica, obtenida del manual de diseño de pavimentos AASHTO 93, se puede estimar el valor soporte **VSR** y módulo de reacción de la subrasante **K** a partir de la clasificación de suelos.

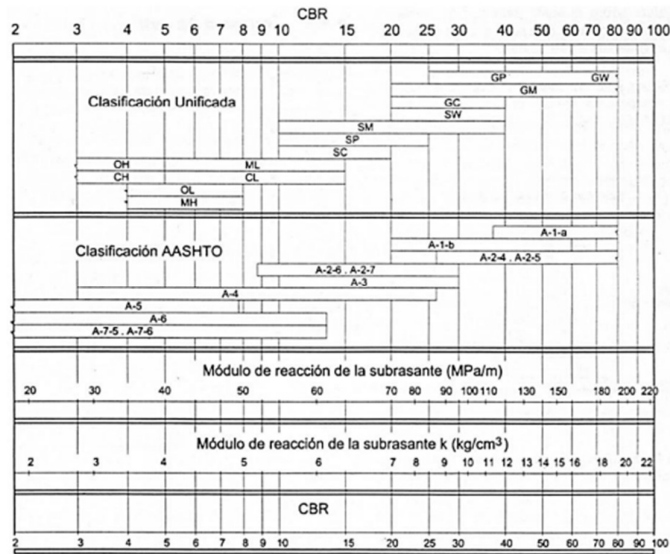


Figura 4.4-3 Relación entre CBR y clasificación de suelo

DESTINO	CLASIFICACIÓN HRB	CLASIFICACIÓN SUCS	PASANTE #200	LL	LP	IP	VSR (%)	k (kg/cm ³)
SUBRASANTE	A-1-a(0)	GW		-	-	-	70	18
SUB BASE	A-1-b(0)	SP-SM		-	-	-	30	10
Módulo K de diseño								10

Tabla 4.4-4 Resumen de clasificación de suelos

Se adopta como modulo K de diseño el de la subbase porque corresponde al suelo de aporte, por lo tanto, hay más certezas y está del lado de la seguridad.

Anecdóticamente se resalta que hay teorías que permiten obtener el módulo K para el diseño a partir del módulo de la subrasante y del espesor de la subbase granular, estos estudios están basados en la teoría de Westergaard y Burmister sobre deflexiones, a continuación, se anexa la tabla⁵

⁵ Apuntes de VÍAS DE COMUNICACIÓN II – UTN FRCON

SUB-BASES GRANULARES					SUB-BASES TRATADAS CON CEMENTO *	
Mód. K de la subras. (kg/cm ³)	Módulo k para el diseño (kg/cm ³)				(módulo "k" de la subrasante: 2,77 kg/cm ³)	
	Espesor de sub-base (cm)				Espesor (cm)	Módulo "k" para el diseño (kg/cm ³)
	10,0	15,0	22,5	30,0		
1,39	1,80	2,08	2,35	3,05	10,0	8,31
2,77	3,60	3,88	4,43	5,26	12,5	12,47
5,54	6,09	6,37	7,48	8,86	15,0	15,24
8,31	8,86	9,14	10,25	11,91	17,5	16,62

Tabla 4.4-5. Tabla de teoría de Burmister y Westergaard

4.4.3 CONFIABILIDAD

Confiabilidad es la probabilidad de que el sistema estructural que forma el pavimento cumpla su función prevista dentro de su vida útil bajo las condiciones (medio ambiente) que tiene lugar en ese lapso. Valores de confiabilidad y desvío estándar recomendados por AASHTO

Tipo de camino	Confiabilidad recomendada	
	Zona urbana	Zona rural
Rutas interestatales y autopistas	85-99,9	80-99,9
Arterias principales	80-99	75-99
Colectoras	80-95	75-95
Locales	50-80	50-80

Tabla 4.4-6 Confiabilidad

Condición de diseño	Desvío standard
Variación en la predicción del comportamineto del pavimento sin errores en el tránsito	0,34 (pav. rígidos)
	0,44 (pav. flexibles)
Variación en la predicción del comportamineto del pavimento con errores en el tránsito	0,39 (pav. rígidos)
	0,49 (pav. flexibles)

Tabla 4.4-7 Desvío estándar

Valores adoptados: **CONFIABILIDAD 60 % / DESVÍO ESTÁNDAR 0.39**

4.4.4 SERVICIABILIDAD

La Serviciabilidad de un pavimento se define como la capacidad de servir al tipo de tránsito para el cual ha sido diseñado. Así se tiene un Índice de Serviciabilidad

presente PSI (present serviciability 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_o' es función del diseño del pavimento y de la calidad de la construcción. La final o terminal, P_t , es función de la categoría del camino y es adoptada en base a ésta y al criterio del proyectista

Siguiendo recomendaciones de la norma AASHTO se adopta:

- Serviciabilidad inicial: $PSI_{p0} = 4.5$
- Serviciabilidad final: $PSI_{pf} = 2.0$

4.4.5 CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES QUE FORMAN EL PAVIMENTO MÓDULO ELÁSTICO DEL HORMIGÓN

$$E_s = 5700 (f'c)^{1/2}$$

Donde:

- E_s = Módulo elástico del hormigón [psi]
- $f'c$ = Resistencia característica a la compresión del hormigón [psi]

En unidades métricas

$$E_s = 150000 (f'c)^{1/2}$$

Donde:

- E_s = Modulo elástico del hormigón [kPa]
- $f'c$ = Resistencia característica a la compresión del hormigón [kPa]

MÓDULO DE ROTURA o RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL HORMIGÓN

Se determina con el ensayo a flexión con carga al tercio y está relacionado con $f'c$ a través de la ecuación:

$$f'r = K(f'c)^{\frac{1}{2}}$$

$f'r$ y $f'c$ están dados en psi, K es una constante que varía entre 7 y 12. Se adopta un valor promedio. $K=9.5$

Dicho esto, se **ADOPTA** un **HORMIGÓN H30**, por lo tanto

$$\underline{f'c = 30 \text{ MPa} = 30000 = \text{kPa} = 4351,13 \text{ psi}}$$

$$E_s = 5700 (f'c)^{\frac{1}{2}} = 5700 * (4351,13)^{\frac{1}{2}}$$

$$\underline{E_s = 375989,65 \text{ psi} = 3760000 \text{ psi}}$$

$$f'r = K(f'c)^{\frac{1}{2}} = 9.5(4351,13)^{\frac{1}{2}}$$

$$f'r = 626.65 \text{ psi}$$

4.4.6 DRENAJE

Es bien sabido que un buen drenaje aumenta la capacidad portante de la subrasante (el módulo resiliente aumenta cuando baja el contenido de humedad), mejorando la calidad del camino y permitiendo el uso de capas más delgadas. Para el diseño de pavimentos rígidos, se usan los coeficientes de drenaje C_d que ajustan la ecuación de diseño que considera la resistencia de la losa, las tensiones y condiciones de soporte. Tabla extraída de AASHTO

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

Tabla 4.4-8 Coeficientes de drenaje para pavimentos rígidos

Considerando una calidad de drenaje regular y que el clima de la zona donde se emplaza el camino no está expuesto a grandes periodos de seca, sino más bien a un clima muy húmedo, se adopta:

Coeficiente de drenaje - $C_d=0.90$

4.4.7 COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA DE CARGA

El coeficiente de transferencia de cargas J es un factor usado en pavimentos rígidos para tener en cuenta la capacidad de la estructura del pavimento para transferir cargas a través de juntas y fisuras. Una transferencia de cargas perfecta o del 100% se da cuando la losa no cargada tiene una deflexión igual a la de la losa cargada (figura 4.4-1), mientras que una transferencia de cargas nula se da cuando la losa no cargada no experimenta ninguna deflexión (figura 4.4-2).

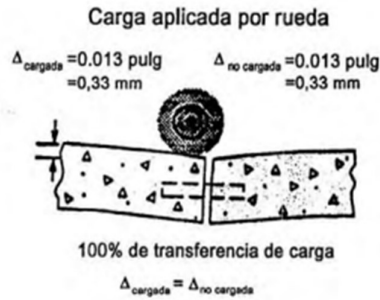


Figura 4.4-1

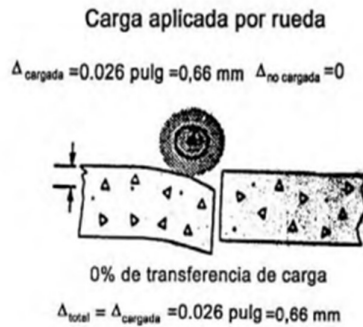


Figura 4.4-2

En la siguiente tabla se especifican los valores recomendados por la norma AASHTO

Coefficientes de transferencia de cargas

Banquina	Concreto		Hormigón a vinculado calzada	
	asfáltico			
Mecanismo de transferencia de cargas	Si	No	Si	No
Tipo de pavimento				
Hormigón simple o armado c/juntas	3,2	3,8-4,4	2,5-3,1	3,6-4,2
Hormigón armado continuo	2,9-3,2	-----	2,3-2,9	-----

Tabla 4.4-9 Coeficientes de transferencia de cargas

Como regla general, se pueden tomar valores bajos de J para suelos duros (modulo subrasante k elevado) y baja variación de temperatura, para casos contrarios se toman valores de J altos, además se debe considerar si el pavimento está vinculado o no a una banquina de hormigón.

Se adopta un valor de J=3.8. Considerando que hay un buen suelo de subrasante y de subbase, pero la vinculación a la banquina es nula, además de que esta es de suelo.

4.4.8 DETERMINACIÓN DEL ESPESOR DE LOSA

Siguiendo con el método de AASHTO, para determinar el espesor de la losa de pavimento, se puede utilizar la fórmula de diseño (procedimiento algo tedioso por la complejidad de esta), ábacos de diseño (fig. 4.4-3) o programas de computación.

Para este caso se elige el método del ábaco. A continuación, se deja un resumen de las variables antes analizadas y sus correspondientes valores:

- Módulo de reacción de la subrasante: $10 \text{ kg/cm}^3=361 \text{ pci}$
- Transito ESALs = 882919
- Confiabilidad = $R = 60\%$
- desvío estándar de todas las variables = $S_d = 0.39$
- Perdida de Serviciabilidad = $\Delta\text{PSI} = p_0 - p_f = 4.5 - 2.0 = 2.5$
- Modulo Elástico del Hormigón = $E_c = 3760000 \text{ psi}$
- Módulo de Rotura del Hormigón $f'_r = 62625 \text{ psi}$
- Coeficiente transferencia de cargas = $J = 3.8$
- Coeficiente de Drenaje = $C_d = 0.9$

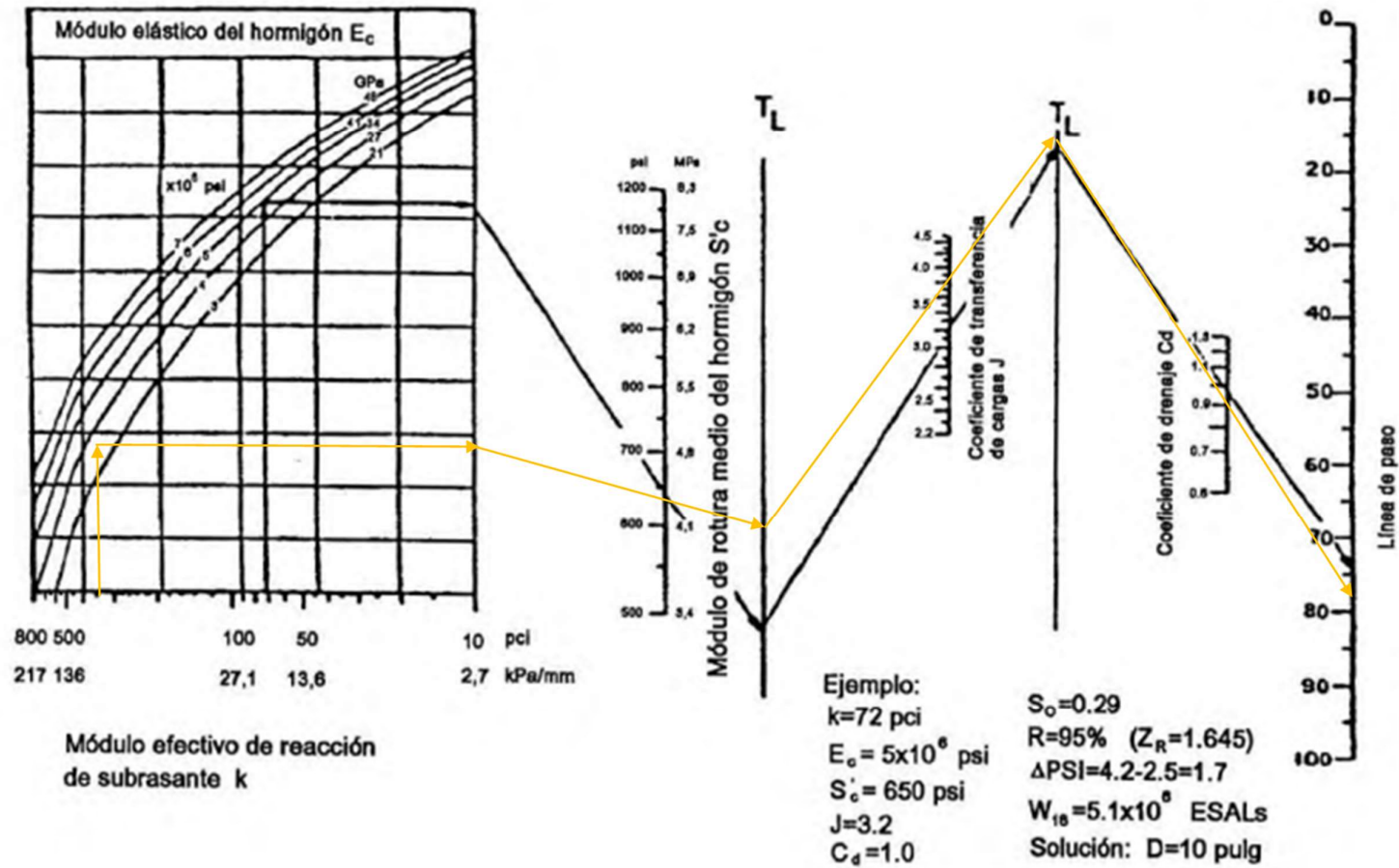


Figura 4.4-3 Abaco de diseño (parte 1)

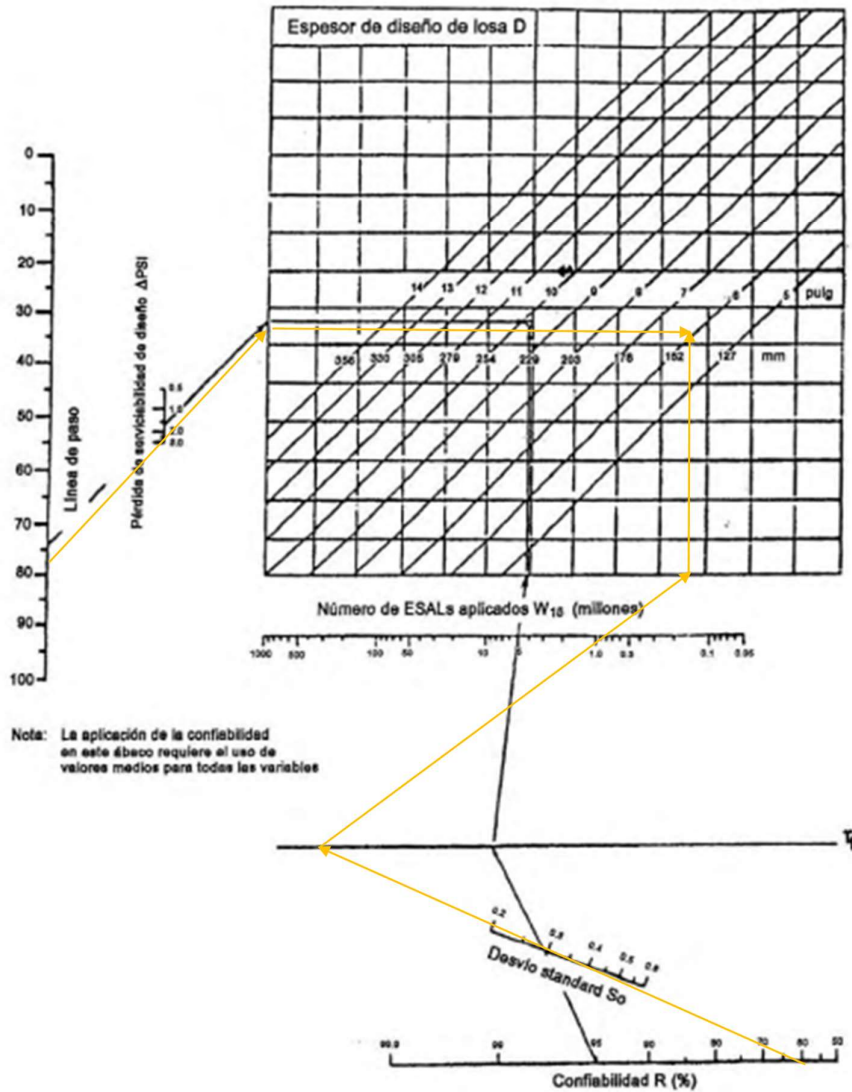


Figura 4.4-4 Abaco de diseño (parte 2)

Con los datos de diseño y mediante el método AASHTO 93 se concluye que el pavimento se debe realizar con un **hormigón H30 y debe tener un espesor de 15cm.**

4.4.9 DIMENSIONADO DE PASADORES Y BARRAS DE UNIÓN

El dimensionado de pasadores y barras de unión es relativamente sencillo debido a que se encuentra estandarizado.

PASADORES

Los pasadores tienen por función la transferencia de cargas entre losas tal como se explica en el inciso [Coeficiente de transferencia de cargas](#). Se colocan en las juntas transversales, la norma AASHTO recomienda:

- Diámetro de barra = $1/8$ espesor de losa = 20 mm
- Longitud = 45 cm
- Espaciamiento = 30 cm
- Ubicación: Centro de la losa

Además, se recomienda embeberlas con pintura epoxi para prevenir la corrosión

Detalle constructivo de junta transversal. Figura 4.4-5

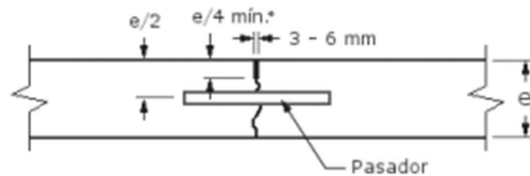


Figura 4.4-6

BARRAS DE UNIÓN

Estas barras van ubicadas a lo largo de las juntas longitudinales, su objetivo es evitar la separación entre carriles de circulación o el descenso de una respecto a la otra. Sin embargo, no deben unirse varias losas ya que esto restringiría demasiado el movimiento entre estas creando problemas. El ancho máximo de pavimento que se recomienda unir es de 11,60 m (es decir dos carriles de 3,70 m de ancho, una berma externa de 3 m y una berma interna o faja de seguridad de 1,20 m de ancho).

La norma AASHTO establece ábacos para el cálculo de la separación entre barras, estos se confeccionan para acero de grado 40 y para dos diámetros 16 mm y 12 mm respectivamente. Se considera en el eje de las abscisas la distancia al borde libre más cercano y se sube hasta intersectar las curvas que consideran el espesor de la losa; luego se corta el eje de las ordenadas y esto permite obtener la separación entre barras de unión.

- Separación al borde libre más cercano: 3.70m (12,3 pies) (ancho de calzada)
- Barras de 13mm (en nuestro caso se utilizarían barras del 12mm)

- Espesor de losa = 15mm
- Longitud = 45 cm

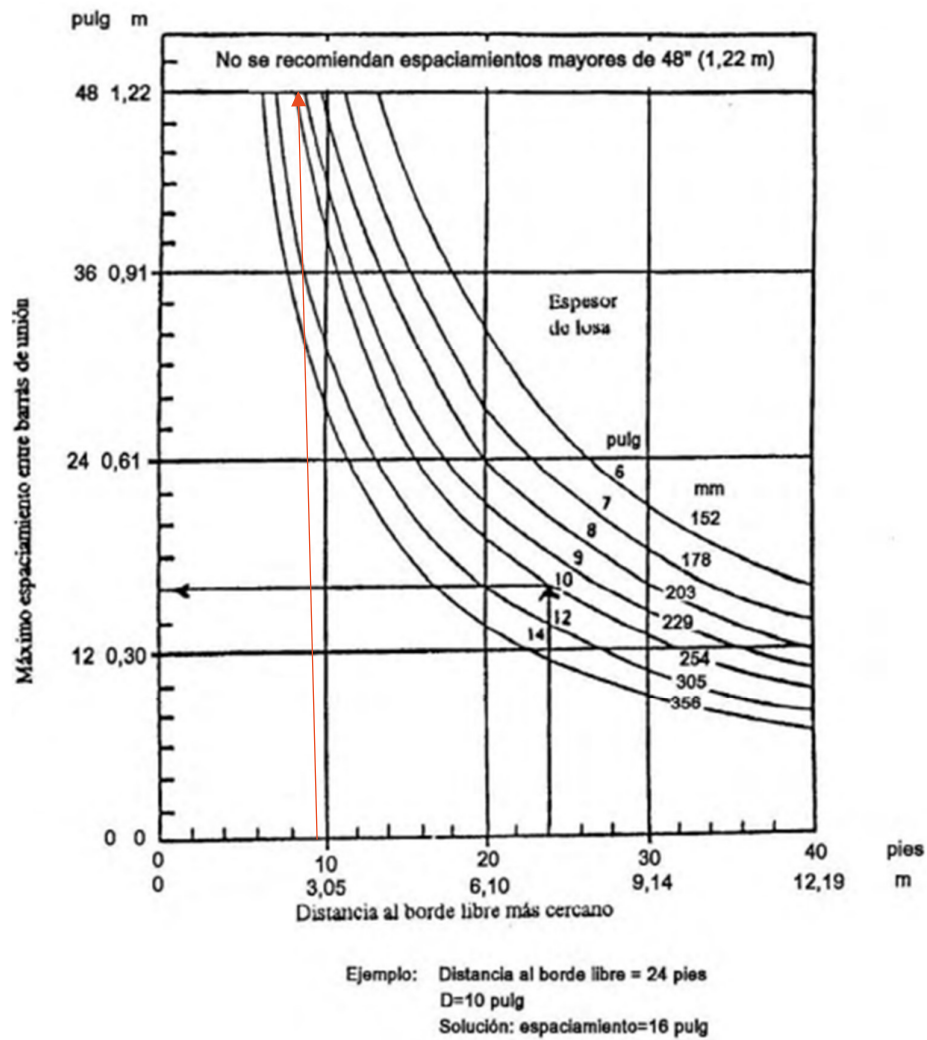


Figura 4.4-7 Detalle junta transversal

Como se puede observar en la figura anterior, para estos datos se debe tomar el valor máximo de separación que es 1,22m.

Detalle de construcción de junta longitudinal. Figura 4.4-8

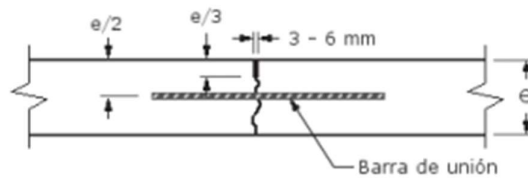


Figura 4.4-8 Detalle junta longitudinal

4.4.10 SEPARACIÓN DE JUNTAS

Siguiendo las directrices del Manual de Diseño y Construcción de Pavimentos de Hormigón del ICPA, se determina que:

- Separación de juntas longitudinales: 3.65m (ancho de media calzada)
- Separación de juntas transversales: $1.25 \times \text{ancho de losa} = 4.50\text{m}$

4.4.11 PERFIL TRANSVERSAL RESULTANTE

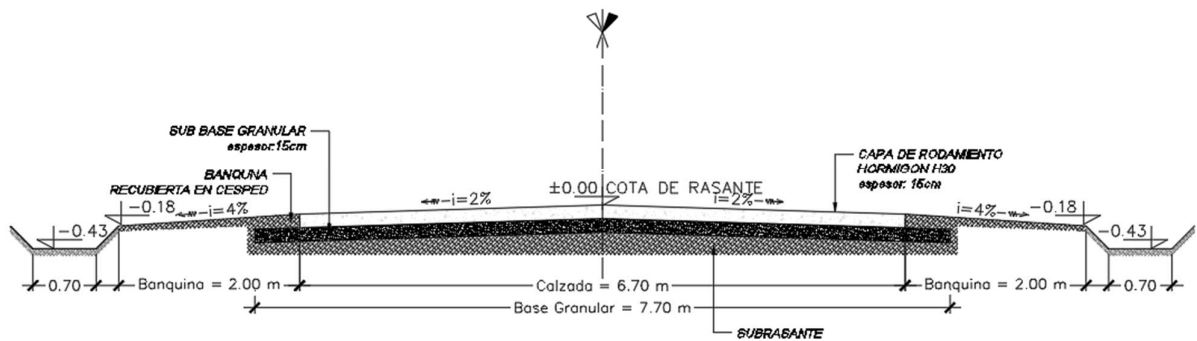


Figura 4.4-9 Detalle perfil transversal

4.5 CÁLCULO DEL ENRIPIADO

Como anteriormente se dijo, el segundo tramo de la vía se va a ejecutar como un enripiado, esto implica que sobre la subrasante se va a colocar una capa de material granular que va a servir de superficie de rodamiento y como parte del paquete estructural.

4.5.1 ESPESOR DE CAPA GRANULAR

Para el dimensionamiento de los espesores de la capa de enripiado se adopta la siguiente ecuación del método NAASRA (National Association of Australian State Road Authorities).

$$e = [219 - 211 * (\log_{10} CBR) + 58 * (\log_{10} CBR^2)] * \log_{10} \left(\frac{Nrep}{120} \right)$$

Donde las siguientes variables son:

- CBR: Valor obtenido del ensayo norma ASTM 1883 de la subrasante. 70 % (obtenido en el ítem 4.4.2)
- Nrep: N° de ejes equivalentes de tránsito pesado = 451714 (obtenido en el ítem 4.2.2). Para la ecuación se coloca el número de repeticiones en miles.

$$e = [219 - 211 * (\log_{10} 70) + 58 * (\log_{10} 70^2)] * \log_{10} \left(\frac{451 \text{ (miles)}}{120} \right)$$

$$e = 250 \text{ mm} = 25 \text{ cm}$$

4.5.2 CARACTERÍSTICAS DESEABLES DEL SUELO

Debido a que no siempre se puede extraer un material ideal de un solo lugar, normalmente lo que se debe hacer es mediante dos o más tipos de suelos, mezclarlos en diferentes proporciones para obtener uno que se adapte de mejor forma al uso que se le quiere dar, en el caso de este enripiado se toma como referencia y punto de partida las graduaciones que se recomiendan la AASHTO M 147 (Tabla 4.5-1) graduación D y la FHWA (Tabla 4.5-2) SD LTAP

PORCENTAJE QUE PASA DEL TAMIZ	GRADACIÓN C	GRADACIÓN D	GRADACIÓN E	GRADACIÓN F
50 mm (2")				
37.5 mm (1 1/2")				
25 mm (1")	100	100	100	100
19 mm (3/4")				
12.5 mm (1/2")				
9.5 mm (3/8")	50 - 85	60 - 100		
4.75 mm (Nº 4)	35 - 65	50 - 85	55 - 100	70 - 100
2.36 mm (Nº 8)				
2.0 mm (Nº 10)	25 - 50	40 - 70	40 - 100	55 - 100
4.25 um (Nº 40)	15 - 30	25 - 45	20 - 50	30 - 70
75 um (Nº 200)	5 - 15	5 - 20	6 - 20	8 - 25
Índice de Plasticidad	4 - 9	4 - 9	4 - 9	4 - 9
Límite Líquido	Máx. 35%	Máx. 35%	Máx. 35%	Máx. 35%
Desgaste Los Ángeles	Máx. 50%	Máx. 50%	Máx. 50%	Máx. 50%
CBR [referido al 100% de la Máxima densidad seca y una penetración de carga de 0.1" (2.5mm)]	Mín. 40%	Mín. 40%	Mín. 40%	Mín. 40%

PORCENTAJE QUE PASA DEL TAMIZ	FHWA - FP 03	FHWA - SD LTP
50 mm (2")		
37.5 mm (1 1/2")		
25 mm (1")	100(1)	
19 mm (3/4")	97 - 100(1)	100
12.5 mm (1/2")		
9.5 mm (3/8")		
4.75 mm (Nº 4)	41 - 71 (7)	50 - 78
2.36 mm (Nº 8)		37 - 67
2.0 mm (Nº 10)		
4.25 um (Nº 40)	12 - 28(5)	13 - 36
75 um (Nº 200)	9 - 16(4)	4 - 15
Índice de Plasticidad	8 (4)	4 - 12
Límite Líquido	Máx. 35%	Máx. 35%
Desgaste Los Ángeles	Máx. 50%	Máx. 50%
CBR [referido al 100% de la Máxima densidad seca y una penetración de carga de 0.1" (2.5mm)] (*)	Mín. 40%	Mín. 40%

Nota:
 (1) = Procedimiento estadístico no aplica
 () = desviación admisible (±) del valor indicado
 Fuente: Federal Highway Administration - FHWA
 (*) Si el CBR del material es menor al mínimo recomendado se efectuó un estudio específico para mejorar las propiedades del material

Tabla 4.5-1 Graduación granulométrica AASHTO

Tabla 4.5-2 Graduación granulométrica FHWA

4.5.3 SUELO PROPUESTO

De la investigación de canteras de la zona, se obtuvo información del tipo de suelo que pueden ofrecer, como cada uno por sí mismo no era apto para su uso como material de afirmado, debido a su exceso de plasticidad en un caso y la falta de esta característica en el otro, se elige componerlos como se muestra a continuación.

Tramices	Abertura (mm)	%Pasante Suelo 1	%Pasante Suelo 2	% Pasante Suelo Resultante	Proporciones
2"	50,8	100	100	100	Suelo 1
1 1/2"	37,5	100	98,7	99,48	60,00%
1"	25,4	83,9	94,1	87,98	Suelo 2
3/4"	19	77,3	86,7	81,06	40,00%
3/8"	9,5	53,7	68,8	59,74	
Nº 4	4,75	40,1	56,7	46,74	
Nº 10	2	29,2	51,2	38	
Nº 40	0,425	23	41,1	30,24	
Nº 200	0,075	12,1	8,1	10,5	
IP		20,5	0	9,36	
CLASIFICACION	HRB	A-2-6	A-1-b	A-2-4	
	SUCS	GC	SP-SM	GW-GM	

Tabla 4.5-3 Granulometría suelo propuesto

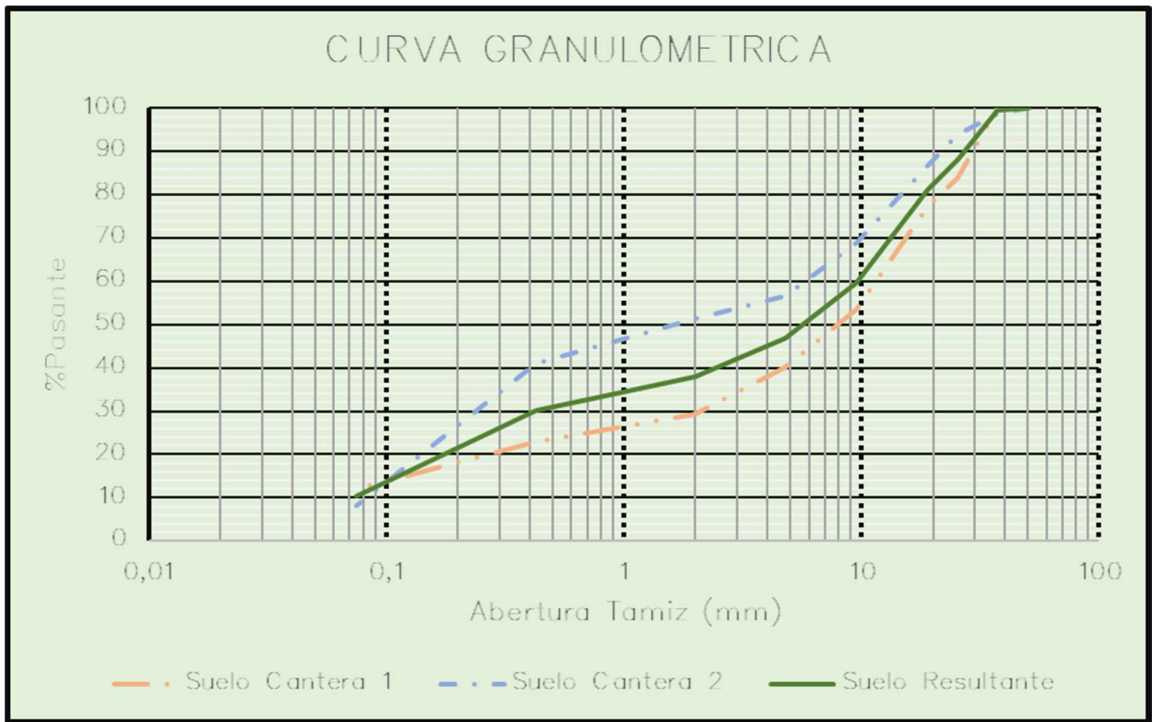


Fig. 4.5-1 Curva granulométrica suelo propuesto

Si se compara el suelo obtenido (tabla 5.3-2) a partir de la composición se puede observar que se ajusta a los requerimientos de la FHWA (tabla 5.3-1)

4.6 PERFIL TRANSVERSAL RESULTANTE

Por lo tanto, a partir del diseño geométrico y estructural, se está en condiciones de definir al perfil transversal de la calzada como el siguiente:

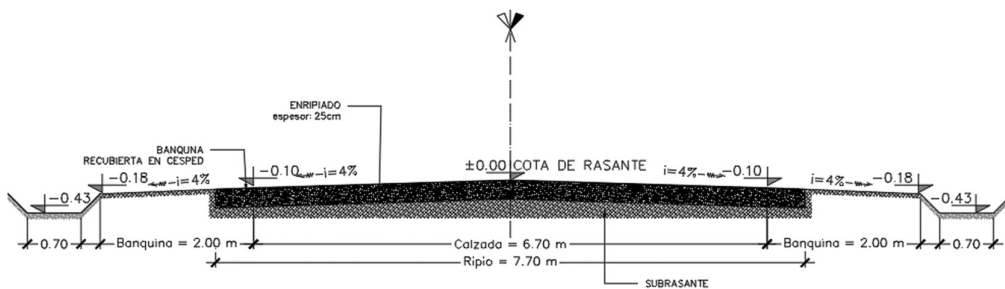


Fig. 4.6-2 Perfil transversal del sector enripiado

5 DISEÑO HIDRÁULICO

5.1 DETERMINACIÓN DE CUENCA

En base a las curvas de nivel obtenidas de un relevamiento de antecedente se lograron determinar las cuencas de aporte a las cunetas, que a su vez estas terminan en alcantarillas.

5.2 CAUDAL DE DERRAME

Para el cálculo del caudal de derrame se utiliza el método racional. Una vez determinado el caudal que aporta la cuenca en el punto de salida, la alcantarilla, se establece que porcentaje del agua llega por cuneta y cuales, por cursos de aguas, esto se hace utilizando un coeficiente de ponderación.

5.2.1 MÉTODO RACIONAL

$$Q = 0.00278 * C * i * A$$

$$Q = \text{Caudal de Derrame} \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

C = Coeficiente de escurrimiento superficial – Tabla 4.2 – 2⁶

A = Area de la cuenca (ha)

$$I = \text{Intensidad de Precipitacion} \left(\frac{mm}{h} \right)$$

TIEMPO DE RETORNO

Se adopta un tiempo de retorno de $Tr = 7,5$ años, en función de la tabla 4.2-1⁷

Estructura	TR (años)
Alcantarillas en caminos secundarios	5 a 10
Alcantarillas en caminos principales	50 a 100
Puentes	50 a 100
Diques de protección de ciudades	50 a 200
Drenaje pluvial	2 a 10
Grandes presas (vertedero)	CMP
Pequeñas presas	100

Tabla 5.2-1

Tabla 5.2-1 Catedra de Hidrología y Obras hidráulicas – UTN FRCON
Tabla 5.2-2 (Chow, 1994)

Coefficientes de escurrimiento C, Austin, Texas. (Chow et al., 1994).

Característica de la Superficie	Recurrencia R (años)						
	2	5	10	25	50	100	500
Áreas desarrolladas							
Asfalto	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Hormigón: pavimentos, techos	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Zonas Verdes (jardines, parques, etc.):							
Condición pobre (cubierta de pasto menor al 50% del área):							
Pendiente baja (0 - 2%)	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Pendiente media (2 - 7%)	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Pendiente elevada (> 7%)	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Condición media (cubierta de pasto entre 50% - 75% del área):							
Pendiente baja (0 - 2%)	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Pendiente media (2 - 7%)	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente elevada (> 7%)	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Condición buena (cubierta de pasto mayor al 75% del área):							
Pendiente baja (0 - 2%)	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Pendiente media (2 - 7%)	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
Pendiente elevada (> 7%)	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
Áreas no desarrolladas							
Área de cultivos:							
Pendiente baja (0 - 2%)	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
Pendiente media (2 - 7%)	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Pendiente elevada (> 7%)	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Pastizales:							
Pendiente baja (0 - 2%)	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Pendiente media (2 - 7%)	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente elevada (> 7%)	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Bosques:							
Pendiente baja (0 - 2%)	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Pendiente media (2 - 7%)	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Pendiente elevada (> 7%)	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

Tabla 5.2-2 Coeficientes de escurrimiento

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Se utiliza la fórmula de Kirpich

$$T_c = 57 * \left(\frac{L^3}{\Delta h} \right)^{0.385}$$

T_c = Tiempo de Concentración (min)

L = Longitud del cauce principal (km)

Δh = Diferencia de altura a lo largo del cauce principal (m)

5.2.2 TORMENTA DE DISEÑO

Se utilizan las curvas I-D-T de la ciudad de Concordia, Entre Ríos, estas curvas se obtienen con la siguiente formula⁸

$$I = \frac{652,4 * (Tr)^{0.26}}{(Tc + 5)^{0.71}}$$

Tr = Tiempo de Retorno en años

Tc = Tiempo de Concentración en minutos

I = Intensidad de Tormenta en $\left(\frac{mm}{h}\right)$

5.2.3 CONSIDERACIONES GENERALES

CÁLCULO DE CAUDAL DE DERRAME SOBRE ALCANTARILLAS

En base al análisis de curvas de nivel, imágenes satelitales, perfil longitudinal y criterio personal se decidieron ubicar 4 alcantarillas:

- La alcantarilla AC1.1 y AC1.2 reciben aguas de la cuenca Cu1 en partes iguales, esto se estimó en base a la inspección del terreno y por las imágenes satelitales donde se vieron en forma marcada dos puntos de paso de agua a través de la rasante existente. La longitud del cauce principal se adoptó igual a la cuneta de mayor longitud que aporta a esa alcantarilla.
- La alcantarilla AC.2. recibe agua de la cuenca Cu1 y además de las cunetas que descargan.
- La alcantarilla AC.3 tiene el cauce más marcado y además hay una alcantarilla existente que se planea demoler, va a recibir caudal de la cuenca Cu3 y de la cuneta.

CÁLCULO DE CAUDAL DE DERRAME SOBRE CUNETAS:

Se decidieron colocar cunetas que en todos los casos transporten simplemente el agua devenida de la calzada y las banquetas, debido a que las cuencas determinadas escurrían por alcantarilla. En todos los casos las cunetas terminan en alcantarillas o zonas bajas donde se acumulará el agua de lluvia para luego escurrir sobre el terreno.

⁸ Formula obtenida de Manual de Tormentas de Diseño de la Provincia de Entre Ríos

5.2.4 PLANILLA DE CÁLCULO DE CAUDALES

CALCULO DE CAUDAL DE DERRAME SOBRE ALCANTARILLA													
Designación de Alcantarilla	Prog. Ubicación	Cuenca de Aporte	Area cuenca (m2)	Área Media Calzada + Banquina (m2)	Área Total (ha)	Longitud Cauce principal (km)	Diferencia de Altura (m)	Tiempo de Concentración (minutos)	C	Tr (años)	Tormenta de Diseño (mm/h)	Caudal (m3/s)	Descripción
AC.1.1	2+129	Cu1	217729,55	3900,15	22,16	0,80	8,18	19,62	0,25	7,50	113,31	1,75	
AC.1.2	2+500	Cu1	217729,55	5189,50	22,29	0,90	12,23	19,24	0,25	7,50	114,54	1,77	Se considera Cauce principal a la long. de la cuneta
AC.2	3+300	Cu2	3388,41	2675,00	0,61	0,30	4,74	7,80	0,25	7,50	180,30	0,08	Se considera la cuneta de aporte como cauce principal
AC.3	4+469	Cu3	622795,02	4173,00	62,70	0,92	7,82	23,55	0,25	7,50	102,00	4,44	

Tabla 5.2-3 Cálculo de caudal de derrame sobre alcantarilla

CALCULO DE CAUDAL DE DERRAME SOBRE CUNETAS												
Prog Inicio	Prog Fin	Área Media Calzada + Banquina (m2)	Área (ha)	Long Cauce principal (km)	Diferencia de Altura (m)	Tiempo de Concentración (m)	C	Tr	Tormenta de Diseño (mm/h)	Caudal (m3/s)	Descripción de Desagüe	
0+00	1+400	7490	0,75	0,90	8,88	21,78	0,6	7,50	106,741	0,133	Desagüe en cuneta de de ferrocarril	
1+400	2+129	3900	0,39	0,73	8,18	17,65	0,6	7,50	120,214	0,078	Desagüe en Alcantarilla AC.1.1	
2+130	3+200	5190	0,52	0,80	12,06	16,89	0,6	7,50	123,148	0,107	Desagüe en Alcantarilla AC.1.2	
3+200	3+700	2675	0,27	0,20	4,74	4,88	0,6	7,50	216,634	0,097	Desagüe en Alcantarilla AC.2	
3+700	4+469	4173	0,42	0,77	7,735	19,15	0,6	7,50	114,873	0,080	Desagüe en Alcantarilla AC.3	
4+469	7+150	14343	1,43	2,681	10,945	70,87	0,6	7,50	50,954	0,122		

Tabla 5.2-4 Cálculo de caudal de derrame sobre cuneta

5.3 ALCANTARILLAS

Conocido el caudal de derrame sobre las alcantarillas, para el diseño de estas, se propone un diámetro de alcantarilla y luego se determina mediante nomogramas el caudal capaz de escurrir y la altura de agua a la entrada y salida de esta, debiendo verificar que esta altura no afecte a la estructura del camino. Se obtuvieron los siguientes resultados:

DIMENSIONADO DE ALCANTARILLAS																				
Designación	Ubicación	TIPO	Caudal	Cantidad	Pend-i	L	Base	Diámetro /Altura	Área unitaria	Q unitario	n	L1	Q/B	HE/D	He entrada	KE	H	Hcrit	H1	He
	[Prog]		[m3/s]	[m]	[m/m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m2]	[m3/s]		[m]			[m]		[m]	[m]	
AC.1.1	2+129	Circular	1,75	1	0,01	11,2	-	1	0,785	1,75	0,016	19,91	-	1,30	1,30	0,20	0,325	0,78	0,89	1,103
AC.1.2	2+500	Circular	1,77	1	0,01	11,2	-	1	0,785	1,77	0,016	19,91	-	1,30	1,30	0,20	0,325	0,78	0,89	1,103
AC.2	3+300	Circular	0,08	1	0,01	11,2	-	1	0,785	0,08	0,016	19,91	-							
AC.3	4+469	rectangula	4,44	2	0,01	11,2	2	1	0,785	2,22	0,016	19,91	1,11	0,76	0,76	0,20	0,15	0,5	0,75	0,788

Tabla 5.2-5 Dimensionado de alcantarillas

Ver Anexo [CALCULO DE ALCANTARILLAS](#)

5.4 DISEÑO DE CUNETAS

Conocido el caudal de derrame sobre las cunetas, se las diseña por un método iterativo, que la considera como un canal abierto revestido, en este caso en pasto, donde se propone las dimensiones y luego se verifica si la velocidad de escurrimiento es menor que la velocidad de erosión, la cual depende del tipo de revestimiento. Obteniendo los siguientes resultados:

DISEÑO DE CUNETAS												
Progresiva Inicio	Progresiva Fin	Caudal de Escurrimient	Pendiente Media	n	b (m)	x	h (m)	Q*n/i	B	Velocidad (m/s)	Velocidad de erosion	V < Verosion
0+00	1+400	0,13	0,99%	0,022	0,7	1	0,15	0,030	0,030	1,046	1,22	VERIFICA
1+400	2+129	0,08	1,12%	0,022	0,7	1	0,1	0,016	0,015	0,978	1,22	VERIFICA
2+130	3+200	0,11	1,51%	0,022	0,7	1	0,12	0,019	0,020	1,083	1,22	VERIFICA
3+200	3+700	0,10	2,37%	0,022	0,7	1	0,1	0,014	0,015	1,208	1,22	VERIFICA
3+700	4+469	0,08	1,01%	0,022	0,7	1	0,11	0,018	0,018	0,897	1,22	VERIFICA
4+469	7+150	0,12	0,41%	0,022	0,7	1	0,17	0,042	0,037	0,824	1,22	VERIFICA

Tabla 5.2-6 Diseño de Cunetas

6 SEÑALIZACIONES

Las señalizaciones deben brindar información clara, precisa e inequívoca, estando destinadas a transmitir al usuario de la vía pública órdenes, advertencias, indicaciones u orientaciones.

De acuerdo con el tipo de mensaje emitido, las señales a utilizar se dividen en: Reglamentarias, Preventivas, e Informativas.

6.1 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

6.1.1 EMPLAZAMIENTO

En el sentido del camino se deberán colocar de modo que la arista más cercana a la calzada quede a una distancia no menor a 1,50 m tal como indica la fig. 6.1-1. Esta distancia se adopta como un punto medio entre lo establecido por la norma de dirección nacional de vialidad para caminos urbanos y caminos rurales. También, se debe tener en cuenta que el ángulo cumpla con lo indicado en fig. 6.1-2

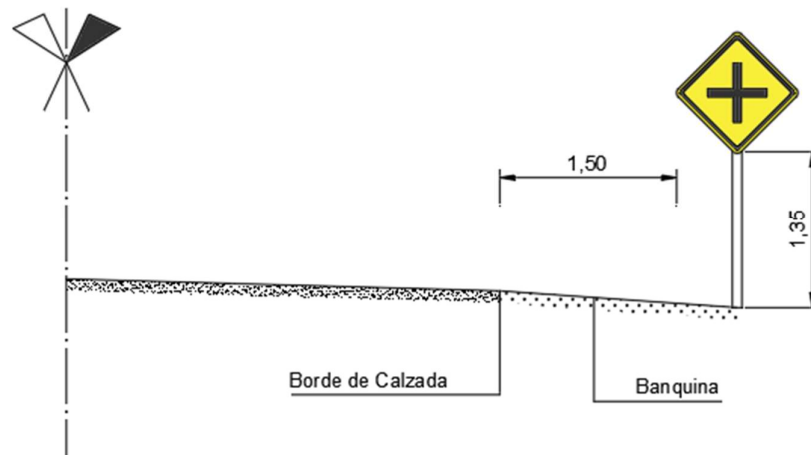


Figura 6.1-1

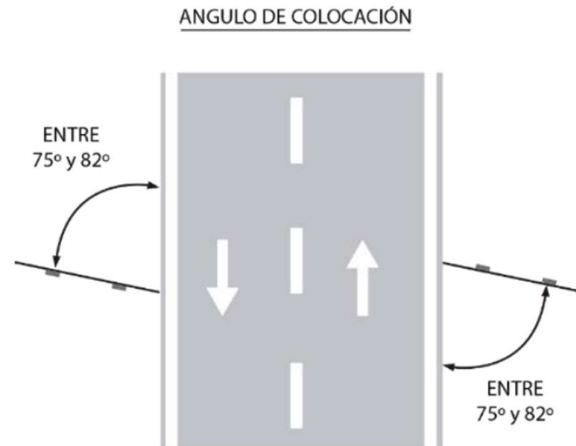


Figura 6.1-2

6.1.2 MATERIALES QUE UTILIZAR

PLACAS

Deberán tener 2 mm de espesor, y deberán responder a la norma IRAM IAS-U-500-214:2002, recubrimiento Z275. Las placas no deberán presentar ningún tipo de abolladura, oxidación, pintura, ralladura, soldadura o cualquier otra imperfección que pueda afectar la superficie lisa de ambas caras. Los cantos deberán estar perfectamente terminados, sin ningún tipo de rebabas. Asimismo, las esquinas deberán ser redondeadas en todos los casos con un radio de curvatura de 40 a 60 mm en las señales laterales, según su tamaño.

SOPORTES

Hasta el momento de la redacción del presente MSV, los postes para señales laterales serán de madera, dura, astillable, las escuadrías usuales de 3"x3", y deberán estar empotradas en el suelo al menos 0,80 m. Las Especificaciones Técnicas indicarán especies a utilizar, aspectos visuales de terminación, forma de colocación, y tratamiento a darle a la madera.

6.1.3 SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN

R-15		LIMITE DE VELOCIDAD MAXIMA
Ubicación		Lado
Prog	0+400	Der/lzq
Prog	1+200	Der/lzq
Prog	2+600	Der/lzq
Prog	4+200	Der/lzq
Prog	5+200	Der/lzq
Cantidad Total		6

Figura 6.1-3- Límite de velocidad máxima

R-27		PARE
Ubicación		Lado
Prog	0+025	lzq
Prog	1+050	Der
Prog	4+700	Der
Prog	4+800	lzq
Cantidad Total		4

Fig. 6.1-4 Señal de PARE



Fig. 6.1-5 Señal de CEDA EL PASO

6.1.4 SEÑALES PREVENTIVAS

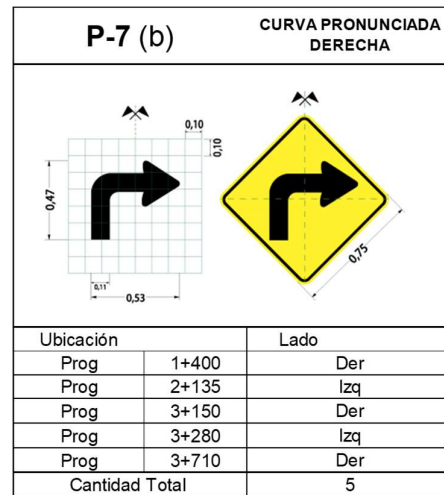


Fig. 6.1-6 Señal preventiva de curva pronunciada

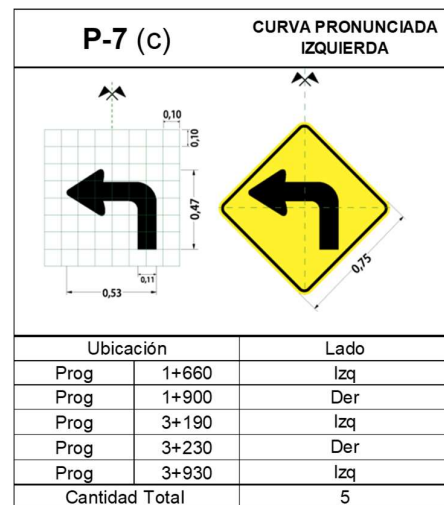


Fig. 6.1-7 Señal preventiva de curva pronunciada

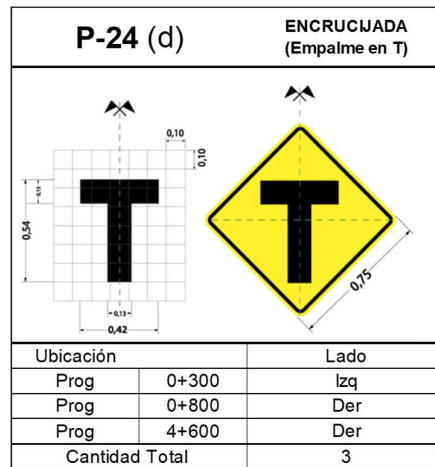


Fig. 6.1-8 Señal de ENCRUCIJADA

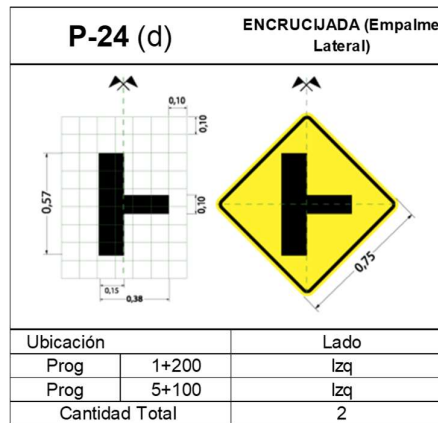


Fig. 6.1-9 Señal de ENCRUCIJADA

6.1.5 SEÑALES INFORMATIVAS

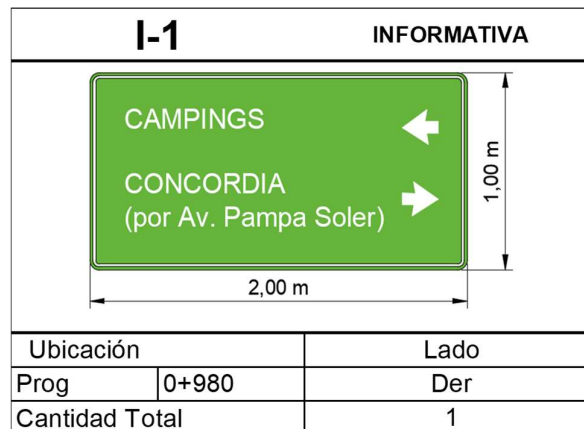


Fig. 6.1-10 Señal informativa

I-2		INFORMATIVA
Ubicación		Lado
Prog	1+100	Izq
Cantidad Total		1

Fig. 6.1-11 Señal informativa

6.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

El Señalamiento Horizontal, está compuesto por las señales de tránsito aplicadas sobre la calzada, con la finalidad de guiar el tránsito vehicular, regular la circulación y advertir determinadas circunstancias.

A continuación, se definen el tipo y la ubicación de la señalización horizontal.

El método de aplicación y materiales a utilizar se detalla en el pliego de especificaciones técnicas.

SEÑALIZACION HORIZONTAL	
Ubicación	Progresiva
Desde	0+000
Hasta	0+200

Figura 6.2-1 Señalización horizontal

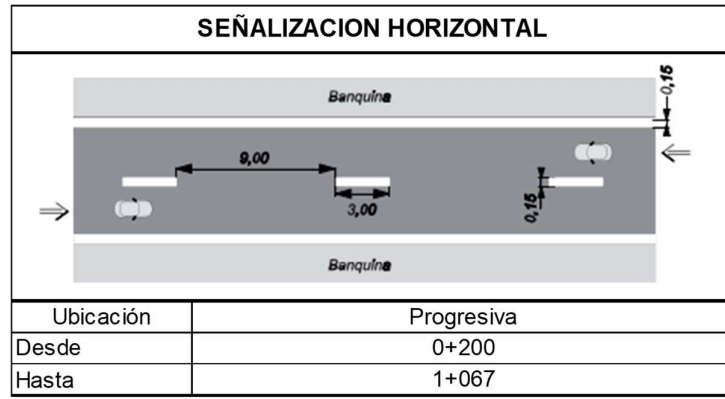


Figura 6.2-2 Señalización horizontal

7 PARADAS DE COLECTIVO

Las paradas de colectivos en un nuevo camino hacia un camping son fundamentales por varias razones que impactan tanto a los usuarios como a la comunidad en general. Aquí se detallan algunas de las razones clave

1. Accesibilidad y Conectividad

- a. **Facilitar el Acceso:** Las paradas de colectivos acercan el camping a la población, permitiendo que más personas puedan visitarlo sin necesidad de tener un vehículo particular.
- b. **Inclusión Social:** Permiten que personas de diferentes grupos socioeconómicos, incluidos aquellos sin acceso a un coche, puedan disfrutar de las instalaciones del camping.

2. Seguridad Vial

- a. **Reducción de Tráfico:** Al fomentar el uso del transporte público, se disminuye la cantidad de vehículos privados en el camino, lo que puede reducir la congestión y los riesgos de accidentes.
- b. **Áreas Seguras para Esperar:** Las paradas bien ubicadas y diseñadas proporcionan un lugar seguro donde los pasajeros pueden esperar el colectivo, lejos de la carretera y el tráfico.

3. Impacto Ambiental

- a. **Reducción de Emisiones:** El uso del transporte público reduce la huella de carbono por persona, ayudando a preservar el entorno natural del camping y sus alrededores.
- b. **Promoción de la Sostenibilidad:** Incentivar el transporte colectivo es una práctica ecológica que puede formar parte de una estrategia de desarrollo sostenible para la zona.

4. Promoción del Turismo

- a. **Atractivo Turístico:** La facilidad de acceso puede hacer que el camping sea más atractivo para turistas, tanto locales como internacionales, al reducir las barreras de transporte.

7.1 DESCRIPCIÓN

Las paradas de colectivo constan de una garita conformada por perfiles metálicos y chapa plegada, sumado a vidrios de policarbonato, tal como se especifica a detalle en la parte de anexos plano N.º 8. Estas garitas son las mismas que se utilizan en la ciudad de Concordia, y se coloca una a cada lado del camino para facilitar el ascenso y descenso de pasajeros sin que estos requieran el cruce de este, logrando una mayor seguridad en el tránsito. La ubicación de estas dentro de la traza se detalla en los planos.

8 COMPUTO Y PRESUPUESTO

8.1 PLANILLA NOMENCLADORA

PLANILLA NOMENCLADORA		
Nº	ÍTEM	UNIDAD
1	TRABAJOS PRELIMINARES	
1.1	Mov. y desmov. Equipos y Obrador	gl
1.2	Replanteo	gl
2	MOVIMIENTO DE SUELOS	
2.1	Demonte	m3
2.2	Terraplén	m3
2.3	Escarificado y Recompactado de Subrasante	m2
2.4	Subbase granular (e=0,15)	m3
2.5	Enripiado (e=0,25)	m3
2.6	Empastado de banquina y cuneta	m2
3	CALZADA	
3.1	Calzada de Hormigón. Incluido juntas	m3
4	OBRAS DE ARTE	
4.1	Alcantarilla Rectangular	U
4.2	Alcantarilla circular	U
5	SEÑALIZACIONES	
5.1	Señalización Vertical	U
5.2	Señalización Horizontal	ml
6	OBRAS COMPLEMENTARIAS	
6.1	Paradas de Colectivos	U

8.2 CÓMPUTO MÉTRICO

COMPUTO MÉTRICO			
Nº	ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD
1	TRABAJOS PRELIMINARES		
1.1	Mov. y desmov. Equipos y Obrador	gl	1,00
1.2	Replanteo	gl	1,00
2	MOVIMIENTO DE SUELOS		
2.1	Demonte	m3	12942,00
2.2	Terraplén	m3	779,85
2.3	Escarificado y Recompactado de Subrasante	m2	51830,00
2.4	Subbase granular (e=0,15)	m3	1232,39
2.5	Enripiado (e=0,25)	m3	11421,03
2.6	Empastado de banquina y cuneta	m2	35650,00
3	CALZADA		
3.1	Calzada de Hormigón. Incluido juntas	m3	1168,365
4	OBRAS DE ARTE		
4.1	Alcantarilla Rectangular	U	3
4.2	Alcantarilla circular	U	1
5	SEÑALIZACIONES		
5.1	Señalización Vertical	U	29
5.2	Señalización Horizontal	ml	1067
6	OBRAS COMPLEMENTARIAS		
6.1	Paradas de Colectivos	U	6

8.3 PLANILLA DE EQUIPO

N°	Equipo	Designación	Valor		Potencia [HP]	Amortización [\$/hs]	Repuesto y Reparaciones [\$/hs]	Interés [\$/hs]	Combustible [\$/hs]	Lubricante [\$/hs]	Chofer [\$/hs]	Costo/Hora [\$/hs]
			U\$D	AR\$								
1	MOTONIVELADORA	CAT 120 M	\$ 230.000,00	\$ 204.700.000,00	138	\$ 18.423,00	\$ 12.896,10	\$ 17.787,41	\$ 22.080,00	\$ 6.624,00	\$ 2.933,00	\$ 80.743,51
2	RETROEXCAVADORA CARGADORA	CAT 416E	\$ 130.000,00	\$ 115.700.000,00	78	\$ 10.413,00	\$ 7.289,10	\$ 10.053,75	\$ 12.480,00	\$ 3.744,00	\$ 2.933,00	\$ 46.912,85
3	TOPADORA	CAT D6	\$ 300.000,00	\$ 267.000.000,00	185	\$ 24.030,00	\$ 16.821,00	\$ 23.200,97	\$ 29.600,00	\$ 8.880,00	\$ 2.933,00	\$ 105.464,97
4	TRACTOR CON RASTRA DE DISCOS	ZANELLO 500	\$ 94.000,00	\$ 83.660.000,00	200	\$ 7.529,40	\$ 5.270,58	\$ 7.269,64	\$ 32.000,00	\$ 9.600,00	\$ 2.933,00	\$ 64.602,62
5	CAMIÓN BATEA	IVECO TECTOR	\$ 70.000,00	\$ 62.300.000,00	100	\$ 5.607,00	\$ 3.924,90	\$ 5.413,56	\$ 16.000,00	\$ 4.800,00	\$ 2.933,00	\$ 38.678,46
6	CAMIÓN REGADOR	IVECO TECTOR	\$ 40.000,00	\$ 35.600.000,00	100	\$ 3.204,00	\$ 2.242,80	\$ 3.093,46	\$ 16.000,00	\$ 4.800,00	\$ 2.933,00	\$ 32.273,26
7	CAMIÓN CON CARRETON	IVECO TECTOR	\$ 70.000,00	\$ 62.300.000,00	130	\$ 5.607,00	\$ 3.924,90	\$ 5.413,56	\$ 20.800,00	\$ 6.240,00	\$ 2.933,00	\$ 44.918,46
8	COMPACTADOR	CAT CS54	\$ 150.000,00	\$ 133.500.000,00	129	\$ 12.015,00	\$ 8.410,50	\$ 11.600,48	\$ 20.640,00	\$ 6.192,00	\$ 2.933,00	\$ 61.790,98
9	CARGADORA	CAT 950 D	\$ 170.000,00	\$ 151.300.000,00	196	\$ 13.617,00	\$ 9.531,90	\$ 13.147,21	\$ 31.360,00	\$ 9.408,00	\$ 2.933,00	\$ 79.997,11
10	REGLA VIBRATORIA	NIWA RLNW-20	\$ 7.500,00	\$ 6.675.000,00	13	\$ 600,75	\$ 420,53	\$ 580,02	\$ 2.080,00	\$ 624,00	\$ 0,00	\$ 4.305,30
11	ASERRADORA	NIWA LOGUS	\$ 2.200,00	\$ 1.958.000,00	13	\$ 176,22	\$ 123,35	\$ 170,14	\$ 2.080,00	\$ 624,00	\$ 0,00	\$ 3.173,71
12	EQUIPO DE NIVELACIÓN	PENTAX	\$ 850,00	\$ 756.500,00	0	\$ 68,09	\$ 0,00	\$ 65,74	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 133,82
13	DEMARCADOR	GRACO LINLAZER V3900	\$ 11.250,00	\$ 10.012.500,00	6,5	\$ 901,13	\$ 1,00	\$ 870,04	\$ 1.040,00	\$ 312,00	\$ 0,00	\$ 3.124,16

8.4 ANÁLISIS DE PRECIOS

1 TRABAJOS PREELIMINARES					
1.1 Mov. y desmov. Equipos y Obrador				UNIDAD	gl
1-MATERIALES					
N°	Designación	Cantidad [un/gl]	C. Unitario [\$/un]	P. Total (\$/m3)	
				Subtotal 1	
2-EQUIPOS					
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (gl/h)	P. Total (\$/gl)
7	CAMION CON CARRETON IVECO TECTOR	1	\$ 44.918,46	0,04	\$ 1.122.961,46
				Subtotal 2	
				\$ 1.122.961,46	
3-MANO DE OBRA					
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (gl/h)	P. Total (\$/m3)
	Ayudante	2	\$ 5.239,71	0,05	\$ 209.588,53
	Medio oficial	0	\$ 5.707,94		
	Oficial	0	\$ 6.191,04		
	Oficial especializado	1	\$ 7.266,23	0,05	\$ 145.324,62
				Subtotal 3	
				\$ 354.913,15	
				COSTO DIRECTO	
				\$ 1.477.874,61	
				COEF. K	
				63,21%	
				\$ 934.163,07	
				PRECIO DE VENTA	
				\$ 2.412.037,68	

1 TRABAJOS PREELIMINARES					
1.2 Replanteo				UNIDAD	gl
1-MATERIALES					
N°	Designación	Cantidad [un/gl]	C. Unitario [\$/un]	P. Total (\$/m3)	
11	Estacas 40cm x20u	10	\$ 11.000,00	\$ 110.000,00	
12	Cal Hidraulica	30	\$ 194,08	\$ 5.822,29	
				Subtotal 1	
				\$ 115.822,29	
2-EQUIPOS					
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (gl/h)	P. Total (\$/gl)
12	EQUIPO DE NIVELACION PENTAX	1	\$ 133,82	0,005	\$ 26.764,21
				Subtotal 2	
				\$ 26.764,21	
3-MANO DE OBRA					
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (gl/h)	P. Total (\$/m3)
	Ayudante	2	\$ 5.239,71	0,03	\$ 349.314,21
	Medio oficial	0	\$ 5.707,94		
	Oficial	0	\$ 6.191,04		
	Oficial especializado	1	\$ 7.266,23	0,03	\$ 242.207,70
				Subtotal 3	
				\$ 591.521,91	
				COSTO DIRECTO	
				\$ 728.286,13	
				COEF. K	
				63,21%	
				\$ 460.348,94	
				PRECIO DE VENTA	
				\$ 1.188.635,06	

2 MOVIMIENTO DE SUELOS					
2.1 Demonte				UNIDAD	m3
1-MATERIALES					
N°	Designación	Cantidad [un/m]	C. Unitario [\$/un]		P. Total (\$/m3)
					Subtotal 1
2-EQUIPOS					
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (m3/h)	P. Total (\$/m3)
1	MOTONIVELADORA CAT 120 M	1	\$ 80.743,51	798,51	\$ 101,12
2	RETROEXCAVADORA CARGADORA CAT 416E	1	\$ 46.912,85	53,98	\$ 869,10
3	TOPADORA CAT D6	1	\$ 105.464,97	126,99	\$ 830,50
5	CAMION BATEA IVECO TECTOR	4	\$ 38.678,46	21,34	\$ 7.249,78
					Subtotal 2 \$ 9.050,50
3-MANO DE OBRA					
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario (\$/h)	Rendimiento (m3/h)	P. Total (\$/m3)
	Ayudante	2	\$ 5.239,71	53,98	\$ 194,14
	Medio oficial	0	\$ 5.707,94		
	Oficial	0	\$ 6.191,04		
	Oficial especializado	1	\$ 7.266,23	53,98	\$ 134,61
					Subtotal 3 \$ 328,75
COSTO DIRECTO					\$ 9.379,24
COEF. K				63,21%	\$ 5.928,61
PRECIO DE VENTA					\$ 15.307,85

2 MOVIMIENTO DE SUELOS					
2.2 Terraplen				UNIDAD	m3
1-MATERIALES					
N°	Designación	Cantidad [un/m]	C. Unitario [\$/un]		P. Total (\$/m3)
					Subtotal 1
2-EQUIPOS					
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (m3/h)	P. Total (\$/m3)
3	TOPADORA CAT D6	1	\$ 105.464,97	750,00	\$ 140,62
1	MOTONIVELADORA CAT 120 M	1	\$ 80.743,51	170,65	\$ 473,16
4	TRACTOR CON RASTRA DE DISCOS ZANELLO 500	1	\$ 64.602,62	233,24	\$ 276,98
6	CAMION REGADOR IVECO TECTOR	1	\$ 32.273,26	1000,00	\$ 32,27
8	COMPACTADOR CAT CS54	1	\$ 61.790,98	245,89	\$ 251,30
1	MOTONIVELADORA CAT 120 M	1	\$ 80.743,51	341,30	\$ 236,58
					Subtotal 2 \$ 1.410,91
3-MANO DE OBRA					
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario (\$/h)	Rendimiento (m3/h)	P. Total (\$/m3)
	Ayudante	2	\$ 5.239,71	54,00	\$ 194,06
	Medio oficial	0	\$ 5.707,94		
	Oficial	0	\$ 6.191,04		
	Oficial especializado	1	\$ 7.266,23	54,00	\$ 134,56
					Subtotal 3 \$ 328,62
COSTO DIRECTO					\$ 1.739,53
COEF. K				63,21%	\$ 1.099,56
PRECIO DE VENTA					\$ 2.839,09

2	MOVIMIENTO DE SUELOS					
2.3	Escarificado y Recompactado de Subrasante			UNIDAD	m2	
1-MATERIALES						
N°	Designación	Cantidad [un/m]	C. Unitario [\$/un]		P. Total [\$/m3]	
					Subtotal 1	
2-EQUIPOS						
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (m3/h)	P. Total [\$/m3]	
1	MOTONIVELADORA CAT 120 M	1	\$ 80.743,51	3327,14	\$ 24,27	
4	TRACTOR CON RASTRA DE DISCOS ZANELLO 500	1	\$ 64.602,62	1166,20	\$ 55,40	
6	CAMION REGADOR IVECO TECTOR	1	\$ 32.273,26	5000,00	\$ 6,45	
8	COMPACTADOR CAT CS54	1	\$ 61.790,98	1229,44	\$ 50,26	
1	MOTONIVELADORA CAT 120 M	1	\$ 80.743,51	1706,48	\$ 47,32	
					Subtotal 2	
					\$ 183,69	
3-MANO DE OBRA						
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (m3/h)	P. Total [\$/m3]	
	Ayudante	2	\$ 5.239,71	1166,20	\$ 8,99	
	Medio oficial	0	\$ 5.707,94			
	Oficial	0	\$ 6.191,04			
	Oficial especializado	1	\$ 7.266,23	1166,20	\$ 6,23	
					Subtotal 3	
					\$ 15,22	
			COSTO DIRECTO		\$ 198,91	
			COEF. K		63,21%	\$ 125,73
			PRECIO DE VENTA		\$ 324,64	

2	MOVIMIENTO DE SUELOS					
2.4	Subbase granular (e=0,15)			UNIDAD	m3	
1-MATERIALES						
N°	Designación	Cantidad [un/m]	C. Unitario [\$/un]		P. Total [\$/m3]	
1	Suelo Seleccionado p/ Base Granular	1	\$ 15.906,97		\$ 15.906,97	
					Subtotal 1	
					\$ 15.906,97	
2-EQUIPOS						
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (m3/h)	P. Total [\$/m3]	
9	CARGADORA CAT 950 D	1	\$ 79.997,11	170,58	\$ 468,96	
5	CAMION BATEA IVECO TECTOR	4	\$ 38.678,46	23,38	\$ 6.617,36	
1	MOTONIVELADORA CAT 120 M	1	\$ 80.743,51	107,51	\$ 751,04	
4	TRACTOR CON RASTRA DE DISCOS ZANELLO 500	1	\$ 64.602,62	167,93	\$ 384,69	
6	CAMION REGADOR IVECO TECTOR	1	\$ 32.273,26	800,00	\$ 40,34	
8	COMPACTADOR CAT CS54	2	\$ 61.790,98	172,12	\$ 717,99	
1	MOTONIVELADORA CAT 120 M	1	\$ 80.743,51	238,91	\$ 337,97	
					Subtotal 2	
					\$ 9.318,36	
3-MANO DE OBRA						
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (m3/h)	P. Total [\$/m3]	
	Ayudante	2	\$ 5.239,71	83,50	\$ 125,50	
	Medio oficial	0	\$ 5.707,94			
	Oficial	0	\$ 6.191,04			
	Oficial especializado	1	\$ 7.266,23	83,50	\$ 87,02	
					Subtotal 3	
					\$ 212,52	
			COSTO DIRECTO		\$ 25.437,85	
			COEF. K		63,21%	\$ 16.079,24
			PRECIO DE VENTA		\$ 41.517,09	

2 MOVIMIENTO DE SUELOS						
2.5 Enripiado (e=0,25)				UNIDAD	m3	
1-MATERIALES						
Nº	Designación	Cantidad [un/m]	C. Unitario [\$/un]		P. Total (\$/m3)	
2	Suelo Seleccionado p/ Ripio	1	\$ 14.625,00		\$ 14.625,00	
					Subtotal 1	\$ 14.625,00
2-EQUIPOS						
Nº	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (m3/h)	P. Total (\$/m3)	
9	CARGADORA CAT 950 D	1	\$ 79.997,11	170,58	\$ 468,96	
5	CAMION BATEA IVECO TECTOR	4	\$ 38.678,46	23,38	\$ 6.617,36	
1	MOTONIVELADORA CAT 120 M	1	\$ 80.743,51	107,51	\$ 751,04	
4	TRACTOR CON RASTRA DE DISCOS ZANELLO 500	1	\$ 64.602,62	167,93	\$ 384,69	
6	CAMION REGADOR IVECO TECTOR	1	\$ 32.273,26	800,00	\$ 40,34	
8	COMPACTADOR CAT CS54	2	\$ 61.790,98	172,12	\$ 717,99	
1	MOTONIVELADORA CAT 120 M	1	\$ 80.743,51	238,91	\$ 337,97	
					Subtotal 2	\$ 9.318,36
3-MANO DE OBRA						
Nº	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (m3/h)	P. Total (\$/m3)	
	Ayudante	2	\$ 5.239,71	107,51	\$ 97,48	
	Medio oficial	0	\$ 5.707,94			
	Oficial	0	\$ 6.191,04			
	Oficial especializado	1	\$ 7.266,23	107,51	\$ 67,59	
					Subtotal 3	\$ 165,06
					COSTO DIRECTO	\$ 24.108,42
					COEF. K	63,21%
					PRECIO DE VENTA	\$ 39.347,34

2 MOVIMIENTO DE SUELOS						
2.6 Empastado de banquina y cuneta				UNIDAD	m2	
1-MATERIALES						
Nº	Designación	Cantidad [un/m]	C. Unitario [\$/un]		P. Total (\$/m3)	
20	Semillas Ryegrass	0,033	\$ 6.125,11		\$ 202,13	
					Subtotal 1	\$ 202,13
2-EQUIPOS						
Nº	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (m2/h)	P. Total (\$/m2)	
6	CAMION REGADOR IVECO TECTOR	1	\$ 32.273,26	12000,00	\$ 2,69	
					Subtotal 2	\$ 2,69
3-MANO DE OBRA						
Nº	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (m3/h)	P. Total (\$/m3)	
	Ayudante	2	\$ 5.239,71	2000,00	\$ 5,24	
	Medio oficial	0	\$ 5.707,94			
	Oficial	0	\$ 6.191,04			
	Oficial especializado	0	\$ 7.266,23			
					Subtotal 3	\$ 5,24
					COSTO DIRECTO	\$ 210,06
					COEF. K	63,21%
					PRECIO DE VENTA	\$ 342,83

3 CALZADA					
3.1 Calzada de Hormigon. Incluido juntas				UNIDAD	m3
1-MATERIALES					
N°	Designación	Cantidad [un/m]	C. Unitario [\$/un]		P. Total [\$/m3]
3	Hormigon Elaborado H30	1	\$ 83.750,00		\$ 83.750,00
7	Membrana de Curado	1,66	\$ 3.732,75		\$ 6.196,37
8	Encofrado de eucalipto	0,13	\$ 5.530,05		\$ 718,91
9	Sellador SIKA SELLAVIAL	1,91	\$ 16.728,49		\$ 31.951,41
4	Barras ADN 420 Liso 20mm	2,23	\$ 7.848,94		\$ 17.503,13
5	Barras ADN 420 Liso 12mm	0,336	\$ 4.270,85		\$ 1.435,01
Subtotal 1					\$ 141.554,82
2-EQUIPOS					
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (m3/h)	P. Total [\$/m3]
	REGLA VIBRATORIA NIWA RLNW-20	1	\$ 4.305,30	33	\$ 130,46
	ASERRADORA NIWA LOGUS	1	\$ 3.173,71	70,5	\$ 45,02
Subtotal 2					\$ 175,48
3-MANO DE OBRA					
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (m3/h)	P. Total [\$/m3]
	Ayudante	4	\$ 5.239,71	33,00	\$ 635,12
	Medio oficial	1	\$ 5.707,94	33,00	\$ 172,97
	Oficial	1	\$ 6.191,04	33,00	\$ 187,61
	Oficial especializado		\$ 7.266,23		
Subtotal 3					\$ 995,69
COSTO DIRECTO					\$ 142.725,99
COEF. K					63,21% \$ 90.216,96
PRECIO DE VENTA					\$ 232.942,95

4 OBRAS DE ARTE					
4.1 Alcantarilla Rectangular				UNIDAD	U
1-MATERIALES					
N°	Designación	Cantidad [un/m]	C. Unitario [\$/un]		P. Total [\$/m3]
21	Acero ADN420	924,9	\$ 1.700,60		\$ 1.572.884,94
22	Hormigon H15	21,41	\$ 41.500,00		\$ 888.515,00
8	Encofrado de eucalipto	80	\$ 5.530,05		\$ 442.404,16
Subtotal 1					\$ 2.903.804,10
2-EQUIPOS					
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (U/h)	P. Total [\$/U]
2	RETROEXCAVADORA CARGADORA CAT 416E	1	\$ 46.912,85	0,10	\$ 469.128,52
1	MOTONIVELADORA CAT 120 M	1	\$ 80.743,51	3,00	\$ 26.914,50
Subtotal 2					\$ 496.043,02
3-MANO DE OBRA					
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (U/h)	P. Total [\$/U]
	Ayudante	2	\$ 5.239,71	0,15	\$ 69.862,84
	Medio oficial	0	\$ 5.707,94		
	Oficial	2	\$ 6.191,04	0,15	\$ 82.547,16
	Oficial especializado	1	\$ 7.266,23	0,15	\$ 48.441,54
Subtotal 3					\$ 200.851,54
COSTO DIRECTO					\$ 3.600.698,66
COEF. K					63,21% \$ 2.275.998,04
PRECIO DE VENTA					\$ 5.876.696,70

4 OBRAS DE ARTE					
4.2	Alcantarilla circular		UNIDAD	U	
1-MATERIALES					
N°	Designación	Cantidad [un/U]	C. Unitario [\$/un]	P. Total (\$/U)	
10	Tubo Alcantarilla f 1.00m	11	\$ 80.500,00	\$ 885.500,00	
17	Cabezal Premoldeado x2	1	\$ 599.222,26	\$ 599.222,26	
			Subtotal 1	\$ 1.484.722,26	
2-EQUIPOS					
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (U/h)	P. Total (\$/U)
2	RETROEXCAVADORA CARGADORA CAT 416E	2	\$ 46.912,85	0,15	\$ 625.504,69
1	MOTONIVELADORA CAT 120 M	3	\$ 80.743,51	3,00	\$ 80.743,51
			Subtotal 2	\$	706.248,19
3-MANO DE OBRA					
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (U/h)	P. Total (\$/U)
	Ayudante	2	\$ 5.239,71	0,15	\$ 69.862,84
	Medio oficial	0	\$ 5.707,94		
	Oficial	2	\$ 6.191,04	0,15	\$ 82.547,16
	Oficial especializado	1	\$ 7.266,23	0,15	\$ 48.441,54
			Subtotal 3	\$	200.851,54
			COSTO DIRECTO	\$	2.391.822,00
			COEF. K	63,21%	\$ 1.511.868,30
			PRECIO DE VENTA	\$	3.903.690,30

5 SEÑALIZACIONES					
5.1	Señalización Vertical		UNIDAD	U	
1-MATERIALES					
N°	Designación	Cantidad [un/U]	C. Unitario [\$/un]	P. Total (\$/U)	
13	Señalización Vertical	1	\$ 60.000,00	\$ 60.000,00	
14	Postes de 3"x3"x2.00m	1	\$ 7.150,00	\$ 7.150,00	
15	Bulon 9mm x 80mm	2	\$ 660,00	\$ 1.320,00	
			Subtotal 1	\$ 68.470,00	
2-EQUIPOS					
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (m3/h)	P. Total (\$/m3)
			Subtotal 2	\$	
3-MANO DE OBRA					
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (U/h)	P. Total (\$/U)
	Ayudante	2	\$ 5.239,71	2,00	\$ 5.239,71
	Medio oficial	0	\$ 5.707,94		
	Oficial	1	\$ 6.191,04	2,00	\$ 3.095,52
	Oficial especializado	0	\$ 7.266,23		
			Subtotal 3	\$	8.335,23
			COSTO DIRECTO	\$	76.805,23
			COEF. K	63,21%	\$ 48.548,51
			PRECIO DE VENTA	\$	125.353,74

5	SEÑALIZACIONES				
5.2	Señalización Horizontal		UNIDAD	ml	
1-MATERIALES					
N°	Designación	Cantidad [un/U]	C. Unitario [\$/un]	P. Total (\$/U)	
18	Pintura Reflectiva	0,4	\$ 14.483,33	\$ 5.793,33	
19	Microesferas Reflectivas	0,033	\$ 10.254,20	\$ 338,39	
			Subtotal 1	\$ 6.131,72	
2-EQUIPOS					
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (ml/h)	P. Total (\$/m3)
13	DEMARCADOR GRACO LINLAZER	1	\$ 3.124,16	70,00	\$ 44,63
			Subtotal 2	\$ 44,63	
3-MANO DE OBRA					
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario (\$/h)	Rendimiento (ml/h)	P. Total (\$/U)
	Ayudante	2	\$ 5.239,71	70,00	\$ 149,71
	Medio oficial	0	\$ 5.707,94		
	Oficial	0	\$ 6.191,04		
	Oficial especializado	1	\$ 7.266,23	70,00	\$ 103,80
				Subtotal 3	\$ 253,51
			COSTO DIRECTO		\$ 6.429,86
			COEF. K	63,21%	\$ 4.064,31
			PRECIO DE VENTA		\$ 10.494,17

6	OBRAS COMPLEMENTARIAS				
6.1	Paradas de Colectivos		UNIDAD	U	
1-MATERIALES					
N°	Designación	Cantidad [un/m]	C. Unitario [\$/un]	P. Total (\$/u)	
22	Hormigón H15	0,6	\$ 41.500,00	\$ 24.900,00	
23	Pintura antioxido yepoxi color	0,5	\$ 9.529,80	\$ 4.764,90	
24	Caño estructural rectangular 100 x 100 mm x 2,50 m	1,6	\$ 110.910,47	\$ 177.456,75	
25	Caño estructural rectangular 50 x 30 mm x 2 mm	1,4	\$ 34.933,80	\$ 48.907,32	
26	Perfil F	1	\$ 21.401,10	\$ 21.401,10	
27	Plancha de policarbonato	2	\$ 57.750,48	\$ 115.500,96	
28	Chapa plegada 0,7mm	2	\$ 5.958,30	\$ 11.916,60	
29	Chapa Galvanizada N°25	3,3	\$ 12.650,00	\$ 41.745,00	
			Subtotal 1	\$ 446.592,63	
2-EQUIPOS					
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario [\$/h]	Rendimiento (m3/h)	P. Total (\$/m3)
			Subtotal 2		
3-MANO DE OBRA					
N°	Designación	Cantidad	C. Unitario (\$/h)	Rendimiento (u/h)	P. Total (\$/U)
	Ayudante	2	\$ 5.239,71	0,20	\$ 52.397,13
	Medio oficial	0	\$ 5.707,94		
	Oficial	0	\$ 6.191,04		
	Oficial especializado	1	\$ 7.266,23	0,20	\$ 36.331,16
				Subtotal 3	\$ 88.728,29
			COSTO DIRECTO		\$ 535.320,91
			COEF. K	63,21%	\$ 338.375,82
			PRECIO DE VENTA		\$ 873.696,73

8.5 PLANILLA DE GASTOS GENERALES

PLANILLA DE GASTOS GENERALES						
1	GASTOS GENERALES AMORTIZABLES					
	Gastos Generales Directos	P. Unitario	Cant.	% Amort.	Costo/mes	
1.1	a) Dirección, Conducción y Administración de Obra					
	Rep.técnico y jefe de obra	\$ 2.000.000,00	1,00	1,00	\$ 2.000.000,00	
	Capataz	\$ 1.500.000,00	1,00	1,00	\$ 1.500.000,00	
	Administrativo	\$ 1.200.000,00	1,00	0,50	\$ 600.000,00	
	b) Personal varios					
	Sereno de obra	\$ 1.000.000,00	1,00	1,00	\$ 1.000.000,00	
	Laboratorista	\$ 1.200.000,00	1,00	1,00	\$ 1.200.000,00	
	c) Servicios					
	Telefonía móvil	\$ 12.000,00	3,00	1,00	\$ 36.000,00	
	Servicio de Internet	\$ 10.000,00	1,00	0,33	\$ 3.300,00	
	Energía Eléctrica	\$ 350.000,00	1,00	1,00	\$ 350.000,00	
	d) Gastos Operativos Caja Chica (librería)					
	Papelería y Librería	\$ 30.000,00	1,00	1,00	\$ 30.000,00	
	Medicamentos p/botiquín	\$ 70.000,00	1,00	0,10	\$ 7.000,00	
	Elementos de Limpieza	\$ 20.000,00	1,00	1,00	\$ 20.000,00	
	e) Movilidad y Estadía					
	Alquiler predio obrador (1 ha)	\$ 100.000,00	1,00	1,00	\$ 100.000,00	
	f) Costos de Móviles asignados a las obras					
	Movilidad para obra	\$ 21.000.000,00	3,00	0,03	\$ 1.890.000,00	
	Patentes	\$ 18.000,00	3,00	1,00	\$ 54.000,00	
	Seguros	\$ 25.000,00	3,00	1,00	\$ 75.000,00	
	Combustibles y Lubricantes	\$ 200.000,00	3,00	1,00	\$ 600.000,00	
	Repuestos y Reparaciones	\$ 100.000,00	3,00	1,00	\$ 300.000,00	
	g) Alquiler mensual de equipos					
	Modulo de sanitarios	\$ 80.000,00	1,00	1,00	\$ 80.000,00	
	Container laboratorio	\$ 130.000,00	1,00	1,00	\$ 130.000,00	
	Container para oficinas	\$ 130.000,00	2,00	1,00	\$ 260.000,00	
	h) Otros					
	Seguridad de obrador y señalizacion de obra	\$ 300.000,00	1,00	0,05	\$ 15.000,00	
	Sub Total				(1)	\$ 10.250.300,00
	Número de Meses				(2)	6
	Total (1) x (2)				(1) x (2) = (3)	\$ 61.501.800,00

		Gastos Generales Indirectos	P.Unitario	Cant.	% Amort.	Sub total
1.2	a) Infraestructura					
	Cartel de Obra	\$ 500.000,00	1,00	1,00	\$ 500.000,00	
	Tanque de agua elevado de 1 lts (Oficinas y sanitarios)	\$ 1.200.000,00	1,00	0,05	\$ 60.000,00	
	Bomba de agua y equipo de extracción de agua	\$ 150.000,00	1,00	0,50	\$ 75.000,00	
	Instalación Electrica	\$ 200.000,00	1,00	1,00	\$ 200.000,00	
	Computadoras	\$ 1.000.000,00	2,00	0,70	\$ 1.400.000,00	
	b) Equipos de Obrador					
	Equipamiento Laboratorio	\$ 2.000.000,00	1,00	0,05	\$ 100.000,00	
	Tanque de Combustible	\$ 6.000.001,00	1,00	0,02	\$ 120.000,02	
	c) Herramientas					
	Herramientas Varias	\$ 500.000,00	1,00	1,00	\$ 500.000,00	
	Total			(7)	\$ 2.835.000,00	
2 GASTOS GENERALES NO AMORTIZABLES						
2.1			P.Unitario	Cant.	% Amort.	Sub total
	a) Infraestructura no reutilizable para el Obrador					
	Vajilla y mobiliario cocina	\$ 25.000,00	1,00	1,00	\$ 25.000,00	
	Sillas, guardarrobas, mesas, muebles, etc.	\$ 150.000,00	30,00	1,00	\$ 4.500.000,00	
	Escritorios, planeras, tableros, estantería, etc.	\$ 300.000,00	1,00	1,00	\$ 300.000,00	
	Grupo Electrogeno 15 HP	\$ 1.700.000,00	1,00	0,20	\$ 340.000,00	
	Tanques de Combustible c/ Pileta antiderrame	\$ 3.000.000,00	1,00	0,20	\$ 600.000,00	
	b) Fletes					
	Herramientas y equipos menores	\$ 500.000,00	1,00	1,00	\$ 500.000,00	
	c) Elementos para el personal obrero					
	Campera buzo térmico , capa, guantes, camisa, pantalones, botín de seguridad, botas de goma, etc.	\$ 200.000,00	10,00	1,00	\$ 2.000.000,00	
	d) Elementos de seguridad					
	Casco, antiparra, protector auditivo, cinturón de seguridad, máscara, etc.	\$ 100.000,00	10,00	1,00	\$ 1.000.000,00	
	e) Estudios y Ensayos					
	Ensayo Probetas de Hormigon	\$ 150.000,00	10,00	1,00	\$ 1.500.000,00	
	Ensayo Proctor T180	\$ 150.000,00	2,00	1,00	\$ 300.000,00	
	Ensayo CBR	\$ 200.000,00	2,00	1,00	\$ 400.000,00	
	Ensayo Clasificación de suelos	\$ 50.000,00	2,00	1,00	\$ 100.000,00	
	f) Asesoramiento					
	Legal y Escribanía	\$ 300.000,00	1,00	1,00	\$ 300.000,00	
	Impositivo y Económico	\$ 300.000,00	1,00	1,00	\$ 300.000,00	
	g) Sellados, Seguros, Multas, Derecho y Garantía					
	Sellado Contrato de Obra (0,5%)	\$ 1.043.353.979,85	1,00	0,50%	\$ 5.216.769,90	
	Derechos Municipales	\$ 1.043.353.979,85	1,00	0,20%	\$ 2.086.707,96	
	Seguro de Resp. Civil (sobre el 30%)	\$ 313.006.193,96	1,00	0,25%	\$ 782.515,48	
	Seguro de caucion de ejecución de contrato (sobre el 5%)	\$ 52.167.698,99	1,00	3,00%	\$ 1.565.030,97	
	Seguro de caucion sobre garantía de oferta (sobre el 1%)	\$ 10.433.539,80	1,00	0,58%	\$ 60.514,53	
	Seguro de caucion garantía fondo de reparo (sobre el 5%)	\$ 52.167.698,99	1,00	7,30%	\$ 3.808.242,03	
	Visado de planos de obra (Municipalidad de Concordia)	\$ 1.043.353.979,85	1,00	0,004%	\$ 41.734,16	
	Visado planos de obra (Colegio de Ingenieros de Entre Rios)	\$ 1.043.353.979,85	1,00	0,60%	\$ 6.260.123,88	
	Planos conforme a obra	\$ 350.000,00	1,00	1,00	\$ 350.000,00	
	Compra del pliego	\$ 1.043.353.979,85	1,00	0,10%	\$ 1.043.353,98	
	Total			(11)	\$ 33.379.992,89	
GASTO TOTAL ((3)+(7)+(11))/ Costo Costo						
		\$ 97.716.792,89	/	\$ 639.271.255,32	15,29%	

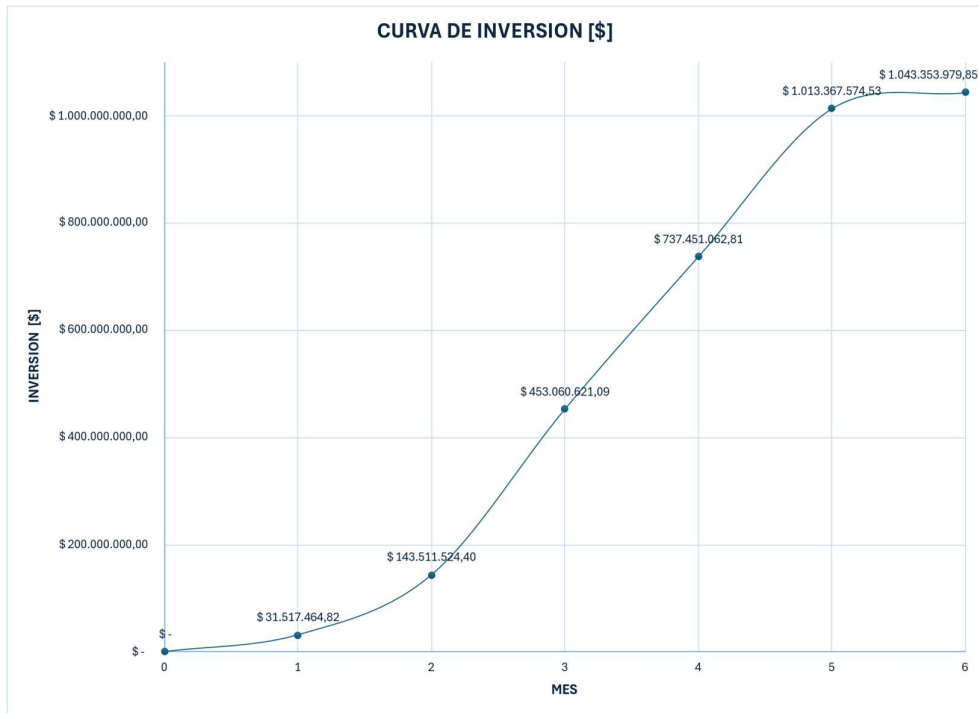
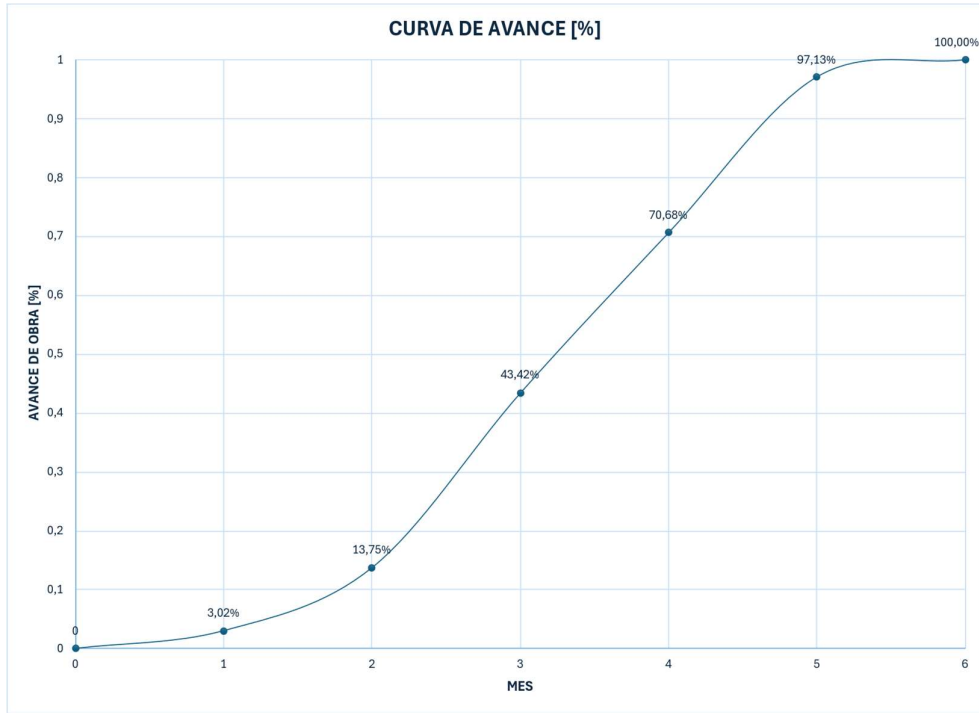
8.6 COEFICIENTE K

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE RESUMEN		
Costo Directo		1,00
Gastos Generales	15,29%	0,153
Subtotal		1,153
Beneficio	10,00%	0,115
Subtotal		1,268
IVA	21,00%	0,266
Ingresos Brutos	2,50%	0,032
Impuesto a las Ganancias (3% sobre el Beneficio)	3,00%	0,038
Tasa Municipal	1,00%	0,013
Impuesto al débito y crédito (Impuesto al cheque)	1,20%	0,015
TOTAL		1,63
ADOPTADO		1,63
PORCENTUAL		63%

8.7 PRESUPUESTO

PRESUPUESTO COSTO DIRECTO							
N°	ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO			INC.
				UNITARIO	PARCIAL	TOTAL ITEM	
1	TRABAJOS PRELIMINARES						
1.1	Mov. y desmov. Equipos y Obrero	gl	1,00	\$ 2.412.037,68	\$ 2.412.037,68		0,23%
1.2	Replanteo	gl	1,00	\$ 1.188.635,06	\$ 1.188.635,06		0,11%
						\$ 3.600.672,74	0,35%
2	MOVIMIENTO DE SUELOS						
2.1	Demonte	m3	12942,00	\$ 15.307,85	\$ 198.114.189,65		18,99%
2.2	Terraplen	m3	779,85	\$ 2.839,09	\$ 2.214.060,71		0,21%
2.3	Escarificado y Recompactado de Subrasante	m2	51830,00	\$ 324,64	\$ 16.826.178,43		1,61%
2.4	Subbase granular (e=0,15)	m3	1232,39	\$ 41.517,09	\$ 51.165.038,47		4,90%
2.5	Enripiado (e=0,25)	m3	11421,03	\$ 39.347,34	\$ 449.386.901,07		43,07%
2.6	Empastado de banquina y cuneta	m2	35650,00	\$ 342,83	\$ 12.222.065,43		1,17%
						\$ 729.928.433,75	69,96%
3	CALZADA						
3.1	Calzada de Hormigón. Incluido juntas	m3	1168,365	\$ 232.942,95	\$ 272.162.389,69		26,09%
						\$ 272.162.389,69	26,09%
4	OBRAS DE ARTE						
4.1	Alcantarilla Rectangular	U	1	\$ 5.876.696,70	\$ 5.876.696,70		0,56%
4.2	Alcantarilla circular	U	3	\$ 3.903.690,30	\$ 11.711.070,90		1,12%
						\$ 17.587.767,60	1,69%
5	SEÑALIZACIONES						
5.1	Señalización Vertical	U	29	\$ 125.353,74	\$ 3.635.258,52		0,35%
5.2	Señalización Horizontal	ml	1067	\$ 10.494,17	\$ 11.197.277,17		1,07%
						\$ 14.832.535,69	1,42%
6	OBRAS COMPLEMENTARIAS						
6.1	Paradas de Colectivos	U	6	\$ 873.696,73	\$ 5.242.180,38		0,50%
						\$ 5.242.180,38	0,50%
						\$ 1.043.353.979,85	100,00%
TOTAL							
\$ 1.043.353.979,85 100,00%							
SON PESOS: MIL CUARENTA Y TRES MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS SETENTA Y NUEVE con 85/100							

8.8 CURVA DE INVERSIÓN



9 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

9.1 INSTRUCCIÓN

Las obras viales, aunque imprescindibles para mejorar la conectividad y facilitar el comercio y el transporte, tienen el potencial de causar impactos significativos en el entorno natural. Por ello, la realización de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) es fundamental para cualquier proyecto de ingeniería y más en este que esta obra que se desarrolla en un entorno natural y rural el cual no está modificado significativamente por el hombre.

El EIA es una herramienta crucial que permite identificar, predecir y evaluar los efectos ambientales de los proyectos propuestos. Este estudio no solo ayuda a minimizar los impactos negativos, sino que también promueve prácticas constructivas que respeten y protejan los recursos naturales, para su elaboración se seguirán los lineamientos que establece el Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales (MEGA II/2007) establecido por la Dirección Nacional de Vialidad (DNV)

9.2 METODOLOGÍA

Existen diferentes metodologías que permiten identificar, dimensionar y posteriormente evaluar los impactos ambientales y sociales del proyecto vial. Su análisis debe realizarse siempre con relación a la situación de “no implementación” del proyecto, llamada usualmente alternativa cero. Para la evaluación ambiental se deben seguir una serie de pasos tales como:

1. Primeramente, determinar el área de influencia del proyecto, que como su nombre indica es el área en donde se podrían manifestar efectos ambientales debido a la ejecución, explotación y/o mantenimiento de la obra.
2. Luego se deberán identificar los impactos y para ellos se utiliza el método de las “Listas de Control” que son listas abarcativas para una identificación inicial y expeditiva de las posibles consecuencias.
3. Seguidamente para la valuación de los impactos se utilizará una herramienta denominada “Matriz de Impacto Ambiental” la cual permite representar y valorar las interrelaciones entre las principales acciones

producidas durante cada una de las etapas del proyecto. Esta matriz consiste en un cuadro de doble entrada en los que en:

- las filas: Corresponden a acciones o actividades de la obra con implicancia ambiental
- las columnas: corresponden a las características o factores del medio ambiente receptor, natural y socioeconómico susceptibles de ser afectados.
- las interacciones entre fila y columna representan una posibilidad de interacción entre una acción del proyecto y un componente del medio receptor.

9.3 ÁREA DE INFLUENCIA

Previo al análisis ambiental se debe realizar una delimitación aproximada del área sobre la cual tendrá influencia directa o indirecta la obra en sus diferentes etapas. Para este proyecto se puede definir sin mayor error que es el área circundante a la traza de la obra



. En rojo se puede observar la traza de la obra y el sombreado es el área en cuestión

9.4 LISTA DE CONTROL

Como se definió anteriormente la lista de control permite una identificación de las posibles consecuencias de las acciones proyectadas.

1. Aire
2. Geología y Relieve
3. Recursos hídricos
4. Vegetación
5. Paisaje
6. Población
7. Actividades Productivas y Sociales
8. Tránsito y Transporte
9. Economía

Estos son algunos de aquellos ítems que pueden ser puntos de análisis para la identificación de impactos ambientales ya que cada uno de estos puede verse afectado en mayor o menor medida por las diferentes tareas que comprenden a la ejecución de la obra.

9.5 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Para la caracterización de los impactos ambientales relacionados con los aspectos considerados en la lista de control, se utilizan diferentes metodologías. En este caso se adopta una valoración con relación al color de la celda y letras que se incorporan en cada una de las celdas de la matriz. De esta forma, se logra presentar de manera simplificada las características y condiciones del sistema ambiental y de la obra, y permite abordar en forma sistemática una evaluación abarcativa del amplio aspecto de las relaciones causa-efecto que pueden producirse

9.6 REFERENCIAS DE LA MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL

Caracterización del Impacto		Simbología	
Tipo y Magnitud	Impacto no significativo	bajo	
	Impacto positivo o beneficioso	alto	
		medio	
		bajo	
	Impacto negativo o perjudicial	alto	
		medio	
bajo			
Variable (+/-) ⁽¹⁾			
Duración	Temporal ⁽²⁾	T	
	Permanente ⁽³⁾	P	
Localización	Concentrado ⁽⁴⁾	C	
	Disperso ⁽⁵⁾	D	

(1) Impacto variable: No se puede predecir su cualidad su resultado definitivo depende de otras variables

(2) Se manifiesta durante un lapso limitado de tiempo. Frecuentemente solamente en la etapa de obra

(3) El que se manifiesta a lo largo del tiempo y persiste más allá de la finalización de obra

(4) Circunscrito al área de ocurrencia de la acción (Área Operativa)

(5) El que se propaga en el espacio más allá del área de ocurrencia de la acción (Área de Influencia)

9.7 MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL

ETAPAS	MEDIO RECEPTOR		MEDIO NATURAL																		MEDIO SOCIOECONOMICO												
			Atmósfera		Geología y Relieve		Suelos		Recursos Hídricos						Vegetación			Fauna Silvestre		Paisaje			Población		Actividades Productivas		Transito y transporte		Otros				
									superficiales			subterráneos			Fisonomía	Diversidad	Hábitat	Abundancia	Diversidad	Local	Entorno	Salud	Generación de empleo	Migraciones	Turística	Agrícola	Individual	Pasajeros	Carga	Valor del Suelo			
									Calidad	Cantidad	Drenaje	Calidad	Cantidad	Drenaje																			
ACCIONES		Calidad del Aire	Ruido	Yacimientos	Topografía	Estabilidad	Calidad	Calidad	Cantidad	Drenaje	Calidad	Cantidad	Drenaje	Fisonomía	Diversidad	Hábitat	Abundancia	Diversidad	Local	Entorno	Salud	Generación de empleo	Migraciones	Turística	Agrícola	Individual	Pasajeros	Carga	Valor del Suelo				
OBRA EN CONSTRUCCION	Tareas Preliminares	Obrador	CT	CT				CT	CT	CT		CT	CT							CT		CT											
		Deposito de Aridos	CT					CT													CT												
	Movimiento de Suelos	Extraccion de tierra vegetal		CT	CT				CT							CT																	
		Desmonte		CT	CT		CT					CT									CT		CT					CT		CT			
		Yacimiento	Ripio	CT		CT	CP	CT		CT		CP											CP										
			Agua		CT								CT	CT																			
		Terraplen		CT	CT		CT					CT			CT																		
		Sub base		CT	CT			CP	CP			CP				CP						CP											
		Enripiado		CT	CT			CP	CP			CP				CP						CP											
		Escarificado y Compactacion de subrasante		CT	CT			CP	CP			CP				CP						CP											
		Empastado de banquina y cunetas								CP		CP				CP	CP																
	Paquete Estructural	Calzada de Hormigon		CT	CT																		CT		CT	CT	CT	CT	CT	CT			
	Obras de Arte	Alcantarillas Circulares		CT	CT				CP	CP	CP												CT										
		Alcantarillas Transversales		CT	CT				CP	CP	CP												CT										
	Transporte	Dentro de la zona del camino	Aridos	CT	CT																		CT										
			Maquinaria	CT	CT																		CT										
			Hormigon	CT	CT																		CT										
		Fuera de zona del camino	Aridos	CT	CT																		CT										
			Maquinaria	CT	CT																		CT										
	OPERACIÓN	Transito	Particular																					CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP		
Pasajeros																							CP		CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP		
Carga																							CP		CP	CP	CP	CP	CP	CP	CP		
MANTENIMIENTO	Trabajos Rutinarios o Periodicos	Desmalezamiento		DT				DT															DP										
		Señalización		DT				DT																DP									
		Limpieza de cunetas		DT				DT																DP									
		Mantenimiento de obras de arte, alcantaril..		DT				DT																DP									
		Bacheo		DT				DT																DP									

9.8 ANÁLISIS DE LA MATRIZ

Para la valoración de los impactos se consideraron las acciones generadas por el proyecto en etapas de CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN y MANTENIMIENTO siguiendo el modelo propuesto por la DNV y con considerandos las acciones y medios receptores relacionados a esta obra. Observando la matriz se puede concluir que durante la etapa de construcción el medio principalmente afectado es el medio natural y esto se debe a las tareas de implantación, movimiento de suelo y trabajos con equipos mecánicos, estos impactos son de concentrados y temporales, cuando desaparece la obra, también lo hacen estos efectos perjudiciales

Los efectos positivos se manifiestan debido a las mejoras en el tránsito producidas por el proyecto, por lo tanto, se las puede observar durante la etapa de operación y sobre el medio socioeconómico, mejorando de las actividades productivas de la zona, el turismo, el transporte y la generación de empleo. Estos efectos son principalmente de carácter permanente y concentrado, esto último se debe a que exhiben en el área ocupada por la obra y sus inmediaciones

9.9 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Las medidas de mitigación son estrategias y acciones diseñadas para prevenir, minimizar, corregir o compensar los impactos ambientales negativos del proyecto, forman parte de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), y juegan un papel crucial para asegurar que los efectos adversos sobre el medio ambiente sean manejados de manera efectiva. La implementación adecuada de estas medidas no solo protege el entorno natural, sino que también ayuda a cumplir con las regulaciones ambientales.

9.9.1 CAPACITACIÓN AMBIENTAL

Tiene por objetivo proporcionar capacitación y entrenamiento sobre procedimientos técnicos y normas que deben utilizarse para cuidado ambiental ya sea en etapas de obra, mantenimiento u operación del proyecto. Además, se deberá elaborar un plan de capacitación para subcontratistas según corresponda, de forma apropiada a la complejidad del proyecto.

9.9.2 CONTROL DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA

El contratista deberá tomar las precauciones que sean razonables durante la construcción de la obra para impedir la contaminación de los ríos, arroyos o lagunas existente y además los recursos hídricos subterráneos.

El contratista deberá cumplir con las siguientes especificaciones ambientales

- Por ningún motivo el contratista podrá efectuar tareas de limpieza de sus vehículos o maquinaria en cuerpos o cursos de agua, ni arrojar ahí residuos de estas actividades
- Cuando exista la posibilidad de derrame de algún líquido o material contaminante durante el funcionamiento del obrador y planta de materiales se deberán proyectar las obras civiles que permitan la intercepción de los mismo antes del desagüe de la cuneta, cursos de agua o infiltración
- Deberá evitarse el escurrimiento de efluentes de aguas de lavado o enjuague de hormigoneras, residuos de limpieza de vehículos o maquinarias, aguas residuales a cursos o cuerpos de agua.
- Los contaminantes como productos químicos, combustibles, lubricantes, bitúmenes, aguas servidas, pinturas y otros desechos nocivos no serán descartados en los cuerpos o cursos de agua, siendo el Contratista el responsable de su eliminación final en condiciones ambientalmente adecuadas

9.9.3 CONTROL DE CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Durante la construcción, la operación frecuente de vehículos provoca un aumento de las partículas contaminantes en el aire. Por lo tanto, el contratista deberá implementar como medidas de mitigación:

- Se utilizarán vehículos y equipamientos con la mejor tecnología disponible, a fin de reducir los niveles de emisiones de gases y partículas
- Se deberá asegurar adecuado mantenimiento de los motores, equipos y plantas de hormigón, con el fin de reducir al mínimo posible la contaminación de gases y partículas.

- Realizar riegos para proteger el hábitat en general y en aquellos lugares donde pueda representar un problema o donde indique la supervisión, con el fin de mitigar la generación de nubes de polvo durante la construcción
- Controlar la generación de polvo en las tareas de carga y descarga de materiales. Preferentemente, se deberán transportar tapados aquellos materiales que no provengan del obrador

9.9.4 CONTROL DE CONTAMINACIÓN DEL SUELO

El contratista deberá implementar todas las medidas necesarias para asegurar que todos los procesos constructivos y operativos y todas las actividades realizadas por equipamientos, maquinarias y personas, eviten o minimicen la contaminación del suelo especialmente causada por la producción y/o deposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos en obradores, depósitos de materiales, depósitos de maquinarias, estacionamientos y otras instalaciones que pudieran afectar de manera directa o indirectamente la calidad del suelo

10 ANEXOS

10.1 CÁLCULO DE ALCANTARILLAS

10.1.1 ALCANTARILLAS CIRCULARES

Conocido el caudal de derrame, se propone el diámetro del caño y la forma del ingreso de agua, lo cual nos da un coeficiente de pérdida de carga y la pendiente longitudinal. Es decir, son dato:

- Caudal - Q
- Caudal Unitario - $Q_u = Q/n_0$
- Numero de alcantarillas - n_0
- Pendiente Longitudinal - i
- Coeficiente de rozamiento del material, en este caso Hormigón prefabricado - n
- Coeficiente de rozamiento del nomograma - n'
- Diámetro (propuesto) - D

Los nomogramas de diseño están adaptados para un coeficiente n' , para adecuarlo a cualquier n, se modifica la longitud real a una longitud corregida:

$$L1 = \left(\frac{n}{n'}\right)^2 * L$$

- Con nomograma Fig. 8.1-1. Conocidos Q_u y D, se determina H/D
- Con nomograma Fig. 8.1-2. Conocido L1 y D se determina un punto de paso PP y luego uniendo Q_u y PP se determina el valor H
- Con figura 8.1-3, conocidos Q_u y D se determina Hcrit

$$H_{e \text{ entrada}} = \frac{H}{D} * D [m]$$

$$H1 = \frac{H_c + D}{2}$$

$$H_{e \text{ salida}} = H + H1 - L1 * i$$

En todos los casos se considera que verifican los valores de H a la entrada y salida de la alcantarilla no superan en un 20% el diámetro de éstas.

Figura 14 - Profundidade da carga hidráulica a montante para bueiros de tubo de concreto e controle de entrada

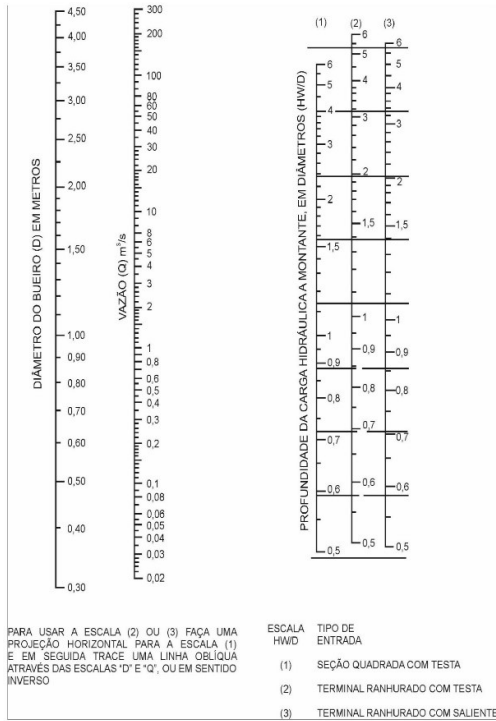
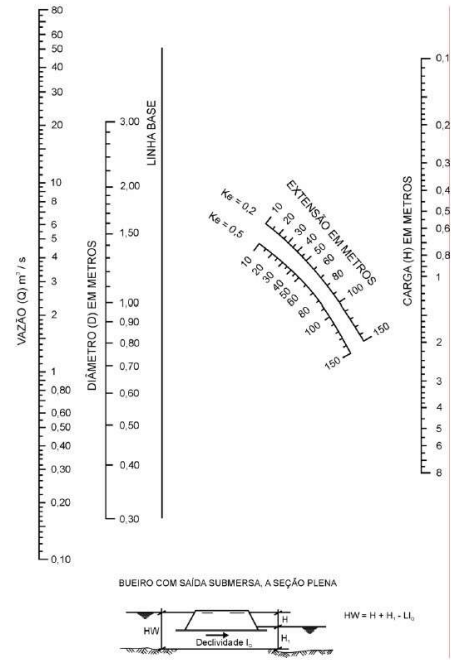


Figura 22 - Carga para bueiros em tubulação de concreto, à seção plena com controle de saída n = 0.012



Nota: No caso da geratriz de saída sem afogamento, calcule H_W pelos métodos descritos.

Figura 8.1-2 Carga para alcantarillas de concreto

Figura 8.1-1 Profundidad de carga hidráulica para alcantarillas de concreto

Figura 29 - Profundidade crítica para bueiros circulares metálicos corrugados

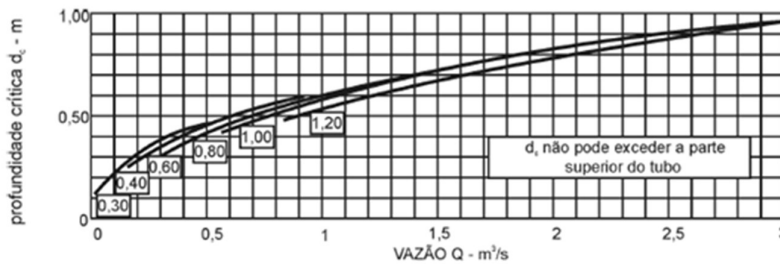


Figura 8.1-3 Profundidad crítica de alcantarillas circulares

10.1.2 ALCANTARILLA RECTANGULARES

Conocido el caudal de derrame, se propone la base de la alcantarilla y la forma del ingreso de agua, lo cual nos da un coeficiente de pérdida de carga y la pendiente longitudinal. Es decir, son datos:

- Caudal – Q
- Caudal Unitario – $Q_u = Q/n_0$
- Numero de alcantarillas – n_0
- Pendiente Longitudinal - i

- Coeficiente de rozamiento del material, en este caso Hormigón prefabricado - n
- Coeficiente de rozamiento del nomograma - n'
- Base (propuesto) - B
- Conocido Q y el B propuesto se calcula Q/B
- Se propone la altura - D

Los nomogramas de diseño están adaptados para un coeficiente n', para adecuarlo a cualquier n, se modifica la longitud real a una longitud corregida:

$$L1 = \left(\frac{n}{n'}\right)^2 * L$$

- Con nomograma Fig. 8.2-1. Conocidos Qu/B, y D propuestas se calcula He/D y conocido D, se determina He de entrada
- Con nomograma Fig. 8.2-2. Conocido B y Qu se determina la altura Hcritica
- Con figura 8.2-3, conocidos el área de la alcantarilla, L1 y K, se puede determinar un punto de paso en el grafico (PP) y luego conocido Q y PP se determina el H a la salida, para luego determinar He salida.

$$He \text{ entrada} = \frac{H}{D} * D [m]$$

$$H1 = \frac{Hc + D}{2}$$

$$He \text{ salida} = H + H1 - L1 * i$$

En todos los casos se considera que verifican los valores de H a la entrada y salida de la alcantarilla no superan en un 20% el diámetro de estas.

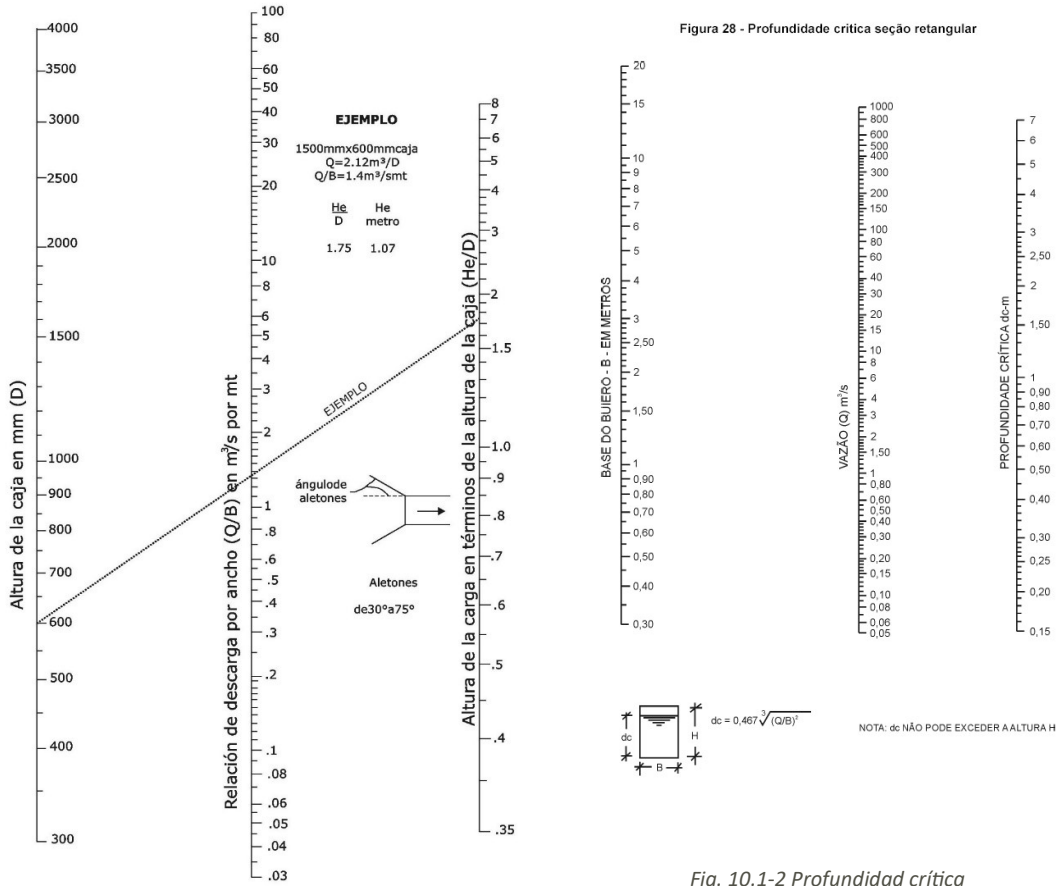
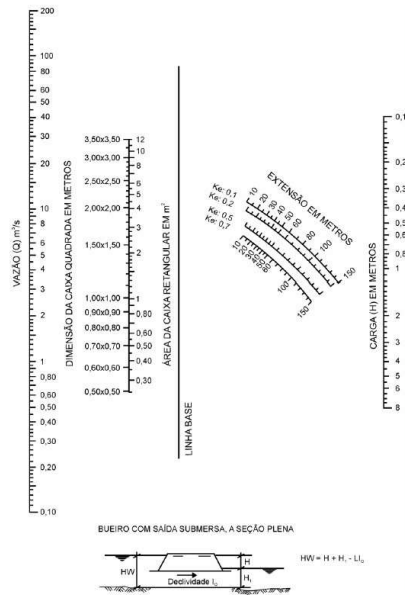


Figura 28 - Profundidad crítica sección rectangular

Fig. 10.1-2 Profundidad crítica alcantarilla sección rectangular

Figura 21 - Carga para bueiros em célula de concreto, à seção plena, com controle de saída n=0.012



Nota: No caso da geratriz de saída sem atogamento, calcule H_w pelos métodos descritos.

Figura 10.1-3- Carga para alcantarillas de concreto con control de salida

10.2 MOVIMIENTO DE SUELO

El movimiento de suelo es de suma importancia debido que, de las obras necesarias a realizar para el mejoramiento del camino, es la de mayor influencia en el proyecto, por su magnitud y costo.

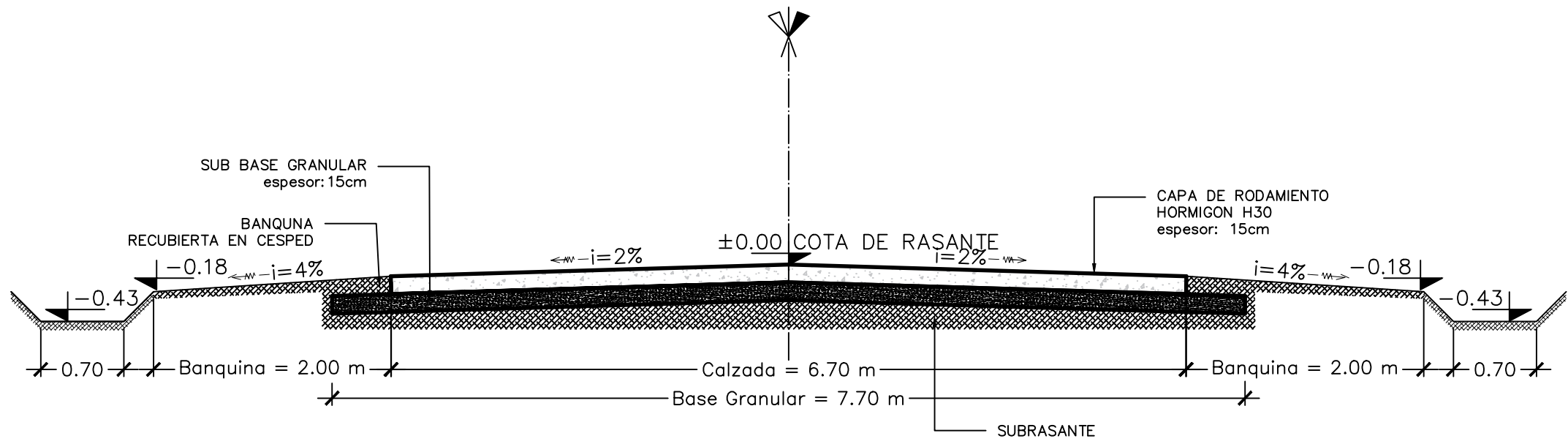
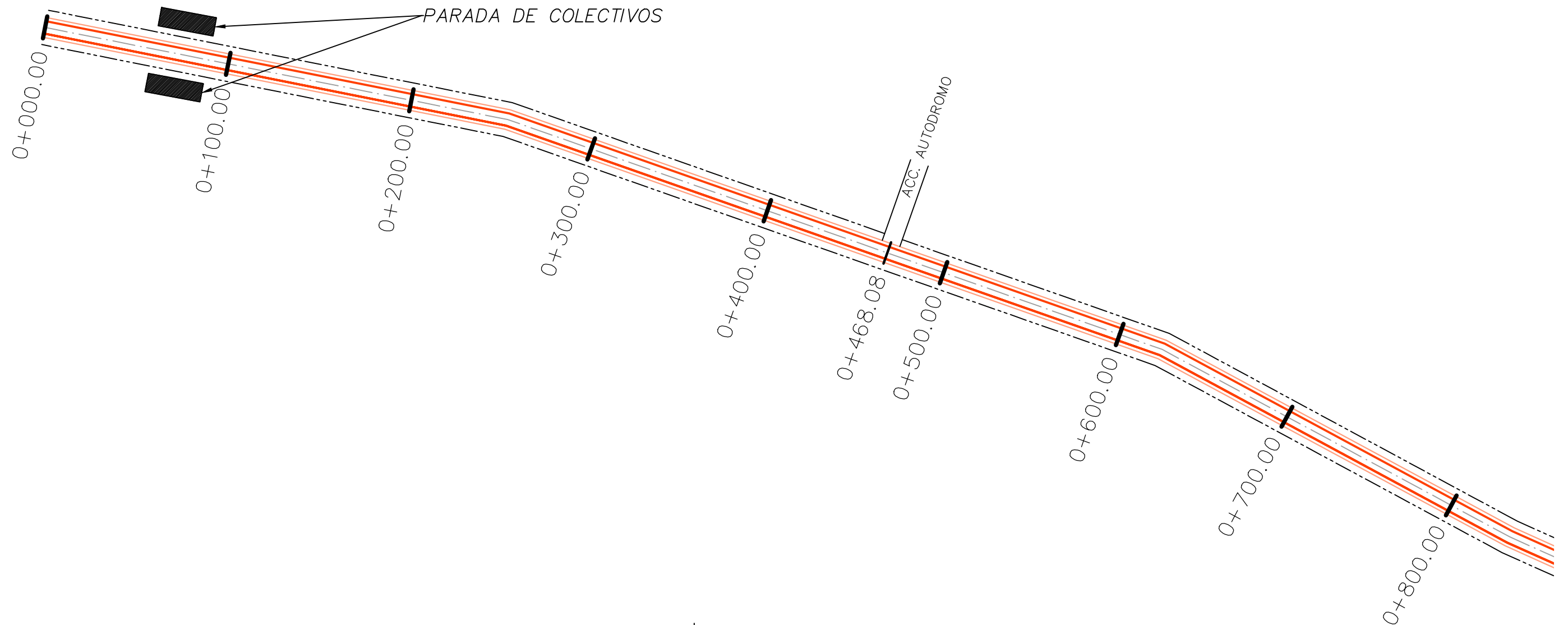
Para realizar el cómputo del movimiento de suelo necesario de la subrasante, se parte de los perfiles transversales existentes, resultantes del relevamiento, este se compara con el perfil transversal tipo y con ello se puede determinar el área de suelo a desmontar o terraplenar. Para calcular el volumen, se usa el método que considera el área promedio de suelo a mover, de aporte o excavación, de dos perfiles sucesivos.

A partir de lo expuesto determinamos el volumen necesario de suelo de relleno y el necesario a excavar.

Progresiva	Area [m2]	Area Promedio[m2*]	Distancia [m]	Movimiento de Suelo [m3]	Excavación [m3]	Relleno [m3]	
0	-2,3383						
		-1,35685	50	-67,8425	-67,8425	-	
50	-0,3754						
		-0,16095	100	-16,095	-16,095	-	
150	0,0535						
		0,1402	50	7,01	-	7,01	
200	0,2269						
		-0,72365	100	-72,365	-72,365	-	
300	-1,6742						
		-0,6323	50	-31,615	-31,615	-	
350	0,4096						
		0,45305	100	45,305	-	45,305	
450	0,4965						
.	
.	
.	
6900	-0,7969						
		-0,8704	100	-87,04	-87,04	-	
7000	-0,9439						
		-0,47195	-7000	3303,65	3303,65	-	
				TOTAL	11564,67845	-10784,8637	779,81475
							m3

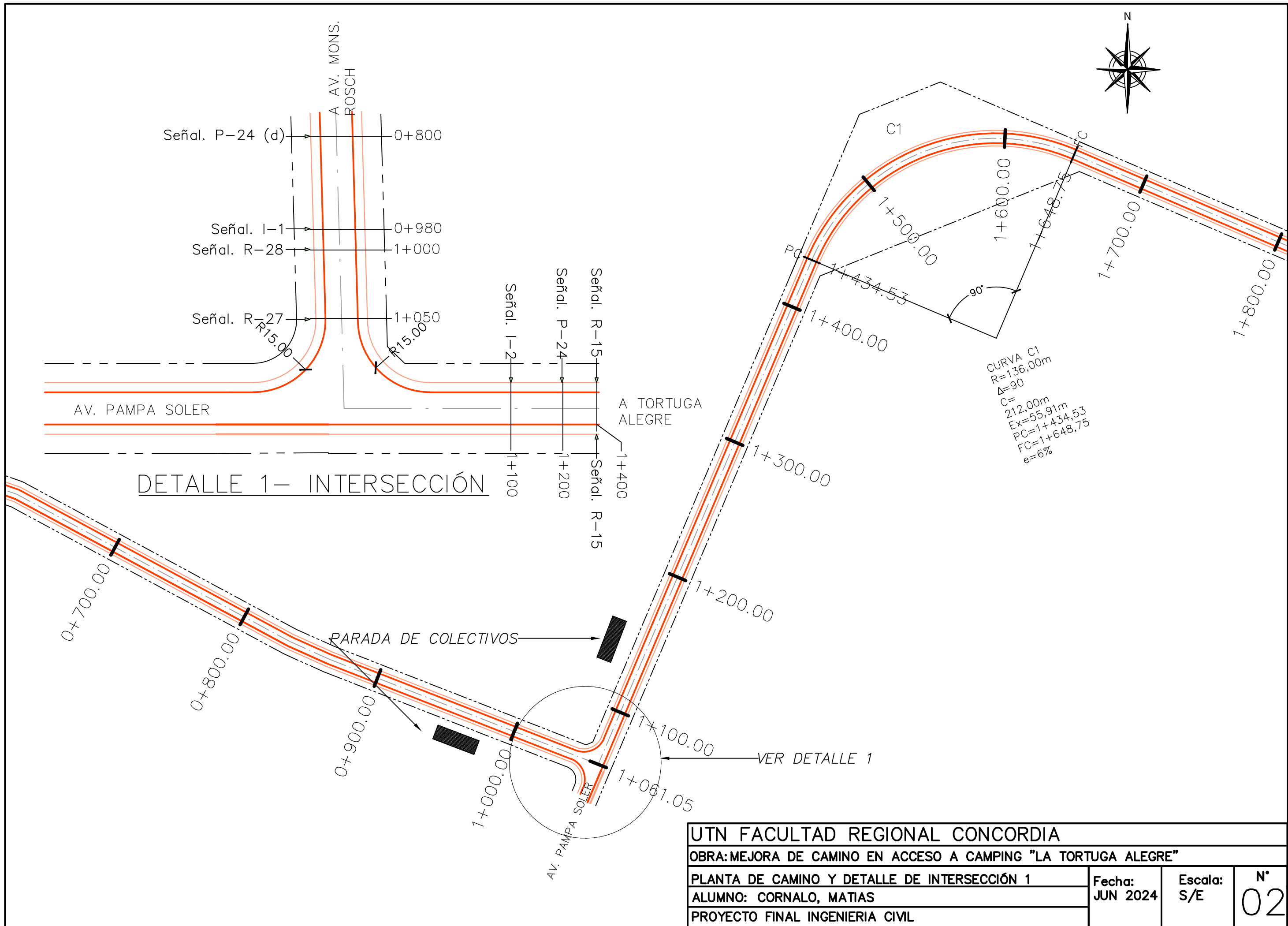
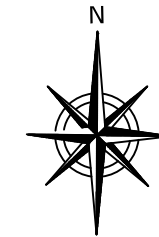
Tabla 10.2-1 Calculo de movimiento de suelos

10.3 PLANOS



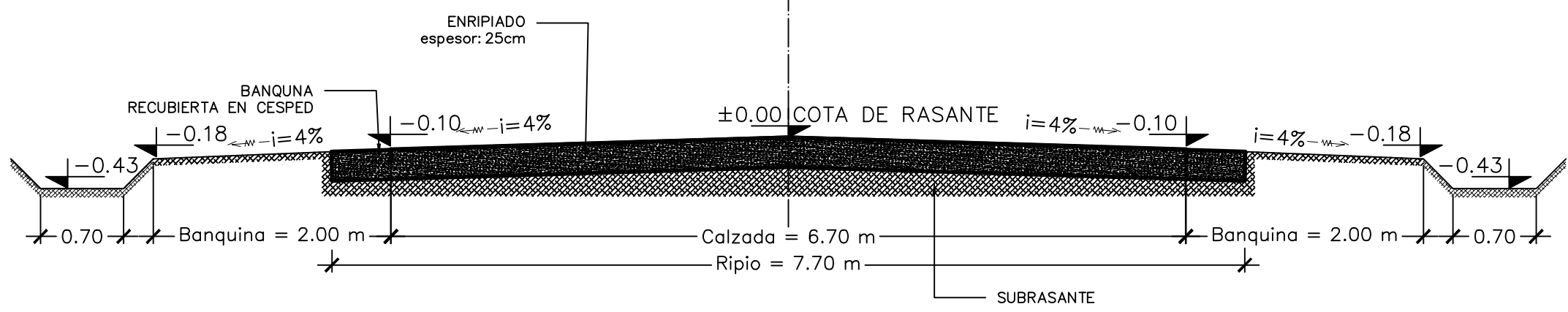
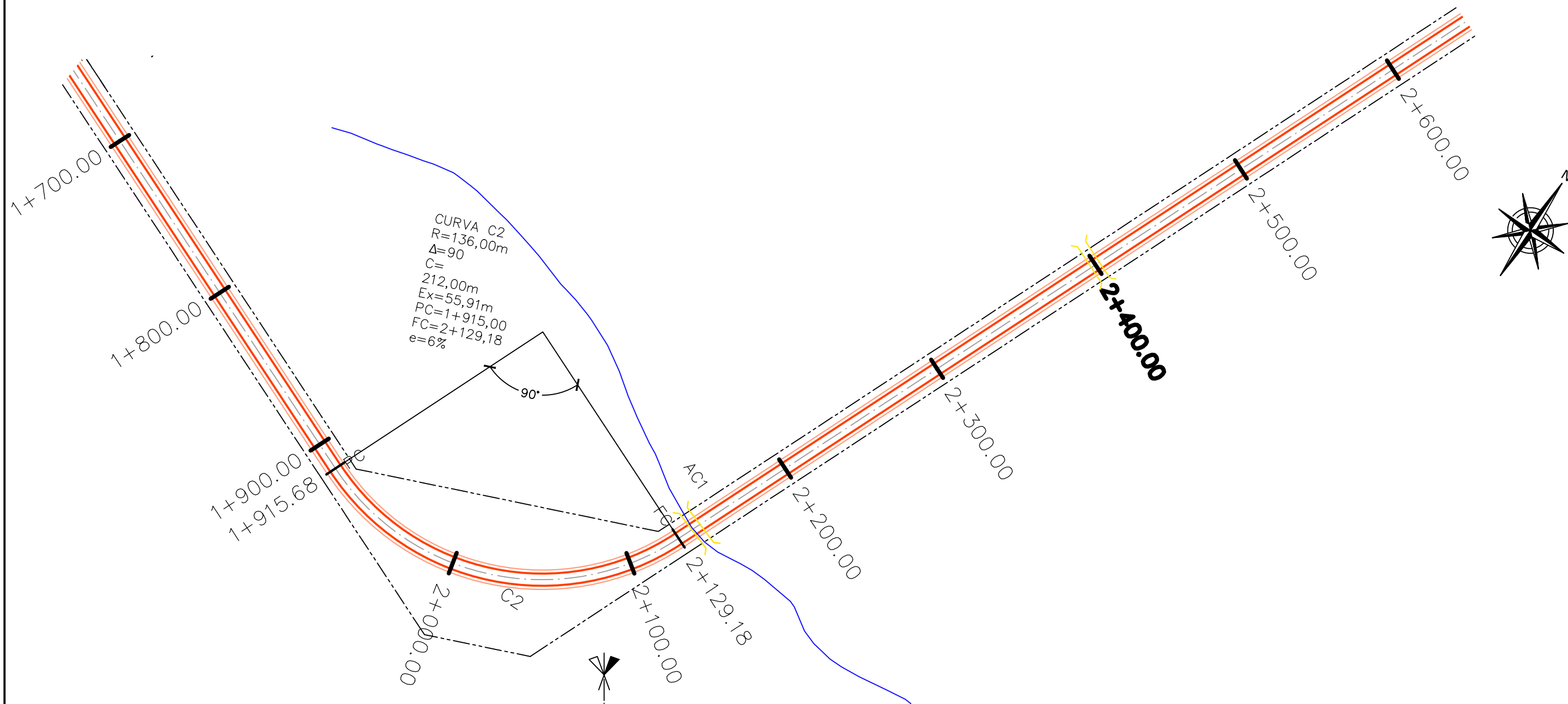
PERFIL TIPO - PROG. 0+000.00 - 1+061.00

UTN FACULTAD REGIONAL CONCORDIA			
OBRA: MEJORA DE CAMINO EN ACCESO A CAMPING "LA TORTUGA ALEGRE"			
PLANTA DE CAMINO Y PERFIL TIPO	Fecha: JUN 2024	Escala: S/E	N° 01
ALUMNO: CORNALO, MATIAS			
PROYECTO FINAL INGENIERIA CIVIL			



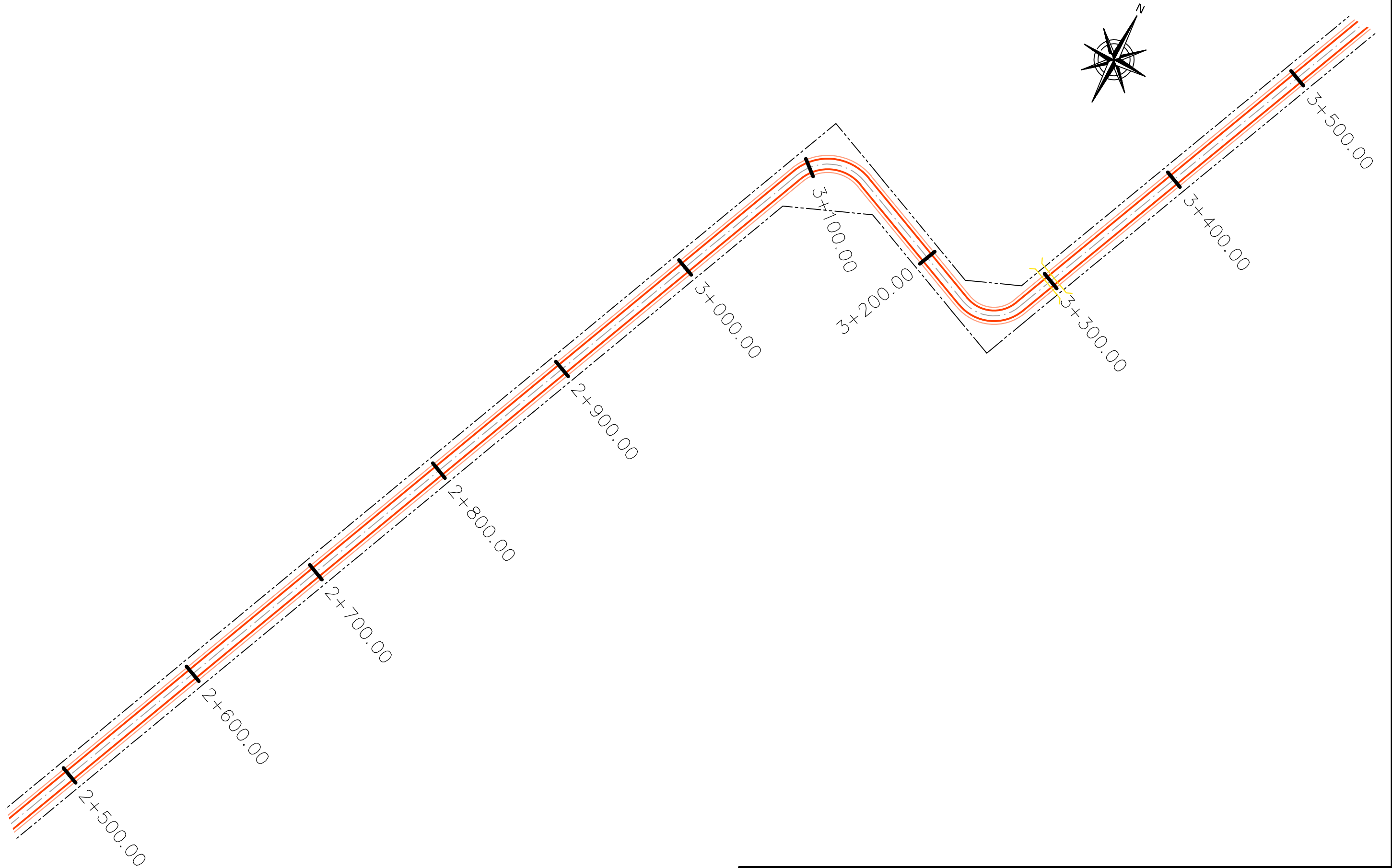
DETALLE 1- INTERSECCIÓN

UTN FACULTAD REGIONAL CONCORDIA			
OBRA: MEJORA DE CAMINO EN ACCESO A CAMPING "LA TORTUGA ALEGRE"			
PLANTA DE CAMINO Y DETALLE DE INTERSECCIÓN 1	Fecha:	Escala:	N°
ALUMNO: CORNALO, MATIAS	JUN 2024	S/E	02
PROYECTO FINAL INGENIERIA CIVIL			

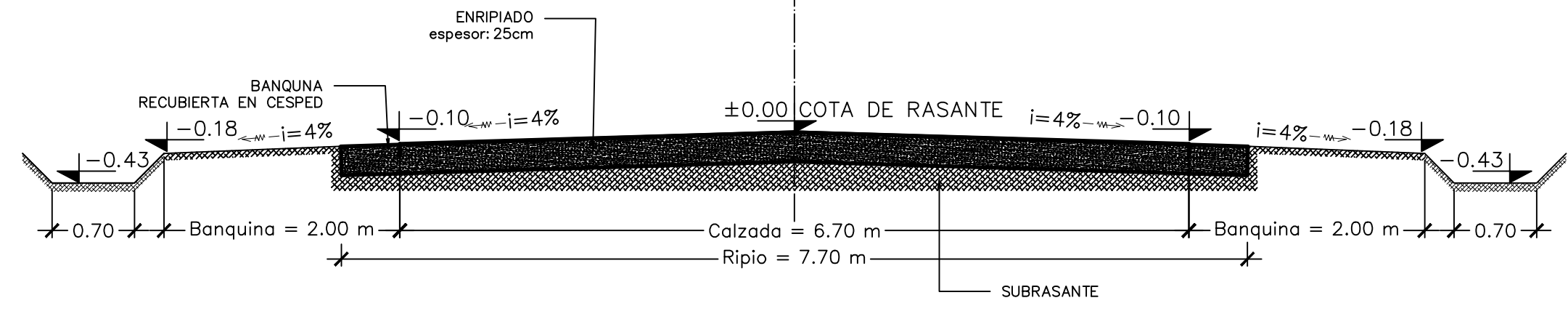
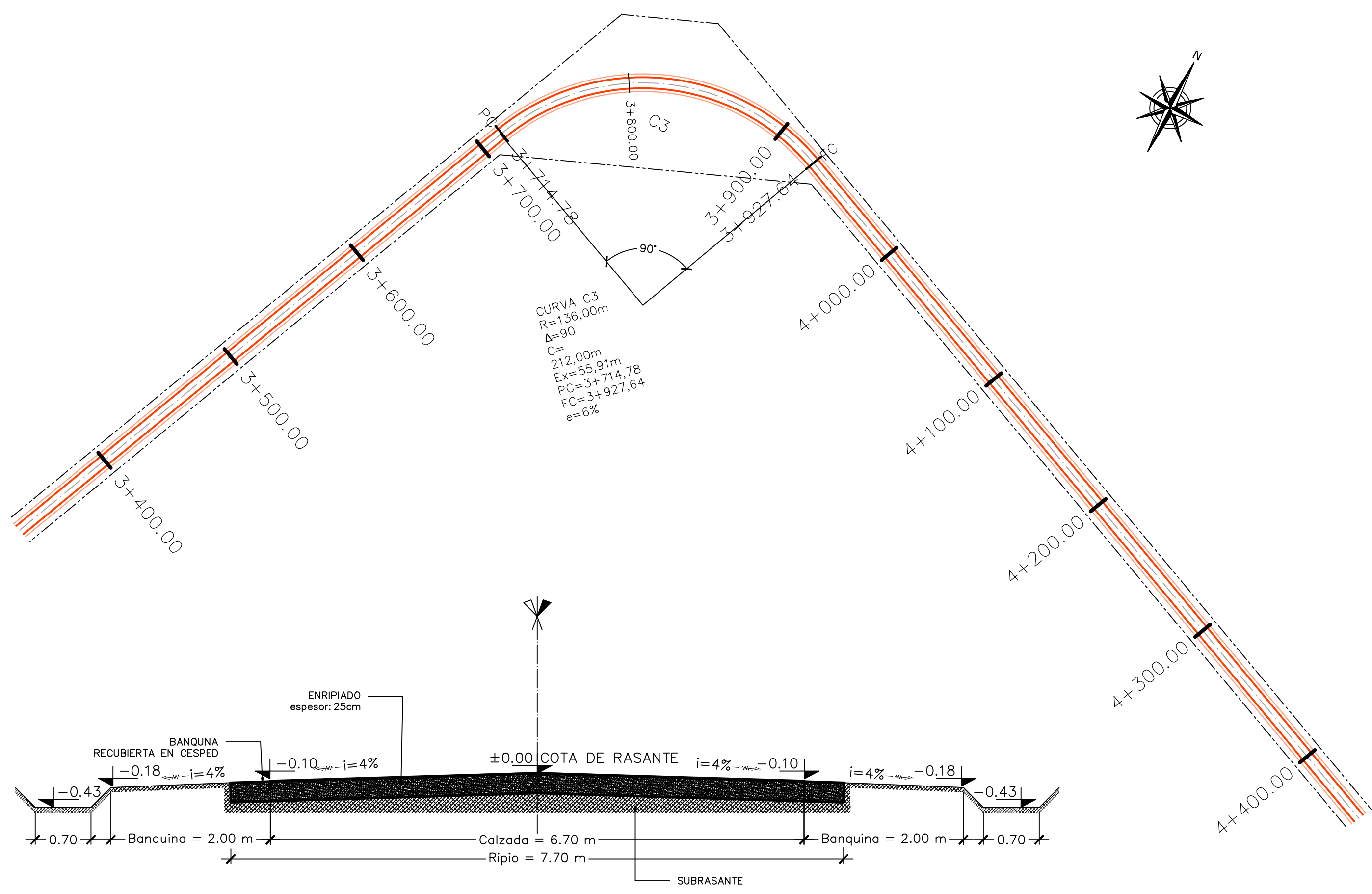
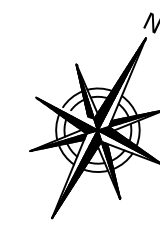


PERFIL TIPO - PROG. 1+061.00 - 2+600.00

UTN FACULTAD REGIONAL CONCORDIA			
OBRA: MEJORA DE CAMINO EN ACCESO A CAMPING "LA TORTUGA ALEGRE"			
PLANTA DE CAMINO Y PERFIL TIPO	Fecha: JUN 2024	Escala: S/E	N° 03
ALUMNO: CORNALO, MATIAS			
PROYECTO FINAL INGENIERIA CIVIL			



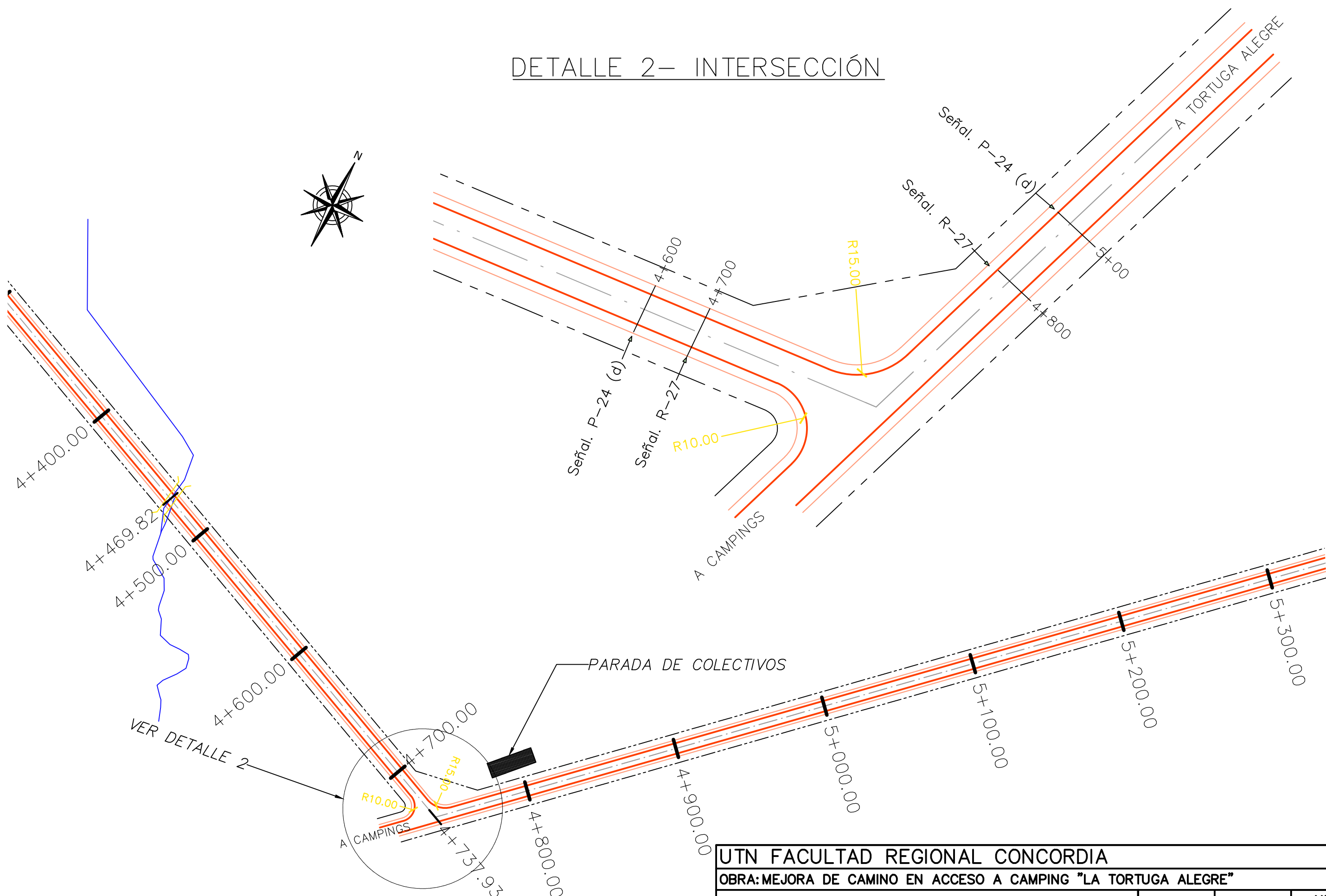
UTN FACULTAD REGIONAL CONCORDIA			
OBRA: MEJORA DE CAMINO EN ACCESO A CAMPING "LA TORTUGA ALEGRE"			
PLANTA DE CAMINO	Fecha:	Escala:	N°
ALUMNO: CORNALO, MATIAS	JUN 2024	S/E	04
PROYECTO FINAL INGENIERIA CIVIL			



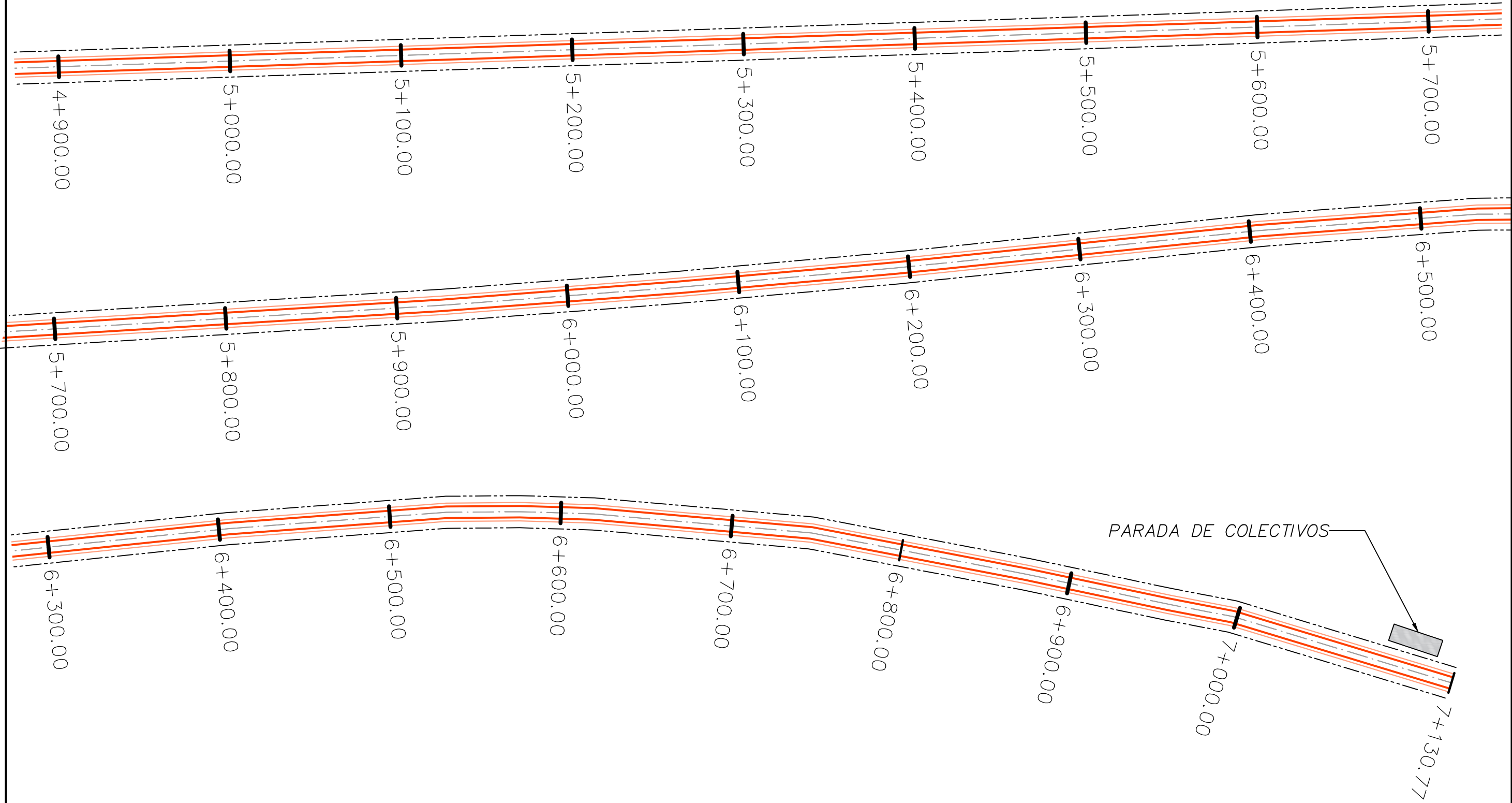
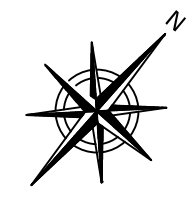
PERFIL TIPO – PROG. 2+600.00 – 7+130.77

UTN FACULTAD REGIONAL CONCORDIA			
OBRA: MEJORA DE CAMINO EN ACCESO A CAMPING "LA TORTUGA ALEGRE"			
PLANTA DE CAMINO Y PERFIL TIPO	Fecha:	Escala:	N°
ALUMNO: CORNALO, MATIAS	JUN 2024	S/E	05
PROYECTO FINAL INGENIERIA CIVIL			

DETALLE 2- INTERSECCIÓN

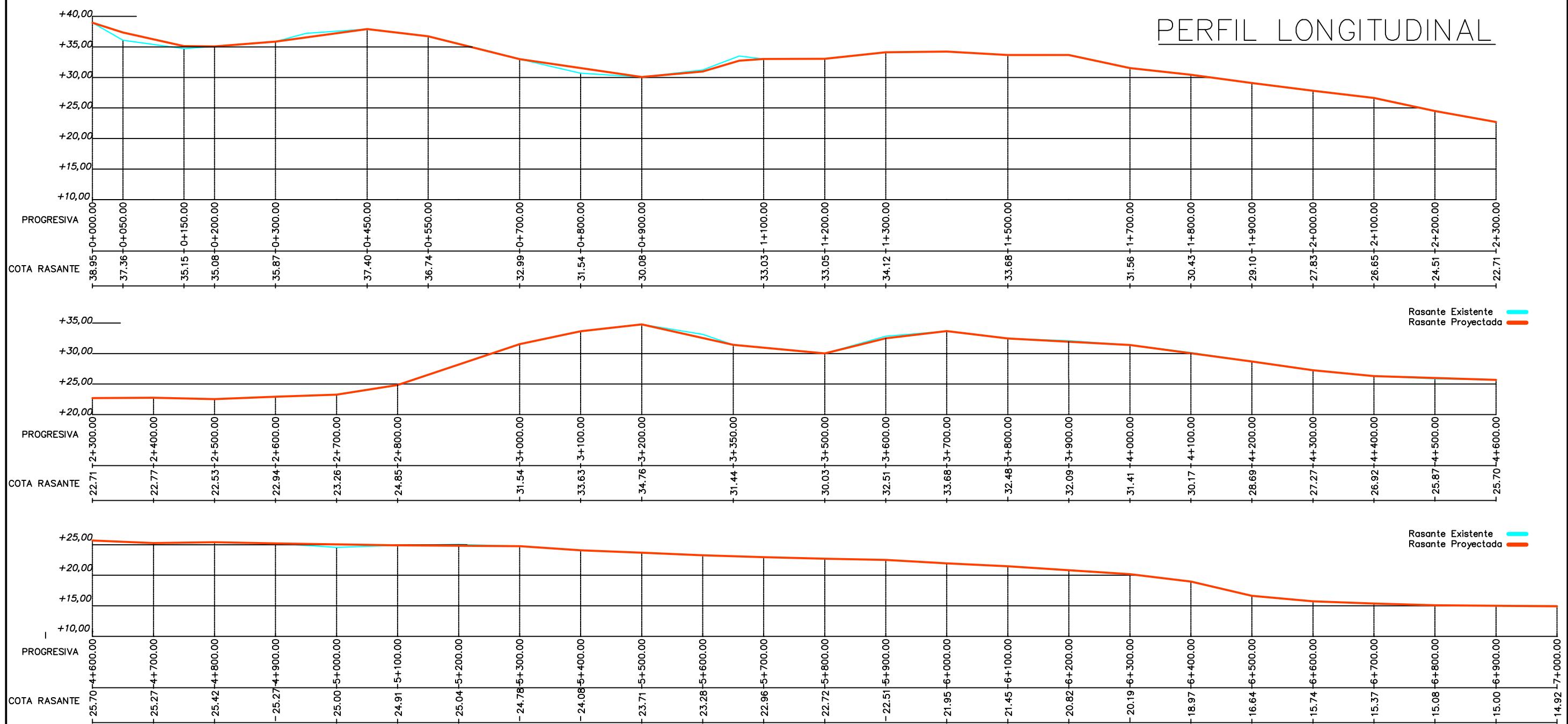


UTN FACULTAD REGIONAL CONCORDIA			
OBRA: MEJORA DE CAMINO EN ACCESO A CAMPING "LA TORTUGA ALEGRE"			
PLANTA DE CAMINO Y DETALLE DE INTERSECCIÓN 2	Fecha:	Escala:	N°
ALUMNO: CORNALO, MATIAS	JUN 2024	S/E	06
PROYECTO FINAL INGENIERIA CIVIL			



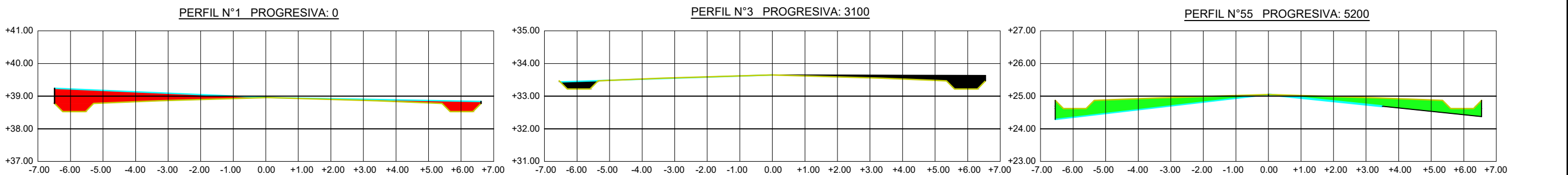
UTN FACULTAD REGIONAL CONCORDIA			
OBRA: MEJORA DE CAMINO EN ACCESO A CAMPING "LA TORTUGA ALEGRE"			
PLANTA DE CAMINO	Fecha:	Escala:	N°
ALUMNO: CORNALO, MATIAS	JUN 2024	S/E	07
PROYECTO FINAL INGENIERIA CIVIL			

PERFIL LONGITUDINAL

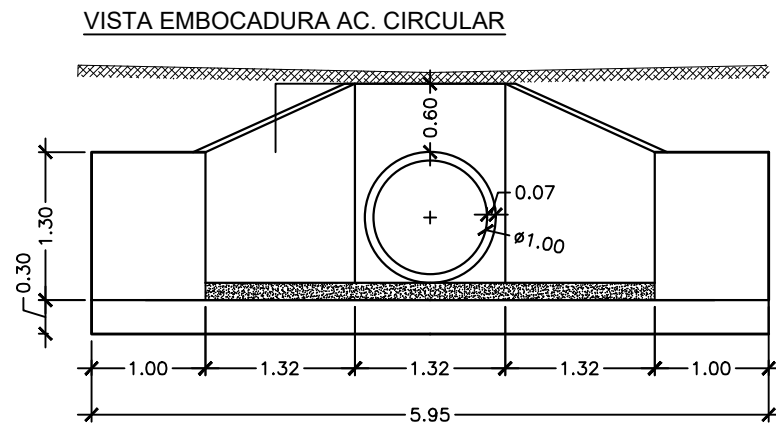


PERFILES TRANSVERSALES

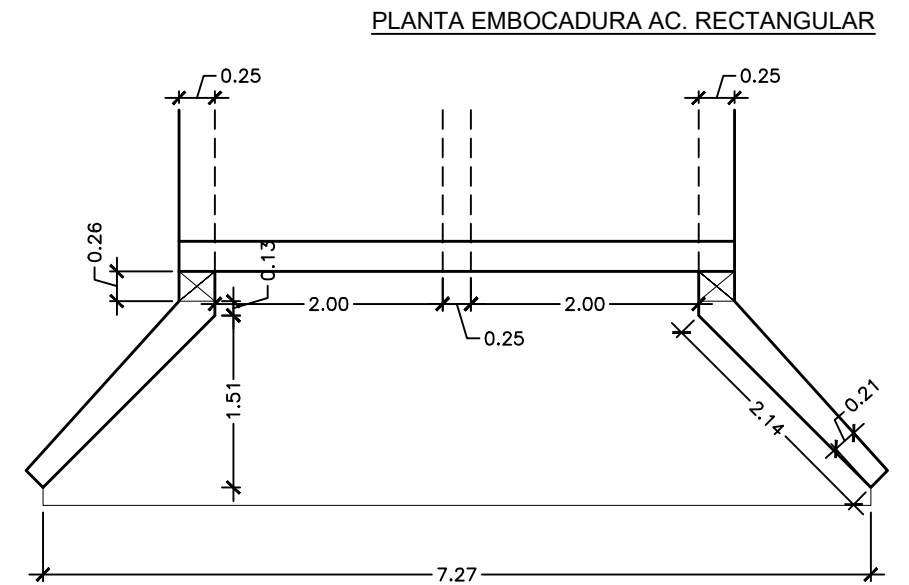
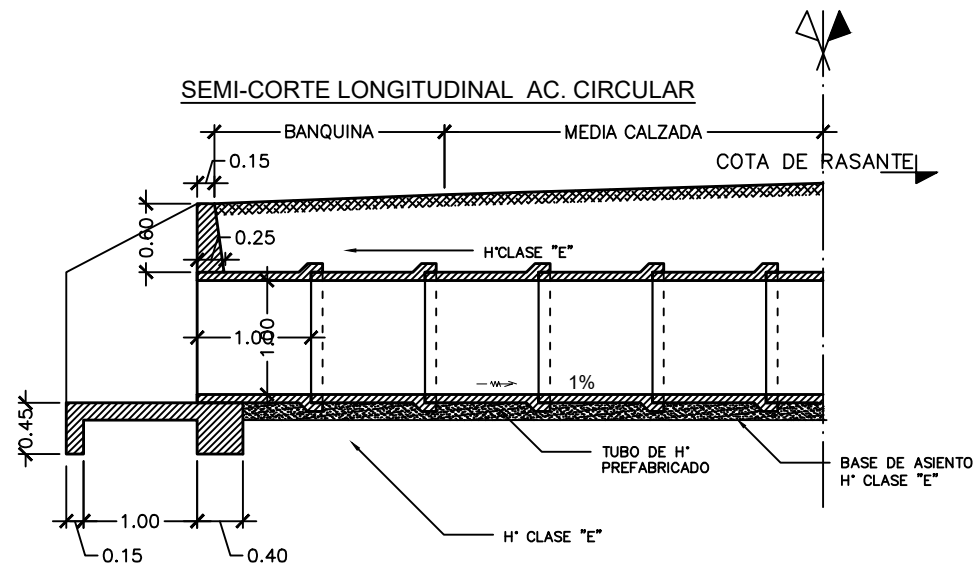
Se adjuntan los siguientes perfiles a modo de ejemplo



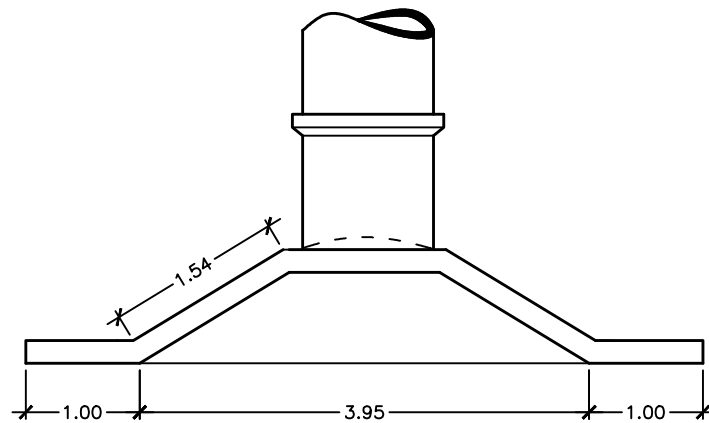
UTN FACULTAD REGIONAL CONCORDIA			
OBRA: MEJORA DE CAMINO EN ACCESO A CAMPING "LA TORTUGA ALEGRE"			
PERFIL LONGITUDINAL Y PERFILES TRANSVERSALES	Fecha:	Escala:	N°
ALUMNO: CORNALO, MATIAS	JUN 2024	S/E	08
PROYECTO FINAL INGENIERIA CIVIL			



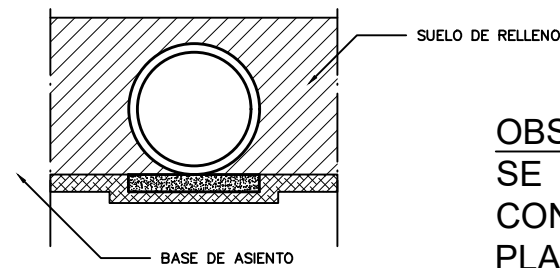
PLANTA EMBOCADURA AC. CIRCULAR



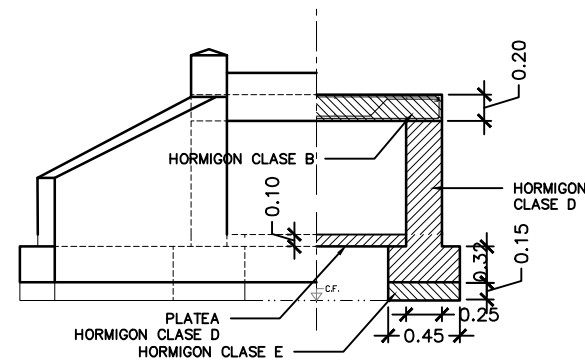
PLANTA EMBOCADURA AC. RECTANGULAR



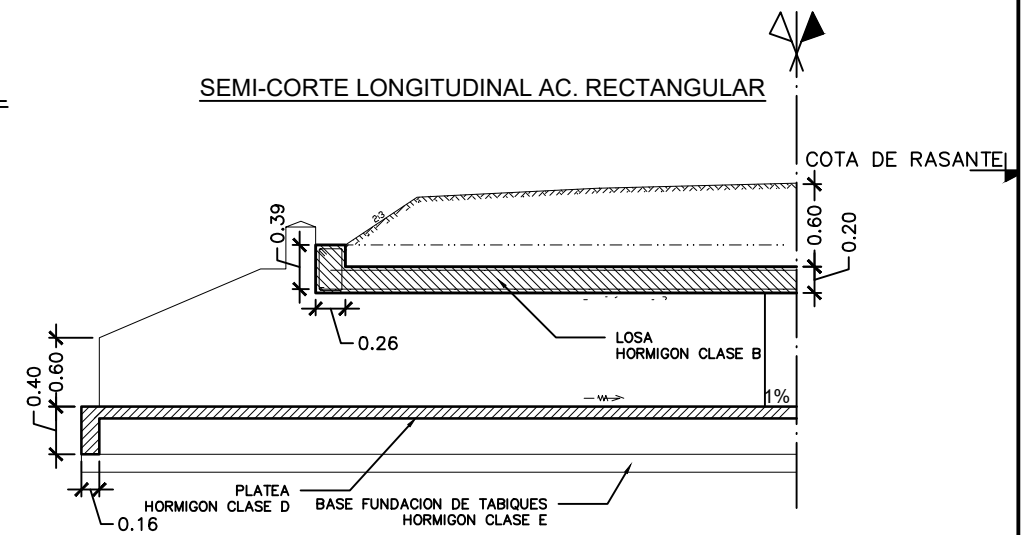
CORTE TRANSVERSAL AC. CIRCULAR



SEMI-VISTA AC. RECTANGULAR



SEMI-CORTE TRANSVERSAL



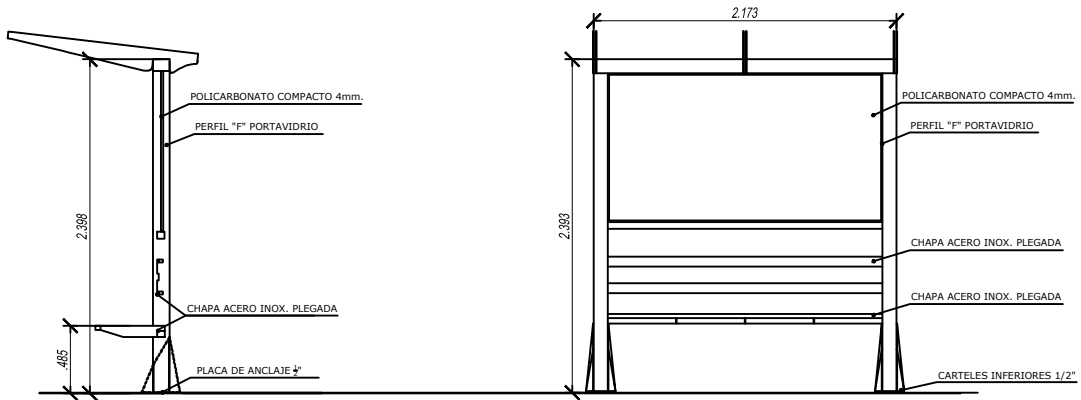
SEMI-CORTE LONGITUDINAL AC. RECTANGULAR

OBSERVACION:
 SE TOMA COMO REFERENCIA PARA LA
 CONSTRUCCION DE LAS ALCANTARILLAS LOS
 PLANOS TIPO DE D.N.V
 ALCANTARILLA CIRCULAR - 4140
 ALCANTARILLA RECTANGULAR - 41211

UTN FACULTAD REGIONAL CONCORDIA			
OBRA: MEJORA DE CAMINO EN ACCESO A CAMPING "LA TORTUGA ALEGRE"			
ALCANTARILLA CIRCULAR Y RECTANGULAR	Fecha: JUN 2024	Escala: S/E	N° 09
ALUMNO: CORNALO, MATIAS			
PROYECTO FINAL INGENIERIA CIVIL			

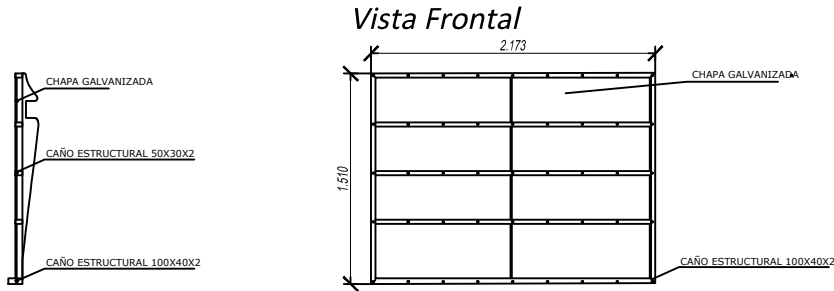
GARITA MÓDULO SIMPLE (COLUMNAS)

Vista Lateral



GARITA MÓDULO SIMPLE (TECHO)

Vista Lateral



UTN FACULTAD REGIONAL CONCORDIA

OBRA: MEJORA DE CAMINO EN ACCESO A CAMPING "LA TORTUGA ALEGRE"

MODULO DE GARITAS

ALUMNO: CORNALO, MATIAS

PROYECTO FINAL INGENIERIA CIVIL

Fecha:
JUN 2024

Escala:
S/E

N°
10

10.4 PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

Para esta obra regirán los siguientes documentos:

1. Manual de Señalamiento Vertical de Dirección Nacional de Vialidad (D.N.V.) E201.
2. Manual de Señalamiento Horizontal partes I (Aspectos Básicos del señalamiento horizontal) y V (Marcas Especiales) de Dirección Nacional de Vialidad (D.N.V.). E2012.
3. Norma de Ensayos de la Dirección Nacional de Vialidad (D.N.V.).
4. Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la Dirección Nacional de Vialidad (D.V.N.) – Publicación 101/102 de 1998.

Todos estos documentos se integran al legajo contractual y queda entendido que el Oferente ha tomado conocimiento de ellas, las acepta y se obliga a su estricto cumplimiento.

Las especificaciones técnicas particulares contenidas en este pliego son complementarias, pero prevalecen sobre las Especificaciones Técnicas del P.E.T.G.

En la obra, todos los gastos producidos por lo indicado en los pliegos que no sean susceptibles de medición directa en algún ítem en correspondencia se consideran incluidos en los precios unitarios de los distintos ítems del Contrato

10.5 PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE DEL P.E.T.P.

CAPITULO 1	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y OBRADOR.	98
1.1	DESCRIPCIÓN	98
1.2	MOVILIZACIÓN DE OBRA	98
1.3	TERRENO PARA OBRADORES.....	98
1.4	OFICINAS Y CAMPAMENTOS DEL CONTRATISTA.....	98
1.5	EQUIPOS.....	98
1.6	MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	99
CAPITULO 2	REPLANTEO.....	99
2.1	DESCRIPCIÓN	99
2.2	MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	99
CAPITULO 3	DESMONTE	99
3.1	DESCRIPCIÓN	99
3.2	CONSTRUCCIÓN	100
3.3	EQUIPO	100
3.4	MEDICIÓN.....	100
3.5	FORMA DE PAGO.....	101
CAPITULO 4	TERRAPLÉN.....	101
4.1	MEDICIÓN.....	101
4.2	FORMA DE PAGO.....	101
CAPITULO 5	ESCARIFICADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE.....	102
5.1	DESCRIPCIÓN	102
5.2	CONSTRUCCIÓN	102
CAPITULO 6	SUBBASE GRANULAR (e=0.15).....	102
6.1	DESCRIPCIÓN	102
6.2	ESPECIFICACIONES PARA LOS MATERIALES.....	103
6.3	EQUIPOS.....	103

6.4	MÉTODO CONSTRUCTIVO	103
6.5	CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN	104
6.6	MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	104
CAPITULO 7	ENRIPIADO (e=0,25).....	105
7.1	DESCRIPCIÓN	105
7.2	TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR	105
7.3	CONSTRUCCIÓN	105
7.4	CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN	106
7.5	MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	106
CAPITULO 8	EMPASTADO DE BANQUINA Y CUNETA.....	107
8.1	DESCRIPCIÓN	107
8.2	MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	107
CAPITULO 9	CALZADA DE HORMIGÓN INCLUIDO JUNTAS	107
CAPITULO 10	OBRAS DE ARTE.....	107
CAPITULO 11	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	107
11.1	DESCRIPCIÓN	107
11.2	MATERIALES	107
11.3	MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	108
CAPITULO 12	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	108
12.1	DESCRIPCIÓN	108
12.2	COMPOSICIÓN.....	108
12.3	DIMENSIONES Y CONFORMACIÓN	108
12.4	MEDICIÓN Y PAGO.....	109
CAPITULO 13	PARADAS DE COLECTIVO.....	109
13.1	DESCRIPCIÓN	109
13.2	MATERIALES	109
13.3	MEDICIÓN Y PAGO.....	110

CAPITULO 1 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y OBRADOR

1.1 DESCRIPCIÓN

EL Contratista suministrará todos los medios de locomoción y transportará su equipo, repuestos, materiales no incorporados a la obra, etc. al lugar de la construcción y adoptará todas las medidas necesarias a fin de comenzar la ejecución de los distintos ítems de las obras dentro de los plazos previstos, incluso la instalación de los campamentos necesarios para sus operaciones.

1.2 MOVILIZACIÓN DE OBRA

La Contratista suministrará todos los medios de locomoción y transportará sus equipos, repuestos, etc. al lugar de la construcción y adoptará las medidas necesarias a fin de comenzar la ejecución de los distintos ítems de la Obra dentro de los plazos previstos, incluso la instalación del obrador y oficinas necesarias para sus operaciones. 85 3.2)

1.3 TERRENO PARA OBRADORES

Será por cuenta exclusiva del contratista el pago de los derechos de arrendamiento de los terrenos necesarios para la instalación de los obradores.

1.4 OFICINAS Y CAMPAMENTOS DEL CONTRATISTA

El Contratista construirá o instalará las oficinas y los campamentos que necesite para la ejecución de la obra, debiendo ajustarse a las disposiciones vigentes sobre alojamiento del personal obrero y deberá mantenerlos en condiciones higiénicas. La aceptación por parte de la REPARTICIÓN de las instalaciones, correspondientes al campamento citado precedentemente, no exime al Contratista de la obligación de ampliarlo o modificarlo de acuerdo con las necesidades reales de la obra durante el proceso de ejecución.

1.5 EQUIPOS

El Contratista notificará por escrito que el equipo se encuentra en condiciones de ser inspeccionado, reservándose la REPARTICIÓN el derecho de aprobarlo si lo encuentra satisfactorio.

1.6 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La oferta deberá incluir un precio global por el ítem respectivo, que incluirá la compensación total por la mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para: a) efectuar la movilización del equipo, y personal a cargo de la Contratista, b) construcción del obrador, c) construcción e instalación de carteles de obra, d) útiles y equipo para el replanteo, e) proyecto constructivo, f) instalación de planta asfáltica g) desmovilización del equipo, h) desarme del obrador. El precio del ítem no superará el 3% de la suma del resto de los ítems.

CAPITULO 2 REPLANTEO

2.1 DESCRIPCIÓN

El trazado de las obras, perfiles y secciones de replanteo para terminar los trabajos a realizar de toda índole será efectuado en el terreno por la Inspección, en presencia de la Contratista o de su representante, quien deberá cuidar las estacas, puntos fijos y señales que se coloquen hasta la recepción de la obra.

La Contratista solicitará oportunamente, con anticipación necesaria a la Administración, el replanteo de la parte de la obra en donde se proponga trabajar. Terminado cada replanteo se firmará una planilla de cotas fijas del tramo o sección replanteada, una de las cuales quedará en poder de la Contratista. Esta deberá presentarse a la Administración para convenir la fecha de iniciación de los trabajos.

Los gastos de peones, útiles y materiales que ocasione el replanteo, así como la revisión de replanteo de detalles que la Administración considere conveniente realizar, serán por cuenta de la Contratista.

2.2 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se mide en unidad de global (gl) y según el avance del porcentaje de obra y se paga al precio unitario convenido en el contrato.

CAPITULO 3 DESMONTE

3.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria para la construcción del camino e incluirá la limpieza del terreno dentro de la zona de camino, la

construcción, profundización y rectificación de cunetas; la apertura de préstamos para extracción de suelos, la remoción de materiales para destapes de yacimientos; la formación de terraplenes, rellenos y banquetas, utilizando los productos excavados; todo otro trabajo de excavación o utilización de materiales excavados no incluidos en otro ítem del contrato y necesario para la terminación del camino de acuerdo con los perfiles e indicaciones de los planos, las especificaciones respectivas y las ordenes de la Supervisión

Será parte de este ítem todo desbosque, destronque, limpieza y preparación del terreno, en aquellos sitios en los cuales su pago no este previsto por ítem separado.

3.2 CONSTRUCCIÓN

Todos los materiales aptos, producto de las excavaciones, serán utilizados en la medida de lo posible en la formación de terraplenes, banquetas, rellenos y en todo otro lugar de la obra indicado en los planos o por la Supervisión. Todos los productos de la excavación que no sean utilizados serán dispuestos en forma conveniente en lugares aprobados por la misma.

Los depósitos de materiales deberán tener apariencia ordenada y no dar lugar a perjuicios en propiedades vecinas.

Se conducirán los trabajos de excavación de forma de obtener una sección transversal terminada de acuerdo con las indicaciones de los planos o de la Supervisión. No se deberá, salvo orden expresa de la misma, efectuar excavaciones por debajo de la cota de la subrasante proyectada, ni por debajo de las cotas de fondo de desagüe indicadas en los planos

3.3 EQUIPO

El contratista deberá disponer en obra de los equipos necesarios para ejecutar los trabajos conforme a las exigencias de calidad especificadas en tipo y cantidad suficiente para cumplir con el plan de trabajo.

3.4 MEDICIÓN

Se medirán el volumen de suelo excavado por el método de las áreas superponiendo los perfiles transversales del terreno natural y los perfiles resultantes de la excavación que deberá seguir los lineamientos propuestos por el proyecto ejecutivo y las indicaciones de la supervisión

3.5 FORMA DE PAGO

El volumen de excavación medido en la forma indicada se pagará por metro cúbico al precio unitario de contrato establecido para el ítem

CAPITULO 4 TERRAPLÉN

Para su ejecución rige lo especificado en la Secciones B.III – TERRAPLENES y B.V – COMPACTACIÓN ESPECIAL. En todo aquello que no se oponga a esta especificación. Lo anterior queda complementado con lo siguiente: El terraplén ejecutado debe tener un valor soporte igual o superior a 6%. Los últimos 30cm de las secciones en terraplén le corresponden los requerimientos especificados en SECCIÓN B-VII: PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE

Además, estos trabajos contemplan la construcción de las banquetas siguiendo los lineamientos de SECCIÓN B-VIII: CONSTRUCCIÓN DE BANQUINAS

Las secciones antes nombradas refieren al del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales – D.N.V. Edición 1998

4.1 MEDICIÓN

Los terraplenes que cumplan con las exigencias del control de calidad establecidas en B. III 4. se medirán en metros cúbicos de acuerdo con los perfiles transversales y aplicando el método de la media de las áreas. A este fin cada 100 metros o a menos distancia si la Supervisión lo considera necesario, la misma trazará un perfil transversal del terreno después de compactado y antes de comenzar la construcción del terraplén. Terminado el terraplén o durante la construcción, si así lo dispone la Supervisión, se levantarán nuevos perfiles transversales en los mismos lugares que se levantaron, antes de comenzar el trabajo

4.2 FORMA DE PAGO

El volumen de los terraplenes medidos en la forma especificada se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el ítem “Terraplenes”. Dicho precio será compensación total por las operaciones necesarias para la limpieza del terreno; la construcción y conservación de los terraplenes y rellenos en la forma especificada, incluyendo los trabajos de compactación de la base de asiento del terraplén; provisión de materiales aptos, su excavación, toda operación de selección en caso de

ser necesaria incluido un eventual doble movimiento de suelos, carga, transporte y descarga, de los materiales que componen el terraplén; conformación, perfilado, compactación especial, el costo total del agua regada, y por todo otro trabajo, equipo o material necesario para la correcta ejecución del ítem según lo especificado y no pagado en otro ítem del contrato. No se pagará ningún exceso de volumen de terraplén sobre el teóricamente calculado

CAPITULO 5 ESCARIFICADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE

5.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la compactación y perfilado de la subrasante de un camino, para la construcción inmediata de un recubrimiento con suelo seleccionado, de un enripiado o de un firme

Se considerará como subrasante aquella porción de superficie que servirá de asiento o fundación para el recubrimiento enripiado, subbase, o base a construir. Esta superficie puede resultar de movimientos de suelo efectuados con anterioridad, de las excavaciones necesarias para lograr la cota de rasante del proyecto, o de la apertura de caja para el ensanche del pavimento

5.2 CONSTRUCCIÓN

La subrasante será conformada y perfilada de acuerdo con los perfiles incluidos en los planos y ordenados por la Supervisión, y luego el Contratista adoptará el procedimiento constructivo que le permita lograr una densidad de como mínimo, el 95% de la densidad máxima, determinado según el ensayo N^oV descrito en la Norma VN-E-5-93 y su complementaria exigida en la para los 0,30 metros superiores y proceder luego al escarificado y recompactación de la base de asiento resultante, previo a la recolocación y compactación del material extraído.

CAPITULO 6 SUBBASE GRANULAR (e=0.15)

6.1 DESCRIPCIÓN

El proyecto prevé la construcción de una base estabilizada de 15 cm de espesor, constituida por una mezcla íntima y homogénea de material seleccionado, que, compactada con una adecuada incorporación de agua, permita obtener el espesor y

perfiles transversales de proyecto, cumpliendo en un todo con la presente especificación.

6.2 ESPECIFICACIONES PARA LOS MATERIALES

Lo especificado en la SECCIÓN C. II. 2 BASE O SUB-BASE DE AGREGADO PÉTREO Y SUELO del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales – D.N.V. Edición 1998

6.3 EQUIPOS

Todos los elementos que componen el equipo de reclamado para la ejecución de este ítem serán aprobados por la Inspección y los mismos deberán ser mantenidos en condiciones satisfactorias por la Contratista hasta la finalización de la obra. Si durante la construcción se observasen deficiencias o mal funcionamiento, la Inspección ordenará su retiro y reemplazo por otros en buenas condiciones.

El equipo para utilizar será suficiente y apropiado para ejecutar las obras dentro del plazo contractual, quedando completamente prohibido el retiro de los elementos que lo componen mientras dure la ejecución, salvo aquellos que se deterioren, y que deberán ser reemplazados inmediatamente.

Se deberá contar además en obra con un equipamiento mínimo complementario que será de un compactador autopropulsado vibrante tipo pata de cabra, equipo compactador autopropulsado tipo rodillo liso, motoniveladora de una potencia mínima de 140 HP, camión regador de agua y además un laboratorio de ensayo de suelos.

6.4 MÉTODO CONSTRUCTIVO

EXTENDIDO

El ripio previamente colocado, deberá ser extendido mediante motoniveladora en capas no mayor a 15cm de espesor.

COMPACTACION

Previo a la compactación, el suelo deberá ser mezclado con el equipo elegido por el contratista pero que deberá garantizar una mezcla homogénea del ripio, evitando la formación de grumos de gran tamaño y discontinuidades locales que puedan formar planos de debilidad en la capa de ripio

Las mezclas serán compactadas con el contenido de humedad óptima +/- 2%, debiéndose realizar las determinaciones de humedad para cumplir tales requerimientos. Verificada la condición de humedad antedicha, se efectuará la compactación del material hasta obtener una densificación uniforme en todo el ancho y espesor del proyecto, como asimismo un correcto acabado de la superficie. La compactación podrá continuar en tanto no se superen los requerimientos de tiempo.

PERFILADO

Después de compactar la mezcla en la forma indicada en el apartado anterior, se reconformará la superficie obtenida para que se satisfaga el perfil longitudinal y la sección transversal especificada: perfilándola con motoniveladora, suministrándole más humedad, si esta fuera necesaria, y compactando la superficie así conformada con compactador autopropulsado tipo rodillo liso. La referida terminación deberá suplementarse de manera de obtener una superficie libre de grietas, firmemente unida, sin ondulaciones o material suelto y ajustada al perfil del proyecto.

6.5 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Para el control de la densidad en obra previamente se llevará a cabo en laboratorio el ensayo de compactación de suelos Proctor Modificado (VN - E5 - 93), sobre una muestra de la mezcla resultante. De este ensayo se obtendrá el P.U.V.S. máximo y la humedad óptima. En obra se exigirá como mínimo un 98 % del P.U.V.S. máximo obtenido en laboratorio.

Se efectuarán determinaciones de densidad de la capa compactada y perfilada mediante el ensayo de control de compactación por el método de la arena (VN - E8 -66), a razón de un mínimo de tres (3) por cada (100) metros lineales y alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho del tramo.

6.6 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de este apartado es el metro cuadrado (m²) y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem respectivo. Esto comprende la capa de subbase ya colocada y terminada y todas las etapas previas para llegar a esto.

CAPITULO 7 ENRIPIADO (e=0,25)

7.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la construcción de una calzada o banquina formada por una capa de ripio natural, zarandeado o triturado con o sin incorporación de suelos.

7.2 TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR

AGREGADO PÉTREO

Entiéndase por pedregullo el producto de la trituración de rocas naturales o artificiales, tosca dura, ripio, o canto rodado. Cuando el pedregullo provenga de la trituración de ripio, las partículas que se trituraren deberán estar retenidas en el tamiz de 38.1 mm (1.1/2"). Deberá presentar además un mínimo del 75% de sus partículas con dos o más caras de fracturas y el 25% restante por lo menos una.

El ripio para calzadas enripiadas estará formado por partículas duras, sanas y desprovistas de materiales perjudiciales. La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre la cual no puede efectuarse el ensayo de desgaste, se aceptará solo cuando la roca originaria llene las exigencias especificadas a ese respecto para los agregados gruesos.

Se define como agregado pétreo clasificado o zarandeado aquel que se obtiene por zarandeo de áridos extraídos de depósitos naturales.

El desgaste de los agregados medido por el ensayo "Los Ángeles" será menor de 40 para enripiados

7.3 CONSTRUCCIÓN

COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA

Lo establecido en el capítulo 5 del presente proyecto.

EXTENDIDO

El ripio previamente colocado, deberá ser extendido mediante motoniveladora en capas no mayor a 15cm de espesor.

EXTENDIDO

Previo a la compactación, el suelo deberá ser mezclado con el equipo elegido por el contratista pero que deberá garantizar una mezcla homogénea del ripio, evitando la formación de grumos de gran tamaño y discontinuidades locales que puedan formar planos de debilidad en la capa de ripio

COMPACTACIÓN

Las mezclas serán compactadas con el contenido de humedad óptima +/- 2%, debiéndose realizar las determinaciones de humedad para cumplir tales requerimientos. Verificada la condición de humedad antedicha, se efectuará la compactación del material hasta obtener una densificación uniforme en todo el ancho y espesor del proyecto, como asimismo un correcto acabado de la superficie. La compactación podrá continuar en tanto no se superen los requerimientos de tiempo.

PERFILADO

Después de compactar la mezcla en la forma indicada en el apartado anterior, se reconformará la superficie obtenida para que se satisfaga el perfil longitudinal y la sección transversal especificada: perfilándola con motoniveladora, suministrándole más humedad, si esta fuera necesaria, y compactando la superficie así conformada con compactador autopropulsado tipo rodillo liso. La referida terminación deberá suplementarse de manera de obtener una superficie libre de grietas, firmemente unida, sin ondulaciones o material suelto y ajustada al perfil del proyecto.

7.4 CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Para el control de la densidad en obra previamente se llevará a cabo en laboratorio el ensayo de compactación de suelos Proctor Modificado (VN - E5 - 93), sobre una muestra de la mezcla resultante. De este ensayo se obtendrá el P.U.V.S. máximo y la humedad óptima. En obra se exigirá como mínimo un 98 % del P.U.V.S. máximo obtenido en laboratorio.

Se efectuarán determinaciones de densidad de la capa compactada y perfilada mediante el ensayo de control de compactación por el método de la arena (VN - E8 -66), a razón de un mínimo de tres (3) por cada (100) metros lineales y alternativamente en el centro, borde izquierdo y borde derecho del ancho del tramo.

7.5 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de este apartado es el metro cuadrado (m²) y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem respectivo. Esto comprende la capa de ripio ya colocada y terminada y todas las etapas previas para llegar a esto.

CAPITULO 8 EMPASTADO DE BANQUINA Y CUNETA

8.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el sembrado de pasto apto para las condiciones de suelo, que garantice su crecimiento en cunetas y banquetas previamente conformadas según las especificaciones del presente proyecto y del perfil transversal de proyecto

8.2 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de este apartado es el metro cuadrado (m²) y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem respectivo. Esto comprende la banquina y cuneta ya finalizada según las especificaciones del perfil transversal y luego ya con el pasto sembrado y con un crecimiento apreciable a simple vista.

CAPITULO 9 CALZADA DE HORMIGÓN INCLUIDO JUNTAS

Rige todo lo especificado en el capítulo 4 del presente proyecto y lo establecido en SECCIÓN A.I CONSTRUCCIÓN DE LA CALZADA DE HORMIGÓN DE CEMENTO PÓRTLAND EDICIÓN 1998 del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales – D.N.V. Edición 1998

CAPITULO 10 OBRAS DE ARTE

Rige todo lo especificado en el capítulo 4 del presente proyecto y lo establecido en SECCIÓN H OBRAS DE ARTE del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales – D.N.V. Edición 1998

CAPITULO 11 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

11.1 DESCRIPCIÓN

El sistema de señalamiento vertical a nivel se efectuará a través de placas de señales con la nomenclatura R (reglamentación), P (prevención) e I (información) que se consignan en el Sistema de Señalamiento Vial Uniforme, Anexo L, Artículo 22 de la Ley de Tránsito 24.449.

11.2 MATERIALES

Regirá lo establecido en el Manual de Señalamiento Vertical de Dirección Nacional de Vialidad (D.N.V.) E201 ya mencionado. Este da referencia, respecto a los

materiales, tamaños, espesores, contenidos, colores y leyendas, y de acuerdo con lo indicado en planos de detalle y especificaciones adjuntas. Así como, la forma de implantación reglamentaria respecto de la banquina proyectada.

11.3 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Este ítem se medirá por unidad (un) de señal instalada de acuerdo con lo consignado en el manual correspondiente. Su pago se hará al precio unitario del ítem respectivo

CAPITULO 12 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

12.1 DESCRIPCIÓN

La presente especificación rige para pintura termoplástica en color blanco y amarillo destinada a la demarcación vial de caminos pavimentados con hormigón o asfalto. Su composición debe cumplir con todos los requisitos de la presente especificación, dando lugar a una capa de pintura de larga duración frente a los factores corrientes de desgaste

12.2 COMPOSICIÓN

La pintura termoplástica aquí especificada deberá responder a la siguiente composición:

Vehículo	Compuesto de resinas naturales y sintéticas, mínimo 18%, máximo 30%.
Dióxido de titanio	10 %
Esferas de vidrio	30 %
Pigmento	Bianco o amarillo (según color que se requiera)

12.3 DIMENSIONES Y CONFORMACIÓN

En lo que respecta al presente apartado, regirá lo establecido en el Manual de Señalamiento Horizontal partes I (Aspectos Básicos del señalamiento horizontal) y V (Marcas Especiales) de Dirección Nacional de Vialidad (D.N.V.). E2012 ya mencionado conjunto a lo establecido por el proyecto.

12.4 MEDICIÓN Y PAGO

Este ítem se medirá por metro (m) de calzada de hormigón con señalización instalada de acuerdo con lo consignado en el manual correspondiente. Su pago se hará al precio unitario del ítem respectivo

CAPITULO 13 PARADAS DE COLECTIVO

13.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la construcción de paradas de colectivos en las ubicaciones que indican los planos y con las siguientes especificaciones

13.2 MATERIALES

ESTRUCTURA METÁLICA

Se emplearán únicamente materiales nuevos, los que no deberán estar herrumbrados, picados, deformados o utilizados con anterioridad con cualquier fin.

Los aceros para utilizar en la fabricación de estructuras metálicas objeto de este Pliego, serán de las calidades indicadas en los planos, tanto generales como de detalle. No obstante, cuando no esté especificado el material en los planos de proyecto se utilizarán los indicados para cada elemento en los puntos siguientes, los que deberán cumplir con las normas respectivas expresadas en el Cap. 2.3. (CIRSOC 301).

La perfilería deberá estar pintada con al menos dos manos de pintura epoxi con convertidor de oxido, previamente su superficie deberá estar completamente limpia. Color a convenir con la supervisión de obra

Perfiles laminados y chapas.

Se utilizarán aceros de diversas calidades según sea la función a cumplir por el elemento estructural de que se trate.

Estructura.

Estará compuesta por la vinculación de perfiles acero laminados en caliente y perfiles acero conformados en frío según Norma IRAM – IAS U 500-503/89.

Tipo de perfiles: Perfiles ángulos de alas iguales, Perfiles conformados en frío C, Planchuelas, Barras redondas y tubos para uso estructural.

Anclajes y Fijaciones.

Contemplara las obras necesarias según cálculo para la correcta vinculación a la estructura de hormigón armado como se especifica en los planos de detalle

13.3 MEDICIÓN Y PAGO

Este ítem se medirá por unidad (un) de para de colectivos instalada, de acuerdo con lo especificado en los planos y en el presente pliego. Su pago se hará al precio unitario del ítem respectivo

11 BIBLIOGRAFÍA

- AASHTO. (1993). *Curso de actualización de diseño estructural de caminos*.
- Caterpillar Inc. (2009). *Manual de Rendimiento ed.39*. Illinois, EEUU: Caterpillar.
- Chandías, M. (s.f.). *Cómputos y Presupuestos*.
- Chow, V. T. (1994). *Hidrología Aplicada*. Bogota - Colombia: McGraw-Hill.
- Dirección Nacional de Vialidad. (1998). *Pliego de Especificaciones Técnicas Generales 1998*.
- Dirección Nacional de Vialidad. (2017). *Manual de Señalamiento Horizontal*.
- Dirección Nacional de Vialidad. (2017). *Manual de Señalamiento Vertical*.
- Dirección Nacional de Vialidad. (s.f.). *Normas de Ensayos*.
- Instituto del Cemento Portland Argentino. (2014). *Manual de Diseño y Construcción de Pavimentos de Hormigón*. Buenos Aires.
- UTN Facultad Regional Concordia. (201). *Apuntes de Org. y Conducción de Obras*.
- UTN Facultad Regional Concordia. (2020). *Catedra de Hidrología y Obras Hidráulicas*.
- UTN Facultad Regional Concordia. (2020). *Catedra de Vías de Comunicación I*.
- UTN Facultad Regional Concordia. (2021). *Catedra de Vías de Comunicación II*.
- Nimat - <https://www.nimat.com.ar/>
- Unión Obrera de la Construcción de Obra Pública de la República Argentina (UOCRA). Convenio 76/75 y 577/10 - mayo 2024.