



GOBIERNO DE CORDOBA
MINISTERIO DE AGUA AMBIENTE Y ENERGIA
SECRETARIA DE RECURDOS HÍDRICOS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
JEFATURA DE SANEAMIENTO URBANO

Obra: **OBRAS HIDRAULICAS MULTISECTORIALES- ESTUDIO DE ESCORRENTIA URBANA**

“PARQUE INDUSTRIAL ESTACIÓN CAROYA”

Localidad: **COLONIA CAROYA**

Departamento: **COLÓN**

Fecha: Marzo 2023

PROYECTISTA: **Mg. Ing. Matías Bupo**

COMITENTE: **Dinosaurio S.A**




MATÍAS BUPO
SECRETARÍA DE RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199


DINOSAURIO S.A.
Eudoro B. Buglietti
Presidente

CONTENIDO

1	MEMORIA DESCRIPTIVA	3
1.1	Ubicación y descripción del sector	3
1.2	Análisis de aportes externos	4
1.3	Relevamiento Topográfico Interno del predio del loteo.....	5
2	MEMORIA DE CÁLCULO	6
2.1	Introducción	6
2.2	Información topográfica.....	6
2.3	Delimitación de cuencas y parámetros.....	6
2.3.1	Curva Número (CN)	7
2.3.2	Tiempo de Concentración (Tc).....	10
2.4	Determinación de lluvia de diseño.....	12
2.4.1	Cálculo de la duración de la tormenta crítica sobre la cuenca.....	15
2.4.2	Atenuación espacial de la lámina de lluvia	16
2.4.3	Distribución temporal de la lámina de lluvia.....	16
2.4.4	Lluvia de Diseño.....	16
2.5	Presentación del esquema hidrológico del sistema	18
2.6	Modelo hidrológico para la estimación de caudales	19
2.6.1	Hietogramas para los diferentes escenarios planteados	19
2.6.2	Resultados Escenario 1	20
2.6.3	Resultados Escenario 2	22
2.6.4	Resultados Escenario 3	24
2.7	Laguna de retardo.....	29
2.7.1	Descargadores de fondo.....	30
2.7.2	Descargador Secundario	31
2.7.3	Vertedero	32
2.8	Verificación hidráulica del diseño vial	32
2.9	Conclusiones	37

1 **MEMORIA DESCRIPTIVA**

1.1 **Ubicación y descripción del sector**

El emprendimiento con fines industriales estudiado en el presente informe se desarrollará en la localidad de Colonia Caroya, departamento Colón de esta provincia de Córdoba, y tiene una superficie de 31.7 Has.

El terreno en cuestión se encuentra en el límite Oeste del ejido urbano de la localidad de Colonia Caroya, a escasos metros de la Ruta Nacional N° 9. Linda al Norte con parcela urbana; el Este, con canal de desagüe Colonia Caroya; al Sur, con Camino Provincial T084-13 o calle 144; el Oeste con parcelas urbanas. (Ilustración 1).

Las coordenadas geográficas del predio son las siguientes:

- Latitud: 31° 1'18.07"S
- Longitud: 64° 6'39.26"O

El terreno ha tenido uso agrícola. La pendiente general es del orden del 0.005 m/m en dirección Noroeste – Sudeste.

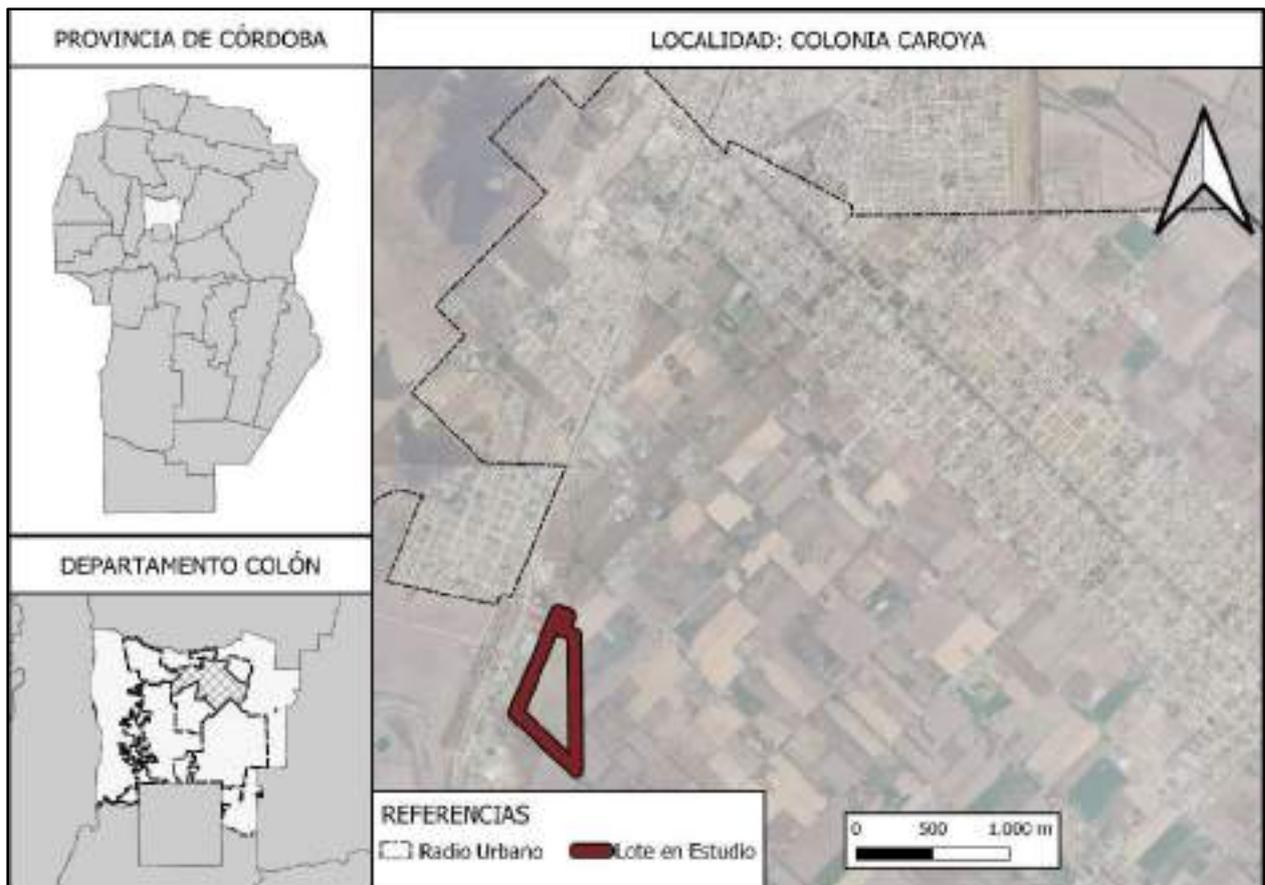


Ilustración 1 - Ubicación

1.2 Análisis de aportes externos

Mediante el uso de un modelo digital de elevaciones y las cartas del Instituto Geográfico Nacional (IGN), junto a la utilización de herramientas GIS, en este caso QGis y Grass, fue posible determinar la red de drenaje y las cuencas en el sector de estudio.

El terreno forma parte de una cuenca de mayores dimensiones que se desarrolla en dirección Noroeste – Sudeste, denominada **Cuenca A**, que desagua sobre el Canal de Colonia Caroya, que transporta los excedentes pluviales a la localidad. La Ruta Nacional N°9 (RN9) es una barrera artificial en la red de drenaje, correctamente sistematizada con alcantarillas y sus correspondientes canales de descarga. Otra Barrera artificial existente, que evita el ingreso de los excedentes pluviales es el camino provincial T084-13 o Calle 144. En la Ilustración 2 observamos dicha cuenca, su red de drenaje y la ubicación del lote en estudio dentro de ella.

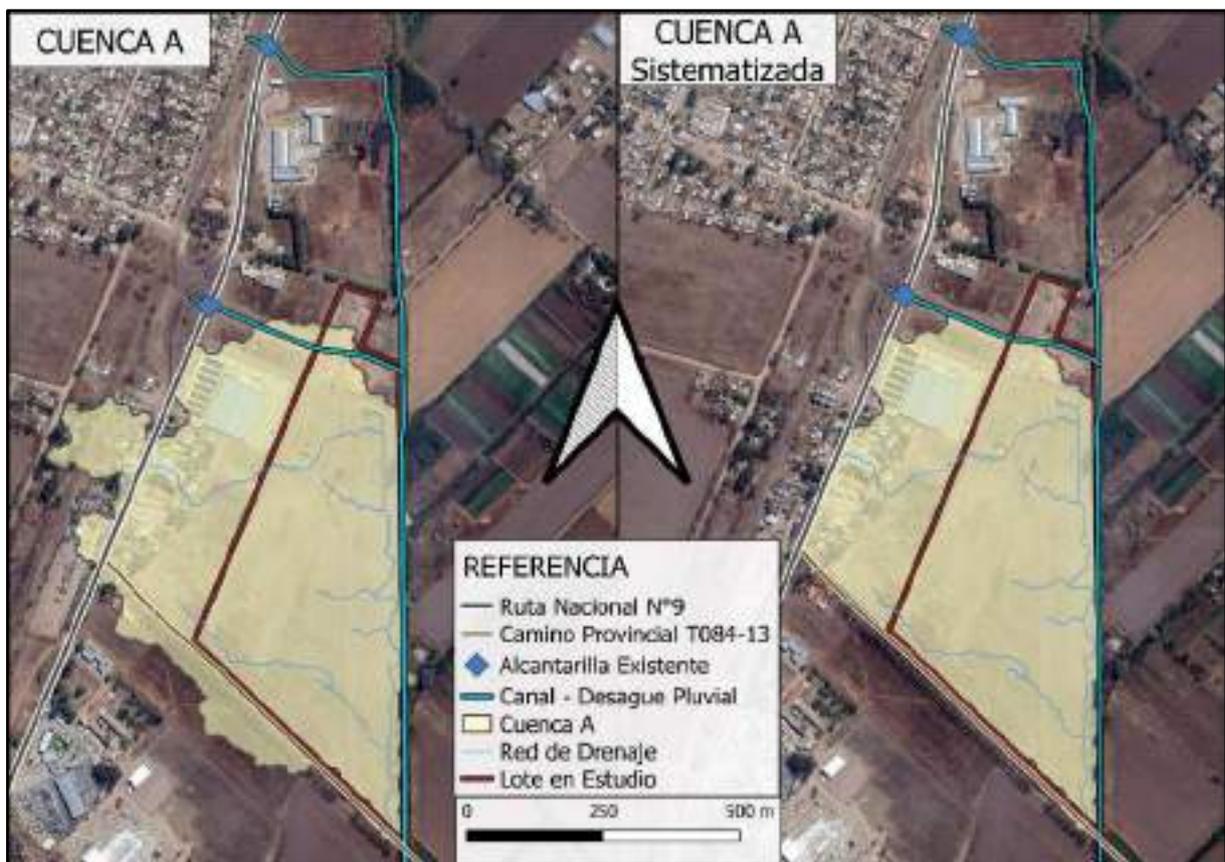


Ilustración 2: Macro cuenca

En el límite Oeste, existen dos cuencas que aportan sus escurrimientos sobre el lote en estudio, a las cuales denominamos **Cuenca Externa 1 y 2** (Ilustración 3).

1.3 Relevamiento Topográfico Interno del predio del loteo

Se realizó dentro del predio un levantamiento con GPS a los efectos de realizar un análisis del microdrenaje.

A partir de las curvas de nivel y la disposición de las calles y manzanas, fue posible determinar el escurrimiento interno del predio. Se respetaron las cuencas existentes, subdividiéndolas para una mejor regulación de las aguas, crenado las Cuencas Internas 1, 2 y 3. Además, se generaron dos lagunas de retardo para amortiguar el pico de los escurrimientos que se vieron afectados por el cambio de uso de suelo.

En todos los casos se respetan los puntos de descarga existentes. La Ilustración 3 muestra lo antes mencionado.

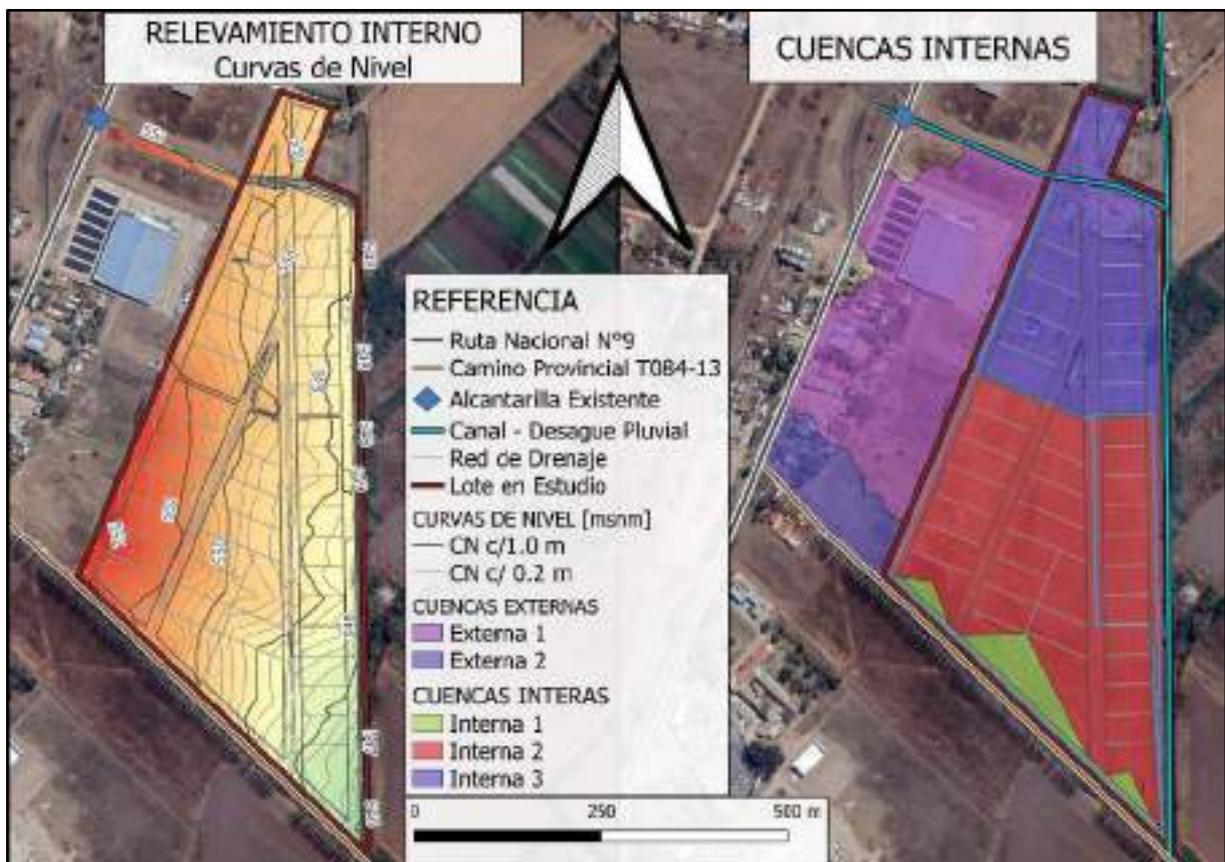


Ilustración 3: Curvas de Nivel – Cuencas Internas

2 MEMORIA DE CÁLCULO

2.1 Introducción

La memoria de cálculo se ha elaborado para lograr los siguientes objetivos.

Objetivo general:

- Diseñar las estructuras necesarias para que el impacto hidrológico de la urbanización en los puntos de vuelco de la situación sin urbanizar sea nulo.
- Diseñar las estructuras de encauce y control necesarias para evitar anegamiento de calzadas y desborde sobre terceros

Objetivos particulares:

- Determinación de caudales en escenario sin modificación del uso del suelo y con modificación del uso el suelo.
- Conforme a los caudales obtenidos, establecer el tipo de obra necesaria para reducir el impacto.
- Diagramar la forma de escurrimiento dentro del parcelamiento, respetando la topografía y la forma de escurrimiento natural.

2.2 Información topográfica

La topografía externa al predio fue determinada mediante un modelo digital de elevaciones (DEM), proveniente del proyecto MDE-Ar del Instituto Geográfico Nacional. Las herramientas GIS permitieron trabajar el DEM, elaborar curvas de nivel y trazar el esquema de drenaje natural en el predio. La topografía dentro del predio fue establecida mediante el levantamiento de puntos planialtimétricos, para lo cual se utilizó equipos GPS de doble frecuencia RTK.

2.3 Delimitación de cuencas y parámetros

Las características principales de las cuencas mostradas en la Ilustración 3, las observamos en la Tabla 1.

TABLA 1 - Características de las cuencas			
Característica	Área	Long. Cauce Principal	Desnivel
Cuenca	(Ha)	(m)	(m)
Cuenca A	31.74	1476.66	7.64
Externa 1	8.83	747.97	7.64
Externa 2	1.93	147.40	8.60
Interna 1	1.68	424.03	6.04
Interna 2	12.75	1106.84	6.04
Interna 3	7.10	1204.84	4.75

Estudio Hidrológico

2.3.1 Curva Número (CN)

Para definir los valores de curva número (CN) de las cuencas se necesitan datos de uso y tipo de suelo.

Para el tipo de suelo, teniendo en cuenta que según el método de pérdidas del SCS – CN se dividen los tipos de suelo en 4 categorías. A continuación, se caracteriza cada una de ellas:

- ✓ Grupo A: arena profunda, suelos profundos depositados por el viento, limos agregados.
- ✓ Grupo B: suelos poco profundos depositados por el viento, marga arenosa.
- ✓ Grupo C: margas arcillosas, o bien arenosas poco profundas, suelos con bajo contenido orgánico y con alto contenido de arcilla.
- ✓ Grupo D: suelos que se expanden significativamente cuando se mojan, arcillas altamente plásticas y ciertos suelos salinos.

Del SIG de la base de datos “Suelos de la República Argentina - Escala 1-500.000” del INTA, se extrajeron las características del suelo del lugar que se observan en la Tabla 2. Para la definición de uso de suelo se utilizó la “Carta de Uso de Suelo” del IGN (Tabla 3), además del aporte de imágenes satelitales y reconocimiento visual. En la Ilustración 4 se representa el tipo y uso de suelo del sector.

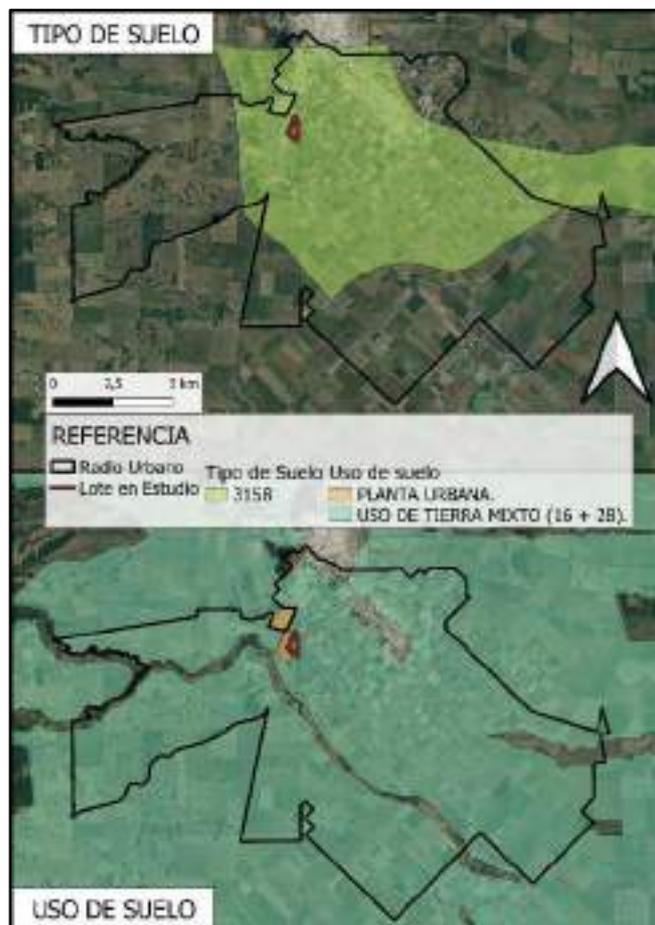


Ilustración 4: Tipo y Uso de Suelo

Estudio Hidrológico

TABLA 2 - Tipo de Suelo	
SUELO	A
<i>Provincia</i>	CORDOBA
<i>Nro. Simbolo Cartográfico</i>	3158
<i>Simbolo Cartográfico</i>	MKtc-16
<i>Tipo unidad cartográfica</i>	Complejo
<i>Límitante Principal</i>	Climatica
<i>Límitante Secundario</i>	Baja retenc humedad
<i>Límitante Terciaria</i>	-
<i>Indice Prouctividad</i>	51
<i>% Suelo Principal</i>	40
<i>Posición Suelo Principal</i>	Derrame suav. ondulado
<i>Orden Suelo Principal</i>	Molisoles
<i>Gran Grupo Suelo Principal</i>	Argiustoles
<i>Subgrupo Suelo Principal</i>	Argiustoles tipico
<i>Textura Superficial Suelo Principal</i>	Franco limosa
<i>Textura Subsuperficial Suelo Principal</i>	Franco arcillo limos
<i>Drenaje Suelo Principal</i>	Moderado
<i>Profundidad Suelo Principal</i>	100
<i>Alcalinidad Suelo Principal</i>	Moderada
<i>Pendiente (%)</i>	1
<i>Riesgo Erosión Hídrica Suelo Principal</i>	Ligera
<i>Riesgo Erosión Eólica Suelo Principal</i>	-
<i>Rocosisdad/Pedregosidad Suelo Principal</i>	-
<i>Riesgo de Anegamiento Suelo Principal</i>	-
<i>% Suelo Secundario</i>	40
<i>Posición Suelo Secundario</i>	Derrame suav. ondulado
<i>Orden Suelo Secundario</i>	Molisoles
<i>Gran Grupo Suelo Secundario</i>	Argiustoles
<i>Subgrupo Suelo Secundario</i>	Argiustoles tipico
<i>% Suelo Terciario</i>	20
<i>Posición Suelo Terciario</i>	Planicie
<i>Orden Suelo Terciario</i>	Molisoles
<i>Gran Grupo Suelo Terciario</i>	Haplustoles
<i>Subgrupo Suelo Terciario</i>	Haplustoles tipico
<i>Fuente: INTA - Carta de Suelos 1:500.000</i>	

TABLA 3 - USO DE SUELO			
UNION	USO	TIPO	DESCRIPCIO
10000043000	1	USO DE TIERRA MIXTO (16 + 28).	AREA CON CULTIVOS DIVERSOS COMO CEREALES, PASTURAS Y SILVICULTURA ALTERNADOS.
10000027000	2	PLANTA URBANA.	ZONA EDIFICADA CON FINES URBANISTICOS DESTINADAS A ACTIVIDADES ANTROPICAS.
<i>Fuente: Carta de Uso de Suelo - IGN</i>			

Estudio Hidrológico

Uso y Cubierta del Suelo	Grupo Hidrológico del Suelo			
	A	B	C	D
Suelo desnudo	77	85	91	93
Pasto (matas de pasto o baja densidad de siembra)	51	70	80	84
Cultivos menores (jardines o finetas)	45	66	77	83
Caña de azúcar (quema de residuos)	43	65	77	82
Caña de azúcar (surcos en contorno)	42	58	72	79
Vegetación natural	25-30	41-45	57-63	66
Matorral de hoja caduca (roble o natural con piso de gramilla)	29-33	43-48	69-65	67
Pasturas irrigadas	32-37	46-51	62-68	70
Frutales con verdeo anual	37-41	50-55	64-69	71
Pastos anuales	46-49	57-60	68-72	74
Cereales de cosecha fina	61-64	69-71	76-80	81
Cereales de cosecha gruesa	67-69	74-76	80-83	84

Áreas urbanas				
Baja densidad (15 al 18% de la sup.)	69-71	75-78	82-84	86
Media densidad (21 al 27% de la sup.)	71-73	77-80	84-86	88
Alta densidad (50 al 75% de la sup.)	73-75	79-82	86-88	90

Uso del Suelo y Cubierta	Tratamiento ó Método	Condición para la Infiltración	Grupo Hidrológico del Suelo			
			A	B	C	D
Barbecho	SR		77	86	91	94
Cultivos en hileras	SR	Mala	72	81	88	91
	SR	Buena	67	78	85	89
	C	Mala	70	79	84	88
	C	Buena	65	75	82	86
	CyT	Mala	66	74	80	88
	CyT	Buena	62	71	78	88
Granos pequeños	SR	Mala	65	76	84	88
	SR	Buena	63	75	83	87
	C	Mala	63	74	82	85
	C	Buena	61	73	81	84
	CyT	Mala	61	72	79	82
	CyT	Buena	59	70	78	81
Legumbres tupidas o rotación de pradera	SR	Mala	66	77	85	89
	SR	Buena	58	72	81	85
	C	Mala	64	75	83	85
	C	Buena	55	69	78	83
	CyT	Mala	63	73	80	83
	CyT	Buena	51	67	76	80
Pradera o pastizal		Mala	68	79	86	89
		Regular	49	69	79	84
	C	Mala	47	67	81	88
	C	Buena	10	35	70	79
	C	Regular	25	59	75	83
Pradera (permanente)			30	58	71	70
Bosques (lotes de bosques)		Mala	45	66	77	83
		Regular	36	60	73	79
		Buena	25	55	70	77
Cascos de estancias			59	74	82	86
Caminos (revestidos)			72	82	87	89
(Con pavimentos duros)			74	84	90	92

Ilustración 5: Uso y Cubierta de Suelo

Los valores de CN de esta, corresponden a una condición de humedad precedente tipo II

Estudio Hidrológico

En la Tabla 4 se observan los valores de CN adoptados para cada cuenca según el uso y tipo de suelo

TABLA 4 : CN Adoptado					
Cuenca	Superficie	Área	CN		
		[%]	Tabla	Ponderado	Adoptado
Cuenca A	Uso de Tierra Mixto	66.1%	65	42.97	68
	Planta Urbana	33.9%	74	25.08	
Externa 1	Zona Urbana (Baja Densidad)	100.0%	73	73.00	73
Externa 2	Zona Urbana (Media Densidad)	100.0%	71	71.00	71
Interna 1,2 y 3	Zona Urbana (Alta Densidad)	100.0%	75	75.00	75

2.3.2 Tiempo de Concentración (Tc)

El tiempo de respuesta de la cuenca frente a un evento hidrológico se ha estimado mediante dos formulaciones empíricas, correspondientes a la formulación de Kirpich, del SCS y finalmente de Bransby -William. Se describen a continuación.

Método de Kirpich.

El tiempo de concentración ha sido determinado mediante la ecuación:

$$T_c = \frac{0.000323 \times L^{0.77}}{S^{0.385}}$$

Método SCS.

El tiempo de concentración ha sido determinado mediante la ecuación:

$$T_c = \frac{L^{0.8} \times (S^* + 25)^{0.7}}{7069 \times Y^{0.5}}$$

Ecuación de Bransby - Williams.

El tiempo de concentración ha sido determinado mediante la ecuación:

$$T_c = \frac{58 L}{A^{0.1} \times S^{0.2}}$$

Donde:

- Tc = Tiempo de Concentración
- L = Longitud del cauce principal
- A = Área de la Cuenca
- S - Y = Pendiente
- S* = 25400 / (CN – 254)

En las Tabla 5 a 7 , se muestran los valores obtenidos en cada uno de los métodos aplicados.

Estudio Hidrológico

TABLA 5 - Método de Kirpich			
Característica	Pendiente (S)	Tc	Tc
Cuenca	(m/m)	(h)	(min)
Cuenca A	0.005	0.68	40.54
Externa 1	0.010	0.31	18.48
Externa 2	0.058	0.05	2.71
Interna 1	0.014	0.18	10.50
Interna 2	0.005	0.53	31.81
Interna 3	0.004	0.64	38.48

TABLA 6 - Método del SCS				
Característica	S	Y	Tc	Tc
Cuenca		(%)	(h)	(min)
Cuenca A	119.529	0.517	2.19	131.61
Externa 1	93.945	1.021	0.79	47.43
Externa 2	103.746	5.833	0.10	5.72
Interna 1	84.667	1.425	0.40	24.09
Interna 2	84.667	0.546	1.40	83.87
Interna 3	84.667	0.394	1.76	105.59

TABLA 7 - Método de Bransby - Williams				
Característica	Pendiente (S)	A	Tc	Tc
Cuenca	(m/km)	(km)	(h)	(min)
Cuenca A	5.173	0.317	1.15	69.15
Externa 1	10.213	0.088	0.58	34.74
Externa 2	58.329	0.019	0.09	5.63
Interna 1	14.248	0.017	0.36	21.75
Interna 2	5.458	0.128	0.94	56.18
Interna 3	3.944	0.071	1.15	69.19

El tiempo de concentración, estimado por los métodos mencionados, ha sido promediado para su determinación final. El tiempo adoptado para cada subcuenca se resume en la última columna de la Tabla 8.

TABLA 8 - Resumen					
Método	Kirpich	SCS	Bransby - Williams	Tc medio	
Cuenca	Tiempo (min)			Tiempo (h)	
Cuenca A	40.54	131.61	69.15	80.44	1.34
Externa 1	18.48	47.43	34.74	33.55	0.56
Externa 2	2.71	5.72	5.63	4.68	0.08
Interna 1	10.50	24.09	21.75	18.78	0.31
Interna 2	31.81	83.87	56.18	57.28	0.95
Interna 3	38.48	105.59	69.19	71.09	1.18

2.4 Determinación de lluvia de diseño

La probabilidad de ocurrencia de una lluvia depende de su persistencia o duración por lo que hace falta establecer la relación entre tres variables: la intensidad (i), la duración (d), y el período de retorno (T , inversamente relacionado a la 27 probabilidad de ocurrencia) las cuales requieren para su construcción de registros continuos (pluviografía), escasos en Argentina (al igual que en muchos lugares del mundo), tanto por su cobertura espacial como por la extensión temporal de sus series. Estas curvas o relaciones están disponibles en menos de 29 localidades en Argentina, las cuales se muestran en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Esta información será transpuesta a localidades más cercanas a la zona de estudio (donde se encuentren disponibles registros pluviométricos históricos) regionalizando la información pluviográfica con técnicas apropiadas asumiendo que esta estación pluviográfica y la estación pluviométrica se encuentran en una zona meteorológicamente homogénea de acuerdo a lo propuesto por Caamaño et al., 2003.

Dentro del marco del proyecto nacional de “Estimación de láminas de lluvias máximas diarias y sus parámetros estadísticos en Argentina” (Guillén et al., 2018), se han analizado más de 1500 estaciones pluviométricas en la Argentina, las cuales se presentan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Para la transposición de la información se utilizará el algoritmo denominado DIT (Caamaño y García, 1999) que parametriza el rol de la lluvia diaria en el vínculo i - d - T y permite transponerlo como una superficie tridimensional continua. El modelo DIT plantea al logaritmo de la intensidad como una función lineal del factor de frecuencia Φ_y (Chow, 1951) y de un factor de persistencia δ_y (Caamaño Nelli y García, 1998), vinculados mediante dos parámetros locales, propios de la estación de medición, A y C , y uno zonal, B :

$$\ln i_{d.T} = A \cdot \Phi_y - B \cdot \delta_y + C \quad [1]$$

Siendo:

$$\Phi_y = 2.584458 \cdot (\ln T)^{3/8} - 2.525273 \quad [2]$$

$$\delta_y = (\ln d)^q \quad [3]$$

Los parámetros de este algoritmo, llamado DIT de aquí en adelante, son A , B , C y el exponente q de la ecuación (3). La estimación de este último, en las estaciones de ensayo del modelo arrojó valores próximos a $5/3$ (Caamaño et al., 2011) lo que será adoptado aquí como constante. Lógicamente, la bondad de ajuste decae por perder flexibilidad, pero como sigue siendo muy buena, la mejora en la parsimonia del modelo, justifica suprimir un parámetro.

Estudio Hidrológico



Ilustración 6: Localización de las estaciones pluviográficas en la Argentina y en países limítrofes

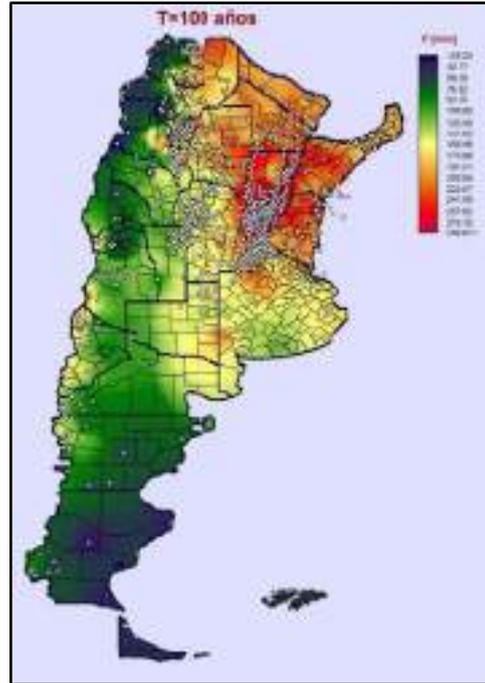


Ilustración 7: Localización de las estaciones pluviométricas en la Argentina superpuestas con el mapa de láminas de lluvia máximas diarias asociadas a 100 años de tiempo de retorno (Guillén et al., 2018).

Más allá de su carácter conceptual y su buen desempeño numérico, la gran ventaja del DIT es la forma explícita en que los parámetros locales C y A se transforman en C' y A', al transponer la función i-d-T de un pluviógrafo cercano a un pluviómetro (estación pluviométrica cercana a la cuenca analizada), dentro de una zona meteorológicamente homogénea, donde B y q son constantes (Caamaño Nelli, García y Dasso, 1998). Basta con sustituir la media, μ , y el desvío estándar, σ , de los logaritmos de la serie pluviográfica diaria, por los homólogos de la pluviométrica, μ' y σ' , según las ecuaciones (4) y (5):

$$A' = A - \sigma + \sigma' \quad [4]$$

$$C' = C - \mu + \mu' \quad [5]$$

Es necesario definir la estación pluviográfica base para poder estimar la IDT aplicando el modelo DIT en el caso de estudio.

Para la transposición de los parámetros del modelo DIT a nuestro punto de estudio, se recurrió a un mapa del INA-CIRSA que precisa estos valores en toda la provincia de Córdoba (Ilustración 8). En las Tablas 9 y 10 se observan los valores del modelo

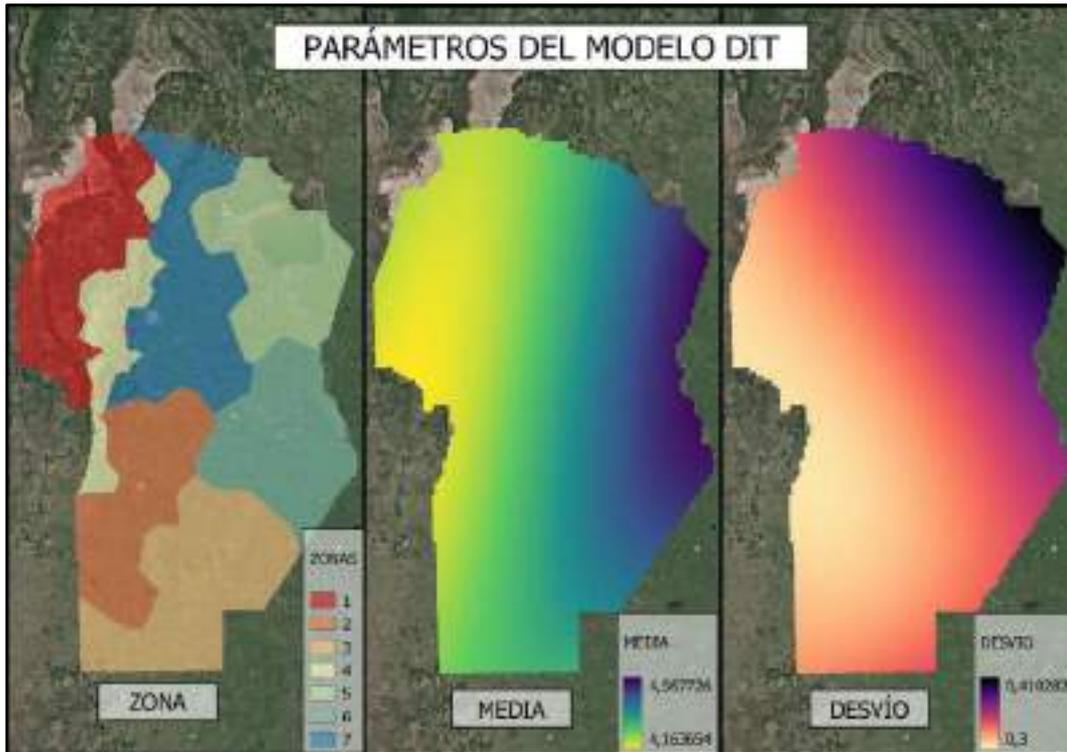


Ilustración 8: Parámetros del Modelo DIT

TABLA 9 - ESTADÍSTICOS DE LOGARITMOS DE LLUVIA DIARIA Y PARÁMETROS DEL MODELO DIT (INA-CIRSA)						
ZONA satélite	SIGLA puesto	μ media	σ desvío	A coef. Φ	B coef. δ	C t.indep.
Noreste	Ceres (Sta. Fé)	4.2549	0.3735	0.2910	0.1443	5.2115
Sierras	La Suela	4.1863	0.4166	0.3650	0.1363	4.9551
Este	M. Juarez	4.4444	0.3875	0.4100	0.1474	5.1078
Noroeste	V. Dolores	3.9714	0.3226	0.3180	0.1706	5.0586
Centro	Córdoba Obs.	4.2476	0.3439	0.3370	0.1591	5.1932
Suroeste	Río Cuarto	4.2772	0.3568	0.3557	0.1483	5.0034
Sur	Laboulaye	4.3398	0.3350	0.3940	0.1612	5.2191

TABLA 10 - PARAMETROS TRANSPUESTOS ESTACIÓN SATELITE					
PUNTO DE TRANSPOSICIÓN	μ' media	s' desvío	A' coef. F	B' coef. d	C' t.indep.
Colonia Caroya	4.2315	0.3394	0.3325	0.1591	5.1771

$$A' = A - \sigma + \sigma' = 0.3325$$

$$B' = B$$

$$C' = C - \mu + \mu' = 5.1771$$

A partir del método se obtuvieron las curvas IDT, que las vemos representadas en la Ilustración 9

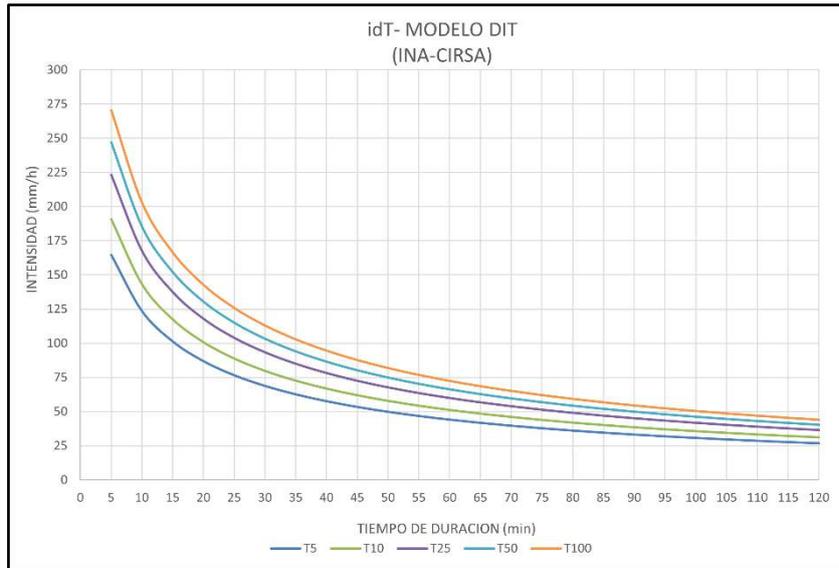


Ilustración 9: Curvas idT

2.4.1 Cálculo de la duración de la tormenta crítica sobre la cuenca

Para calcular la duración de la tormenta crítica de la cuenca analizada, se modelaron para una recurrencia de 25 años lluvias de diferentes duraciones para encontrar cual es la duración que genera el caudal pico máximo (caso más desfavorable); y esto se hizo teniendo en cuenta aplicando el modelo del SCS – CN con los valores previamente presentados. A continuación, se grafican los caudales picos obtenidos para cada una de las duraciones de lluvia modeladas (Tabla 11).

TABLA 11 - Tormenta Crítica	
Duración	Caudal
[min]	[m ³ /s]
30	0.178
60	0.397
90	0.483
120	0.608
180	0.676
360	0.652
720	0.465
1440	0.368

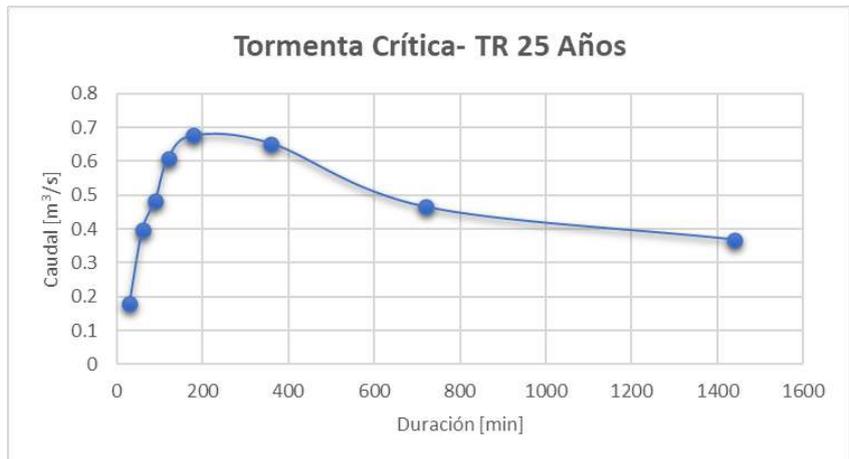


Ilustración 10: Tormenta Crítica

En la Ilustración 10 se observa que a partir de una duración de tormenta de 180 minutos (3 horas) los caudales picos alcanzan su valor máximo. Para duraciones mayores se obtienen caudales menores. Por lo cual esta será la duración adoptada para la lluvia de diseño.

Estudio Hidrológico

Partiendo de la curva IDT previamente calculada, se estimaron las lluvias de diseño asociadas a las recurrencias de 5, 10, 25, 50 y 100 años (Tabla 12 – 13).

TABLA 12 - Intensidad de la Lluvia / Recurrencia					
Duración (min)	Recurrencia T (años)				
	5	10	25	50	100
180	19.63	22.76	26.63	29.47	32.25

TABLA 13 - Lámina Total en mm / Recurrencia					
Duración (min)	Recurrencia T (años)				
	5	10	25	50	100
180.00	58.90	68.27	79.90	88.40	96.76

2.4.2 Atenuación espacial de la lámina de lluvia

Como la extensión de la cuenca no supera los 25 km², no es necesario aplicar la atenuación espacial de la lámina según el método CoDA.

$$D = 25^{-k} \cdot S^k$$

Siendo:

$$-k = 2.1438 \cdot d^{-0.4774}$$

Donde:

$$S = \text{Superficie [km}^2\text{]} \quad d = \text{Duración [min]} \quad D = \text{Decaimimiento Areal}$$

2.4.3 Distribución temporal de la lámina de lluvia

La distribución temporal de las láminas de diseño se hizo mediante hietogramas. Los hietogramas elaborados se hicieron mediante sextiles (Tabla 14), se seleccionaron los que ubican el pico en el segundo lugar.

TABLA 14 - Distribución en Sextiles						
Ubicación del Pico	Sextil					
	1	2	3	4	5	6
2	12,0	49,0	23,0	9,0	4,0	3,0

2.4.4 Lluvia de Diseño

A partir de los resultados obtenidos, la LLUVIA DE DISEÑO es la que observamos en la Tabla 15 e Ilustración 11.

TABLA 15 - Hietogramas					
Sextil	Recurrencia T (años)				
	5	10	25	50	100
1	7.1	8.2	9.6	10.6	11.6
2	28.9	33.5	39.2	43.3	47.4
3	13.5	15.7	18.4	20.3	22.3
4	5.3	6.1	7.2	8.0	8.7
5	2.4	2.7	3.2	3.5	3.9
6	1.8	2.0	2.4	2.7	2.9
Total	58.90	68.27	79.90	88.40	96.76

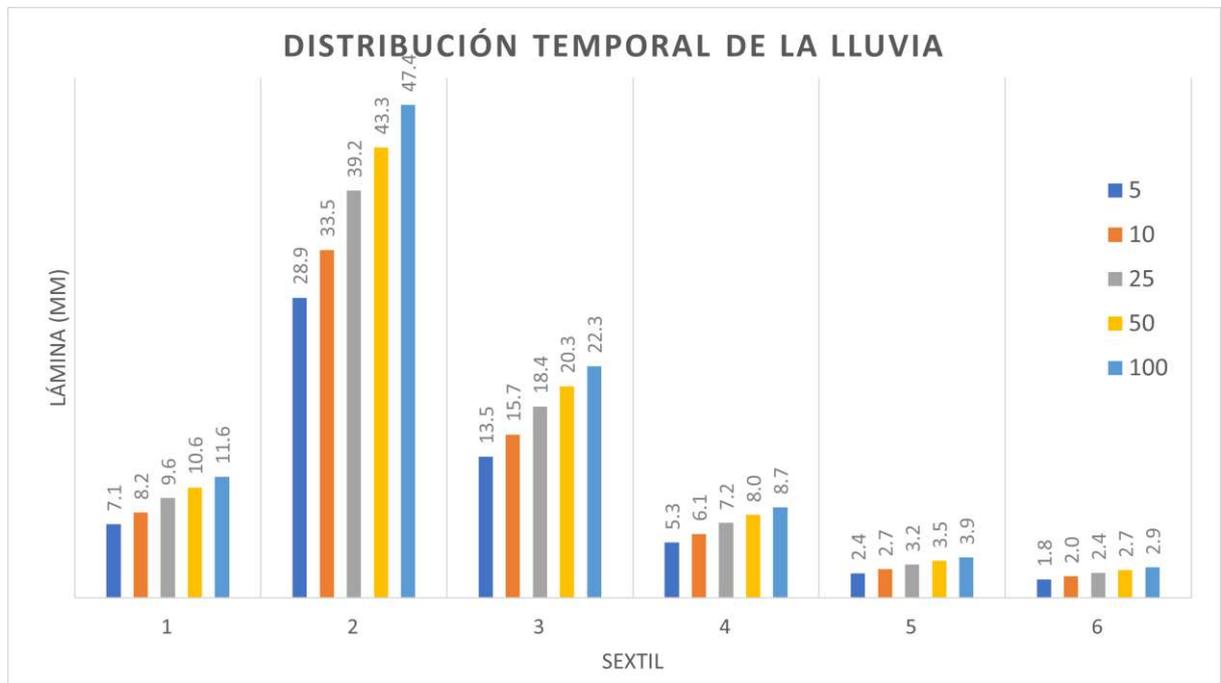


Ilustración 11: Distribución Temporal de la Lluvia

2.5 Presentación del esquema hidrológico del sistema

Los escenarios hidrológicos planteados son tres. El primero corresponde a la situación original del predio. El segundo escenario, se corresponde con la situación en donde se supone al predio urbanizado, con la reconfiguración de las cuencas internas debido al amanzanamiento, con su respectivo cambio de uso de suelo, pero sin las obras necesarias de control y regulación. Finalmente, el tercer escenario incluye las obras de control y regulación.

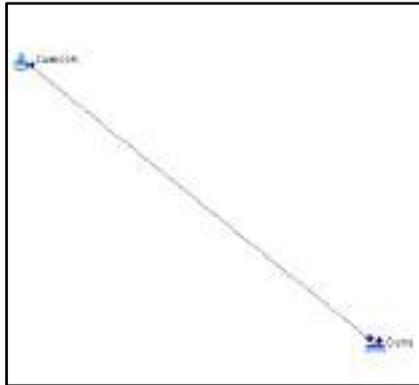


Ilustración 12: Escenario 1

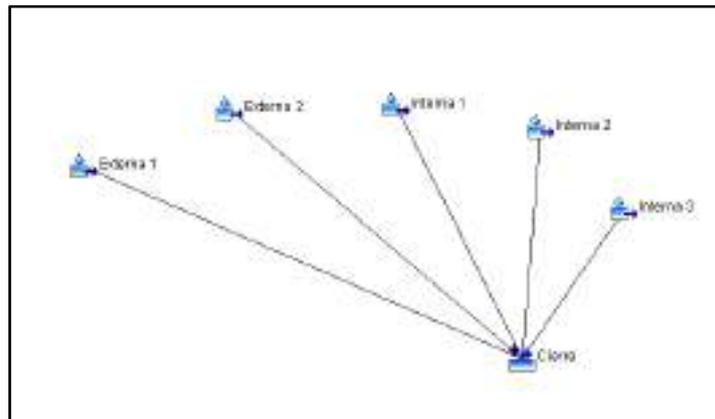


Ilustración 13: Escenario 2

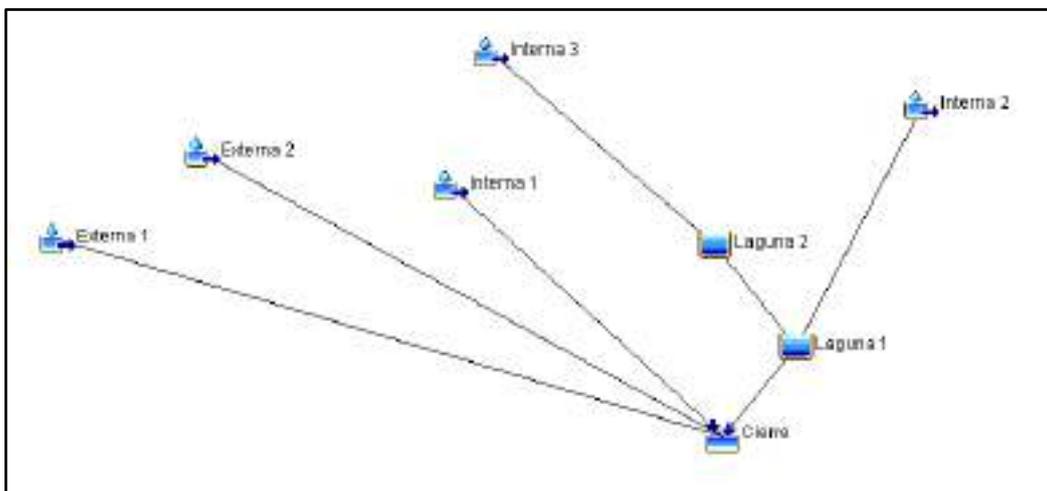


Ilustración 14: Escenario 3

2.6 Modelo hidrológico para la estimación de caudales

Para el cálculo de los caudales de diseño de los diferentes elementos del sistema se realizaron modelos numéricos con el programa de cálculo HEC-HMS. En el mismo se utilizó el método del SCS USDA (Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los EEUU) para estimar las pérdidas iniciales y por infiltración, para realizar la transformación lluvia-caudal se aplicó el método del hidrograma unitario, y se empleó el Hidrograma Unitario Sintético propuesto por en SCS.

HEC-HMS, Hydrologic Modeling System, es un programa del Hydrologic Engineering Center (HEC) del US Army Corps of Engineers. El programa simula los procesos de precipitación - escorrentía y los procesos de tránsitos controlados y naturales. Este software tiene unas interfaces gráficas que permiten una visualización de los resultados en tablas y gráficos.

Para la simulación de los procesos de precipitación – escorrentía - tránsito HEC-HMS provee los siguientes componentes:

- 1- Precipitación, permite describir un evento observado.
- 2- Modelos de pérdidas.
- 3- Modelos de escurrimiento directo
- 4- Modelos de tránsitos hidrológicos
- 5- Modelos de confluencias y bifurcaciones de corrientes

HEC-HMS incluye, además:

- Modelos de escorrentía semidistribuidos para poder utilizar datos de precipitación distribuida proveniente de radares.
- Modelos simplificados para modelar humedad del suelo semi-continua para simulación para largos períodos sobre cuencas.

2.6.1 Hietogramas para los diferentes escenarios planteados

El modelo se corrió para eventos de recurrencias de 5, 25 y 100 años para función complementaria, con una tormenta de diseño de 180 minutos de duración con el pico en el segundo sextil, semejante a las tormentas tipos en la zona de estudio, según el punto 2.4.4 Lluvia de Diseño.

Estudio Hidrológico

2.6.2 Resultados Escenario 1

- TR – 5 años

TABLA 16: TIEMPO DE RETORNO = 5 años				
Cuenca	Área	Caudal Pico	Volumen	
	km ²	m ³ /s	mm	1000 m ³
Cuenca A	0.317	0.37	8.71	2.76
Cierre	0.317	0.37	8.71	2.76

- TR – 25 años

TABLA 17: TIEMPO DE RETORNO = 25 años				
Cuenca	Área	Caudal Pico	Volumen	
	km ²	m ³ /s	mm	1000 m ³
Cuenca A	0.317	0.76	17.92	5.68
Cierre	0.317	0.76	17.92	5.68

- TR – 100 años

TABLA 18: TIEMPO DE RETORNO = 100 años				
Cuenca	Área	Caudal Pico	Volumen	
	km ²	m ³ /s	mm	1000 m ³
Cuenca A	0.317	1.27	29.85	9.46
Cierre	0.317	1.27	29.85	9.46

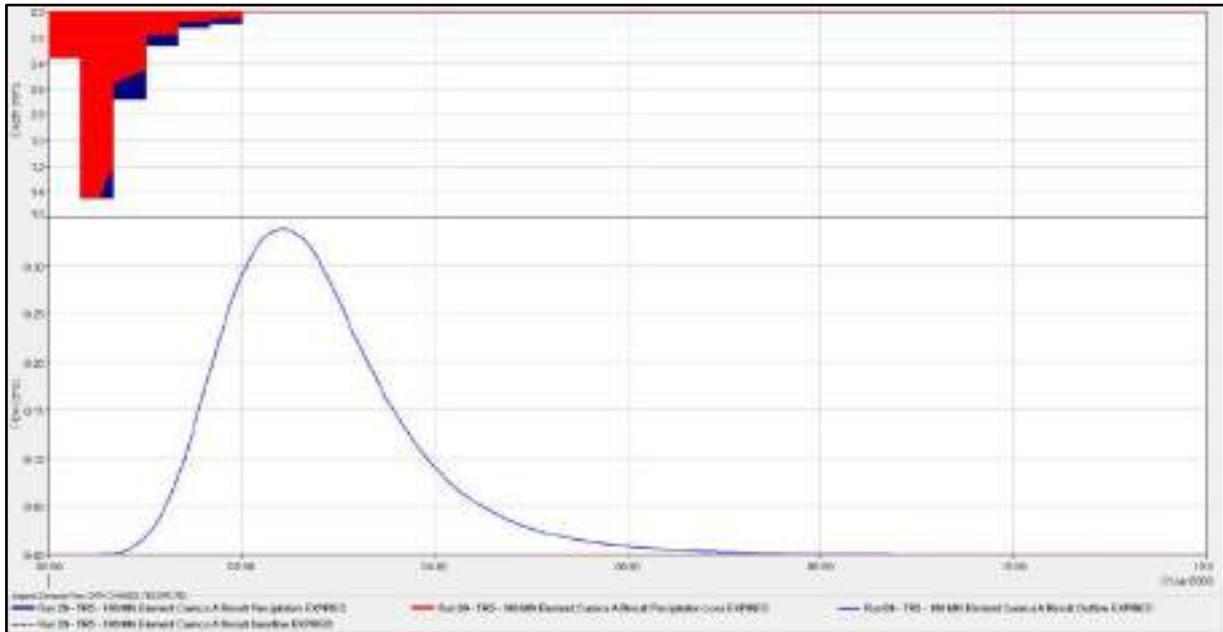


Ilustración 15: Cuenca A - TR 5 - E1

Estudio Hidrológico

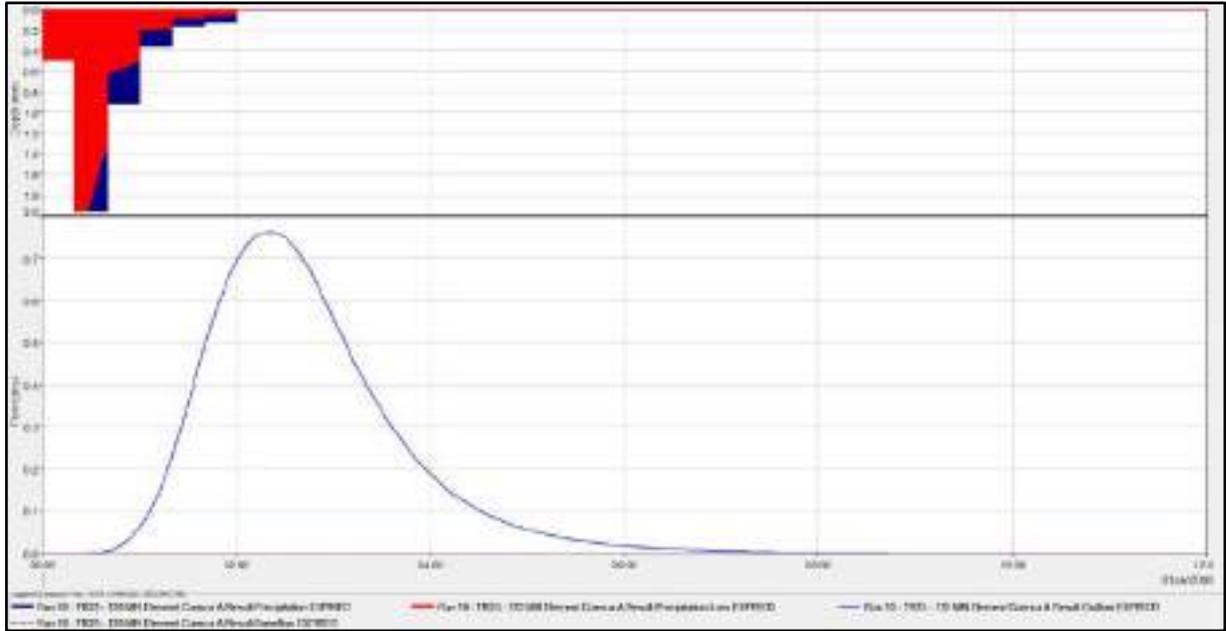


Ilustración 16: Cuenca A - TR 25 - E1

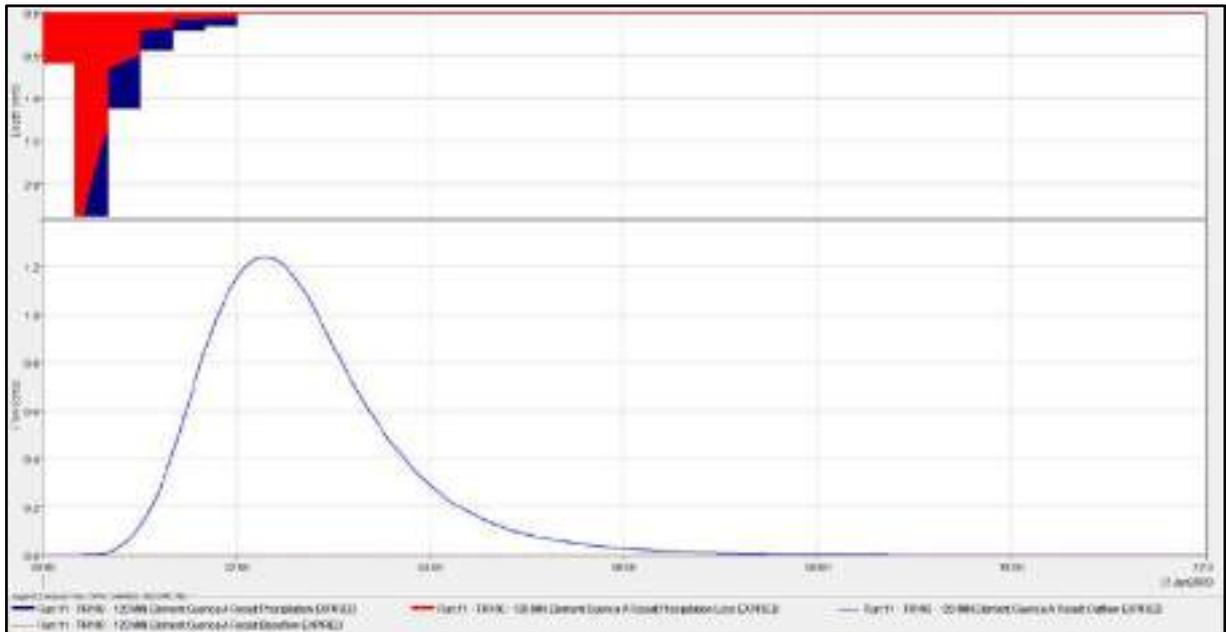


Ilustración 17: Cuenca A - TR 100 - E1

Estudio Hidrológico**2.6.3 Resultados Escenario 2**

- TR – 5 años

TABLA 19: TIEMPO DE RETORNO = 5 años				
Cuenca	Área	Caudal Pico	Volumen	
	km ²	m ³ /s	mm	1000 m ³
Externa 1	0.088	0.25	12.05	1.06
Externa 2	0.019	0.08	10.30	0.20
Interna 1	0.017	0.07	13.96	0.24
Interna 2	0.128	0.30	13.96	1.79
Interna 3	0.071	0.15	13.96	0.99
Cierre	0.323	0.67	13.23	4.27

- TR – 25 años

TABLA 20: TIEMPO DE RETORNO = 25 años				
Cuenca	Área	Caudal Pico	Volumen	
	km ²	m ³ /s	mm	1000 m ³
Externa 1	0.088	0.50	24.15	2.13
Externa 2	0.019	0.17	21.54	0.41
Interna 1	0.017	0.14	26.92	0.46
Interna 2	0.128	0.59	26.92	3.45
Interna 3	0.071	0.28	26.92	1.91
Cierre	0.323	1.30	25.85	8.35

- TR – 100 años

TABLA 21: TIEMPO DE RETORNO = 100 años				
Cuenca	Área	Caudal Pico	Volumen	
	km ²	m ³ /s	mm	1000 m ³
Externa 1	0.088	0.74	35.39	3.11
Externa 2	0.019	0.27	32.17	0.61
Interna 1	0.017	0.20	38.77	0.66
Interna 2	0.128	0.85	38.77	4.96
Interna 3	0.071	0.41	38.77	2.75
Cierre	0.323	1.89	37.46	12.10

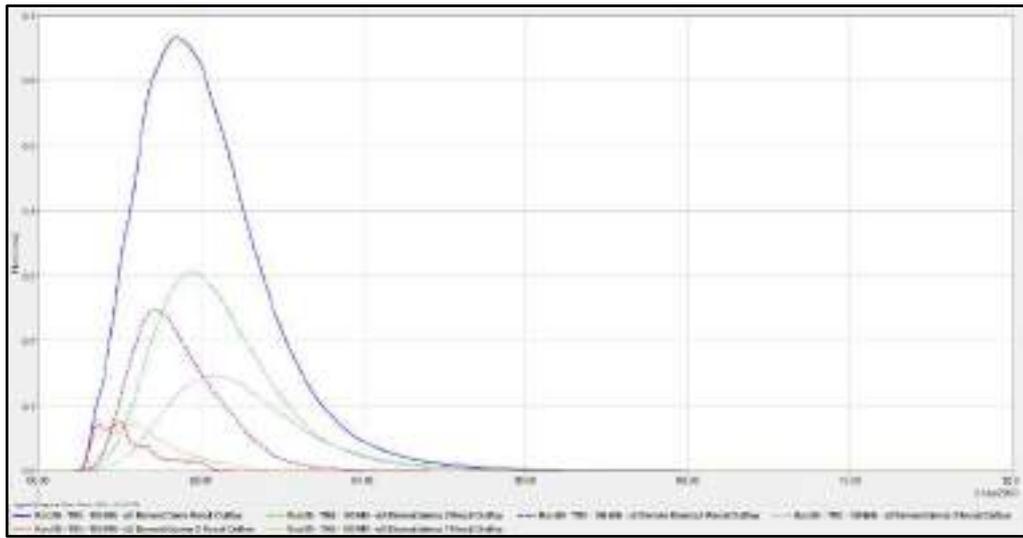


Ilustración 18: Cierre - TR 5 – E2

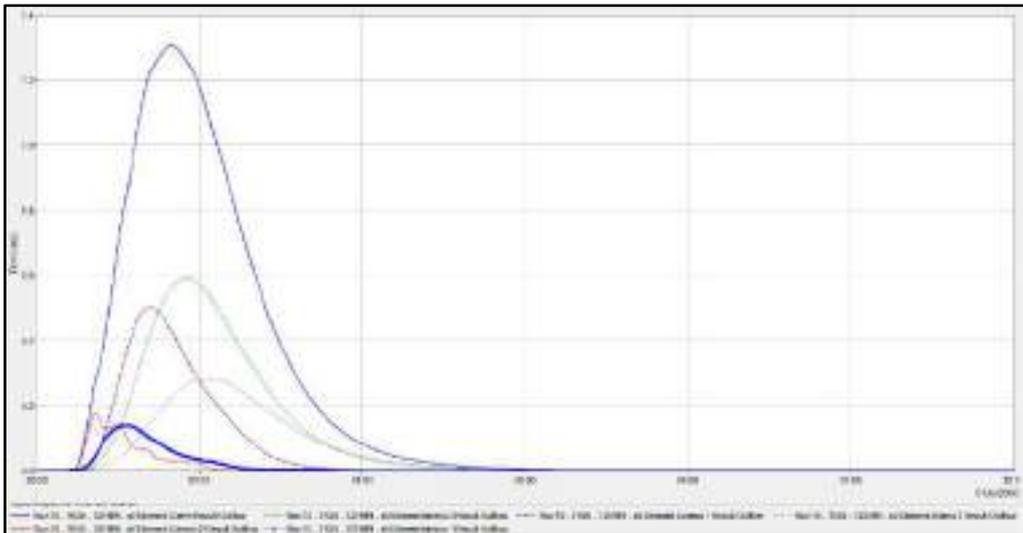


Ilustración 19: Cierre - TR 25 – E2

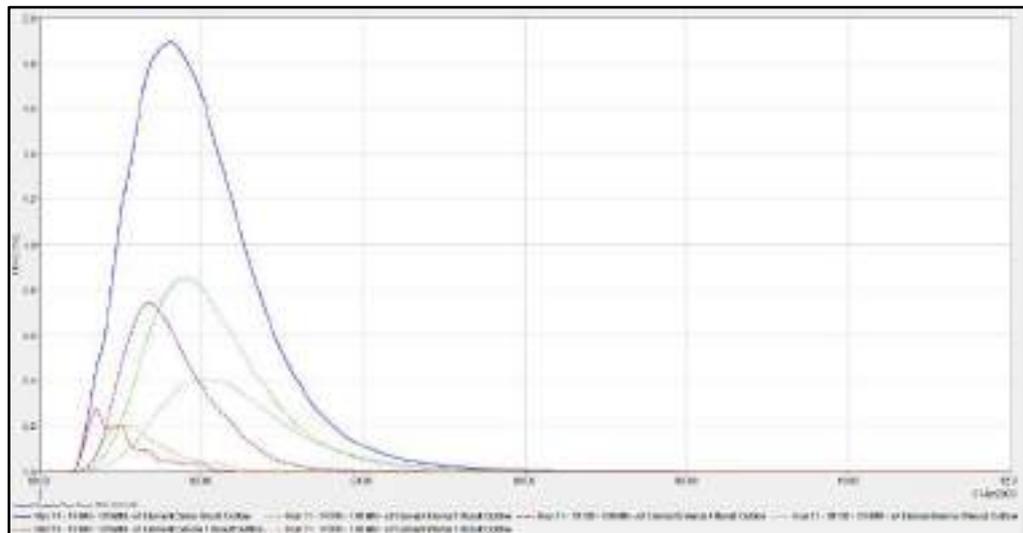


Ilustración 20: Cierre - TR 100 – E2

Estudio Hidrológico**2.6.4 Resultados Escenario 3**

- TR – 5 años

TABLA 22: TIEMPO DE RETORNO = 5 años				
Cuenca	Área	Caudal Pico	Volumen	
	km²	m³/s	mm	1000 m³
Externa 1	0.088	0.25	12.05	1.06
Externa 2	0.019	0.08	10.30	0.20
Interna 1	0.017	0.07	13.96	0.24
Interna 2	0.128	0.30	13.96	1.79
Interna 3	0.071	0.15	13.96	0.99
Laguna 1	0.199	0.19	12.60	2.51
Laguna 2	0.071	0.04	12.68	0.90
Cierre	0.323	0.38	12.39	4.00

- TR – 25 años

TABLA 23: TIEMPO DE RETORNO = 25 años				
Cuenca	Área	Caudal Pico	Volumen	
	km²	m³/s	mm	1000 m³
Externa 1	0.088	0.50	24.15	2.13
Externa 2	0.019	0.17	21.54	0.41
Interna 1	0.017	0.14	26.92	0.46
Interna 2	0.128	0.59	26.92	3.45
Interna 3	0.071	0.28	26.92	1.91
Laguna 1	0.199	0.53	25.31	5.04
Laguna 2	0.071	0.13	24.94	1.77
Cierre	0.323	0.77	24.85	8.03

- TR – 100 años

TABLA 24: TIEMPO DE RETORNO = 100 años				
Cuenca	Área	Caudal Pico	Volumen	
	km²	m³/s	mm	1000 m³
Externa 1	0.088	0.74	35.39	3.11
Externa 2	0.019	0.27	32.17	0.61
Interna 1	0.017	0.20	38.77	0.66
Interna 2	0.128	0.85	38.77	4.96
Interna 3	0.071	0.41	38.77	2.75
Laguna 1	0.199	0.84	37.11	7.38
Laguna 2	0.071	0.31	36.68	2.60
Cierre	0.323	1.29	36.44	11.77

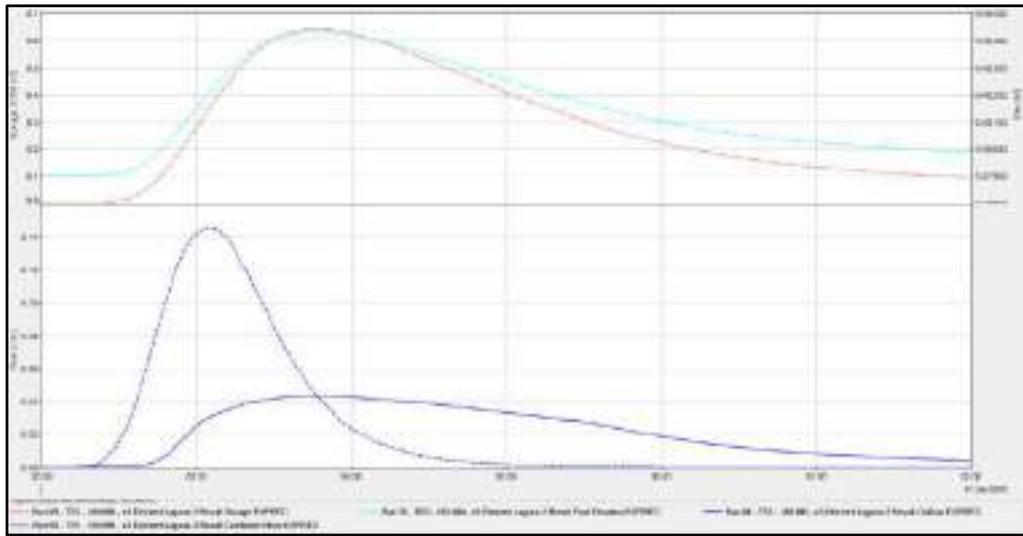


Ilustración 21: Laguna 2 - TR 5 – E3

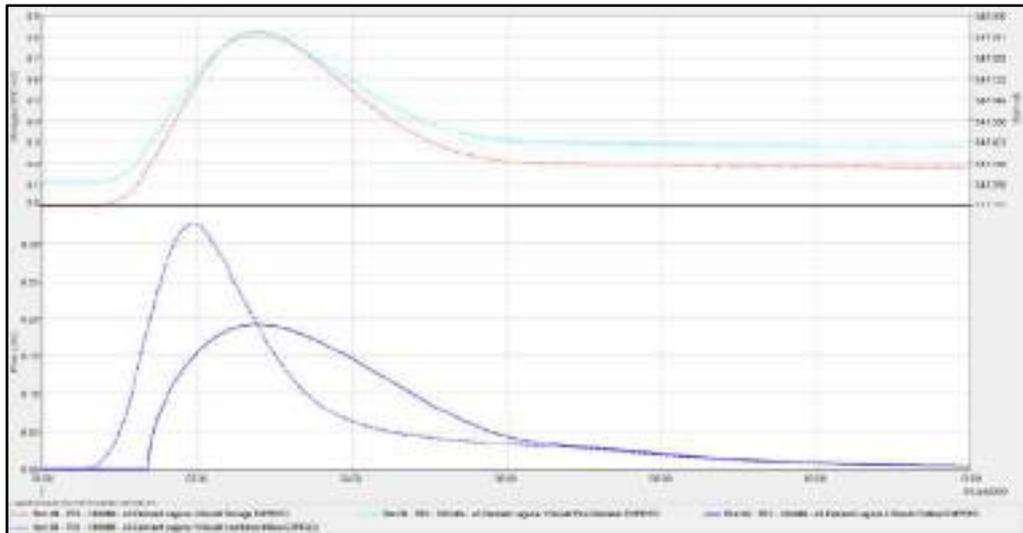


Ilustración 22: Laguna 1 - TR 5 – E3

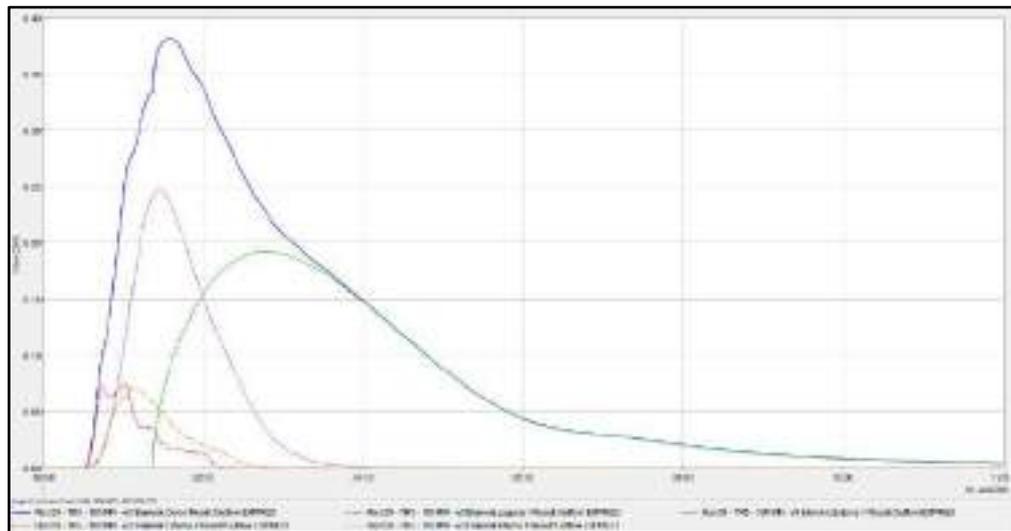


Ilustración 23: Cierre - TR 5 – E3

Estudio Hidrológico

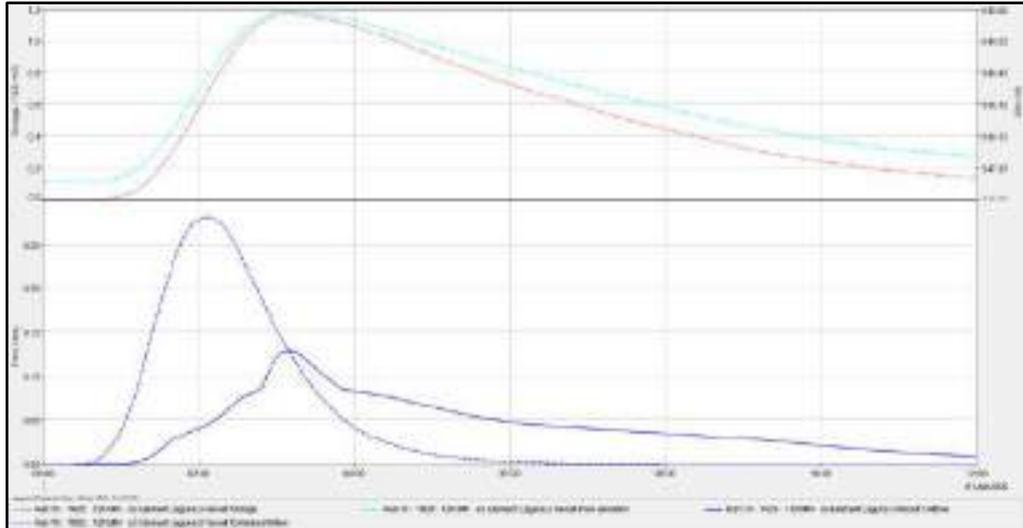


Ilustración 24: Laguna 2 - TR 25 – E3

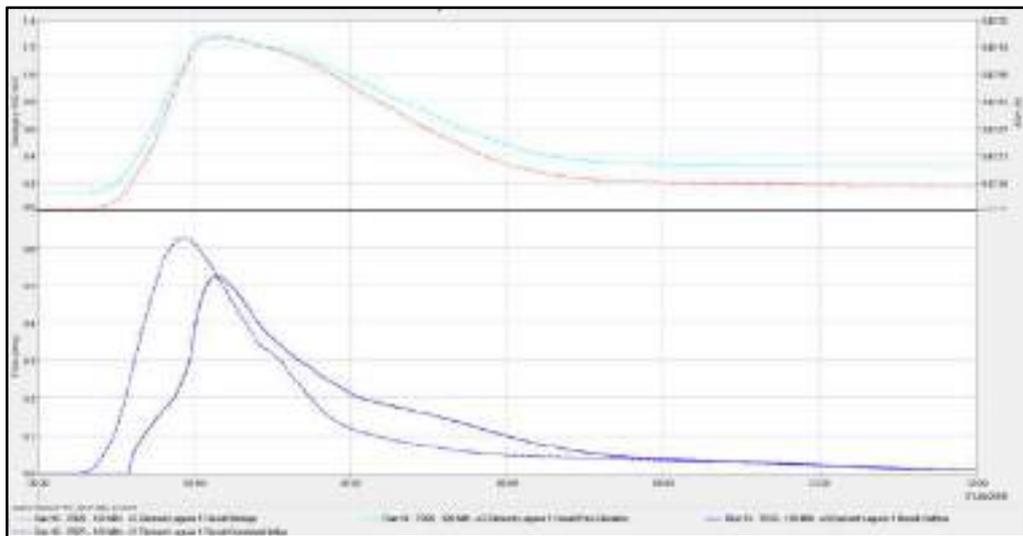


Ilustración 25: Laguna 1 - TR 25 – E3

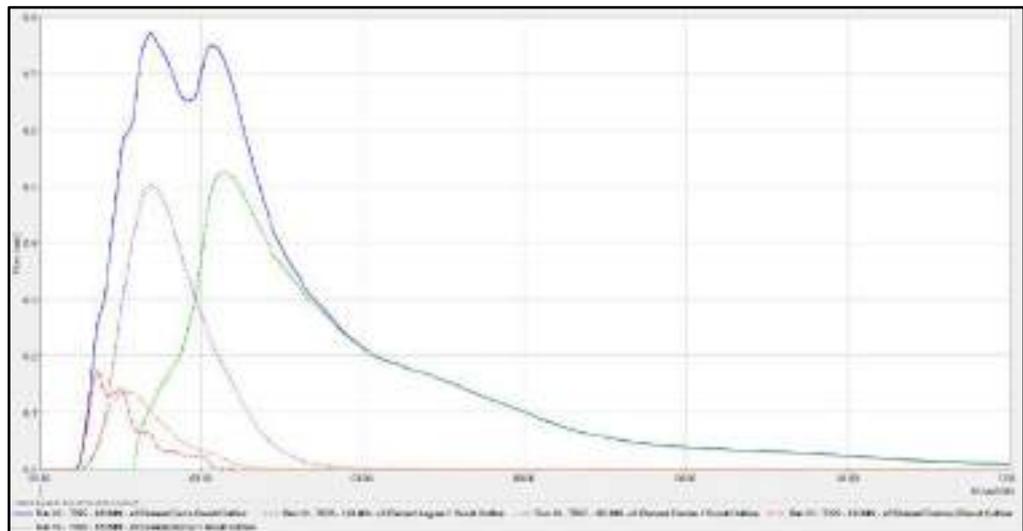


Ilustración 26: Cierre - TR 25 – E3

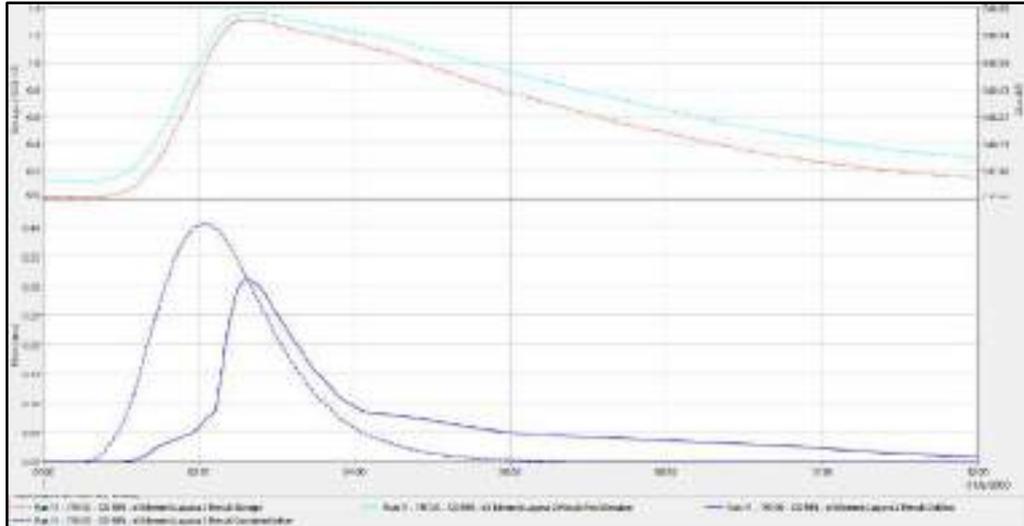


Ilustración 27: Laguna 2 - TR 100 – E3

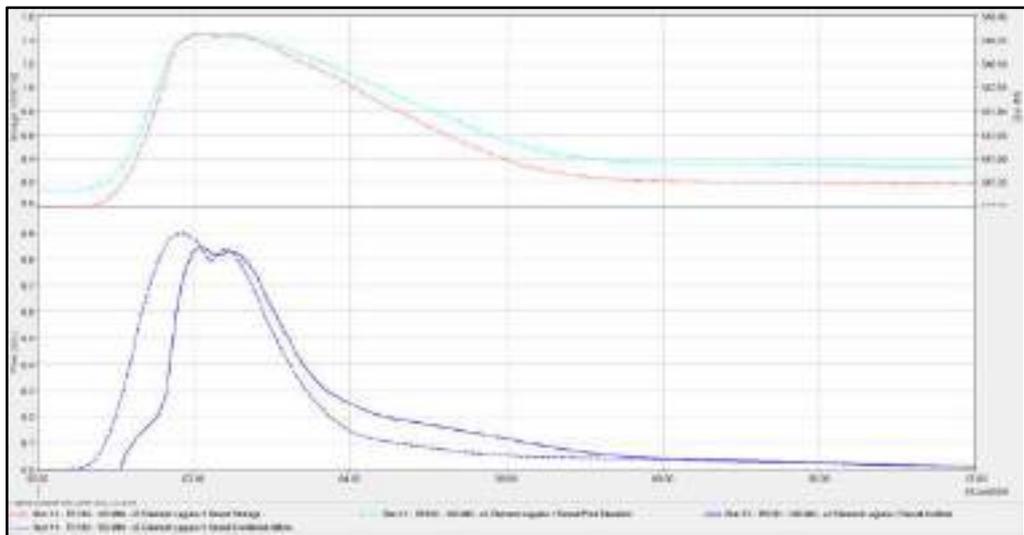


Ilustración 28: Laguna 1 - TR 100 – E3

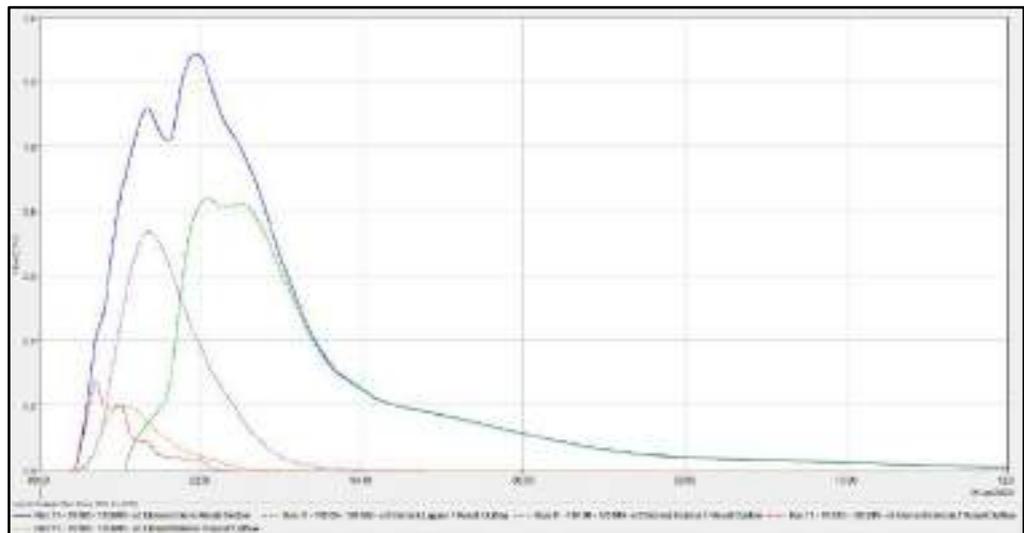


Ilustración 29: Cierre - TR 100 – E3

Estudio Hidrológico

Las descargas de las lagunas de retardo fueron diseñadas para la recurrencia de 25 años, poniendo en funcionamiento los descargadores de fondo, en primera instancia, luego descargas a media altura, y finalmente el vertedero.

En la Tabla 25 se muestra un cuadro comparativo de los caudales picos para cada escenario modelado en el punto de cierre de la cuenca.

Se observa que para la recurrencia de 25 y 100 años el aumento en el caudal pico no supera el 1,5 % entre el Escenario 1, correspondiente a la cuenca en estado actual y el Escenario 3, cuenca con cambio de uso de suelo regulada por sus correspondientes lagunas.

TABLA 25: COMPARACIÓN DE RESULTADOS							
Punto	Escenario	Caudal Pico [m^3/s]			Volumen [$1000 m^3$]		
		Tiempo de Retorno			Tiempo de Retorno		
		5	25	100	5	25	100
1	1	0.370	0.762	1.270	2.760	5.680	9.460
	2	0.665	1.303	1.889	4.270	8.350	12.100
		79.73%	71.00%	48.74%	54.71%	47.01%	27.91%
	3	0.38	0.77	1.29	4.00	8.03	11.77
		3.24%	1.31%	1.34%	44.93%	41.37%	24.42%

2.7 Laguna de retardo

Las lagunas de retardo se encuentran ubicadas al Este del predio, en un espacio verde. La Laguna 1 tiene una superficie de 1785 m² y la Laguna 2 1674 m², con una profundidad de 1,0 m en su parte más baja.

La estructura de salida de la Laguna 1 está compuesta por un descargador de fondo de 300 mm de diámetro, tres caños de 200 mm a 0,65 m como descarga secundaria y un vertedero de pared gruesa a 0,80 m de altura. El descargador de fondo descarga directamente sobre el Canal de Desagüe Colonia Caroya, y el resto sobre un canal secundario, con fin en el mismo punto.

La estructura de salida de la Laguna 2 está compuesta por un descargador de fondo de 200 mm de diámetro, un caño de 200 mm a 0,65 m como descarga secundaria y un vertedero de pared gruesa a 0,85 m de altura. La misma descarga sus aguas sobre la Laguna 1.

En ninguno de los casos se ha modificado el sentido natural de escurrimiento de las aguas.

Se prevé la ejecución de gaviones en sectores de descarga e ingreso, y en la zona de contracción coincidentes con la línea de media tensión existente.

En la Ilustración 30 se observa un esquema de la laguna de retardo.

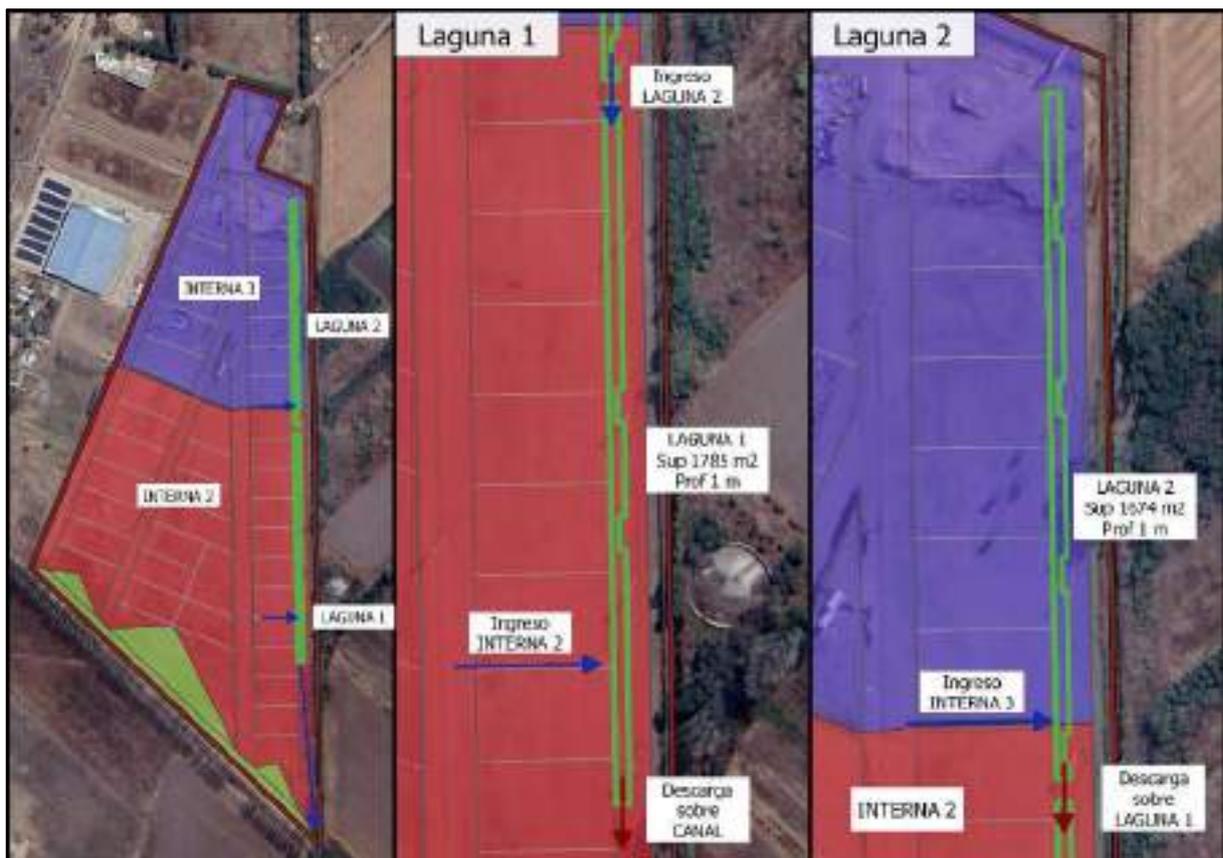


Ilustración 30: Cuencos de Retardo

2.7.1 Descargadores de fondo

Los descargadores de fondo se modelaron en el software HEC-HMS, a través “Salida tipo ORIFICIO” para la Laguna 1 y “Salida tipo ALCANTARILLA” para la Laguna 2.

La “Salida tipo ORIFICIO” asume una salida grande con suficiente inmersión para que dominen las condiciones de flujo del orificio. No debe usarse para representar una salida que puede fluir solo parcialmente llena. Asume una salida grande con suficiente inmersión para que dominen las condiciones de flujo del orificio. No debe usarse para representar una salida que puede fluir solo parcialmente llena.

Las especificaciones en los orificios son:

- Dirección: principal o auxiliar
- Número de barriles idénticos (máximo 10)
- Elevación central: centro del área de flujo de la sección transversal
- Área: área de flujo transversal
- Coeficiente de descarga adimensional (0.39 – 0.6)

La “Salida tipo ALCANTARILLA” permiten estudiar el comportamiento de las mismas con flujo parcialmente lleno o sumergido. Se debe seleccionar un método de solución: control de entrada, control de salida o automático, esto dependerá si el flujo de salida de la alcantarilla estará controlado por una gran elevación en la laguna de retardo o condición de nivel de aguas abajo. Se optó por la opción automático.

Las especificaciones en las alcantarillas son:

- Número de alcantarillas idénticas (máximo 10)
- Forma de la sección transversal: circular, semicircular, elíptica, arco, entre otras
- Longitud total, incluida cualquier proyección en la entrada o salida
- Diámetro
- Elevación de entrada (cota parte inferior de la alcantarilla en la entrada)
- Coeficiente de entrada (oscila entre 0,2 – 1,0)
- Coeficiente de salida (Normalmente su valor es 1)
- Elevación de salida (cota parte inferior de la alcantarilla en la salida)
- Coeficiente de rugosidad de Manning (n)

En la siguiente tabla se observan las especificaciones para cada cuenco:

TABLA 26: Descargador de Fondo	
Especificaciones	LAGUNA
	1
Tipo	Orificio
Dirección	Principal
N° de Barriles	1
Elevación Central [msnm]	547.25
Área [m ²]	0.0707
Coeficiente de Descarga	0.60
Especificaciones	LAGUNA
	2
Tipo	Alcantarilla
N° de alcantarillas	1
Forma	Circular
Longitud [m]	12
Diámetro [m]	0.20
Elevación en entrada [msnm]	547.90
Coeficiente de entrada	0.9
Coeficiente de salida	1
Elevación de salida	547.89
Coef de rugosidad de manning (n)	0.013

2.7.2 Descargador Secundario

Los descargadores secundarios, a media altura, se calcularon como salida tipo ALCANTARILLA, ya que no trabajan siempre sumergidos. En la siguiente tabla se observan sus especificaciones:

TABLA 27: Descargador Secundario		
Especificaciones	LAGUNA	LAGUNA
	1	2
Tipo	Alcantarilla	Alcantarilla
N° de alcantarillas	1	3
Forma	Circular	Circular
Longitud [m]	12	12
Diámetro [m]	0.20	0.20
Elevación en entrada [msnm]	547.65	548.45
Coeficiente de entrada	0.9	0.9
Coeficiente de salida	1	1
Elevación de salida	547.64	548.44
Coef de rugosidad de manning (n)	0.013	0.013

2.7.3 Vertedero

Los vertederos fueron modelados en el software HEC-HMS. Estos entran en funcionamiento antes de que el agua en las lagunas de retardo llegue a su nivel de cresta, permitiendo un desagüe controlado de las mismas.

El programa permite analizar tres métodos diferentes para el cálculo de salida en vertederos como: de cresta ancha, conopial o especificado por el usuario. Se optó por vertederos de tipo cresta ancha.

Las especificaciones en los vertederos son:

- Cantidad de vertederos (máximo 10)
- Elevación de la cresta del vertedero
- Longitud del vertedero, como el ancho total a través del cual pasa el agua
- Coeficiente de descarga, que tiene en cuenta las pérdidas de energía cuando el agua ingresa, fluye y sale del vertedero. Valores típicos entre 1,10 – 1,66 en unidades del S.I.

En la siguiente tabla, se muestra un resumen de las especificaciones de los vertederos para cada laguna de retardo.

TABLA 28: Vertederos		
Especificaciones	Laguna	
	1	2
Nº de vertederos	1	1
Tipo	Cresta ancha	Cresta ancha
Elevación en entrada [msnm]	547.90	548.75
Longitud [m]	5.5	5.5
Coeficiente de descarga	1.5	1.5

2.8 Verificación hidráulica del diseño vial

La verificación hidráulica del diseño vial se realiza para la función básica (TR 100 años) y complementaria (TR 10 años).

Para el cálculo fue adoptada la ecuación de Manning para canales en régimen permanente, asumiendo el valor de coeficiente de rugosidad según las recomendaciones de la bibliografía (Ve ten Chow) y de antecedente de obras similares.

La expresión de Manning se detalla a continuación:

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

Donde:

Q: Caudal en m³/s

A: Área en m²

Estudio Hidrológico

R: Radio hidráulico (A/P) en m

P: Perímetro mojado en m

S: Pendiente longitudinal en m/m

n: Coeficiente de rugosidad de Manning

Se estudian las calles más solicitadas del loteo:

TABLA 29: RESUMEN DE CAUDALES						
Calle N°	Cuenca Externa	Cuenca Interna	Perfil Tipo	Q ₅	Q ₂₅	Q ₁₀₀
				[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]
1	1		I	0.25	0.50	0.74
2		2	I	0.18	0.35	0.51
3	2	1	I	0.08	0.17	0.27
Bv		2	II	0.30	0.59	0.85
Canal 1-1		2	III	0.18	0.35	0.51
Cabal 1-2		3	III	0.15	0.28	0.28
Canal 2		2	III	0.30	0.59	0.85
Canal F		Laguna 1	IV	-	0.34	0.65

En el caso de las calles que desaguan más de una cuenca, el caudal pico es el resultado del hidrograma resultante de la combinación de cada cuenca según el modelo generado, no la suma de los respectivos caudales máximos. En el caso de las calles que desaguan parte de una cuenca, se considera un porcentaje del caudal pico.

En las siguientes ilustraciones se observan los perfiles tipos de las calles y de los canales diseñados. La Ilustración 36 muestra los sentidos de escurrimientos.

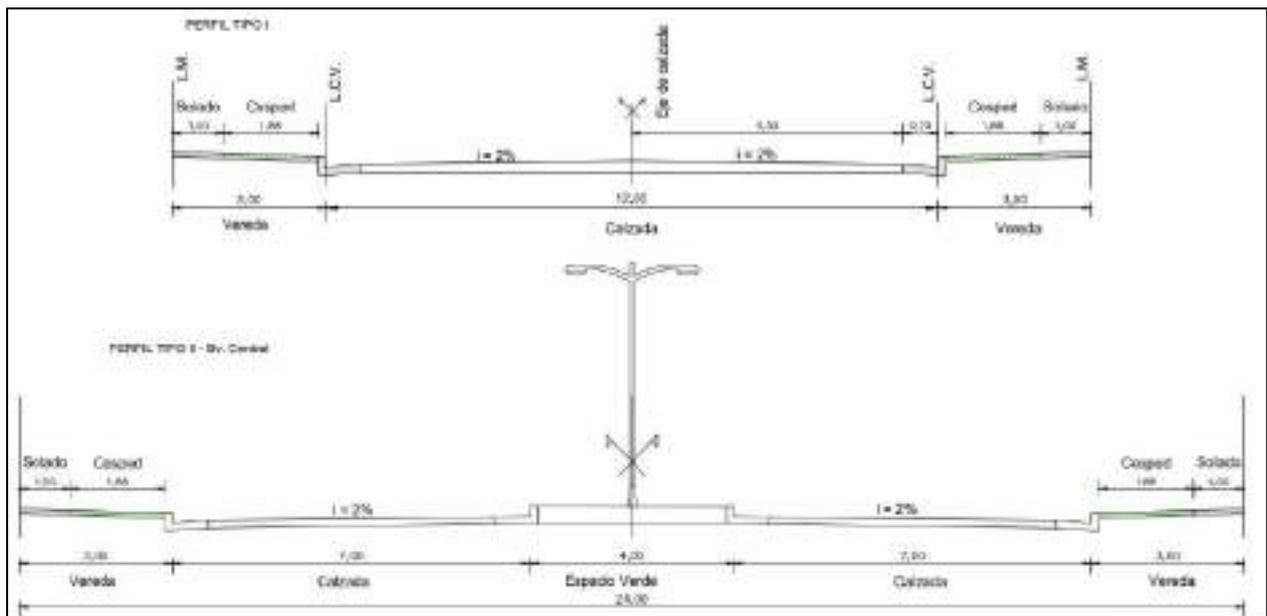


Ilustración 31: Perfil Tipo I

Estudio Hidrológico

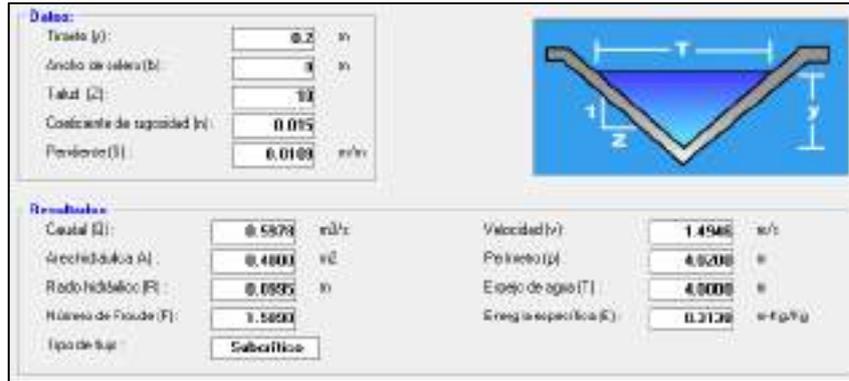


Ilustración 32: Canal 1-1

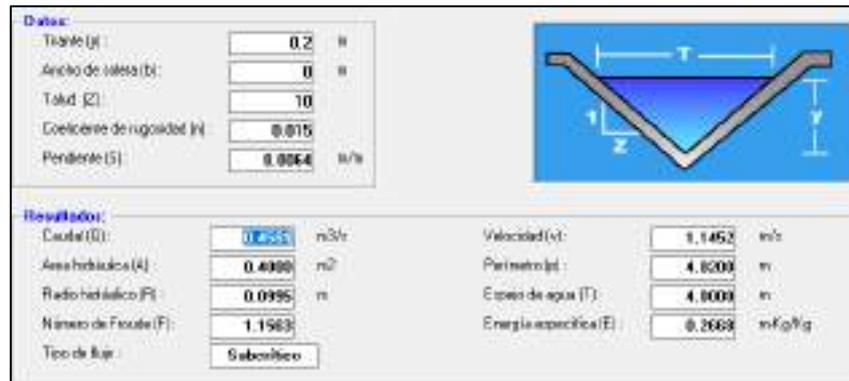


Ilustración 33: Canal 1-2



Ilustración 34: Canal 2



Ilustración 35: Canal Final



Ilustración 36: Denominación de Calles – Sentido de Escurrimiento

Tabla resumen de escurrimientos en calles

TABLA 30: VERIFICACIÓN DE CACAPACIDAD DE CONDUCCION EN CALLES

Capacidad de Calles - TR 5 años - Máximo de 0,15 m en cuneta														
Calle N°	Sub Cuenca		Perfil Tipo	Q(5) [m ³ /s]	Pendiente		Ancho [m]	h cordon [m]	Gálbo [%]	n Manning	Y para Q ₅ [m]	Q cap [m ³ /s]	% de inundación	Verifica / Supera el cordon
	Externa	Interna			[m]	[%]								
1	1	0	I	0,25	0,0025	0,25%	12,0	0,15	2%	0,023	0,101	0,46	53,04%	Verifica
2	0	2	I	0,1824	0,0025	0,25%	12,0	0,15	2%	0,023	0,091	0,46	39,33%	Verifica
3	2	1	I	0,075	0,0090	0,90%	12,0	0,15	2%	0,023	0,061	0,88	8,52%	Verifica
BV	0	2	II	0,304	0,0025	0,25%	18,0	0,15	2%	0,023	0,110	0,80	37,77%	Verifica
Canal 1-1	0	2		0,1824	0,0109	1,09%	4,0	0,20	10%	0,015	0,131	0,60	30,51%	Verifica
Cabal 1-2	0	3		0,145	0,0064	0,64%	4,0	0,20	10%	0,015	0,130	0,46	31,65%	Verifica
Canal 2	0	2		0,304	0,0025	0,25%	3,2	0,30	50%	0,015	0,144	0,99	30,84%	Verifica
Canal F	0	Laguna 1		-	0,0029	0,29%	2,9	0,35	50%	0,023		0,72		

Canal F no trabaja para Q5, solo lo hace el descargador de fondo

Capacidad de Calles - TR 100 años - Máximo de 0,50 m en cuneta														
Calle N°	Sub Cuenca		Perfil Tipo	Q(100) [m ³ /s]	Pendiente		Ancho [m]	h cordon [m]	Gálbo / Talud [%]	n Manning	Y para Q ₁₀₀ [m]	Q cap [m ³ /s]	% de inundación	Verifica / Supera el cordon
	Externa	Interna			[m]	[%]								
1	1	0	I	0,74	0,0025	0,25%	12,0	0,15	2%	0,023	0,159	6,53	11,32%	Supera el Cordon
2	0	2	I	0,51	0,0025	0,25%	12,0	0,15	2%	0,023	0,135	6,53	7,84%	Verifica
3	2	1	I	0,27	0,009	0,90%	12,0	0,15	2%	0,023	0,084	12,39	2,19%	Verifica
BV	0	2	II	0,85	0,0025	0,25%	18,0	0,15	2%	0,023	0,170	8,26	10,33%	Supera el Cordon
Canal 1-1	0	2		0,51	0,0109	1,09%	4,0	0,20	10%	0,015	0,188	0,60	85,61%	Verifica
Cabal 1-2	0	3		0,28	0,0064	0,64%	4,0	0,20	10%	0,015	0,166	0,46	61,34%	Verifica
Canal 2	0	2		0,85	0,0025	0,25%	3,2	0,45	100%	0,015	0,424	0,95	90,12%	Verifica
Canal F	0	Laguna 1		0,65	0,0029	0,29%	2,9	0,35	50%	0,023	0,332	0,72	91,11%	Verifica

En los casos que se supera el cordón, el valor se encuentra por debajo de los 0.50 m máximos admisibles, por lo cual VERIFICA el diseño propuesto

2.9 Conclusiones

De acuerdo con los resultados de estudio, las medidas de regulación sobre los caudales producidos en el predio a urbanizar producen caudales máximos del orden de los producidos por el conjunto previo a la urbanización.

Las lagunas de retardo están diseñadas para una lluvia que presenta una recurrencia de 25 años. Cuando se presentan eventos meteorológicos que están asociados a recurrencias de 100 años, siguen cumpliendo su función correctamente.

En cuanto a la red vial, no se superan los límites de inundación establecidos por la Secretaría de Recursos Hídricos, para función básica y para función complementaria.

Se establece para todas las calles del presente proyecto una cota de edificación de 0,30 m por encima de la línea de cordón cuneta.

PROYECTO VIAL Y DE DESAGÜES

Dinosaurio S.A.

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Obra: Parque Industrial Estación Caroya

Ubicación: Colonia Caroya

PROVINCIA DE CÓRDOBA

Marzo 2023

Mg. Ing. Matías Bupo


MATÍAS BUPO
VERBOSOS RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199


DINOSAURIO S.A.
Eulides S. Buglioli
Presidente

TABLA DE CONTENIDOS

OBRAS VIALES.....	2
1- MOVIMIENTO DE SUELOS PARA DESMONTE	2
2- MOVIMIENTO DE SUELO PARA LA EJECUCION DE TERRAPLENES COMPACTADOS	5
3- PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE SUB-RASANTE	10
4- EJECUCIÓN DE SUB-BASE	13
5- EJECUCION DE CORDON CUNETETA, BADENES Y BOCACALLES DE HORMIGON SIMPLE.....	21
OBRAS DE DRENAJE	43
6- PROVISIÓN, ACARREO E INSTALACIÓN DE DONDUCTOS HºAº	43
7- EXCAVACION CON MEDIOS MANUALES Y/O / MECÁNICOS EN SUELOS NO CLASIFICADOS.....	43
8- ESTRUCTURAS DE CONTROL EN LAGUNAS DE RETARDO	44
9- PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN SIMPLE PARA PROTECCIÓN DE CUNETAS Y/O CANALES	55

OBRAS VIALES

1- MOVIMIENTO DE SUELOS PARA DESMONTE

I. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria para la construcción de la obra vial, e incluirá la limpieza del terreno dentro de la zona de obra, la ejecución de desmontes, la construcción, profundización y rectificación de cunetas, zanjas, cauces y canales; la apertura de préstamos para la extracción de suelos, la remoción de materiales para destapes de yacimientos, la remoción y extracción de pavimentos enterrados existentes si los hubiere; el transporte y acopio en su lugar de destino de los materiales provenientes de estos trabajos; la formación de terraplenes, rellenos y banquetas utilizando los productos excavados, y todo otro trabajo de excavación ó utilización de materiales excavados no incluidos en otro ítem del contrato y necesario para la terminación de la obra de acuerdo con los perfiles e indicaciones de los planos, las especificaciones respectivas y las órdenes de la Inspección.

Incluirá asimismo la conformación, el perfilado y la conservación de taludes, banquetas, calzadas, subrasantes, cunetas, préstamos y demás superficies formadas con los productos de la excavación o dejadas al descubierto por las mismas. Asimismo, será parte de este ítem todo desbosque, destronque, limpieza y preparación del terreno, en aquellos sitios en los cuales su pago no esté previsto por ítem separado.

II. CLASIFICACIÓN

Toda excavación de materiales llevada a cabo de acuerdo con los requisitos de esta especificación será considerada como "Excavación no clasificada"; esta consistirá en la excavación de todo material encontrado, sin tener en cuenta su naturaleza ni los medios empleados en su remoción.

III. EJECUCIÓN

Se ejecutarán los trabajos de excavación de forma de obtener una sección transversal terminada de acuerdo con las indicaciones de los planos y órdenes de la Inspección; no se deberá, salvo orden expresa escrita de la Inspección, efectuar excavaciones por debajo de la cota de subrasante proyectada, ni por debajo de las cotas de fondo de desagüe indicadas en los planos; ni se permitirá la extracción de suelos en la zona de la obra excavando una sección transversal mayor a la máxima permitida ni profundizando las cotas de cuneta por debajo de las cotas de desagüe indicada en los planos. La Inspección podrá exigir la reposición de los

Dinosaurio S.A.

Parque Industrial Estación Caroya

Pliego de Especificaciones Técnicas

materiales indebidamente excavados, estando el Contratista obligada a efectuar este trabajo a su exclusiva cuenta y de acuerdo a lo que se especifica en el ítem Terraplenes.

El Contratista deberá notificar a la Inspección, con la antelación suficiente, el comienzo de todo trabajo de excavación, con el objeto de que aquélla realice las mediciones previas necesarias de manera que sea posible determinar posteriormente el volumen excavado.

Las cunetas, zanjas canales, desagües y demás excavaciones, deberán ejecutarse con anterioridad a los demás trabajos de movimiento de suelos o simultáneamente con éstos. Durante los trabajos de excavación y formación de terraplenes, la calzada y demás partes de la obra deberán tener asegurado su correcto desagüe en todo el tiempo.

Si a juicio de la Inspección el material a la cota de subrasante no fuera apto, la excavación se profundizará en todo el ancho de la calzada hasta 0,30 mts. como mínimo por debajo de tal cota de subrasante proyectada y se rellenará con suelo que satisfaga las condiciones de aptitud, rigiendo para estos trabajos, lo especificado en el ítem Terraplenes.

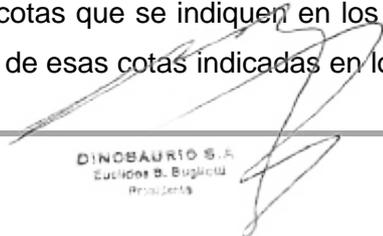
Todos los materiales aptos, producto de las excavaciones serán utilizados en la medida de lo posible en la conformación de terraplenes, banquetas, rellenos y en todo otro lugar de la obra indicado en los planos u ordenado por la Inspección. Todos los productos de excavación, remoción de pavimentos, tierra sobrante, cordones, que no sean utilizados, serán transportados hasta una distancia máxima de 15 Km. y dispuestos en forma conveniente en los lugares aprobados y ordenados para tal fin, debiendo tener apariencia prolija en su lugar de depósito y no ocasionar perjuicios a terceros.

Será responsabilidad del Contratista el conservar y proteger durante toda la obra el medio ambiente, incluyendo todas las especies vegetales y árboles que se indiquen en el proyecto u ordene la Inspección.

Todos los taludes de desmontes, zanjas y préstamos serán conformados y perfilados con la inclinación y perfiles indicados en los planos o fijados por la Inspección. Si las condiciones lo permiten, deberán redondearse las aristas y disminuir la inclinación de los taludes aun cuando los planos no lo indiquen. Durante toda la construcción de la obra se la protegerá de los efectos de la erosión, socavaciones, derrumbes, etc. por los medios idóneos y necesarios para cada caso, como ser cunetas, zanjas provisionales, entibaciones, etc. Los productos de deslizamientos y derrumbes que se produzcan, deberán removerse y acondicionarse convenientemente en la forma que indique la Inspección.

Todos los préstamos se excavarán con formas regulares y serán conformados y perfilados cuidadosamente para permitir la exacta medición de la excavación. Las cotas de fondo de préstamo, se mantendrán de tal manera que permitan el correcto desagüe en todos sus puntos. No se deberán realizar excavaciones por debajo de las cotas que se indiquen en los planos o que fije la Inspección. Si se hubiere excavado por debajo de esas cotas indicadas en los planos


MATIAS BUFO
VEGETALES RECURSOS HORTICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199


DINOSAURIO S.A.
Eudora B. Bugliola
Presidenta

Pliego de Especificaciones Técnicas

o fijadas por la Inspección, sin que hubiere mediado orden expresa de la misma, el Contratista estará obligado a reponer a su exclusiva cuenta el material excavado con la densificación que se ordene. No se permitirá excavar préstamos con taludes de inclinación mayor de 45 ° salvo autorización expresa de la Inspección y en zonas compatibles con la naturaleza del terreno; siendo responsabilidad del Contratista el adoptar los recaudos para garantizar la estabilidad de la obra en correspondencia con tales taludes.

Los préstamos contiguos, de anchos o profundidades diferentes, deberán empalmarse con curvas o planos de transición suave. Todos los préstamos tendrán una inclinación transversal que aleje las aguas de la zona de calzada.

IV. EQUIPO

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

V. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Los trabajos serán aprobados cuando las mediciones realizadas por la Inspección tales como pendientes, longitudes, cotas y demás condiciones establecidas en las presentes especificaciones se verifiquen dentro de las indicaciones del proyecto y órdenes de la Inspección, con las tolerancias establecidas en las Especificaciones Particulares, en el caso de que éstas se incluyan.

VI. MEDICIÓN

Cuando el producto de una determinada excavación se utilice en la formación de terraplenes, banquinas, revestimiento de taludes, recubrimiento de suelo seleccionado, bases, subbases, no se computará el volumen de la misma como excavación. Toda otra excavación realizada en la forma especificada, se computará por medio de secciones transversales y el volumen excavado se calculará por el método de la media de las áreas, expresándose en metros cúbicos.

Una vez efectuada la limpieza del terreno, y luego de finalizada la preparación de la subrasante si correspondiera, se levantarán perfiles transversales que, conformados por la Inspección y el Contratista, servirán de base para la medición final.

Se medirá como excavación a la diferencia entre el volumen total de excavación y el volumen de terraplén correspondiente al perfil tipo de proyecto, multiplicado por el coeficiente de compactación adoptado en el mismo. Se restarán asimismo los volúmenes utilizados en la

Pliego de Especificaciones Técnicas

formación de banquetas, revestimientos de taludes, recubrimientos con suelo seleccionado, bases, subbases, multiplicados por sus respectivos coeficientes de compactación.

EXCAVACIÓN (a medir) = Vol. Exc. - (Vol. Terr. x Coef. c) - [Vol. U (i) x Coef. c (i)]

Donde:

Vol. Exc. = Volumen total de excavaciones computadas según el perfil tipo de obra

Vol. Terr. = Volumen total de terraplén según el perfil tipo de obra.

Coef. c = Coeficiente de compactación adoptado en el proyecto.

Vol. U (i) = Volumen utilizado en la formación de banquetas, revestimientos, recubrimientos, bases o subbases.

Coef. c (i) = Coeficiente de compactación adoptado en el proyecto para el suelo utilizado en cada capa.

Se medirá, asimismo, cuando no se utilice en los lugares mencionados:

- Toda excavación por debajo de la rasante de proyecto que haya sido autorizada por la Inspección.
- Todo mayor volumen excavado, resultante de una disminución en la inclinación de los taludes sobre la base de la naturaleza de los suelos, que haya sido autorizada por la Inspección.

Los volúmenes excavados en exceso sobre lo indicado en los planos o lo autorizado por la Inspección, no se medirán ni recibirán pago directo alguno.

2- MOVIMIENTO DE SUELO PARA LA EJECUCION DE TERRAPLENES COMPACTADOS

I. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la realización de todos los trabajos necesarios para ejecutar las tareas siguientes:

1. Limpieza del terreno (vegetales en general, materias orgánicas, raíces, etc.)
2. Terraplenes compactados, banquetas y accesos con suelos aptos provenientes de las distintas excavaciones, densificados en un todo de acuerdo con lo que se especifica más adelante.
3. Los desmontes que correspondan, cualquiera sea el tipo de terreno.
4. La carga, transporte y descarga de los materiales a utilizar en los terraplenes, banquetas y accesos y de los excedentes, a los lugares que indique la Inspección (depósitos o préstamos). Dentro de los materiales excedentes deberán ser incluidos

Pliego de Especificaciones Técnicas

- también aquellos que provengan de desmontes y no encuadren dentro de las especificaciones del ítem para su utilización.
5. El escarificado y compactación de la base de asiento de los terraplenes.
 6. Los terraplenes con doble movimiento de suelo en tramos de terraplenes bajos o en zonas de desmonte.
 7. La remoción de la capa superior de suelo vegetal y su reserva para el recubrimiento de taludes, banquetas y fondo de cunetas.
 8. El acondicionamiento de los préstamos a los efectos de dar una configuración plana a la superficie y lograr el correcto escurrimiento de las aguas.
 9. La conformación, perfilado y conservación durante el tiempo que dure la obra, de taludes, banquetas, subrasante, cunetas, préstamos, etc.
 10. Cualquier otra tarea no expresamente mencionada en el ítem pero que fuera necesaria efectuar para su correcta ejecución.

II. MATERIALES

1. El suelo que se emplee en la construcción de los terraplenes no deberá contener matas de hierbas, raíces, troncos, ramas, u otras materias orgánicas. Deberá además cumplir con las siguientes exigencias mínimas de calidad, salvo indicación en contrario de las Especificaciones Particulares:
 - V.S.R. (C.B.R.) mayor de 3 al 100 % de la densidad máxima correspondiente al tipo de suelo de que se trate.
 - Hinchamiento en el ensayo de V.S.R. menor de 2,5 % (con sobrecarga de 4,5 kg.)
2. Cuando para la formación de los terraplenes se disponga de suelos de distintas calidades, los 0,30 mts. superiores de los mismos, deberán formarse con los mejores materiales, seleccionados en base a las indicaciones de los planos, las Especificaciones Particulares y lo ordenado por la Inspección. Asimismo, se seleccionará el material para el recubrimiento de taludes, reservándose los mejores suelos para tal fin.
3. Los tamaños máximos de agregados pétreos que podrán intervenir en la conformación de los terraplenes serán:
 - No se admitirán rocas cuyo tamaño sea mayor de 0,60 mts. en su mayor dimensión, siempre que ésta no exceda del 50 % de la altura del terraplén.
 - No se permitirá el empleo de rocas en partículas mayores de 5 (cinco) centímetros en su mayor dimensión en los 0,30 mts. superiores del terraplén.
 - Los últimos 0,60 mts. del terraplén por debajo de los 0,30 mts. superiores del mismo, se construirán con material de tamaño máximo de 15 (quince)

Pliego de Especificaciones Técnicas

centímetros, el que deberá tener una granulometría continua de modo que se pueda controlar su densidad con los ensayos convencionales.

4. No se permitirá incorporar al terraplén suelos con un contenido excesivo de humedad, considerándose como tal aquella que iguale o sobrepase el límite plástico del suelo. La Inspección podrá exigir que sea retirado del terraplén todo volumen de suelo con humedad excesiva, reemplazándolo por material que posea la humedad adecuada. Cuando el suelo se halle en forma de panes o terrones, los mismos deberán romperse previamente a su incorporación al terraplén.
5. Si parte o toda una sección de terraplén se halla formada por rocas, éstas se distribuirán uniformemente en capas que no excedan de 0,60 mts. de espesor, colocando los agregados de mayor tamaño en la parte inferior. Y con el objeto de lograr una fuerte trabazón entre las rocas, obtener una mayor densidad y estabilidad en el terraplén terminado, se formará sobre cada capa de rocas una superficie lisa de suelo y rocas pequeñas, sobre la cual se harán actuar rodillos vibrantes. Los vacíos que dejen entre sí las rocas de mayor tamaño serán llenados con rocas más pequeñas y suelo, de manera de formar un conjunto denso.
6. Cuando los terraplenes deban construirse a través de bañados o zonas cubiertas de agua, el material se colocará en una sola capa hasta la elevación mínima a la cual pueda hacerse trabajar el equipo. Por encima de tal elevación, el terraplén se construirá por capas del espesor especificado para cada caso.
7. El mayor volumen que se deba colocar con motivo de asentamientos que se produzcan no será objeto de medición ni pago alguno independientemente de la condición de la base de asiento que se presente.
8. Una vez terminada la construcción de terraplenes, taludes, cunetas y préstamos, deberá conformárselos y perfilarlos de acuerdo con las secciones transversales indicadas en los planos. Todas las superficies deberán conservarse en perfectas condiciones de lisura y uniformidad hasta el momento de la recepción de la obra.
9. Cuando el volumen aparente de la fracción librada por la criba de 19 mm. después de compactada, no colme los vacíos de la fracción retenida por dichas criba y además no sea posible determinar su densidad por los métodos convencionales, no se efectuará el control de densificación de los suelos como se establece en esta especificación, procediéndose en este caso, de acuerdo a lo especificado previamente en el punto 5 .

III. EJECUCIÓN

Los trabajos se ejecutarán de acuerdo al proyecto y a las órdenes de la Inspección, y realizados de acuerdo con lo que se expresa a continuación:


MATIAS BUFO
VEGETALES RECURSOS NOROCC
ING. CIVIL
M.P. 5199


DINOSAURIO S.A.
Luciano B. Buglioli
Presidente

Pliego de Especificaciones Técnicas

1. Previa a la ejecución de los terraplenes y banquetas, se procederá a escarificar y compactar la base de asiento, la cual una vez densificada no deberá tener un espesor inferior a los 0,20 mts.
2. Cuando la diferencia entre la cota de la subrasante y la del terreno natural sea menor a 0,30 mts. o en caso de desmonte, se ejecutará, (una vez realizado el desmonte que corresponda), un terraplén compactado de 0,30 mts. de espesor inmediatamente por debajo de la cota de la subbase, más un sobrecancho de 1,00 m. a cada lado de la misma. Antes de la ejecución de este terraplén, se deberá compactar la base de asiento del mismo como en el caso general ya descripto.
3. Cuando el nivel del terreno natural sea superior al correspondiente a la superficie de asiento de la subbase, las banquetas se compactarán, previo el desmonte que corresponda, a partir del nivel de dicha superficie y en todo el ancho entre taludes. La base de asiento de las mismas se densificará de igual manera que en el caso general de los terraplenes.
4. El contenido máximo de sales y sulfatos solubles en el núcleo del terraplén, incluidas las banquetas, pero exceptuando la capa superior de 0,30 m. de espesor compactado, será de:
 - Sales solubles totales: no mayor del 1,5 %
 - Sulfatos solubles: no mayor del 0,5 %
5. La capa de 0,30 m. de espesor compactado superior del terraplén, situada inmediatamente por debajo de la subbase y hasta un sobrecancho de 1,00 m. a cada lado de la misma, deberá cumplir con lo siguiente:
 - Sales solubles totales: no mayor del 0,9 %
 - Sulfatos solubles: no mayor del 0,3 %
 - Límite Líquido: no mayor de 30
 - Índice Plástico: no mayor de 10
6. El núcleo del terraplén se ejecutará en capas cuyo espesor compactado no deberá ser superior a los 0,20 m.
7. En el caso de terraplenes a ejecutarse en zonas adyacentes a alcantarillas, estribos de puentes, muros de sostenimiento y obras de arte en general, lugares en donde no pueda actuar eficazmente el equipo de compactación normal, los terraplenes se ejecutarán en capas y cada una de ellas compactadas con pisones manuales o mecánicos o mediante cualquier otro método propuesto por el contratista y aprobado por la Inspección que permita lograr las densidades exigidas.

Pliego de Especificaciones Técnicas

8. No deberán realizarse excavaciones por debajo de las cotas de desagüe. El contratista estará obligado a reponer el suelo indebidamente excavado a su exclusivo cargo, compactándolo a la densidad del terreno natural.

IV. COMPACTACIÓN

1. La densificación en obra se controlará mediante el ensayo de P.U.V.S. (Proctor) acorde a lo especificado en la Norma de Ensayo "Compactación de Suelos" - VN-E5-93 y su complementaria, empleando el Método descrito en la misma, que corresponda según el tipo de suelo de que se trate.

Para los suelos de tipo A-4 según la clasificación HRB, es de aplicación el ensayo AASHTO T-180. El control de compactación del núcleo del terraplén, se realizará por capas de 0,20 m de espesor, independiente del espesor constructivo adoptado. En los 0,30 m superiores del terraplén, se controlará su densidad por capas de 0,15 m de espesor cada una, así como en las banquetas.

2. Las densidades a exigir en obra, referidas porcentualmente a la máxima de los ensayos descritos en el punto precedente, no deberán ser inferiores a las siguientes:
 - Base de asiento del terraplén y núcleo del mismo: No inferior al 90 %.
 - Capa superior de 0,30 m de espesor compactado y banquetas: No inferior al 95 %.

V. PERFIL TRANSVERSAL

El control planialtimétrico a nivel de subrasante se efectuará con el levantamiento de un perfil transversal cada 25 m como mínimo.

Los terraplenes y los desmontes deberán construirse hasta las cotas indicadas en los planos o las dispuestas en el replanteo por la Inspección, admitiéndose como tolerancia, una diferencia en defecto, con respecto de las cotas mencionadas, de hasta 3 (tres) centímetros y de 1 (un) centímetro en exceso. Toda diferencia de cota que sobrepase esta tolerancia deberá ser corregida. No se admiten tolerancias en defecto con respecto a los anchos teóricos de proyecto de las respectivas capas.

VI. MEDICIÓN

Los terraplenes que cumplan con las condiciones para la recepción enunciadas, se medirán en metros cúbicos de acuerdo con los perfiles transversales y aplicando el método de la media de las áreas. A tal fin, a las distancias que fije la Inspección, se levantarán perfiles transversales del terreno después de compactado y antes de comenzar la construcción del terraplén.

Terminado el terraplén, o en el momento que lo fije la Inspección, se levantarán nuevos perfiles transversales en los mismos lugares en que se levantaron los mismos antes de comenzar los trabajos.

VII. *FORMA DE PAGO*

El volumen de los terraplenes medidos en la forma especificada, salvo indicación en contrario del Pliego Particular de cada obra, se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el ítem "Terraplenes". Dicho precio será compensación total por todas las operaciones necesarias para la limpieza del terreno en las áreas donde se construirán los terraplenes; la construcción y conservación de los terraplenes y rellenos en la forma especificada, incluyendo los trabajos de compactación de la base de asiento de los mismos, provisión de materiales aptos, excavación, toda operación de selección en caso de ser necesaria, carga, transporte y descarga de todos los materiales que componen el terraplén; conformación, perfilado, compactación especial, costo total del agua regada, y por todo otro trabajo, equipo y 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 por sobre el teóricamente calculado, aunque esté dentro de las tolerancias indicadas precedentemente.

3- PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE SUB-RASANTE

I. DESCRIPCIÓN

Este trabajo se refiere a la compactación y perfilado de la subrasante de una calzada para la construcción subsiguiente de la estructura del firme; interpretando como subrasante aquella capa que servirá de asiento o fundación a las capas de la estructura de la calzada. Esta capa puede resultar de movimientos de suelo efectuados con anterioridad, de excavaciones y/o movimientos de suelos, o tratarse de calles existentes de firme natural u otro tipo de calzada sobre las cuales se ejecutarán obras de pavimentación.

En los casos en que en la obra se contemple la ejecución de terraplenes, en las zonas en que éstos se construyan, el presente ítem queda sustituido por todo lo que se establece en el ítem "Ejecución de terraplenes" para la capa de 0,30 m de espesor superior del núcleo, situada inmediatamente por debajo de la subbase.

II. EJECUCIÓN

1. La subrasante se preparará por tramos de 100 metros o por cuadra entera, no permitiéndose la colocación de materiales ni a la ejecución de trabajos sobre ella, hasta tanto no haya sido aprobada por la Inspección.

Pliego de Especificaciones Técnicas

Para la conformación de la misma, se procederá al perfilado de acuerdo con los perfiles incluidos en los planos, el proyecto u ordenado por la Inspección. El Contratista adoptará el procedimiento constructivo que le permita obtener el grado de densificación que se indica más abajo, debiendo prever que podría resultar necesario para ello realizar una extracción adicional de hasta 0,30 m de espesor de suelo y luego realizar el escarificado y recompactación de la base de asiento así resultante; previo a la recolocación y compactación del material así extraído.

2. El suelo deberá cumplir con las siguientes condiciones:
 - Sales solubles totales: no mayor del 0,9 %
 - Sulfatos solubles: no mayor de 0,3 %
 - Límite líquido: no mayor de 30
 - Índice Plástico: no mayor de 10

En presencia de suelos que no cumplan tales condiciones, se deberá mejorarlos ó reemplazarlos.

3. Los trabajos de preparación de la subrasante deberán hacerse eliminando las irregularidades tanto en sentido transversal como longitudinal con el fin de asegurar que el firme a construir sobre la subrasante preparada, una vez perfilado con su sección final, tenga un espesor uniforme. El suelo constitutivo de la subrasante no deberá contener piedras de tamaño mayor de 5 centímetros, debiendo ser eliminadas todas aquellas que se presenten.
4. En los sitios en donde la subrasante haya debido ser escarificada, se procederá a compactar el material aflojado y se agregará, en caso necesario, suelo cohesivo y agua hasta obtener el grado de compactación requerido. El material que en algunas zonas de la subrasante demuestre no poder ser satisfactoriamente compactado, deberá ser totalmente extraído y reemplazado por suelo apto.
5. La preparación de cada sección de la subrasante deberá efectuarse con una antelación de 3 (tres) días como mínimo, con respecto de la fecha en que se comiencen a depositar los materiales para la construcción de la siguiente capa.
6. Si se detectaran ablandamientos, deformaciones o formación de irregularidades en la subrasante, deberán ser retirados los materiales ya colocados y corregirse la subrasante en su forma y compactación, luego de lo cual se recolocará el material removido.
7. En zonas adyacentes a alcantarillas, estribos de puentes, muros de sostenimiento y obras de arte en general, lugares en donde no pueda actuar eficazmente el equipo de compactación normal, la densificación deberá realizarse en capas y cada una de

Pliego de Especificaciones Técnicas

ellas compactadas con pisones manuales o mecánicos o mediante cualquier otro método propuesto por el contratista y aprobado por la Inspección que permita lograr las densidades exigidas.

8. La compactación, en los casos en que así corresponda, deberá realizarse con doble movimiento de suelos, en dos capas de espesor máximo de 0,15 m. de espesor compactado cada una. El control de densidad se efectuará sobre cada una de dichas capas.
9. Una vez terminada la preparación de la subrasante, se la deberá conservar con la lisura y el perfil correctos, hasta que se proceda a la construcción de la capa superior.

III. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

III.1 COMPACTACION

El grado de compactación a lograrse en la subrasante y si correspondiere, el del fondo de caja de ensanche en los 0,30 m superiores, deberá ser verificado mediante ensayos acorde a la Norma VN-E-5-93 "Compactación de suelos" y su complementaria, aplicando el Método de Ensayo detallado en dicha Norma que corresponda para el tipo de suelo de que se trate; para los suelos de tipo A-4, es de aplicación el método AASHTO T-180. Se exige un valor mínimo del 95 % (noventa y cinco por ciento) de la Densidad Máxima que corresponda, salvo indicación específica que se indique en el Pliego Particular y/o Especificaciones Particulares en función de la importancia, naturaleza, y/o característica de cada obra, o indicaciones de la Inspección, como en los casos en que hubiere conductos o cañerías subyacentes u otros impedimentos que comprometan las tareas de compactación.

III.2 PERFIL TRANSVERSAL

El perfil transversal de la subrasante se construirá de acuerdo con las indicaciones de los planos o con las que disponga la Inspección, admitiéndose las siguientes tolerancias:

1. Diferencias de cotas entre ambos bordes en los trechos rectos, no mayor del cuatro por mil (4‰) de ancho teórico de la subrasante.
2. En los trechos en curva, el perfil será un plano cuya inclinación estará dada por el peralte proyectado o el establecido por la Inspección, con una tolerancia en exceso o en defecto del cinco por mil (5‰). En los tramos rectos, en 10 m, no mayor de 0,10 m; en 50 m, no mayor de 0,05 m.
3. La flecha a dar al perfil transversal de la sub-rasante, será la indicada en los planos o la establecida por la Inspección, admitiéndose una tolerancia de hasta el 20 % en exceso y el 10 % en defecto respecto de la flecha proyectada u ordenada.

Pliego de Especificaciones Técnicas

4. El perfil transversal de la subrasante se verificará en toda la longitud de la obra, en los intervalos que fije la Inspección. El control de bordes deberá efectuarse con anterioridad al control de flecha, debiendo emplearse en todos los casos, nivel de anteojo.

Toda diferencia que sobrepase la tolerancia establecida, deberá corregirse con anterioridad a la realización de los controles de la flecha; estos últimos podrán realizarse con nivel de anteojo o por intermedio de un gálibo rígido de longitud y forma adecuada.

La verificación de las cotas de la subrasante y el perfil transversal de la misma, se efectuarán previa a la aprobación de ella, y sin perjuicio de que la Inspección las verifique durante la marcha de la construcción donde lo juzgue conveniente o imparta las órdenes e instrucciones necesarias para asegurar un resultado final que evite las correcciones de la obra terminada.

IV. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Los trabajos del presente ítem no se medirán ni recibirán pago directo alguno, estando su costo incluido en el precio del ítem de la capa inmediata superior. Esto será así inclusive en el caso de que se requiera efectuar la extracción de hasta los 0,30 m superiores y su posterior recolocación y compactación indicados en el apartado "II - Ejecución".

4- EJECUCIÓN DE SUB-BASE

I. DESCRIPCIÓN

Estos trabajos consisten en la construcción de una base ó sub-base constituida por agregados pétreos con ó sin la incorporación de suelos. Incluye la provisión de los materiales intervinientes, su procesamiento, transporte y ejecución de la capa correspondiente.

II. MATERIALES

1. Agregados pétreos:

Los agregados pétreos provendrán de la trituración de rocas sanas, naturales ó artificiales, ripio, o canto rodado. Cuando el agregado provenga de la trituración de ripio ó canto rodado, las partículas que se trituraren deberán estar retenidas en el tamiz de 38 mm (1 ½") y deberán presentar un mínimo del 75 % de sus partículas con dos o más caras de fractura y el restante 25 % por lo menos con una.

Las partículas del agregado deberán, a su vez, ser sanas, duras y desprovistas de materiales perjudiciales. La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre los cuales no puede efectuarse el ensayo de desgaste, se aceptará sólo cuando la roca originaria cumpla las exigencias especificadas a ese respecto para los agregados gruesos.

Pliego de Especificaciones Técnicas

El desgaste de los agregados pétreos, medido por el ensayo “Los Angeles”, deberá ser menor de 35 para las capas de base y menor de 40 para las subbases. El valor de cubicidad, será mayor de 0,5 en todos los casos.

2. Suelo seleccionado

El suelo a usar en las mezclas granulares para bases y sub-bases, será seleccionado, homogéneo, no debiendo contener raíces, matas de pasto, sustancias orgánicas ni otras materias extrañas putrescibles, debiendo cumplir con los siguientes requisitos:

- Límite líquido : menor de 30
- Índice Plástico: menor de 10
- Sales totales: menor de 1,5 %
- Sulfatos: menor de 0,5 %

En caso de contener terrones o elementos aglomerados, se lo deberá preparar en yacimiento o en los lugares de extracción, pulverizándolo adecuadamente de tal manera que una vez procesado, pase no menos del 100 % por el tamiz de abertura cuadrada de 1 pulgada y no menos de un 60 % por el tamiz de abertura cuadrada N° 4 (4,76 mm).

3. Arena silíceo

Deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Equivalente de Arena: mayor de 50
- Índice de Plasticidad: menor de 6
- Sales totales: menor de 1,5 %
- Sulfatos: menor de 0,5 %

4. Agua para la construcción

Será potable, proveniente de la red urbana. La potabilidad del agua deberá ser certificada por laboratorio competente en la materia. Caso contrario, se deberán realizar los ensayos de idoneidad de la misma.

5. Acopio de Materiales

El acopio de los materiales se hará de modo que no sufran daños ó alteraciones perjudiciales. Cada agregado deberá acopiarse separadamente para evitar contaminaciones y/o cambios en su granulometría original. Los últimos 20 cm. inferiores de los acopios, que se encuentran en contacto con el terreno natural, no deberán ser utilizados. La Inspección tendrá la facultad de formular los reparos que estime conveniente ante el Contratista, a fin de garantizar las exigencias correspondientes.

Pliego de Especificaciones Técnicas**6. Ensayos de agregados y suelos**

Previo a la incorporación a la obra, los distintos materiales deberán ser ensayados y aprobados. Ante todo, agregado que no cumpla las exigencias, la Inspección ordenará su retiro de la zona de obra, y su reposición por material apto, a entera costa del Contratista.

Los agregados gruesos deberán ser divididos en dos fracciones, separados por la criba de 3/8", las cuales se acopiarán por pilas separadas. De cada una de las fracciones, se tomarán muestras cada 300 m³ por lo menos, a efectos de realizar los ensayos de granulometría y plasticidad, y cada vez que la Inspección lo juzgue conveniente, el ensayo de Desgaste Los Ángeles.

El peso de cada muestra para los ensayos no será menor de:

Tamaño máximo del agregado	Peso de cada Muestra
3/8" (9,5 mm.)	no menos de 1 Kg.
de 3/8" (9,5 mm.) a 3 /4" (19mm.)	no menos de 2,5 Kg
de 3/4" (19mm.) a 1 ½"(38 mm.)	no menos de 10 Kg.
de 1 ½" (38mm.) a 3"(76 mm.)	no menos de 25 Kg.

III. MEZCLAS

El Contratista deberá presentar a la Inspección de Obras para su verificación, la Fórmula de Mezcla con la cual ejecutará la capa de base ó sub-base, con una antelación no menor de 20 (veinte) días hábiles a la fecha de iniciación de los trabajos. Dicha Fórmula de Mezcla deberá satisfacer las exigencias que se establecen para los agregados pétreos, arena silíceo y suelos.

En caso de que el Contratista optase por la provisión de mezcla granular conformada en cantera, la misma deberá cumplir con todas las especificaciones y exigencias que se detallan en el presente apartado para las mezclas elaboradas.

Las mezclas deberán situarse dentro de los entornos granulométricos y cumplir las especificaciones siguientes:

TAMICES IRAM	PORCENTAJES		PASANTES	
	SUB-BASE SUELO-ARENA	SUB-BASE SUELO-ARENA	SUB-BASE GRANULAR	BASE GRANULAR
51 mm. (2 ")	-----	-----	100	-----
38 mm. (1 ½ ")	100	-----	85 – 100	100
25 mm. (1 ")	-----	-----	-----	70 - 100
19 mm. (3/4 ")	-----	-----	-----	60 - 90
9,5 mm. (3/8 ")	75 - 100	-----	45 – 75	45 - 75
4,8 mm. (Nº 4)	-----	-----	-----	30 - 60
2 mm. (Nº 10)	45 - 85	-----	25 – 55	20 - 50
420 u (Nº 40)	22 - 50	-----	-----	10 - 30
74 u (Nº 200)	10 - 22	-----	3 – 20	5 - 15

Pliego de Especificaciones Técnicas

Debiendo cumplir las siguientes exigencias:

	SUB-BASE SUELO-ARENA	SUB-BASE GRANULAR	BASE GRANULAR
Límite Líquido: menor de	30	30	25
Índice Plástico: menor de	6	6	6
Valor Soporte *: mayor de	40 %	40 %	80 %
Sales totales : menor de	1,5 %	1,5 %	0,9 %
Sulfatos : menor de	0,5 %	0,5 %	0,3 %
PT# 200 / PT# 40: menor de	0,6	0,6	0,6

*Los Valores Soporte indicados, deberán lograrse al porcentaje de la Densidad Seca Máxima a que se deberá compactar cada capa, que se establezca en el Pliego Particular y/o Especificaciones Complementarias de cada obra en base a la naturaleza, características e importancia de la misma; con el criterio de que, a la densificación que se obtenga en obra, la capa deberá tener el valor soporte especificado. En términos generales, a título indicativo, el grado de densificación que debiera lograrse en cada capa sería:

Para capas de base: el 97 % (noventa y siete por ciento) de la Densidad Máxima obtenida acorde a la Norma de Ensayo VN - E5 - 93, " Compactación de Suelos " empleando el Método de Ensayo correspondiente al tipo de suelo de que se trate.

Para capas de sub-base: el 95 % (noventa y cinco por ciento) de la Densidad Máxima obtenida como se indica precedentemente.

** Bajo pavimentos de hormigón de cemento portland la sub base granular deberá poseer un Valor Soporte mínimo del 60 % al porcentaje de la Densidad Máxima que se exija en el Pliego Particular y/o Especificaciones Complementarias de cada obra, sobre la base de la naturaleza, características e importancia de la misma. En términos generales, a título indicativo, el grado de densificación que debiera lograrse en esta capa es del 95 % (noventa y cinco por ciento) de la Densidad Máxima obtenida acorde a la Norma de Ensayo VN - E5 - 93, "Compactación de Suelos" empleando el Método de Ensayo correspondiente al tipo de suelo de que se trate.

El ensayo de Valor Soporte se realizará según la Norma de Ensayo VN-E-6-84 "Determinación del Valor Soporte e Hinchamiento de Suelos ", Método Dinámico Simplificado N° 1 de la D.N.V. Las Fórmulas de Mezcla y la composición de los materiales en obra serán tales que los Valores Soporte indicados se deberán alcanzar a densidad menor ó igual a la especificada precedentemente. El valor del Hinchamiento será menor al 1 %.

Las tolerancias admisibles con respecto a la granulometría aprobada por la Fórmula de Mezcla son:

- Bajo la criba de 38 mm.(1 ½ ") y hasta el tamiz de 9,5 mm (3/8 ") inclusive: $\pm 7\%$

Pliego de Especificaciones Técnicas

- Bajo la criba de 9,5 mm.(3/8 ") y hasta el tamiz de 2 mm (Nº 10) inclusive: $\pm 6 \%$
- Bajo la criba de 2 mm.(Nº 10) y hasta el tamiz de 0,420 mm.(Nº 40)inclusive: $\pm 5 \%$
- Bajo tamiz de 0,420 mm. (Nº 40): $\pm 3 \%$.

Estas tolerancias definen los límites granulométricos a emplear en los trabajos, los cuales se hallarán a su vez entre los límites granulométricos que se fijan en esta especificación.

La forma de la curva deberá armonizar con las curvas límites del entorno, no debiendo presentar quiebres ni inflexiones, ser cóncava y no diferir marcadamente de las que puedan teóricamente interpolarse entre dichos límites.

Conjuntamente con la presentación de la Fórmula de Mezcla, el Contratista comunicará a la Inspección los límites de variación individuales admisibles para los distintos agregados que conformarán la mezcla. Las fajas de variaciones así establecidas serán consideradas como definitivas para la aceptación de los materiales y la mezcla; todo material que no cumpla estas condiciones será rechazado debiendo ser retirado de la zona de obra y reemplazado por material apto, a entera costa del Contratista. Será asimismo obligación del Contratista el comunicar de inmediato a la Inspección toda variación que se produzca en los materiales, arbitrando los medios para subsanar esta situación, así como la incidencia que se pudiera producir en la Fórmula de Mezcla.

Las muestras de mezclas se tomarán cómo y en las oportunidades que se establecen en las especificaciones, debiendo ser el peso de las muestras no menor que el indicado en el cuadro para el caso de los agregados.

IV. CONSTRUCCIÓN DE LAS CAPAS BASES

1. Equipos

Los equipos que se utilicen deberán ser tales que permitan cumplir las exigencias de calidad previstas y a su vez aseguren un rendimiento mínimo que posibilite alcanzar los plazos establecidos en el Plan de Trabajos y conforme un adecuado ritmo de obra.

Para la ejecución de las capas de bases granulares, se exigirá que el mezclado se realice en planta fija y el esparcido del material mezclado se lleve a cabo con distribuidor ambulo-operante. Salvo que, por la naturaleza de la obra, su extensión, y/o por causas debidamente fundadas, se autorice en el Proyecto y/o Especificaciones Particulares la mezcla y/o distribución en camino.

En caso de efectuarse el mezclado en planta fija, se respetarán las siguientes exigencias:

- Antes que los materiales ingresen a la mezcladora de la planta, se seguirá el proceso siguiente:
 - a) El agregado pétreo será pasado por la criba de tamaño máximo de la granulometría especificada y lo retenido en dicha criba será desechado.

Pliego de Especificaciones Técnicas

- b) Se exigirá un silo para cada fracción integrante de la mezcla. Las fracciones correspondientes a cada silo serán:
- a. Material triturado que pasa la criba de tamaño máximo y retenido en la criba de 19 mm (3/8”).
 - b. Material triturado que pasa por la criba de 19 m. (3/8”).
 - c. Suelo seleccionado.
 - d. Arena Silíceea.
- Si el material viniese conformado de cantera, tiene vigencia solamente lo indicado en los apartados a y b precedentes.
 - Es conveniente que el acopio de suelo seleccionado se mantenga tapado con plástico o cualquier material que evite su humedecimiento, ya que este material mojado por las lluvias entra en la cinta en forma de terrones, lo que perjudica la producción homogénea de la mezcla.
 - La planta deberá proporcionar una mezcla uniforme cuya granulometría sea sensiblemente paralela a las curvas límite y evite la segregación.

2. Desvíos

Durante el tiempo que duren los trabajos de construcción de cada sector, el tránsito será desviado por zonas adyacentes de la calzada y/o calles laterales. Estos desvíos deberán ser acondicionados a fin de permitir la circulación segura, sin inconvenientes para los vehículos y para los residentes de la zona, debiendo contarse con la adecuada señalización. Las señales deberán ser bien visibles, incluyendo la señalización nocturna.

Dentro del esquema de los desvíos, el Contratista deberá prever la realización de riegos de agua en los mismos, a fin de minimizar las molestias que el polvo pueda ocasionar a los vecinos del sector; estando estos riegos a su exclusivo cargo, y deberán ser realizados en las oportunidades y las frecuencias que ordene la Inspección.

V. **CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

1. Compactación

Para control del grado de compactación de cada capa, se llevará a cabo la determinación de la Densidad Seca Máxima (Peso Específico Aparente) como lo indica la Norma de Ensayo VN-E-8- 66, “Control de Compactación por el método de la Arena” (doble embudo grande). Este ensayo se llevará a cabo en los sitios y con las frecuencias que ordene la Inspección, con un mínimo de 3 (tres) determinaciones por cuadra en forma alternada (borde izquierdo, centro, borde derecho). Los valores de las densidades obtenidas serán comparados con la Densidad Seca

Pliego de Especificaciones Técnicas

Máxima para ese material, aplicando el método correspondiente para el tipo de suelo de que se trate de la Norma de Ensayo VN-E-5-93 "Compactación de Suelos".

Para la aprobación será necesario haber obtenido como mínimo, un determinado porcentaje de la Densidad Seca Máxima de Laboratorio obtenida como se indicara en el Apartado 2.- Mezclas para el material de que se trate. En las Especificaciones Complementarias y/o Pliego Particular de cada obra se establecerá el porcentaje correspondiente en función de su importancia, característica y/o naturaleza de la misma, entrando en consideración para ello entre otros factores, la jerarquía de la vía, la posibilidad del empleo de equipo pesado sobre la base de la existencia o no de construcciones adyacentes, de cañerías u otros servicios subyacentes, etc. Para valores inferiores al porcentaje establecido, se rechazará el sector representativo correspondiente a esa determinación, el cual deberá ser recompactado ó escarificado y reconstruido a entera costa del Contratista, adicionando y/o reemplazando, si fuera necesario, nuevo material.

2. Espesores

En cada determinación de densidad, y mediante perforaciones adicionales si así lo ordena la Inspección, se determinará el espesor de la capa terminada. El espesor promedio de las determinaciones efectuadas en el sector deberá ser igual o mayor que el espesor de proyecto; siempre y cuando el eventual mayor espesor que pueda haber sido construido, no afecte, disminuyendo, a los espesores de proyecto del conjunto del pavimento o capas superiores, ni las cotas de rasante finales; las que pueden estar condicionadas por niveles de desagüe, cordones, etc. De darse esta situación, se deberá perfilar la capa en cuestión para lograr los valores exigidos, no reconociéndose pago alguno por el sobreespesor colocado.

De no cumplirse esta exigencia se aplicará un descuento D_e sobre la superficie A [en m^2] del tramo representativo defectuoso:

$$D_e = \left(1 - \frac{eom}{et}\right) \cdot 1,5 \cdot A$$

Siendo:

eom = espesor medido medio del tramo analizado

et = espesor teórico de proyecto

Si el descuento a efectuar excede del 30% del área del tramo se procede al rechazo del mismo. El espesor determinado en cada perforación individual no deberá ser inferior en 2.5 cm al espesor de proyecto, procediéndose al rechazo de la superficie que representa esa perforación cuando ello no se cumpla.

Pliego de Especificaciones Técnicas

3. Perfil transversal

Se verificará el perfil transversal de las capas terminadas, en los lugares y con las frecuencias que ordene la Inspección; con un mínimo de 2 (dos) por cuadra, admitiéndose las siguientes tolerancias:

	<u>Bases</u>	<u>Sub-bases</u>
Exceso en la flecha, no mayor de	1 cm.	2 cm.
Defecto en la flecha	Ninguno	Ninguno

4. Lisura

La lisura superficial de cada capa de sub-base ó base, se controlará en los lugares en donde se verifique el perfil transversal, o más frecuentemente si así lo ordena la Inspección. A tal fin se usará la regla de tres metros de largo, que se colocará paralela al eje del camino, y transversalmente al mismo; no se admitirán en las bases depresiones mayores de 1 cm de profundidad y en las sub- bases, de más de 1,5 cm.

5. Ancho

No se admitirá ninguna sección de base ó sub-base cuyo ancho no alcance la dimensión indicada en el proyecto.

6. Reparación de los defectos constructivos.

Los defectos que excedan las tolerancias establecidas precedentemente en cuanto a compactación, espesor, lisura y perfil transversal, deberán ser corregidos escarificando en todo el espesor la capa construida, agregando la cantidad de material necesario de igual composición que la empleada al ejecutarla y reconstruyéndola. No se autorizará a cubrir ninguna capa de base ó sub- base defectuosa mientras no se hayan realizado tales correcciones. No se reconocerá ningún pago por exceso en el espesor o ancho por sobre el establecido en el proyecto. Todos los trabajos y materiales necesarios para corregir en la forma especificada los defectos a que se hace referencia más arriba, estarán a cargo del Contratista, no recibiendo por ellos pago adicional alguno.

7. Conservación

Cada capa de base o sub-base deberá ser conservada a entera costa del Contratista, en las condiciones originales, a partir de la fecha de su terminación y hasta el momento de ser recubierta por la capa superior, aun cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito.

Dinosaurio S.A.

Parque Industrial Estación Caroya

Pliego de Especificaciones Técnicas

VI. MEDICIÓN

Los trabajos de construcción de bases se medirán en metros cúbicos, multiplicando la longitud por el ancho y el espesor establecidos en los planos y el proyecto, para cada sección de base o sub-base construida y aprobada.

VII. FORMA DE PAGO

El pago por la ejecución de bases o sub-bases medidos en la forma especificada, salvo especificación en contrario que se establezca en el Pliego Particular de cada obra, se realizará a los precios unitarios de contrato por metro cúbico.

Estos precios serán compensación total por la preparación de la superficie a recubrir, la provisión, carga, transporte, descarga y acopio de todos los materiales intervinientes, mezclas y distribución de los materiales, humedecimiento, perfilado y compactación de la mezcla; acondicionamiento, señalización, conservación de los desvíos y riego con agua de los mismos; corrección de los defectos constructivos; y por todo otro trabajo, equipos y herramientas necesarias para la ejecución y conservación de los trabajos especificados y no pagados en otro ítem del contrato.

5- EJECUCION DE CORDON CUNETA, BADENES Y BOCACALLES DE HORMIGON SIMPLE

I. DESCRIPCIÓN

Las tareas de este rubro se refieren a la completa ejecución de los cordones, cordones unificados y cordones cuneta, en los casos que así corresponda, además badenes y bocacalles. Esta tarea se llevará a cabo sobre capas aprobadas. Cuando se lo juzgue conveniente, se recubrirá la capa de asiento del pavimento, con un manto de arena gruesa de un centímetro de espesor promedio, uniforme y perfilado.

La colocación de los moldes será aprobado, debiendo corregirse toda deficiencia que ocasione diferencias entre molde y molde demás de 1 mm.

Si fuera necesario, luego de colocarse los moldes, corregir la base de apoyo rebajando o levantando la misma en más de 2 (dos) centímetros, se procederá a levantar la totalidad de los moldes, reacondicionar la capa en cuestión y realizar nuevos ensayos para su aceptación.

Se cuidará especialmente la zona de apoyo de moldes, en áreas de bordes o cunetas, reforzando su compactación.

La totalidad de las tareas de este rubro, se regirán por lo establecido en las presentes especificaciones, Pliego Particular de Especificaciones Técnicas y órdenes de la Inspección.

MARTÍN BUFO
VEGETAL RECURSOS HORTICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

DINOSAURIO S.A.
Eduardo B. Buglietti
Presidente

Pliego de Especificaciones Técnicas

La compactación del hormigón se ejecutará cuidadosamente mediante reglas vibrantes de superficie, el alisado y terminado superficial de la calzada se ejecutará con medios aprobados que aseguren una adecuada terminación superficial en cuanto a lisura, rugosidad, gálibo, respetando las cotas de diseño y produciendo un correcto escurrimiento de las aguas, esta última condición, es de cumplimiento obligatorio, siendo causa de rechazo toda área que no asegure esta condición, siendo de responsabilidad del contratista asegurar las cotas y nivelación correctas para su cumplimiento.

El perfecto drenaje superficial, deberá ser cumplido tanto en las áreas construidas como en las adyacentes.

Como parte integrante del equipo, se dispondrá de un puente de trabajo para posibilitar las tareas de terminación de las losas.

En todos los casos, se limpiará el pavimento ejecutado, quedando finalizar las tareas y antes de abandonar la zona, todo el área en condiciones de total librando al tránsito: dicho librado al tránsito deberá ser autorizado por la Inspección, y no se deberá producir antes de los 21 (veintiún) días de finalizadas las operaciones de hormigonado.

1. Ensayos de Laboratorio y Dosaje

La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón para pavimento, cordones y/o cordones cuneta será de 330 kg. para satisfacer las condiciones de durabilidad y resistencia al desgaste, independientemente de las condiciones de resistencia. El contratista propondrá un dosaje de acuerdo a los materiales a utilizar con esa cantidad de cemento mínimo, que será aprobado por la División Laboratorio de la Dirección de Vialidad Municipal.

II. MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

II.1- CONSTRUCCIÓN DE LA CALZADA

1. Previa a la colocación y vertido del hormigón, deberá estar aprobada la superficie de apoyo, la correcta colocación de moldes, de eventuales armaduras, los dispositivos que eviten su desplazamiento, y la adecuada limpieza de todos los elementos intervinientes. Las cotas de la superficie de apoyo serán las necesarias para que la calzada tenga el espesor especificado para lo cual se implementarán los puntos de nivelación necesarios.
2. Cualquiera sea el procedimiento empleado para la construcción de la calzada, una demora de más de 45 (cuarenta y cinco) minutos entre la colocación de los pastones o cargas consecutivas de hormigón, será causa suficiente para suspender inmediatamente las operaciones de hormigonado; en el lugar donde se produjo la demora, el Contratista

Pliego de Especificaciones Técnicas

deberá ejecutar sin cargo una junta de construcción. No se admitirán juntas transversales de construcción cuya distancia a otra junta sea inferior a 3,00 metros.

Toda porción de hormigón empleado para construir la calzada será mezclada, colocada, compactada y sometida a las operaciones de terminación superficial dentro de un tiempo máximo de 45 (cuarenta y cinco) minutos.

En caso de emplear un fluidificante retardador, dicho tiempo máximo será establecido por la Inspección, pero en ningún caso excederá del tercio (1/3) de tiempo de fraguado inicial IRAM 1662 correspondientes a las condiciones ambientales de temperatura en el momento de la colocación del hormigón. Toda demora respecto de los plazos indicados será causa suficiente para detener el hormigonado hasta subsanar la dificultad.

El hormigón se empleará tal cual resulte después de la descarga de la hormigonera; no se admitirá el agregado de agua para modificar o corregir su asentamiento para facilitar las operaciones de terminación de la calzada. Se empleará el mínimo de manipuleo para evitar segregaciones.

3. Durante la ejecución de la obra el Contratista deberá llevar a cabo ensayos periódicos para verificar las características previstas. A tal efecto deberá determinar por lo menos la consistencia (asentamiento), porcentaje total de aire, densidad del hormigón, tiempo de fraguado inicial y moldeo de probetas para la resistencia a compresión. Estos ensayos se realizarán independientemente de los que lleve a cabo la Inspección.

Los resultados de estos ensayos se registrarán en un libro especialmente habilitado a tal efecto, en donde también se consignarán las fechas de realización de los ensayos, las temperaturas y humedades ambientes registradas mediante termohigrógrafo. La información contenida en dicho libro deberá ser exhibida a la Inspección toda vez que ésta lo solicite. La falta en obra de este libro de resultados será causa suficiente para la suspensión inmediata de los trabajos, en el estado en que se encuentren, por causa imputable al Contratista.

La Inspección realizará ensayos por su cuenta, en cualquier momento y sin necesidad de aviso previo, a fin de verificar las características y calidad del hormigón y sus componentes; los resultados que se obtengan serán comparados con los obtenidos por el Contratista. En caso de discrepancia, se realizarán ensayos conjuntos o simultáneos hasta obtener resultados comparables.

4. Para la determinación de ensayos de resistencia a la compresión se moldearán probetas cilíndricas de 15 (quince) centímetros de diámetro y 30 (treinta) cm. de altura aproximados. La preparación y curado en obra y/o laboratorio de probetas para evaluar la resistencia, se realizará en un todo de acuerdo a la Norma IRAM 1.542 "Preparación y curado en obra de probetas para ensayos de compresión y de tracción por compresión

Pliego de Especificaciones Técnicas

diametral", identificándose la muestra de la cual proviene y la clase de hormigón. Y serán ensayadas en un todo acorde a la Norma IRAM 1546.

De cada muestra de hormigón fresco, se moldearán como mínimo cuatro (4) probetas cilíndricas normalizadas, para ser ensayadas a compresión axial, 2 (dos) de ellas a 7 días y las otras 2 (dos) a 28 días; cada juego de dos probetas de cada edad, constituirá un ensayo o resultado de un ensayo. El resultado de cada ensayo será el promedio aritmético de las resistencias a compresión axial de las dos probetas de la misma edad; debiendo descartarse el ensayo en el cual exista una dispersión mayor del 15 % (quince por ciento) entre dichas dos probetas. Los resultados de los ensayos estarán corregidos por su edad y relación altura/diámetro, como lo indica la norma de ensayo correspondiente.

Los resultados de estos ensayos sobre probetas moldeadas tendrán solamente carácter informativo sobre la calidad del hormigón y no se tendrán en cuenta para la recepción de la calzada, pero teniendo en cuenta que la calidad del hormigón provisto, se controlará en un todo de acuerdo con lo especificado en el Artículo " Provisión de Hormigón para pavimentos", tanto en el caso de que el material provisto esté a cargo de un proveedor distinto del ejecutor de la calzada, como cuando el mismo contratista elabore su propio hormigón.

El contratista deberá proveer los moldes en cantidad adecuada, así como el equipo, instrumental de ensayo, operadores, y mano de obra necesarios para el moldeo y ensayo del hormigón.

II.2- DISTRIBUCIÓN DEL HORMIGÓN

Previamente a la colocación del hormigón deberán adoptarse los recaudos para evitar la pérdida de agua del mismo a través de la superficie de asiento, ya sea mediante riegos de agua, si la condición de estabilidad de la subbase lo permite y la Inspección lo autorice, o mediante la interposición de elementos impermeables o riegos bituminosos de imprimación.

Con toda celeridad se procederá a desparramar y compactar el hormigón con los medios autorizados correspondientes a cada caso, estando prohibida la adición de agua durante estas operaciones. Después de la colocación del hormigón en ningún caso podrán transcurrir más de 15 (quince) minutos sin que se hayan realizado las operaciones de distribución y compactación. Una demora mayor será causa suficiente para detener el hormigonado hasta reparar las deficiencias. La distribución del hormigón se hará empleando palas, quedando expresamente prohibido el uso de rastrillos.

El tiempo de vibrado será el estrictamente necesario para lograr la máxima densidad y compacidad de la masa. El hormigón colocado junto a los moldes y a las juntas se compactará

Pliego de Especificaciones Técnicas

antes de comenzar las operaciones de terminado con vibradores mecánicos insertados en la mezcla y accionados a lo largo de la totalidad de los moldes y juntas. En toda compactación por vibración, cualquiera sea el tipo de vibrador utilizado, la operación será interrumpida tan pronto se observe la aparición de agua o lechada en la superficie o la cesación del desprendimiento de grandes burbujas de aire, con el fin de evitar la segregación de los materiales que componen el hormigón. No se permitirá que el personal pise el hormigón fresco sin calzado de goma para evitar que lleven al mismo sustancias extrañas y una vez compactado, no se permitirá que se pise. La colocación del hormigón se hará en forma continua entre las juntas y sin ningún dispositivo transversal de retención.

II.3- MOLDES LATERALES FIJOS

1. Los moldes laterales serán metálicos, de altura igual al espesor de la losa en los bordes, libres de toda ondulación y en su coronamiento no se admitirá ondulación alguna. El procedimiento de unión a usarse entre las distintas secciones o unidades que integran los moldes laterales deberán ser tales que impidan todo movimiento o juego entre los mismos.

Los moldes serán de chapa de acero de 6 (seis) milímetros o más de espesor y tendrán una base, una sección transversal y resistencia que les permita soportar sin deformaciones o asentamientos las presiones originadas por el hormigón a colocarse, el impacto y vibraciones causados por el equipo empleado en el proceso constructivo. Los moldes para cordones deberán responder estrictamente al perfil indicado en los planos del proyecto. La vinculación de éstos con los moldes laterales se hará de manera tal que una vez colocados, el conjunto se comporte como una única pieza en lo que a rigidez y firmeza se refiere. la longitud de cada tramo de molde en los alineamientos rectos será de 3 (tres) metros y el ancho de su base de apoyo será de 20 centímetros como mínimo. Los clavos o estacas deberán tener un diámetro y longitud adecuados a fin de asegurar el cumplimiento de lo expresado anteriormente, considerándose como mínimo un largo de 60 centímetros y un diámetro de 25 milímetros.

2. La superficie de apoyo de los moldes deberá ser intensamente consolidada y perfectamente nivelada a fin de evitar el desplazamiento de los moldes una vez colocados, tanto en sentido vertical como horizontal. Las superficies interiores de los moldes deberán limpiarse convenientemente, y rociadas o pintadas con productos antiadhesivos para encofrados. En las curvas se emplearán moldes preparados para ajustarse a ellas de modo tal que el borde no sea el de una poligonal con los vértices redondeados.

Pliego de Especificaciones Técnicas

Debajo de la base de los moldes no se permitirá, para levantarlos, la construcción de rellenos de suelos u otro material. Cuando sea necesario un sostén adicional, la Inspección podrá exigir la colocación de estacas apropiadas debajo de la base de los moldes para asegurar el apoyo requerido.

3. Una vez colocados los moldes en su posición definitiva, no se tolerará una desviación mayor de 1 (un) milímetro entre las juntas de los mismos; la subbase deberá estar convenientemente perfilada y controlados los niveles por la Inspección; la superficie de apoyo de la calzada tendrá la compactación y niveles correspondientes y estará libre de todo material suelto y de materias extrañas. Sólo entonces se procederá a verter el hormigón, comenzando por el eje de la calzada y simétricamente hacia ambos costados. Se tomarán todas las precauciones necesarias para que la cara vista del cordón sea perfectamente liso, sin sopladuras, no permitiéndose aplicar revoques de mortero sobre los mismos.

En obra existirá una cantidad suficiente de moldes como para permitir la permanencia de los mismos en su sitio por lo menos durante 12 (doce) horas después de la colocación y terminación del hormigón. Este período será incrementado cuando las condiciones climáticas o las bajas temperaturas lo requiera, a juicio de la Inspección.

La distribución del hormigón se hará preferentemente por medios mecánicos; cualquier método que se emplee, no deberá producir segregación de los materiales componentes. No se permitirá el movimiento del hormigón ya compactado con fratasas u otros medios.

4. La compactación del hormigón se hará exclusivamente por medios vibratorios; para ello, el Contratista deberá disponer en obra equipos tales como reglas, planchas o pisones de accionamiento mecánico. El sistema vibratorio podrá ser tanto externo como interno, capaz de vibrar con una frecuencia comprendida entre 3500 (tres mil quinientos) y 5000 (cinco mil) ciclos por minuto. El dispositivo vibrador deberá estar constituido por una o más unidades de manera que la amplitud de la vibración resulte sensiblemente uniforme en todo el ancho de la calzada o la faja que se hormigones. Cuando se utilice más de una unidad vibratoria, las mismas se ubicarán espaciadas entre sí, siendo su separación no mayor que el doble del radio del círculo dentro del cual la vibración de la unidad es visiblemente efectiva. En los casos en que se use una única unidad vibratoria de tipo externo, la misma será mantenida sobre la placa enrasadora de manera de transmitir a ésta y por su intermedio al hormigón, el efecto de vibrado en forma uniforme. La utilización de más de una unidad vibratoria se permitirá solamente en el caso de que las mismas actúen sincrónicamente. La unidad vibratoria tendrá dimensiones compatibles con el área a hormigonar y con el desplazamiento del equipo en funcionamiento. Cualquiera sea el

Pliego de Especificaciones Técnicas

tipo de vibración utilizada, el hormigón deberá quedar perfectamente compactado, sin segregación de sus materiales.

El Contratista dispondrá de por lo menos 2 (dos) vibradores portátiles de inmersión para la compactación del hormigón de cordones y en aquellos sitios en donde no sea factible el empleo de regla, placa o unidades vibratorias independientes. No se admitirá el uso de pisones o elementos no vibratorios.

5. La terminación superficial se realizará mediante fratases, correas u otros medios autorizados por la Inspección. Bajo ningún aspecto se empleará el fratás para distribuir, quitar excedentes o rellenar con hormigón. De ser requeridas estas tareas, se efectuarán por otros medios y se procederá a recompactar el hormigón dentro de los 30 (treinta) minutos de haberse colocado el hormigón. Queda expresamente prohibido el agregar agua a la superficie del pavimento para facilitar las tareas de fratasado.

II.4- JUNTAS DE DILATACIÓN

Se construirán con material compresible de un espesor de 2,5 cm y una altura de 3 cm menor que el pavimento a ejecutar, En correspondencia con esta junta, se construirá una viga de 0,20 m de alto x 0,60 m de ancho y en el largo de la calzada, alisada y cubierta con material especial, de forma que permita la libre dilatación. No obstante lo indicado, el contratista podrá utilizar otro sistema constructivo, que garantice el paso de carga y la libre dilatación, aprobado previamente por la Inspección.

II.5- JUNTAS DE CONTRACCIÓN Y DE CONSTRUCCIÓN

Serán simuladas a borde superior y ubicadas de tal modo que los paños que se forman no tengan superficies mayores de 35 m², salvo modificaciones en contrario por parte de la Inspección.

Las juntas deben realizarse por aserrado con máquina cortadora a sierra circular, que sea capaz de lograr un rendimiento compatible con el área de trabajo dentro del tiempo estipulado, antes de que el hormigón produzca tensiones con el riesgo de agrietamiento de las losas.

El aserrado se deberá llevar a cabo dentro de un período de 6 a 12 horas, como mínimo y siempre dentro de la misma jornada de labor en la que se ejecutó el hormigonado, pudiendo reducirse dicho tiempo en épocas de verano, acorde a las órdenes de la Inspección.

La profundidad del corte será 1/3 del espesor de la losa y el ancho en ningún caso excederá de 7 mm.

Se deberá tener especial cuidado en la construcción de juntas en badenes, o zonas de escurrimiento de aguas, de tal manera que aquellas no coincidan con los sectores donde exista dicho escurrimiento, debiendo desplazarlas un mínimo de 0,60 metros.

Pliego de Especificaciones Técnicas

Las juntas deberán ser rectas. Como máximo se aceptará una desviación de 1 (un) centímetro en tres metros. En caso de constatarse desviaciones que excedan del valor indicado, la Inspección podrá aplicar una penalidad equivalente al precio actualizado de un metro cuadrado de pavimento por cada junta transversal defectuosa o por cada 10 metros de junta longitudinal defectuosa.

II.6- SELLADO DE JUNTAS

Se ejecutará después de haber procedido a la perfecta limpieza de la mismas, aflojando, removiendo y extrayendo todo material extraño que pueda existir en ellas, hasta una profundidad mínima de 5 cm, tanto en pavimento, cordón y cordón cuneta, empleando las herramientas adecuadas con barrido, soplado, cepillado, secado, según fuera necesario.

Se ejecutarán las operaciones en una secuencia ordenada tal que no se perjudiquen áreas limpiadas, con operaciones posteriores. Se sellarán, asimismo, grietas o fisuras que puedan haberse producido, si así lo indicara la Inspección.

Se deberá contar con todo el equipo necesario para cada frente de trabajo.

Se pintarán previamente las caras de las juntas y la superficie expuesta en un ancho de 2 cm a cada lado con material asfáltico ER-1, sobre la superficie seca y limpia, asegurándose una adecuada adherencia y recubrimiento. El sellado se ejecutará vertiendo una mezcla íntima de alquitrán (preferentemente en panes) con material bituminoso tipo ER-1, en proporción aproximada de mezcla 1:1 en volumen, dosificación que puede ser variada a fin de que el producto sellante a lo largo de su vida útil, mantenga características de una masilla espesa, rechazándose si muestra tendencia a tornarse quebradiza o cristalizarse, o permanecer en estado fluido. Se verterá el sellante para lograr su adecuada penetración, en dos coladas sucesivas, para que al enfriarse la primera, se complete el espesor con la segunda, quedando el material sellante con un pequeño resalto de no más de 3 mm, sobre el pavimento y cubriendo transversalmente, todo el ancho de la junta. Si hubiera mediado alguna circunstancia que hubiese perjudicado la limpieza entre ambas coladas, se limpiará y de ser necesario, se pintará nuevamente con ER-1 la zona expuesta antes de la segunda colada.

La preparación de los materiales se hará en hornos fusores de calentamiento indirecto, no sobrepasándose las temperaturas admisibles de cada material ni manteniendo un mismo producto bituminoso en calentamiento por períodos prolongados. Se eliminará todo material excedente del área pintada.

Se podrán ofrecer alternativas en cuanto a los métodos, materiales y/o procedimientos para las operaciones de sellado, los cuales deberán estar sólidamente fundados en cuanto a antecedentes, experiencia y certificación del buen comportamiento a lo largo de un período prolongado de vida útil; aportando elementos de juicio y demostrando fidedignamente el beneficio

Pliego de Especificaciones Técnicas

del empleo de toda alternativa con respecto de la propuesta básica del pliego. Estos trabajos están incluidos en el precio del pavimento.

II.7- CURADO DE HORMIGÓN DE CALZADA

Concluidas todas las tareas de terminación del firme de hormigón, se deberá realizar el curado mediante alguno de los siguientes métodos, previa autorización de la Inspección.

1. **Método con curado inicial:** Previamente al curado final del pavimento, este será protegido cubriéndolo con arpillera humedecida tan pronto el hormigón haya endurecido lo suficiente para que ésta no se adhiera.

La arpillera protectora se colocará en piezas de un ancho no menor a un metro (1m), ni mayor de dos metros (2m) y de una longitud adecuada, en forma en que cada pieza se solape con la contigua en unos quince centímetros (15 cm), rociándola con agua para asegurar su permanente humedad hasta el momento de retirar los moldes. En ese momento se sellarán las juntas y se procederá al curado final según lo siguiente:

- 1.1. **Inundación:** sobre la superficie del firme se formarán diques de tierra o arena, que se inundarán con una capa de agua de un espesor superior a cinco centímetros (5 cm) durante diez (10) días como mínimo; deberán recubrirse los bordes de las losas, con tierra o arena húmeda.
- 1.2. **Tierra inundada:** Será distribuida una capa de tierra y arena, de manera uniforme que se mantendrá permanentemente mojada por un plazo no menor de diez (10) días.

En la forma indicada en 1.1 se recubrirán los bordes de las losas.

2. **Métodos sin curado inicial:** Compuestos líquidos: El contratista podrá proponer el curado mediante el recubrimiento de las superficies expuestas del pavimento con productos líquidos capaces de formar una película impermeable resistente y adherente.

La eficacia de estos productos se establecerá antes de su utilización, de acuerdo con las normas IRAM 1672 y 1675 para lo cual el contratista deberá proveer a la Inspección de muestras en cantidad suficiente para la realización de los referidos ensayos con veinte (20) días de anticipación.

Pliego de Especificaciones Técnicas

En caso de que los ensayos correspondientes no se puedan efectuar en el Laboratorio de la Dirección de Vialidad Municipal, éstos se realizarán por otra entidad, estando los gastos que demanden los ensayos, a cargo exclusivo del contratista.

Además, el control de calidad de estos productos podrá realizarse en cualquier momento durante el transcurso de la obra, cuando la Inspección lo juzgue necesario.

El producto elegido debe mostrar, en el momento de su aplicación, un aspecto homogéneo y una viscosidad tal que permita su distribución satisfactoriamente y uniforme mediante un aparato pulverizador adecuado. Este aparato deberá ser de accionamiento mecánico y deberá llevar un tanque provisto de un elemento agitador y un dispositivo que permita medir con precisión la cantidad de producto distribuido. El líquido debe aplicarse a las 2 (dos) horas del hormigonado como máximo y siempre deberá garantizarse un espesor de la película adecuado a la época del año en que se trabaje y a las condiciones ambientales del momento. La Inspección estará facultada para ordenar el cambio de dosificación o de los materiales, la intensidad de riego y técnicas de colocación, cuando a su juicio deba asegurarse la correcta protección del hormigón.

3. Láminas de Polietileno y otras: También podrá efectuarse el curado cubriendo la superficie expuesta del hormigón, con láminas de polietileno u otras de características similares que el material cumpla con las Normas A.A.S.H.O.M. 171-70 o A.S.T.M.C.- 171.

Las láminas deberán extenderse sobre la superficie y bordes de las losas y mantenerse en contacto con ellas, colocando tierra o arena por encima, en cantidades suficientes.

No deberán presentar roturas u otros daños que pudieran conspirar contra la eficiencia del curado; las láminas se mantendrán y conservarán en perfecto estado sobre el pavimento, por un período mínimo de diez (10) días.

Las láminas deberán colocarse inmediatamente de que el pavimento de hormigón lo permita, cubriendo el pavimento en sentido transversal. Para el aserrado de las juntas se levantarán, en el sitio indicado y concluida la operación, se volverán a colocar.

4. Otros Métodos: El contratista podrá emplear cualquier u otro método de curado, siempre que compruebe fehacientemente su eficiencia, previa autorización de la Inspección.

5. Curado reforzado: Cuando las condiciones climáticas sean tales que se requiera la ejecución de curado reforzado, y se decida hormigonar, se deberá cubrir la superficie del firme de hormigón con elementos que permitan aislarlo de las inclemencias del clima.

Para el caso de temperaturas inferiores a los 20° C, se podrá emplear planchas de polietileno expandido de 15 mm de espesor como mínimo o mantos de lana de vidrio o algún otro aislante térmico.

En todos los casos, el contratista propondrá el método de curado reforzado a emplear, el que deberá contar con la aprobación de la Inspección previamente a su uso.

Se podrán ofrecer alternativas en cuanto a los métodos y/o equipos de limpieza, y materiales para sellado, los cuales deberán estar sólidamente fundadas en cuanto a antecedentes, experiencias y certificación del buen comportamiento de los materiales propuestos a lo largo de un período prolongado de vida útil, aportando todo elemento de juicio y demostrando fidedignamente el beneficio del empleo de toda alternativa con respecto a la propuesta básica de Pliego.

III. PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN

El contratista deberá proteger adecuadamente la superficie del hormigón, para lo cual colocará barricadas o barreras, en lugares apropiados para impedir la circulación.

También mantendrá un número adecuado de cuidadores para evitar que se remuevan las barreras o barricadas antes del librado al tránsito, que transiten personas y/o animales muy especialmente en las primeras veinticinco (25) horas.

En las noches se emplazarán en las barreras, en todo sitio de peligro, faroles con luz roja del tipo aprobado por la Inspección. Cuando las necesidades de la circulación exijan el cruce del hormigón, el contratista hará colocar puentes u otro dispositivo adecuado para impedir que se dañe el mismo.

Estos trabajos serán por cuenta exclusiva del contratista no obstante estas precauciones, si se produjeran daños en las losas se corregirán de inmediato.

IV. LISURA SUPERFICIAL

Se verificará la lisura superficial obtenida en el pavimento, medida en sentido longitudinal, mediante regla de 3 metros. En base a ello, no se deberá detectar irregularidades superiores a los 4 mm. Existiendo deformaciones del pavimento correspondientes entre 4 mm y 8 mm, el contratista a su cargo, deberá proceder a corregir esas deficiencias mediante el pulimento, dejando la superficie con el adecuado grado de rugosidad superficial. En su defecto, de no practicarse el pulimento, se dará opción de aprobar el pavimento, imponiendo una penalidad del 10% (diez por ciento) sobre las áreas defectuosas. El descuento se aplicará al precio unitario del

Pliego de Especificaciones Técnicas

pavimento, solamente en el cómputo realizado sobre las áreas involucradas y se detallará esta penalidad en forma discriminada en la planilla correspondiente.

Superado el valor de 8 mm, se considerará el área como de rechazo, debiendo ser demolidas o reconstruidas a cargo del contratista, tanto en lo referente a la provisión, como a la ejecución del área.

V. TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS

El contratista deberá tener especial cuidado en la terminación de los trabajos, no dejando descalzadas las zonas laterales al sacar los moldes de base, a cuyo efecto procederá a su inmediato relleno y compactación.

VI. CORDONES CURVOS Y RECTOS

Estos cordones rectos y curvos, se ejecutarán con las mismas características del hormigón empleado en la calzada y unificados con ellos, conjuntamente con el hormigón de las losas.

Su perfil obedecerá al indicado en los planos. El radio de los cordones curvos se medirá a borde externo del cordón.

Si eventualmente y como caso de excepción no se hormigonara el cordón en conjunto con la losa, se deberá emplear adhesivo plástico.

El costo correrá por exclusiva cuenta del contratista sin derecho a reclamo alguno.

En correspondencia de la junta de dilatación de la calzada se construirá la del cordón de un ancho máximo de 2 (dos) cm, espacio que será relleno con el material para tomado de juntas.

Todos los cordones serán armados, reforzados con estribos de Ø 6 mm colocados cada 30 cm. y 2 (dos) hierros longitudinales del mismo diámetro en la parte superior, debiendo los mismos ser atados con alambre y cortados en coincidencia con las juntas de contracción. La armadura tendrá un recubrimiento superior y lateral mínimo de 2 cm e irá introducida en la losa un mínimo de 2/3 del espesor de la misma.

Se deberán dejar previstos en los cordones los rebajes de entradas de vehículos y orificios de desagüe de albañales.

VI.1- ALINEACIÓN DE CORDONES

No se admitirán cordones alabeados ni mal alineados, controlados mediante regla recta de 3 (tres) metros de longitud. En dicha longitud no se admitirán desviaciones mayores de 1 (un) centímetro. Si los errores de alineación superan 1 cm (un centímetro), serán corregidas por el Contratista, demoliendo y reconstruyendo sin pago adicional alguno la zona afectada. Para los

casos de cordones de isletas o curvas rige un criterio similar, aplicando los radios y formas geométricas del proyecto.

VI.2- EJECUCIÓN DE CORDONES CUNETA

Las tareas de este rubro se refieren a la ejecución de cordones cuneta unificados en las zonas, áreas y dimensiones indicados por la Inspección, y acorde a los planos tipo, oficiales; las tareas se ejecutarán en base a lo especificado en la descripción de los rubros respectivos, en cuanto hace a la reparación de la base de apoyo de los mismos, remoción de materiales existentes, y provisión del hormigón en obra, rigiendo las mismas especificaciones y tolerancias que en el rubro pavimentos de hormigón.

Con el aditamento de que en caso de cordones cuneta no se admitirán deficiencias en cuanto al libre escurrimiento de las aguas, siendo obligación del contratista el nivelado correcto para evitar en todo sitio acumulación de las mismas, todo lugar en que se observaren deficiencias de este tipo, será obligación demoler y reconstruir adecuadamente el cordón cuneta.

La ejecución de los cordones se realizará simultáneamente con la cuneta, con una diferencia no mayor de 3 a 6 horas dependiendo de las condiciones climáticas y siempre dentro de la misma jornada de labor.

Acorde a las órdenes de la Inspección, los cordones cuneta serán ejecutados en anchos totales, es decir medidas externas, entre 0,80 a 1,20 m. Tanto los cordones, su armadura como zona de cunetas, se ejecutarán en un todo acorde a lo especificado.

El contratista deberá tener especial cuidado en la terminación de los trabajos, no dejando zonas laterales, al sacar los moldes, descalzadas, a cuyo efecto procederá a su inmediato relleno y compactación manual.

Asimismo, se deberá ejecutar con los materiales aptos correspondientes, la junta entre cordón y vereda, (con su contrapiso), evitando en todo momento la posibilidad de ingreso de agua por detrás de dichos cordones, debiendo hacerse cargo, asimismo de la conservación de dicha junta.

VII. CONDICIONES PARA LA RECEPCION

VII.1- CONSIDERACIONES GENERALES

Cualquiera sea el método empleado para dosar los materiales, lo mismo que el procedimiento de vibrado y compactación, el hormigón elaborado deberá cumplir con los requisitos de resistencia y calidad que se especifican en el presente articulado, lo establecido en los Artículos I y II del presente Pliego y lo especificado en el artículo Provisión de Hormigón para Pavimentos en todo lo que no se oponga a lo establecido en el presente artículo.

VII.2- EXTRACCIÓN DE TESTIGOS

1. Para verificar el espesor, la resistencia y la consecuente capacidad de carga de la calzada terminada, se extraerán testigos mediante sondas o máquinas caladoras rotativas aprobadas por la inspección y en un todo acorde a la Norma IRAM 1551. Tales testigos serán cilíndricos, de diámetro aproximado de 15 (quince) centímetros, los que serán ensayados a compresión axial. Antes de iniciar la extracción de los testigos, la Inspección de Obra fijará en un plano, los límites de los tramos o zonas y la ubicación de los testigos con su espesor teórico determinado de acuerdo con el perfil transversal de la calzada.

Una copia de este plano se entregará al Contratista o su Representante Técnico. Los testigos se extraerán en presencia de los representantes autorizados de la Inspección y del Contratista, labrándose un Acta en donde conste: la identificación de los testigos extraídos, lugar y fecha de extracción, fecha de ejecución de las losas. El Acta será firmada por los representantes de las partes. La no presencia del representante del Contratista no invalidará la extracción e implicará que se cuenta con su conformidad. El embalaje, custodia y envío de los testigos hasta el laboratorio de la Municipalidad será por cuenta del Contratista. La inspección dará las instrucciones necesarias y adoptará las precauciones que correspondan a fin de asegurar la autenticidad de los testigos extraídos y su perfecta identificación. Cada testigo se identificará por: nombre de calle y su ubicación en ésta, número del testigo, fecha de hormigonado y nombre del Contratista. Todas las inscripciones se efectuarán en las caras laterales y nunca en las bases con tiza grasa u otro elemento que permita mantener legible las mismas hasta el momento de su ensayo.

Si una vez realizadas las determinaciones sobre los testigos, el contratista o su representante técnico consideran que los resultados obtenidos no son bien representativos del pavimento construido en ese tramo, podrán solicitar, en forma escrita y en el mismo instante de haber sido notificados, que se realicen nuevas extracciones de testigos del mismo tramo. En este caso se considerará la totalidad de los resultados obtenidos con todos los testigos extraídos para determinar las condiciones de recepción o de rechazo del tramo.

Si se omite la anterior solicitud se considerará que el contratista está conforme con los resultados obtenidos.

2. Los testigos se extraerán en secciones perpendiculares al eje de la calzada, evitando las juntas y las eventuales armaduras, a razón de 2 (dos) testigos por cada sección transversal.

Estas secciones se ubicarán:

Pliego de Especificaciones Técnicas

- 2.1. a 1 (un) metro de uno de los bordes de la calzada.
- 2.2. próximas al eje de la calzada.
- 2.3. a 1 (un) metro del otro borde, prosiguiéndose así en forma alternada.

3. Edad del Ensayo. Las extracciones se realizarán con tiempo suficiente como para ejecutar los ensayos de compresión a la edad de 28 (veintiocho) días, pero no antes de que el hormigón tenga una edad de 14 (catorce) días y salvo que la extracción de los testigos se haya producido por excepción y por motivos muy bien fundados, después de ese lapso o sin la suficiente anticipación para practicar el ensayo.

Cuando por razones de baja temperatura sea necesario prolongar el período de curado, los ensayos se realizarán a dicha edad de 28 (veintiocho) días más el número de días en que se debió prolongar el curado. La resistencia obtenida se adoptará como la correspondiente a la edad de 28 (veintiocho) días. No se computarán los días en que la temperatura del aire haya descendido por debajo de los 5 (cinco) ° C.

No obstante, bajo ningún concepto se ensayarán testigos cuyas edades sean superiores a cincuenta (50) días.

En caso de que los testigos no hubieran podido ser ensayados a la edad de veintiocho (28) días, la resistencia obtenida a la edad del ensayo será corregida por edad, mediante la siguiente expresión:

$$R_{28} = \frac{R_d}{1 + \frac{d-28}{220}}$$

en donde:

R_{28} = Resistencia específica de rotura corregida a la edad e 28 días.

R_d = Resistencia específica de rotura a la edad de d días.

d = Número de días contados a partir de la fecha de hormigonado.

4. Se denominará "muestra" a cada conjunto de 2 (dos) testigos correspondientes a una misma sección transversal de la calzada entre dos juntas transversales consecutivas. Se extraerán por lo menos 3 (tres) muestras por cada día de trabajo y no menos de 1 (una) muestra por cada 400 metros cuadrados de calzada o fracción menor ejecutada por día. Los ensayos de resistencias se efectuarán sobre testigos libres de defectos visibles, y que no hayan sido perjudicados en el proceso de extracción. Todo testigo defectuoso a juicio de la inspección, será reemplazado por otro extraído inmediatamente después de constatada la deficiencia, dentro de un radio de 1 (un) metro del testigo a quien reemplaza.
5. Dentro de las 48 horas (cuarenta y ocho) de realizadas las extracciones, el Contratista hará rellenar las perforaciones con hormigón de las mismas características que el empleado para

Pliego de Especificaciones Técnicas

la construcción de la calzada, efectuando el curado pertinente con los procedimientos autorizados.

6. El Contratista proveerá el equipo y personal necesarios para realizar las extracciones de los testigos y será responsable de que las mismas se ejecuten en término y en las condiciones correctas. Sólo en casos de fuerza mayor debidamente justificadas, se admitirá que los testigos se extraigan como máximo, cuando el hormigón con que se construyó las losas alcance la edad de 30 (treinta) días. Aquellas secciones en las cuales no se hubieran extraído las muestras de calzada dentro del plazo máximo establecido como se indica precedentemente, no recibirán pago alguno y en caso de que las secciones hubiesen sido ya abonadas, se realizará el descuento pertinente en el Certificado siguiente.
7. Para el caso de obras de pequeñas superficies (bocacalles, cuadras aisladas, reposición de losas, bacheos, etc.) se extraerán como mínimo, 2 (dos) testigos por área o unidad pavimentada. Si el contratista o su representante técnico consideran que los resultados obtenidos no son representativos del pavimento elaborado en ese tramo, podrán solicitar, en forma escrita y en el mismo instante de haber sido notificado de los resultados, que se extraigan nuevas probetas para realizar las determinaciones especificadas.

En este último caso, se considerará el promedio de los resultados obtenidos con todos los testigos extraídos, para determinar las condiciones de recepción o rechazo del tramo.

Si se omite la anterior solicitud, se considerará que el contratista está conforme con los resultados obtenidos.

El contralor de los espesores y de la resistencia se hará previamente a la recepción provisoria.

VII.3. ESPESOR DE LA CALZADA

Se considerará como espesor medio de la losa de hormigón en el lugar de extracción de la muestra, al promedio aritmético del espesor de ambos testigos que constituyen una "muestra". Se determinará el espesor de cada uno de los testigos, para lo cual se tomará cuatro mediciones, una sobre el eje y las otras tres, según los vértices de un triángulo equilátero inscripto en un círculo de 10 cm de diámetro, concéntrico con el eje mencionado. El promedio de esas cuatro alturas medidas, será la altura del testigo o sea espesor individual.

Las mediciones se harán al milímetro redondeando el promedio al milímetro entero más próximo. El promedio se expresará en centímetros. Cuando el espesor medio de una muestra sea mayor que el espesor de proyecto más un 10 (diez) porciento, se adoptará como espesor medio de la muestra el de proyecto más un diez por ciento. No se reconocerán pagos adicionales por espesores de calzada mayores que el establecido en los planos y/o documentación del proyecto.

Cuando el espesor del pavimento sea menor de 15 (quince) centímetros, el diámetro de la sonda rotativa será el necesario para que la relación h/d del testigo sea por lo menos igual a 1 (uno) pero en ningún caso dicho diámetro será menor que el doble del tamaño máximo nominal del árido grueso.

Para que el tramo sea susceptible de recepción, el espesor medio del mismo no deberá ser menor que el espesor teórico exigido, menos 1,5 cm.

Cuando el espesor medio obtenido resulte menor que el indicado precedentemente, se considerará que el tramo no cumple con esa exigencia por lo que corresponderá el rechazo del mismo por falta de espesor.

VII.4- FORMA DE MEDIR EL DIÁMETRO

El diámetro de cada probeta será igual al promedio de cuatro mediciones, dos se efectuarán a dos centímetros de las caras de la probeta, y las otras dos, a dos centímetros hacia arriba y dos centímetros hacia debajo de la sección media.

Cuando el resultado de la resistencia específica de cada testigo correspondiente a una misma muestra difiera en más o menos un 15 (quince) por ciento respecto del promedio de ambos, se extraerá un tercer testigo en un plazo máximo de 10 (diez) días desde la fecha de extracción de los primeros. Luego se procederá a componer la muestra con uno de los testigos primitivos de tal manera que se encuadre dentro de la tolerancia.

VIII. RESISTENCIA DEL PAVIMENTO

Se considerará como resistencia a compresión del pavimento en el lugar de extracción de las muestras al promedio aritmético de las resistencias a compresión axial simple, corregidas por edad a 28 (veintiocho) días y esbeltez, de ambos testigos que constituyen una "muestra", redondeado al kg/cm² más próximo.

Los testigos extraídos y previamente preparados, según Norma IRAM N° 1551, serán ensayados a la compresión en un todo de acuerdo con lo establecido en la Norma IRAM N° 1546.

El ensayo a compresión se realizará previa preparación de las bases de los testigos; las placas empleadas para preparar las bases serán metálicas, torneadas y lisas y tendrán por lo menos 13 (trece) milímetros de espesor. Ningún punto de la superficie de las mismas se apartará más de 0,05 milímetros de la superficie de un plano.

Previamente al ensayo de los testigos, se los sumergirá en agua a temperatura de 20 ± 2 °C durante por lo menos 24 (veinticuatro) horas. El ensayo a compresión se realizará inmediatamente después de haberlos extraído del agua.

VIII.1 CORRECCIÓN POR ESBELTEZ

Cuando la relación entre la altura y el diámetro (h/d) de la probeta sea menor de 2, las resistencias específicas de rotura se corregirán por esbeltez multiplicándolas por los factores que se indican a continuación y redondeando los valores obtenidos al kg/cm² más próximo:

Altura / Diámetro	Factor de corrección
2,00	1,00
1,75	0,99
1,50	0,97
1,25	0,94
1,00	0,91

Para las relaciones de esbeltez intermedias, los factores de corrección se calcularán por interpolación lineal. La altura a considerar para calcular la esbeltez, es la del testigo incluidas sus bases listas para el ensayo a compresión.

La resistencia o carga específica se determinará dividiendo la carga de rotura por la sección media de cada testigo. Dicha sección media se calculará con el diámetro, obtenido según el punto precedente VII.4.

IX. CONDICIONES PARA LA ACEPTACION DEL TRAMO

IX.1- ACEPTACIÓN POR CONDICIONES DE RESISTENCIA

Para la aceptación del pavimento de la calzada, se establece la siguiente tabla de resistencias a exigir para cada tipo de hormigón que se emplee:

Pliego de Especificaciones Técnicas**RESISTENCIAS PARA ACEPTACIÓN Y DESCUENTOS EN HORMIGONES PARA USO VIAL**

Aplicable para testigos extraídos de la calzada

HORMIGON GRUPO: H - *	HORMIGON DE CLASE DE RESISTENCIA	A		B	
		Resistencia Media Mínima Para Aceptación Total (RMM _T) (28 días)		Resistencia Media Mínima para Aceptación con Descuento (RMM _D) (28 días) [0,85xRMM _T]	
		MN/M ²	KG/CM ²	MN/M ²	KG/CM ²
H - II	B	43	430	37	366
	C	40	400	34	340
	D	35	350	30	298
	E	31	310	26	264
	F	26	260	22	221
	G	21,5	215	18	183
H - I	H	17,5	175	15	149
	I	12	120	10	102

La calzada terminada deberá cumplir con las siguientes condiciones, siendo:

RMM_T = La Carga Específica de Rotura Teórica a la compresión axial a 28 días, exigida para cada tipo de hormigón.

E_T = Espesor teórico de proyecto.

C_T = Capacidad de Carga Teórica. (RMM_T x E_T²)

R_m = Carga Específica Media de Rotura de los testigos, a compresión axial, corregida por edad y esbeltez.

E_m = Espesor Medio real, promedio de los testigos de la sección considerada.

C_m = Capacidad de Carga real media. (R_m x E_m²)

1. Aceptación Total

Para la aceptación total, sin aplicación de descuentos, se deberán cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

- No se aceptará que punto alguno de la calzada tenga un espesor menor en 1,5 cm. con respecto del establecido en el proyecto.
- La Carga específica real media (R_m) de los testigos a la rotura a compresión axial corregida por edad y relación altura - diámetro, no deberá ser inferior a la RMM_T :

$$R_m \geq RMM_T \text{ (Valores de Columna A para cada tipo de hormigón)}$$

- La Capacidad de Carga real media (C_m) de los testigos no deberá ser menor de:

$$C_m \geq RMM_T \times E_T^2$$

Pliego de Especificaciones Técnicas

2. Rechazo Total

El tramo será rechazado y no se efectuará pago alguno si:

- a) el área de la calzada tiene un espesor menor en 1,5 cm. con respecto del espesor establecido en el proyecto.
- b) La Carga específica real media (R_m) de los testigos a la rotura a compresión axial corregida por edad y relación altura - diámetro, resulta ser inferior a:
$$R_m < 0,85 \times RMM_T \text{ (Valores de Columna B para cada tipo de hormigón)}$$
- c) Si la Capacidad de Carga real media de los testigos es menor de:

$$C_m < 0,85 \times RMM_T \times E_T^2$$

3. Aceptación del Tramo con Descuento

Se recibirá el tramo con la aplicación de descuento, si la Capacidad de Carga real media está comprendida entre los siguientes valores:

$$RMM_T \times E_T^2 > C_m \geq 0,85 \times RMM_T \times E_T^2$$

En este caso el tramo será aceptado con una penalidad equivalente al precio contractual actualizado para todos los rubros vinculados a la construcción de la calzada, de un área igual a:

$$A_P = A \times P$$

en donde:

A_P = Área penalizada

A = Área del tramo que contiene los testigos motivo de penalización, excluidas las áreas de rechazo.

P = Penalidad a aplicar, igual a :

$$P = 0,5 \times \left[\frac{RMM_T - R_m}{RMM_T - RMM_D} + \frac{(RMM_T \times E_T^2) - (R_m \times E_m^2)}{(RMM_T - RMM_D) \times E_T^2} \right]$$

Los resultados correspondientes a testigos con déficit de espesor mayor a 1,5 cm. (un centímetro y medio) no intervendrán en ninguno de los cálculos indicados por eliminarse la zona según lo indicado en a). Asimismo, se hace constar que a los fines de los cálculos, el espesor máximo a considerar será de: $E_T \pm 10\%$; es decir, un 10 % sobre el espesor de proyecto.

4. Rechazo Parcial por Falta de Espesor

Si una o más zonas de la calzada tienen un espesor menor que el de proyecto o el establecido en los planos, menos 1,5 cm. (un centímetro y medio) la zona será rechazada por falta de espesor, aun cuando se cumplan las condiciones de resistencia. En este caso, el Contratista deberá demoler la zona rechazada, transportar los escombros fuera de la zona de la

Pliego de Especificaciones Técnicas

obra y reconstruirla sin compensación alguna. La calzada reconstruida deberá cumplir con todos los requisitos contenidos en estas especificaciones.

Delimitación de la zona con déficit de espesor: cuando la medición de un testigo indique que el déficit de espesor de la calzada en el lugar es mayor de 1,5 cm., se extraerán nuevos testigos, hacia adelante y hacia atrás del testigo defectuoso, en dirección paralela al eje de la calzada y a distancias determinadas por la Inspección, con el criterio de determinar con la mayor precisión posible el área con deficiencias de espesores. La superficie a demoler será igual al ancho constructivo de la calzada multiplicado por la distancia comprendida entre dos secciones transversales del pavimento coincidentes con testigos que tengan un déficit de espesor mayor de 1,5 centímetros.

La zona a demoler será delimitada mediante cortes realizados con aserradora de juntas en una profundidad mínima de 4 (cuatro) centímetros. Se adoptarán los recaudos para asegurar una perfecta adherencia entre el hormigón anterior y el nuevo a colocar, a entero juicio de la Inspección, empleando resinas de tipo epoxi o materializando juntas de construcción entre ambas estructuras si correspondiere. Cuando la superficie a demoler se extienda hasta una junta existente, la misma será satisfactoriamente tratada o reemplazada de modo que no se interrumpa su normal y perfecto funcionamiento.

IX.2- TERMINACIÓN Y ASPECTO SUPERFICIAL

Simultáneamente con las exigencias de lisura superficial, deberán cumplirse las condiciones que se especifican respecto de:

1. Grietas o fisuras: las zonas que presenten grietas o fisuras quedarán en observación y no serán abonadas hasta la recepción provisional del pavimento. En dicha oportunidad, la Municipalidad a su exclusivo juicio, evaluará la importancia de los defectos y dispondrá si el área afectada será:
 - a) Aceptada.
 - b) Rechazada, cuando la fisuración o grietas pueda afectar a juicio de la Inspección, la capacidad estructural, la durabilidad o el período de vida útil de la calzada; en cuyo caso las losas serán demolidas y reconstruidas sin compensación.
 - c) Aceptada con un descuento proporcional que asigne la Municipalidad a las deficiencias observadas. Este descuento se aplicará al área afectada y estará comprendida entre el 0 (cero) y el 50 (cincuenta) por ciento del precio actualizado por metro cuadrado para todos los rubros comprendidos en la ejecución de la calzada.

Pliego de Especificaciones Técnicas

Cuando no se proceda a la demolición de las áreas rechazadas, las grietas o fisuras serán obturadas con materiales de características adecuadas y aprobadas y en la forma en que lo indique la Inspección sin que se efectúe pago alguno por estos trabajos.

IX.3- RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAMOS RECHAZADOS

En caso de tramos rechazados será facultativo de la Municipalidad ordenar su demolición y reconstrucción con hormigón de calidad y espesor de acuerdo con el proyecto.

En el caso de que la Municipalidad no ordene la demolición y reconstrucción mencionada, se le permitirá optar al Contratista entre dejar las zonas defectuosas, sin compensación, ni pagos por las mismas y con la obligación de realizar la conservación en la forma y plazos que se indiquen en el proyecto y estas especificaciones, o renovarlas y reconstruirlas en la forma especificada anteriormente.

X. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La ejecución del pavimento se certificará por m² (metro cuadrado) ejecutado y aprobado, incluyendo el rebatimiento de los cordones.

El precio a pagar por metro cuadrado, incluye:

1. Provisión de mano de obra y equipos para la ejecución propiamente dicha del pavimento de hormigón, el mejoramiento y compactación de la subrasante y todo otro tipo de gasto que demande la terminación total de la tarea, de acuerdo a las especificaciones técnicas particulares y generales.
2. Provisión del hormigón y materiales a utilizar en el curado del mismo, armaduras para cordones y vigas de apoyo.
3. El relleno y compactado del contra cordón, de las veredas hasta el nivel del cordón, compactado al 90% en el ancho necesario para evitar el descalzado del mismo de acuerdo a las instrucciones de la Inspección.

OBRAS DE DRENAJE

6- PROVISIÓN, ACARREO E INSTALACIÓN DE CONDUCTOS HºAº

I. DESCRIPCIÓN

Está prevista la utilización de caños de hormigón armado de 200 mm y 300 mm de diámetro para la evacuación de los cuencos de retardo, según lo indican los planos de proyecto.

Serán de hormigón simple, centrifugado y /o vibrado y debidamente fabricados, aprobados y colocados en obra

Las juntas serán de espiga y enchufe.

El espesor de las juntas internas no será superior a los 0,02 m. y serán tomadas con masilla plástica tipo "SIKA" o similar, que asegure las condiciones elásticas de las juntas.

La fabricación de los caños será de acuerdo a la norma IRAM N° 11.503 y la resistencia mecánica corresponderá a la clase III.

II. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se computará y certificará por metro lineal de cañería provista y colocada y se incluye en el precio del presente ítem la provisión colocación y asiento de los conductos, así como toda otra tarea necesaria para la correcta y completa terminación del ítem.

7- EXCAVACION CON MEDIOS MANUALES Y/O / MECÁNICOS EN SUELOS NO CLASIFICADOS.

I. DESCRIPCIÓN

Las presentes especificaciones son aplicables a las excavaciones para los cuencos de retardo y el canal de desagüe final, según las especificaciones detalladas en los planos.

La excavación comprende la ejecución de los siguientes trabajos:

- La excavación del suelo en cualquier clase de terreno a las profundidades que indiquen los planos
- La colocación de entibaciones, apuntalamientos y tablestacados que requiera la zanja para mantenerla estable
- El mantenimiento del libre escurrimiento superficial de las aguas de lluvia o de otro origen
- El acondicionamiento o traslado a los lugares de acopio transitorio de los materiales excavados.

No se impondrán restricciones en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero ellos deberán ajustarse a las características del terreno, a

la preservación de las obras existentes y propiedades privadas y a las demás circunstancias locales.

Las diferentes operaciones de excavación deberán hacerse conforme a un programa establecido con anticipación

PERFIL LONGITUDINAL DE LAS EXCAVACIONES

El fondo de las excavaciones tendrá la profundidad necesaria para permitir la correcta instalación de las tuberías y cámara, de acuerdo con los planos respectivos del proyecto.

No se alcanzará nunca de primera intención la cota definitiva del fondo de las excavaciones, sino que se dejará siempre una capa mínima de 0,10 m de espesor que sólo se recortará a mano como perfilado de canal.

Cuando en el fondo de la zanja se encuentren suelos no aptos de bajo peso específico que requieran compactación, se realizará la compactación especial de los 0.20 m superiores del suelo del fondo de la excavación y se completará hasta el nivel de fundación con suelo seleccionado.

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo adoptarse todas las precauciones y ejecutar los trabajos concurrentes a ese fin.

II. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las excavaciones necesarias, se pagarán por metro cúbico, de acuerdo a los ítems correspondientes de la Planilla de Cotización y Cómputo, incluyéndose en el precio del ítem, todo lo necesario para dejar los trabajos correctamente terminados y de acuerdo a lo especificado.

8- ESTRUCTURAS DE CONTROL EN LAGUNAS DE RETARDO

I. DESCRIPCIÓN

Las presentes especificaciones son aplicables a las obras necesarias para los ingresos, descargas, vertederos y demás estructuras de control de las lagunas de retardo. Las mismas serán de hormigón armado, las obras de arte, alas de embocadura y desembocadura, canal, vertederos, etc., de las dimensiones y características indicadas en los planos de detalle. El hormigón y la armadura se ajustará en un todo a lo abajo especificado en Hormigón Armado.

HORMIGÓN ARMADO

Las presentes especificaciones se aplicarán a la totalidad de las estructuras de hormigón armado incluidas en las obras de referencia. Comprende la provisión, acarreo y colocación de los materiales; la toma y ensayo de las muestras correspondientes; la ejecución de las estructuras, incluyendo encofrados, armaduras, juntas, vibrado, desencofrado y su

Dinosaurio S.A.

Parque Industrial Estación Caroya

Pliego de Especificaciones Técnicas

mantenimiento; la provisión de la mano de obra, maquinarias y equipos y todos aquellos materiales y trabajos que sin estar explícitamente indicados en este Pliego sean necesarios para la correcta construcción de todas las estructuras de hormigón armado

HORMIGÓN

Las características de los materiales a utilizar en la preparación de los hormigones, la toma y ensayo de muestras de dichos materiales, los métodos de elaboración, colocación, transporte y curado, y los requisitos de orden constructivo, de calidad y control de calidad de los hormigones armados, correspondientes a todas las estructuras a ejecutar, deberán cumplir con el reglamento CIRSOC 201: "Proyecto, Cálculo y Ejecución de las Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado" y Anexos. Asimismo, cumplirán con las Normas Argentinas para Construcciones Sismorresistentes INPRES- CIRSOC 103 y sus correspondientes Modificaciones y Anexos.

DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen serán sometidos a ensayos previos para su aprobación antes de iniciar la producción del hormigón, y a ensayos periódicos de vigilancia una vez iniciados los trabajos para verificar si responden a las especificaciones. Estos ensayos serán obligatorios cuando se cambie el tipo o la procedencia de los materiales.

A. Cemento Portland Normal

Los cementos a utilizar deberán responder a las exigencias del Reglamento CIRSOC y Anexos.

Los cementos serán del tipo portland normal, de marcas aprobadas oficialmente y que cumplan los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 1503. Para los hormigones H-II se utilizarán aquellos cementos que además de satisfacer los requisitos establecidos en dicha norma, al ser ensayados según la Norma IRAM 1662, a la edad de 28 días, alcancen una resistencia a la compresión no menor de 40 MN/m².

Queda terminantemente prohibida la mezcla de cementos de distinta procedencia

En caso de recibirse cemento de distintos orígenes, los mismos serán almacenados en acopios separados. No se admitirán tiempos de almacenado superiores a los sesenta (60) días.

Se entregará en obra en el envase original de fábrica. Se extraerán muestras de cada una de las partidas acopiadas, debiéndose individualizar en forma segura los pertenecientes a cada partida a efectos de realizar los ensayos correspondientes.

B. Aceros


MATÍAS BUFO
INGENIERO EN RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199


DINOSAURIO S.A.
Eulides B. Buglietti
Presidente

Dinosaurio S.A.

Parque Industrial Estación Caroya

Pliego de Especificaciones Técnicas

Las barras y mallas de acero para armaduras responderán al Reglamento CIRSOC y Anexos. Las barras serán de acero tipo ADN - 420, designación abreviada III DN.

Las mallas serán de acero tipo AM - 500, designación abreviada IV C.

C. Agua

El agua empleada para mezclar y curar los morteros y los hormigones deberá cumplir con lo establecido en el Reglamento CIRSOC y Anexos.

D. Aditivos

Los aditivos empleados en la preparación de los morteros y hormigones cumplirán con las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1663 que no se opongan a las disposiciones del Reglamento CIRSOC y Anexos.

En todas aquellas estructuras de hormigón en contacto con líquido será obligatorio el agregado de los siguientes aditivos: un incorporador de aire, tipo FROBE C de Sika o igual calidad, y un superfluidificante, tipo SIKAMENT de Sika o igual calidad.

Al incorporar estos aditivos deberán cumplirse las exigencias establecidas en el Reglamento CIRSOC 210, sus Anexos y las Normas IRAM 1536, 1562 y 1602.

Como es de uso obligatorio la incorporación de superfluidificante en todas aquellas estructuras en contacto con líquido, deberá tenerse en cuenta que el efecto producido por este aditivo desaparece en poco tiempo, por lo cual tendrá que preverse la colocación y compactación del hormigón inmediatamente después del mezclado.

Cuando el hormigón contenga dos o más aditivos, antes de su utilización, se demostrará mediante ensayos que el empleo conjunto de ellos no interferirá con la eficiencia de cada producto, ni producirá efectos perjudiciales sobre el hormigón.

No se permitirá la incorporación de aceleradores de fragüe.

E. De los hormigones

Los hormigones deberán cumplir con todas las características y propiedades especificadas en el Reglamento CIRSOC y Anexos. Cada clase de hormigón tendrá composición y calidad uniforme.

La composición de los hormigones se determinará en forma racional, siendo de aplicación lo expresado en el Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

MATIAS BUFO
INGENIERO EN RECURSOS HORMIGOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

DINOSAURIO S.A.
Eugenio B. Buglietti
Residente

Pliego de Especificaciones Técnicas

Durante el proceso constructivo de las estructuras se realizarán ensayos de aceptación sobre el hormigón fresco y sobre el hormigón endurecido; el número total de muestras a extraer será fijado por la Inspección.

Los hormigones deberán ser dosificados para garantizar, como mínimo, la resistencia característica a la rotura por compresión en probeta cilíndrica; cumpliendo las disposiciones del reglamento CIRSOC 201 y según la clase de hormigón especificada por este Pliego y los planos respectivos, para cada estructura.

Terminado el hormigonado se protegerá la superficie del hormigón de la acción de los rayos solares y en caso de ser necesario se regará abundantemente el tiempo que fije la Inspección y que no será inferior a ocho (8) días. En todos los casos se seguirá lo especificado en el ítem 10.4 del Reglamento CIRSOC 201, Tomo 1.

Ensayos mínimos de aceptación de hormigón:

- Sobre hormigón fresco:
 - Asentamiento del hormigón fresco (IRAM 1536)
 - Contenido de aire del hormigón fresco de densidad normal (IRAM 1602 o IRAM 1562)
 - Temperatura del hormigón fresco, en el momento de su colocación en los encofrados.
- Sobre hormigón endurecido:
 - Resistencia potencial de rotura a compresión del hormigón endurecido.

También se realizarán ensayos cada vez que se requiera modificar la composición de un hormigón o que se varíe la naturaleza, tipo, origen o marca de sus materiales componentes.

- Ensayos y verificaciones a realizar sobre el hormigón fresco.

Asentamiento (IRAM 1536)

Durante las operaciones de hormigonado, la consistencia del hormigón se supervisará permanentemente mediante observación visual. Para cada clase de hormigón, su control mediante el ensayo de asentamiento se realizará:

Diariamente, al iniciar las operaciones de hormigonado, y posteriormente con una frecuencia no menor de dos veces por día, incluidas las oportunidades de los párrafos que siguen, a intervalos adecuados.

Cuando la observación visual indique que no se cumplen las condiciones establecidas. Cada vez que se moldeen probetas para realizar ensayos de resistencia.

En el caso de los hormigones de resistencias características de 21 MN/m² (210 kgf/cm²) o mayores (hormigones H-II) y los hormigones de características y propiedades especiales, los ensayos se realizarán con mayor frecuencia, de acuerdo con lo que disponga la Inspección.

Se recomienda realizar el ensayo con la mayor rapidez posible, especialmente cuando en el momento de colocar el hormigón en los encofrados se trabaje con temperaturas elevadas.

Pliego de Especificaciones Técnicas

En caso de que, al realizar el ensayo, el asentamiento esté fuera de los límites especificados, con toda premura y con otra porción de hormigón de la misma muestra, se procederá a repetirlo. Si el nuevo resultado obtenido está fuera de los límites especificados, se considerará que el hormigón no cumple las condiciones establecidas. En consecuencia, se darán instrucciones a la planta de elaboración para que proceda a una modificación inmediata de las proporciones del hormigón, sin alterar la razón agua/cemento especificada. En cuanto al hormigón ensayado cuyo asentamiento esté fuera de los límites especificados, se considerará que no reúne las condiciones establecidas para la ejecución de la estructura.

Contenido de aire del hormigón fresco de densidad normal (IRAM 1602 ó IRAM 1562).

Normalmente, salvo el caso en que existan razones especiales para proceder de otra forma, o que la Inspección establezca otras condiciones, este ensayo se realizará en las siguientes oportunidades:

- Diariamente, al iniciar las operaciones de hormigonado.
- Cada vez que se determine el asentamiento del hormigón, o se moldeen probetas para ensayos de resistencia, especialmente si se observan variaciones apreciables de la consistencia o si se produce un aumento considerable de la temperatura, con respecto a la del momento en que se realizó la determinación anterior.
- Se recomienda realizar el ensayo inmediatamente después de terminado el mezclado, y con la mayor rapidez posible.
- Si el porcentaje de aire determinado está fuera de los límites especificados, se repetirá el ensayo con otra porción de hormigón de la misma muestra. Si tampoco se obtuviesen resultados satisfactorios, se considerará que el hormigón no cumple las condiciones establecidas ni es apto para la construcción de las estructuras. En consecuencia, se procederá a una inmediata modificación del contenido de aditivos y de la composición del hormigón, sin modificar la razón agua/cemento, o se cambiará de marca o procedencia del aditivo.

Temperatura del hormigón fresco en el momento de su colocación en los encofrados.

Se determinará y registrará, al grado Celcius más próximo, cada vez que se determine el asentamiento y se moldeen probetas para verificar la resistencia del hormigón.

Además, a los efectos de adoptar las precauciones necesarias para proteger al hormigón en épocas o regiones de temperaturas elevadas, la medición de temperaturas se realizará en las oportunidades y a los intervalos que se especifican en el artículo 11.2 del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

En tiempo frío, la determinación de las temperaturas ambientes y del hormigón, se realizará en la forma necesaria para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 11.1 del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

Ensayos que deberán realizarse para determinar la resistencia potencial de rotura a compresión del hormigón endurecido.

Los artículos 6.6.2.1, 6.6.3.11 y 7.4.2.a) del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos establecen la necesidad de realizar ensayos de resistencia del hormigón endurecido, moldeando y ensayando probetas a la compresión, con los hormigones empleados en la construcción de las estructuras, durante el proceso constructivo de las mismas y a los efectos de establecer sus condiciones de aceptación o de rechazo, según corresponda, de acuerdo con los criterios establecidos en los artículos 6.6.3.11.1 y 6.6.3.11.2 ó 6.6.3.11.3 del Reglamento mencionado, de acuerdo con el número de resultados de ensayos disponible.

Las tomas de muestras del hormigón fresco y la forma en que deben elegirse los pastones de los que se extraerán las muestras, se indica en los artículos 7.4.1.b) y c) del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos. La frecuencia de extracción de muestras en función del volumen de hormigón producido y colocado en obra se especifica en el artículo 7.4.5.1 del mencionado reglamento.

Con cada muestra de hormigón se moldearán por lo menos tres probetas, en las condiciones establecidas por la Norma IRAM 1524. El curado de las probetas se realizará en las condiciones normalizadas de humedad y temperatura establecidas en la misma Norma.

El ensayo de las probetas a compresión se realizará de acuerdo con lo establecido por la Norma IRAM 1546. Como regla general y cuando el hormigón contenga cemento Portland normal, dos de las probetas se ensayarán a la edad de 28 días o edad establecida por la Inspección para obtener la resistencia característica especificada. La probeta restante se ensayará a la edad de 7 días o edad menor, establecida por la Inspección, a la que se desee tener información anticipada sobre el desarrollo de la resistencia del hormigón, a título de información previa. Si el hormigón contiene cemento de alta resistencia inicial, las edades indicadas se reemplazarán por las de 7 y 3 días, respectivamente, o las que establezcan la Inspección.

Desde el punto de vista de los ensayos de aceptación se considerará como resultado de un ensayo al promedio de las resistencias de las dos probetas ensayadas a la edad de 28 días u otra especificada (ver el anexo al artículo 6.6.2.1.b) del Reglamento CIRSOC 201).

En caso de que previamente al ensayo de las probetas se observase que una de ellas presenta signos evidentes de deficiencias de toma de muestra o de moldeo, a juicio de la

Dinosaurio S.A.

Parque Industrial Estación Caroya

Pliego de Especificaciones Técnicas

Inspección, la probeta será descartada. En ese caso, como resultado del ensayo se tomará la resistencia de la probeta restante, si sólo se han moldeado dos por edad de ensayo, o el promedio de las restantes si se hubiesen moldeado más de dos por edad de ensayo que cumplan la condición de uniformidad establecida en el anexo al artículo 6.6.2.1.b) del Reglamento CIRSOC 201. Si todas las probetas del grupo que debe ensayarse a la misma edad muestran signos de deficiencias, todas deberán descartarse. Igual determinación se adoptará si los resultados correspondientes a la misma edad de ensayo no cumplen el requisito de uniformidad mencionado.

El juzgamiento de la resistencia potencial de cada clase o tipo de hormigón se realizará de acuerdo con lo especificado en el artículo 6.6.3.11.1 y en los artículos 6.6.3.11.2 o 6.6.3.11.3 del Reglamento antes mencionado, según corresponda.

Número de muestras a extraer en función de la cantidad de hormigón a colocar en obra.

La cantidad total de muestras a extraer será fijada por la Inspección. En los casos generales ello se realizará de acuerdo con los lineamientos que se establecen en los incisos que siguen. En casos particulares la Inspección podrá apartarse de dichos lineamientos, en concordancia con lo establecido en el artículo 7.4.1.e) del Reglamento CIRSOC y Anexos.

En el caso de aquellas estructuras cuya construcción requiera 60 m3 o menos de hormigón de una clase determinada, se procederá de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.4.1.g) del citado Reglamento.

Para los casos corrientes generales el juzgamiento de la resistencia potencial de cada clase o tipo de hormigón se realizará en base de por lo menos seis muestras (seis resultados de ensayo), de acuerdo con lo establecido en los artículos 6.6.3.11.1.c) y 6.6.3.11.2 del citado Reglamento, excepto si la evaluación se realiza por pastón, de acuerdo con lo establecido en los artículos 6.6.3.11.1.d) y 6.6.3.11.3 del mismo Reglamento, en cuyo caso deber extraerse una muestra por cada pastón.

Cumplíndose las condiciones anteriores, las cantidades de muestras a extraer estarán regidas por las disposiciones contenidas en las tablas 1 y 2, que se aplicarán, normalmente, para el hormigón preparado en obra y el hormigón elaborado, respectivamente.

Se extraerá una muestra de cada clase o tipo de hormigón colocado cada día de trabajo, de acuerdo con los volúmenes o número de pastones que se indican.

MATIAS BUFO
VERBENA RECÓRDOS HORRIGOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

DINOSAURIO S.A.
Eduardo B. Buglietti
Presidente

Tabla 1: Hormigón preparado en obra

	1	2
Estructura y clase de hormigón	De un pastón elegido al azar extraer una muestra de hormigón por cada	
	Número de metros cúbicos	Número de pastones
Hormigón simple u hormigón armado Hormigones del Grupo H-I	100 m3 o fracción menor	200 pastones o número menor de pastones
Hormigón masivo Hormigones del Grupo H-I	200 m3 o fracción menor	400 pastones o número menor de pastones
Hormigón simple, armado o pretensado Hormigones del Grupo H-II o de características y propiedades especiales	75 m3 o fracción menor	150 pastones o número menor de pastones

De las columnas 1 y 2 se adoptará la que constituya un menor volumen de hormigón.

Tabla 2: Hormigón elaborado (IRAM 1666)

Número de pastones	Número de muestras a extraer
4 ó menos	2
5 a 8	3
9 a 14	4
Por cada 8 pastones adicionales o menos	1

En casos particulares, si la Inspección, por razones especiales debidamente justificadas, lo considera necesario o conveniente, podrá aplicar también el régimen de muestreo contenido en la tabla 2 al hormigón preparado en obra.

Después de extraída cada muestra de hormigón, se procederá a su homogeneización mediante un rápido remezclado a pala. Inmediatamente después se procederá al moldeo de las probetas y realización de otros ensayos que sea necesario ejecutar.

A los efectos de prever el número de muestras a extraer durante cada día de hormigonado, el Contratista, con 24 horas de anticipación, comunicará el plan a cumplirse en la fecha establecida.

Dinosaurio S.A.

Parque Industrial Estación Caroya

Pliego de Especificaciones Técnicas

Los ensayos sobre hormigón fresco se realizarán en obra, mientras que los destructivos se realizarán en el laboratorio externo aprobado por la Inspección; los mismos se ejecutarán siempre bajo la supervisión de la Inspección y con elementos y personal del Contratista. Si los resultados no concuerdan con las especificaciones se procederá al rechazo del hormigón ensayado y a la corrección de las mezclas.

Todos los ensayos se registrarán en forma gráfica, y en los mismos se dejará constancia de las temperaturas, procedencias y marcas de los ingredientes empleados como así también de todo otro dato que la Inspección juzgue conveniente obtener.

Los paramentos de hormigón deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas.

Las estructuras destinadas a contener líquido se construirán en hormigón armado H-21, con los aditivos antes mencionados. La terminación externa de estas estructuras, que sobresalgan por encima del terreno, de las veredas perimetrales o de los caminos, será la correspondiente a hormigón vista

Las tapas de hormigón o losetas de cierre de las distintas estructuras o cámaras se construirán con el mismo tipo de hormigón que ellas.

Los hormigones de relleno se revocarán con una capa de mortero impermeable S alisado a la llana, espesor mínimo de 1 cm.

El hormigón de todas las estructuras será vibrado. Este se ejecutará con vibradores neumáticos, eléctricos o magnéticos cuya frecuencia sea regulable entre 5.000 y 9.000 oscilaciones completas por minuto.

Se deberá tener en cuenta, al ejecutar los encofrados, el aumento de presión que origina el vibrado y deberá tomar todo género de precauciones para evitar que durante el mismo escape la lechada a través de las juntas del encofrado.

Las interrupciones en el hormigonado de un día para el otro deberán preverse, con el objeto de reducir las juntas de construcción al número estrictamente indispensable y deberán disponerse en los lugares más convenientes desde el punto de vista estático y de estanqueidad.

La producción, el transporte y la colocación del hormigón deberán cumplir con las exigencias de los capítulos 9, 10 y 11 del CIRSOC 201, sus correspondientes Anexos y la Norma IRAM 1666.

No se podrá dar inicio a ninguna tarea de hormigonado sin la presencia y autorización previa de la Inspección, la que verificará que los materiales, equipos y encofrados estén en condiciones para iniciar el ciclo de hormigonado.

La temperatura máxima del hormigón fresco, antes de su colocación en los encofrados, será de 30° C, pero se recomienda no superar los 25° C.

Todas las estructuras serán protegidas de la evaporación superficial mediante la aplicación de membranas de curado.


MATIAS BUFO
VEGETALES RECURSOS HORTICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199


DINOSAURIO S.A.
Eduardo B. Buglietti
Presidente

Pliego de Especificaciones Técnicas

No se admitirá hormigonar en días de lluvia y en caso de ocurrir esto, dentro de las veinticuatro (24) horas del hormigonado, deberán obligatoriamente protegerse las superficies expuestas de los hormigones utilizando láminas plásticas adecuadas u otro método de tapado total que impida al agua de lluvia tomar contacto con el hormigón.

DE LOS ENCOFRADOS

Los encofrados se proyectarán, calcularán y construirán para tener la resistencia, estabilidad, forma, rigidez y seguridad necesarias para resistir sin hundimientos, deformaciones ni desplazamientos, la combinación más desfavorable de los efectos producidos por esfuerzos estáticos y dinámicos de cualquier naturaleza y dirección a que puedan estar sometidos en las condiciones de trabajo.

Los encofrados deberán ser estancos para evitar las pérdidas de mortero durante el moldeo de las estructuras. Se construirán de madera o chapa metálica. No se permitirá la utilización de madera mal estacionada.

Los encofrados para los hormigones a la vista deberán ejecutarse con tablonado fenólico, planchas de madera terciada o chapa metálica.

Los hormigones que no queden a la vista, es decir, que reciban algún tratamiento superficial (epoxy o revoques), se trabajarán con tablas para obtener una terminación rugosa que permita mejorar su adherencia.

Los encofrados metálicos no podrán ser pintados con aceites que manchen al hormigón. Todos los encofrados sin excepción se pintarán con sustancias desmoldantes que permitan un rápido desencofrado, evitando la adherencia entre hormigón y molde.

No se permitirán ataduras que atraviesen el hormigón.

Las tolerancias o variaciones permitidas en las dimensiones o posiciones de los elementos a hormigonar responderán, en todos los casos, al ítem 12.2 del Reglamento CIRSOC 201 Tomo 1.

Se colocará y mantendrá los encofrados en forma tal de asegurar que ningún elemento estructural exceda las siguientes tolerancias:

- Elementos Estructurales:
 - Desplazamientos horizontales 1,0 cm.
 - Dimensiones en más o en menos para vigas 0,5 cm.
 - Cota inferior de las losas y vigas en más o en menos 0,5 cm.
- Canales:
 - Dimensiones indicadas en el plano en más o en menos 0,5 cm.

Dinosaurio S.A.

Parque Industrial Estación Caroya

Pliego de Especificaciones Técnicas

DE LAS ARMADURAS

La armadura deberá estar libre de escamas, aceites, grasas, arcilla o cualquier otro elemento que pudiera reducir o suprimir la adherencia.

Todas las barras de la armadura serán colocadas de acuerdo con lo indicado en los planos. Formarán asimismo parte del suministro y montaje los espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para asegurar debidamente la armadura.

Se cuidará especialmente que todas las armaduras y ataduras de alambre queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos de hormigón.

Estanqueidad de las Estructuras

Todas las estructuras de hormigón destinadas a contener líquidos, serán sometidas a pruebas hidráulicas para verificar su estanqueidad luego de transcurrido el plazo establecido en el CIRSOC para fisuración. El costo de estas pruebas, así como el de los equipos y/o instalaciones que éstas demanden, estará a cargo del Contratista y se considerarán incluidos en los precios de los hormigones.

Se llenarán las estructuras hasta el nivel máximo de operación. En aquellas que se encuentren sobre el nivel del terreno se verificarán las pérdidas por observación directa de las superficies exteriores.

En estructuras parcial o totalmente enterradas se medirá el descenso de nivel, descontando la evaporación y las lluvias.

En ambos casos la verificación se efectuará manteniendo la estructura con agua no menos de siete (7) días continuos, salvo que la magnitud de las pérdidas haga aconsejable suspender el ensayo.

No se admitirá margen alguno de pérdidas en las estructuras, debiendo corresponder el descenso del nivel de agua, durante las pruebas hidráulicas, exclusivamente a la evaporación. La medición del descenso de nivel en cada estructura se efectuará cada veinticuatro (24) horas continuas, después de su llenado, durante siete (7) días y se repetirá por igual lapso para cada nivel de prueba que se efectúe o si la prueba es interrumpida por cualquier causa.

En caso de producirse pérdidas, primero deberá verificarse que las mismas no sean por las juntas de dilatación o de trabajo, de ser así deberán sellarse nuevamente, hasta que no se produzcan pérdidas por ellas.

Solucionado el problema de las juntas o en el caso de que las pérdidas no fuesen por ellas, deberá procederse a la impermeabilización de la estructura. La misma podrá hacerse mediante revoques impermeables cementicios (R y S), impermeabilizantes cementicios tipo Sika Top 107 Seal o igual calidad o resinas epoxi sin solventes impermeabilizantes aptas para estar en contacto permanente con líquido cloacal.

MATIAS BUFO
VERBALES RECURSOS HONORARIOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

DINOSAURIO S.A.
Eulides B. Bugliola
Presidente

Dinosaurio S.A.

Parque Industrial Estación Caroya

Pliego de Especificaciones Técnicas

Una vez efectuada la impermeabilización de la estructura se repetirán las pruebas de estanqueidad. De verificarse pérdidas nuevamente, el Contratista propondrá a la Inspección el nuevo procedimiento de impermeabilización, el cual no podrá ser implementado hasta no contar con la aprobación por escrito de la misma.

Se admitirá solamente dos (2) intentos de impermeabilización con resultados negativos. De detectarse pérdidas después del segundo intento, deberá proceder a la demolición de la estructura y a la construcción de una nueva.

La nueva estructura será sometida a las pruebas de estanqueidad siguiendo el mismo procedimiento establecido para la estructura original.

II. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se computará y certificará de manera global (gl) incluyéndose en el precio del ítem, todo lo necesario (materiales, mano de obra, equipos), para dejar los trabajos correctamente terminados y de acuerdo a lo especificado.

9- PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE HORMIGÓN SIMPLE PARA PROTECCIÓN DE CUNETAS Y/O CANALES

I. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem las tareas necesarias para ejecutar el revestimiento de la cuneta de acuerdo a lo indicado en planos de proyecto.

Se trata de la ejecución de revestimiento con hormigón tipo H-17, sobre soleras y taludes previamente compactados, y puestos en pendiente, de 0.10 m de espesor.

La compactación del hormigón se ejecutará cuidadosamente mediante reglas vibrantes de superficie, el alisado y terminación superficial con medios aprobados que aseguren una adecuada terminación superficial en cuanto a lisura, rugosidad y gálibo, se deberán tener en cuenta las especificaciones detalladas en el ítem "6- EJECUCION DE CORDON CUNETAS, BADENES Y BOCACALLES DE HORMIGON SIMPLE".

CURADO DEL HORMIGÓN:

Se deberá realizar el curado con productos químicos aprobados por la Inspección.

En este caso se procederá a distribuir el producto químico diluido en el porcentaje de agua que correspondiera a las indicaciones del fabricante o con una concentración mayor del producto si los ensayos practicados por la Inspección así lo indicaran o efectuando doble riego del producto de curado, sin reconocimiento adicional del precio del ítem.

MATIAS BUFO
VEGETALES RECURSOS HORTICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

DINOSAURIO S.A.
Eduardo B. Buglioli
Presidente

Dinosaurio S.A.

Parque Industrial Estación Caroya

Pliego de Especificaciones Técnicas

II. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Se computarán las tareas correspondientes al ítem en un todo de acuerdo a estas especificaciones por m³ (metro cúbico) de revestimiento de canal, cunetas ejecutados.

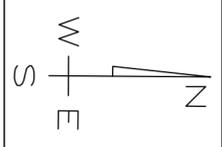
Se incluye provisión del hormigón, mano de obra y equipos para la ejecución propiamente dicha, compactación de la subrasante, curado, alisado, tomado de juntas y todo otro tipo de gasto que demande la terminación total de la tarea.


MATIAS BUFO
INGENIERO EN RECURSOS HÍDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

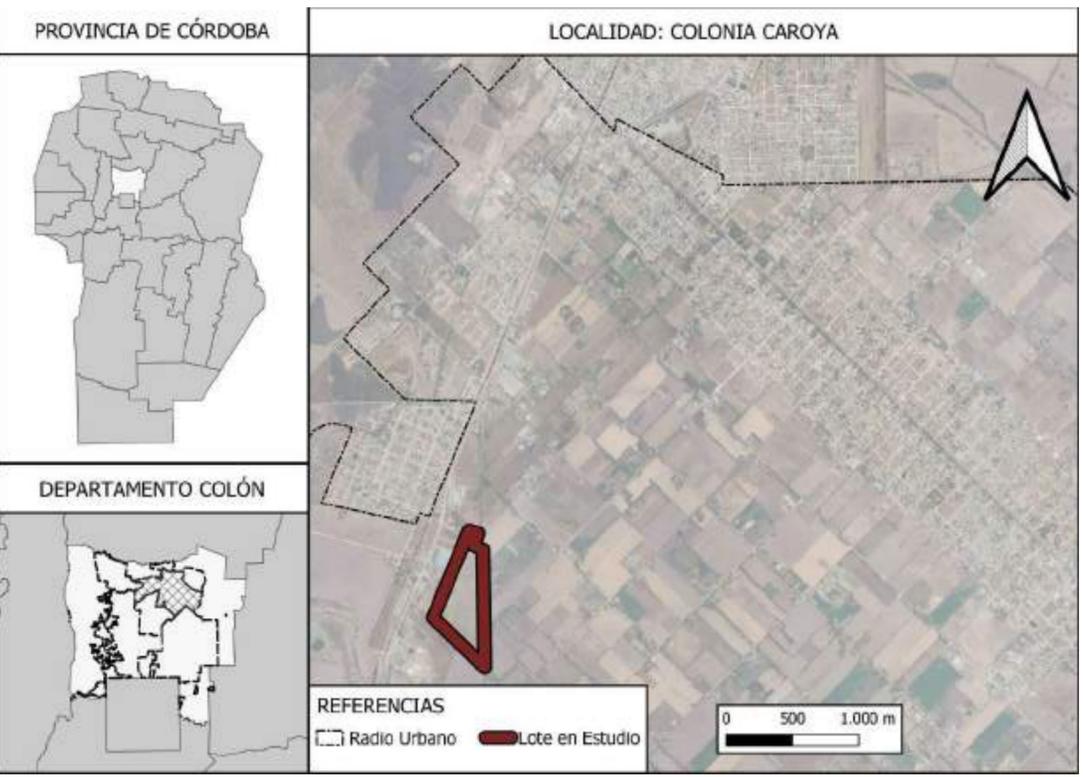
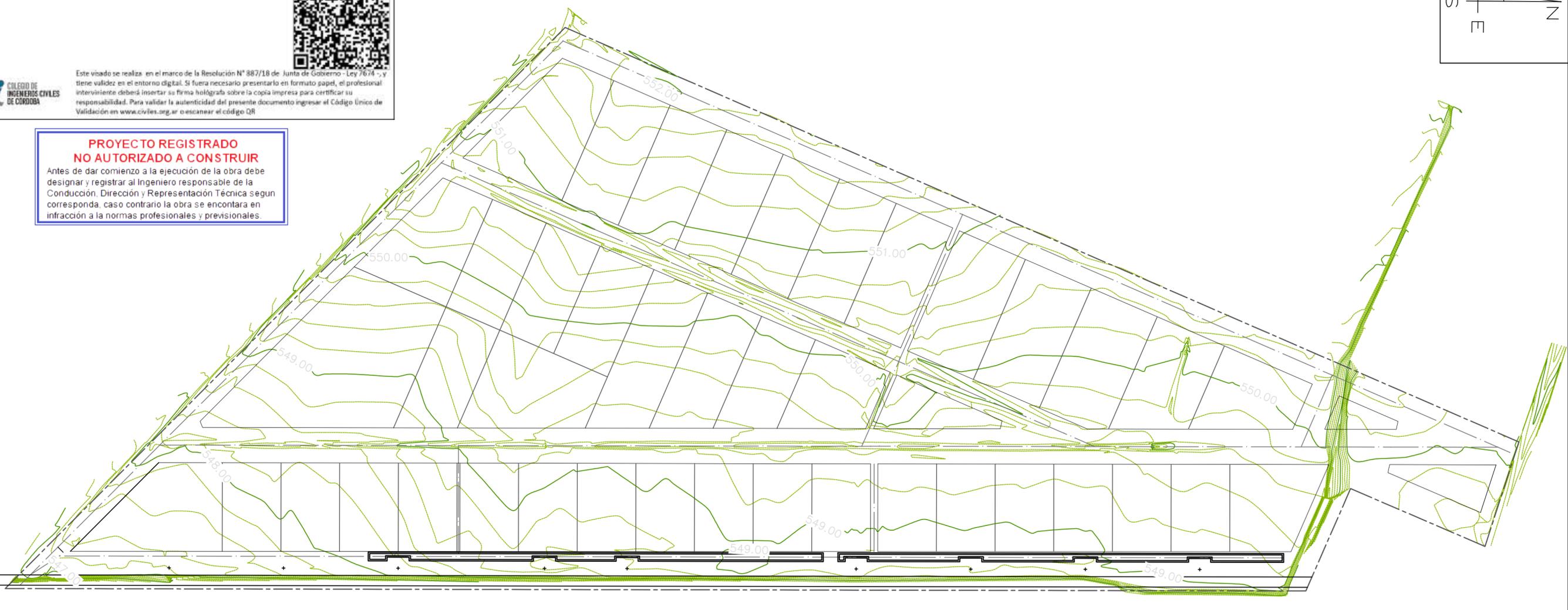
DINOSAURIO S.A.
Eulides B. Buglietti
Presidente



Este visado se realiza en el marco de la Resolución N° 887/18 de Junta de Gobierno - Ley 7674 -, y tiene validez en el entorno digital. Si fuera necesario presentarlo en formato papel, el profesional interviniente deberá insertar su firma holográfica sobre la copia impresa para certificar su responsabilidad. Para validar la autenticidad del presente documento ingresar el Código Único de Validación en www.civiles.org.ar o escanear el código QR.



**PROYECTO REGISTRADO
NO AUTORIZADO A CONSTRUIR**
Antes de dar comienzo a la ejecución de la obra debe designar y registrar al Ingeniero responsable de la Conducción. Dirección y Representación Técnica según corresponda, caso contrario la obra se encontrará en infracción a la normas profesionales y previsionales.



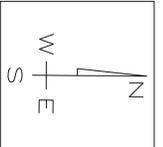
- REFERENCIAS**
- Parcela
 - Curva de Nivel c/0,20 m
 - Curva de Nivel c/1,00 m

REV.	DESCRIPCIÓN	REVISO	FECHA
1			
2			
3			
4			
5			

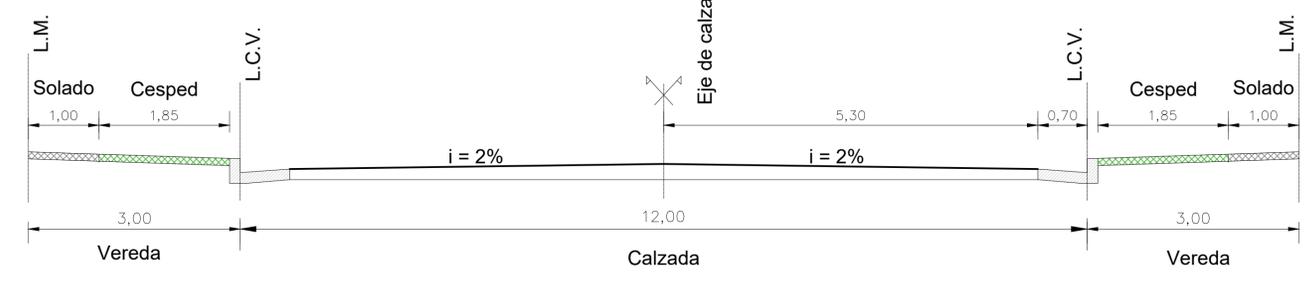
[Signature]
DINOSAURIO S.A.
Eugenio S. Bugliola
Proyectista

[Signature]
MATIAS BUPO
INGENIERO EN RECURSOS HIDRICOS
ING. CIVIL
M.P. 5199

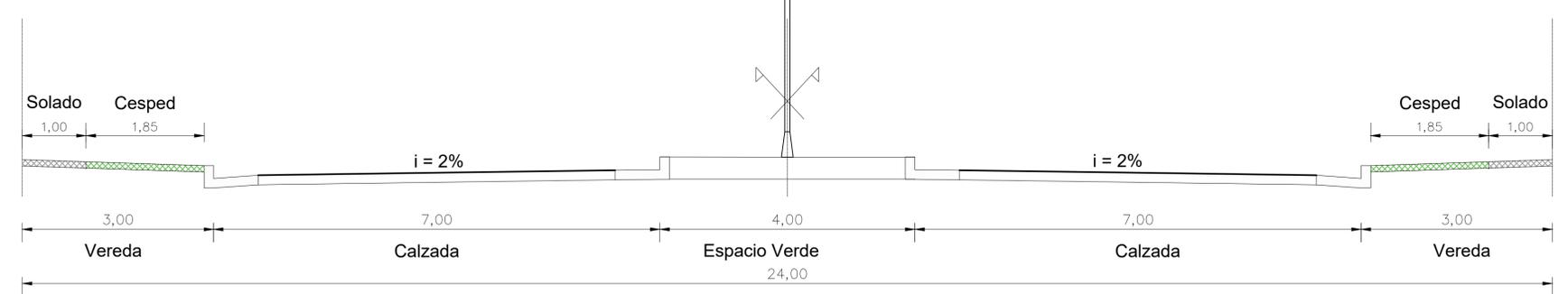
ESTUDIO HIDROLÓGICO		REVISION
		01 03/2023
OBRA: PROYECTO INMOBILIARIO "PARQUE INDUSTRIAL ESTACIÓN CAROYA"		LOCALIDAD
		COLONIA CAROYA
PLANO: UBICACIÓN - CURVAS DE NIVEL		DEPARTAMENTO
		COLÓN
ESCALA: 1:2.000	FECHA: MARZO 2023	GOBERNADOR: Juan Schiaretti
TOPOGRAFÍA:		MINISTRO: Dr. Ing. Fabián Lopez
PROYECTO: Mg. Ing. Matias Bupo		SECRETARIO: Ing. Alberto Bresciano
		DIRECTOR: Ing. Juan Vallejos
		PLANO N°
		0 0 0 1



PERFIL TIPO I



PERFIL TIPO II - Bv. Central



**PROYECTO REGISTRADO
NO AUTORIZADO A CONSTRUIR**
Antes de dar comienzo a la ejecución de la obra debe designar y registrar al ingeniero responsable de la Conducción, Dirección y Representación Técnica según corresponda. Caso contrario la obra se encontrará en infracción a la normas profesionales y previsionales.

VISADO COLEGIADO DIGITAL
Expediente Técnico N° 01136027 Fecha de Visado: 29/05/2023

Este visado se realiza en el marco de la Resolución N° 887/18 de la Junta de Gobierno del Colegio de Ingenieros Civiles de Córdoba y tiene validez en el entorno digital. Si fuera necesario presentarlo en formato papel, el profesional interviniente deberá insertar su firma holográfica sobre la copia impresa para certificar su responsabilidad. Para validar la autenticidad del presente documento ingresar el Código Único de Validación en www.civiles.org.ar o escanear el código QR.

REV.	DESCRIPCIÓN	REVISO	FECHA
1			
2			
3			
4			
5			

ESTUDIO HIDROLÓGICO

REVISION: 01 03/2023

OBRA: PROYECTO INMOBILIARIO "PARQUE INDUSTRIAL ESTACIÓN CAROYA"

LOCALIDAD: COLONIA CAROYA

DEPARTAMENTO: CORDOBA

PLANO: PLANIMETRÍA GENERAL PERFILES TIPO

COLÓN

ESCALA: 1:1.500 FECHA: MARZO 2023

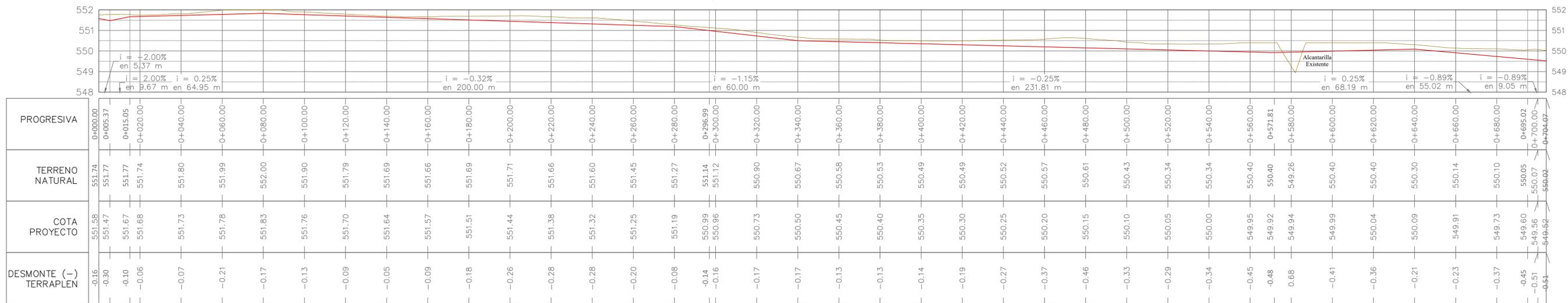
GOBERNADOR: Juan Schiaretti
MINISTRO: Dr. Ing. Fabián López
SECRETARIO: Ing. Alberto Bresciano
DIRECTOR: Ing. Juan Vallejos

PLANO N° 0 0 0 2

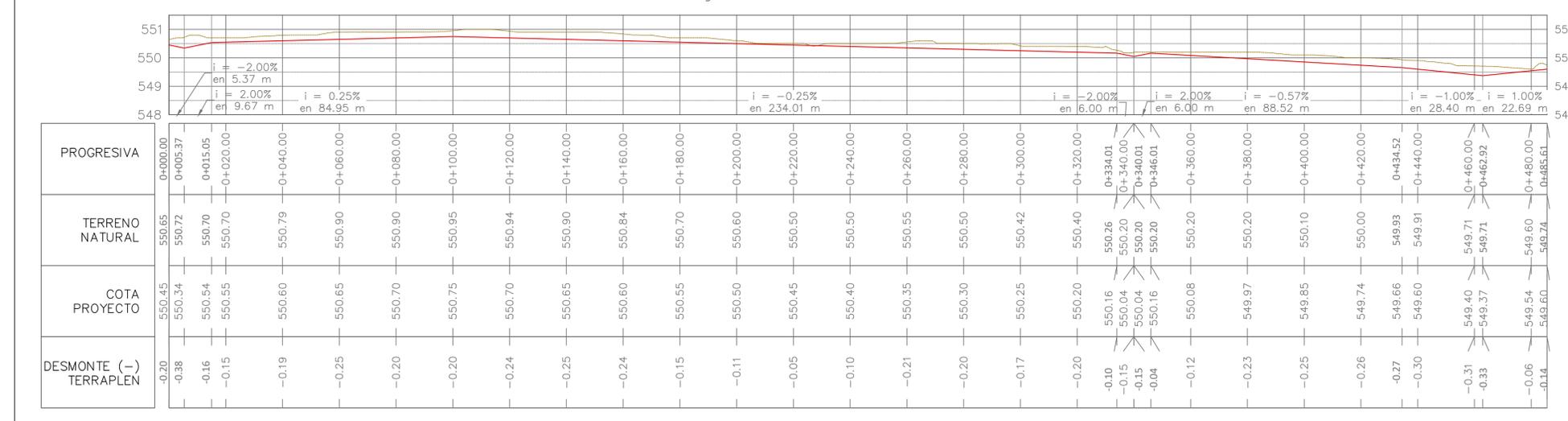
[Signature]
DINORAUTO S.A.
Calle 8 N. 2011
Córdoba

[Signature]
ING. CIVIL
M.F. 5199

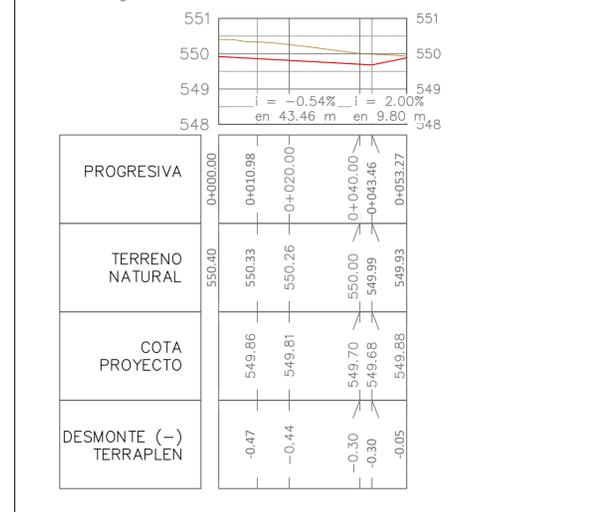
Perfil Longitudinal - Calle 1 - Pr: 0+000.00 - 0+704.07



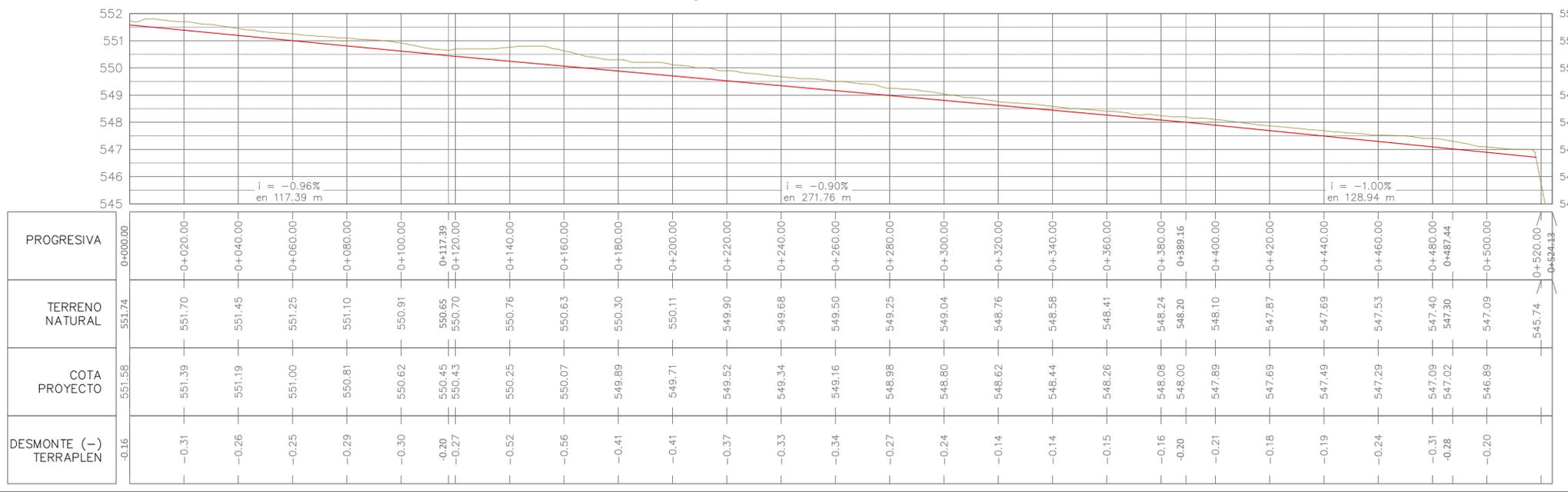
Perfil Longitudinal - Calle 2 - Pr: 0+000.00 - 0+485.61



Perfil Longitudinal - Calle 4 - Pr: 0+000.00 - 0+053.27



Perfil Longitudinal - Calle 3 - Pr: 0+000.00 - 0+524.13



VISADO COLEGIO DIGITAL
Expediente Técnico N° 01136037 Fecha de Visado: 28/05/2023

PROYECTO REGISTRADO NO AUTORIZADO A CONSTRUIR
Ata de la Comisión de la Dirección de la obra de designar y registrar al ingeniero responsable de la Comisión Directiva. Planteamiento Técnico según corresponda, caso contrario la obra se encontrará en ejecución a la normas profesionales y previsionales.

DINBAUNIO S.A.
Calle 10 N° 8, Bogotá
M.P. 519

REV.	DESCRIPCIÓN	REVISO	FECHA
1			
2			
3			
4			
5			

ESTUDIO HIDROLÓGICO

PROYECTO INMOBILIARIO "PARQUE INDUSTRIAL ESTACIÓN CAROYA"

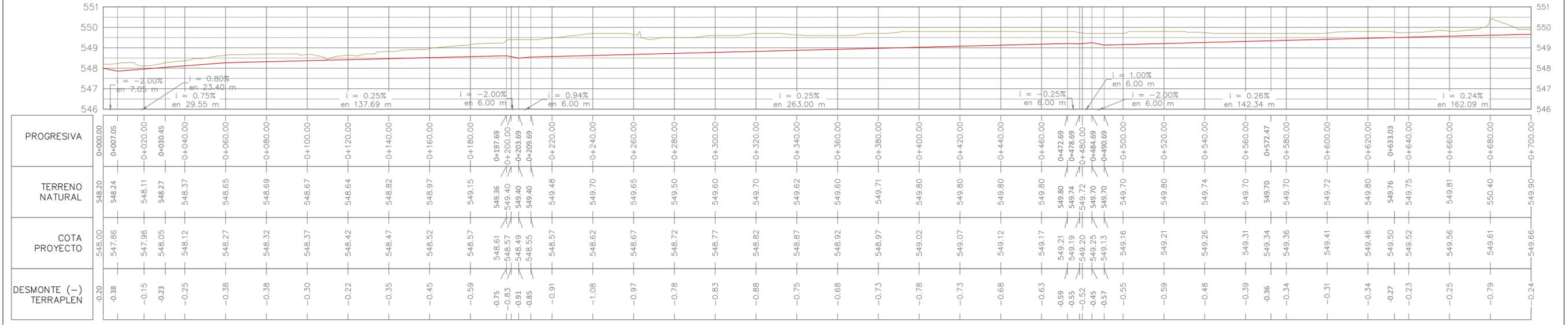
PLANO: **PERFILES LONGITUDINALES 1/3**

ESCALA: 1:1.500 | FECHA: MARZO 2023

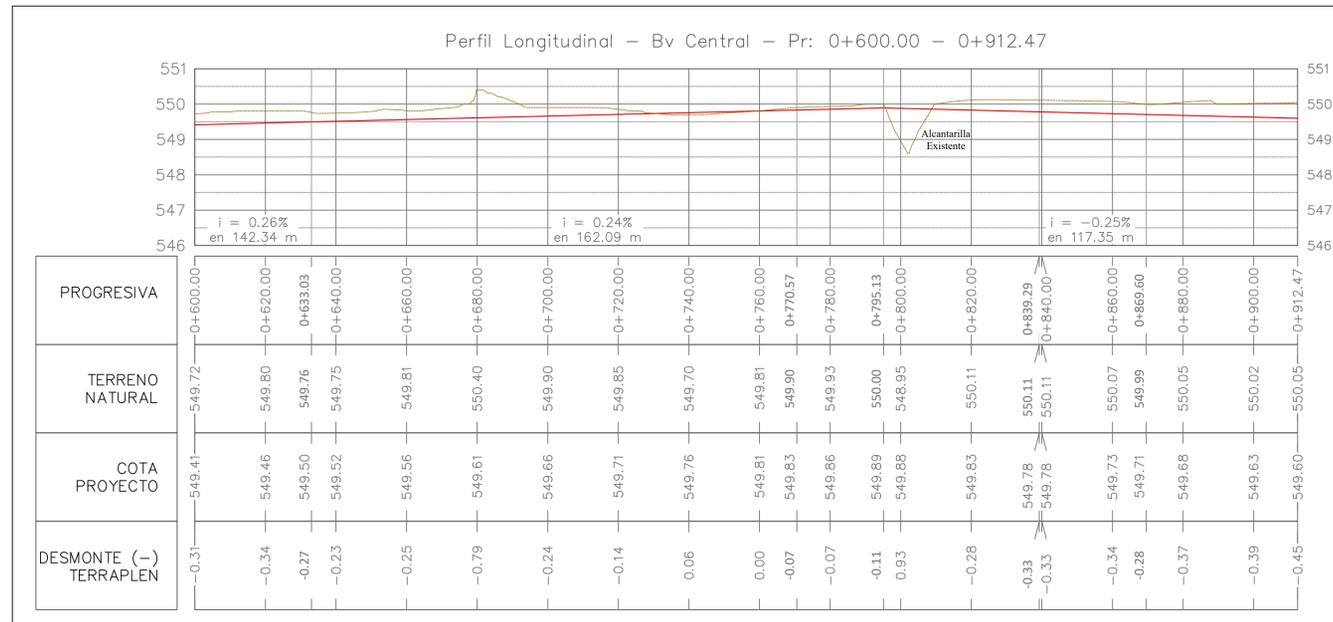
GOBERNADOR: Juan Schiaretti
MINISTRO: Dr. Ing. Fabián Lopez
SECRETARIO: Ing. Alberto Bresciano
DIRECTOR: Ing. Juan Vallejos

REVISION: 01 | 03/2023
LOCALIDAD: COLONIA CAROYA
DEPARTAMENTO: COLÓN
PLANO N°: 0 | 0 | 0 | 3

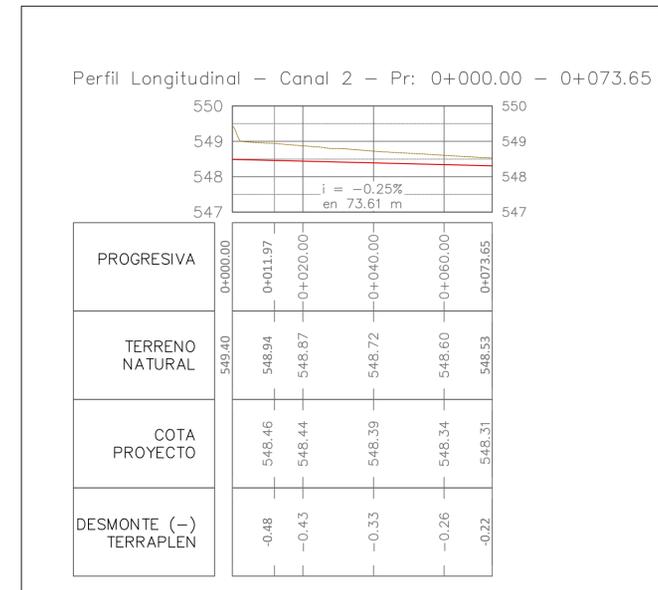
Perfil Longitudinal - Bv Central - Pr: 0+000.00 - 0+700.00



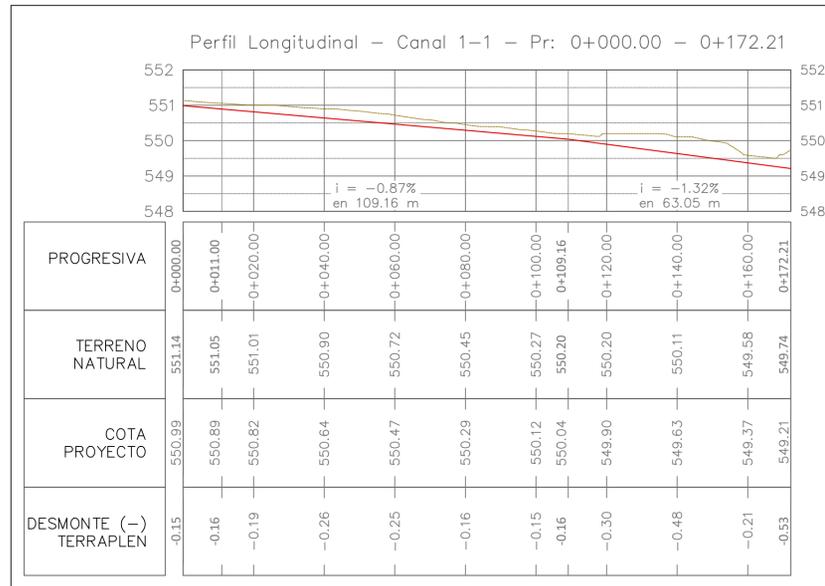
Perfil Longitudinal - Bv Central - Pr: 0+600.00 - 0+912.47



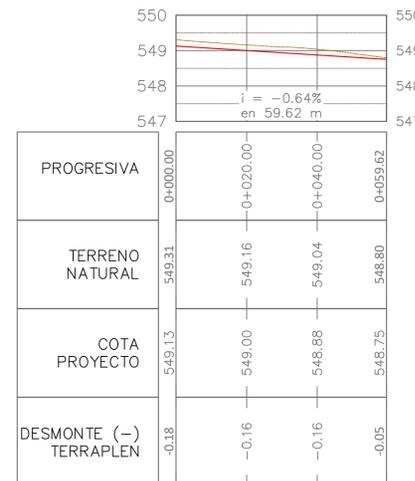
Perfil Longitudinal - Canal 2 - Pr: 0+000.00 - 0+073.65



Perfil Longitudinal - Canal 1-1 - Pr: 0+000.00 - 0+172.21



Perfil Longitudinal - Canal 1-2 - Pr: 0+000.00 - 0+059.62



**PROYECTO REGISTRADO
NO AUTORIZADO A CONSTRUIR**
Antes de dar comienzo a la ejecución de la obra debe designar y registrar al Ingeniero responsable de la Construcción, Dirección y Representación Técnica según corresponda, caso contrario la obra se encontrará en infracción a la normas profesionales y previsionales.

VISADO COLEGIO DIGITAL
Expediente Técnico N° 01136027 Fecha de Visado: 29/05/2023
CIC00103482CUVG

Estimado usuario, este documento es válido en el entorno digital. Si desea verificar la autenticidad de este documento, puede hacerlo a través del código QR que se encuentra en la parte superior derecha de esta página. Para más información, consulte el sitio web del Colegio de Ingenieros de la Provincia de Córdoba.

REV.	DESCRIPCIÓN	REVISO	FECHA
1			
2			
3			
4			
5			

ESTUDIO HIDROLÓGICO - HIDRÁULICO

OBRA: PROYECTO INMOBILIARIO "PARQUE INDUSTRIAL ESTACIÓN CAROYA"

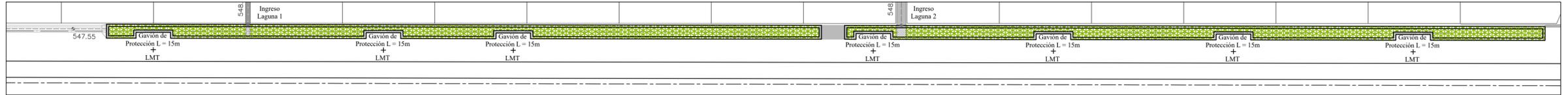
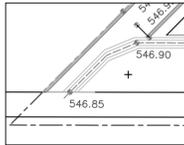
PLANO: **PERFILES LONGITUDINALES 2/3**

ESCALA: 1:1.500 | FECHA: MARZO 2023 | GOBERNADOR: Juan Schiaretti | MINISTRO: Dr. Ing. Fabián Lopez | SECRETARIO: Ing. Alberto Bresciano | DIRECTOR: Ing. Juan Vallejos

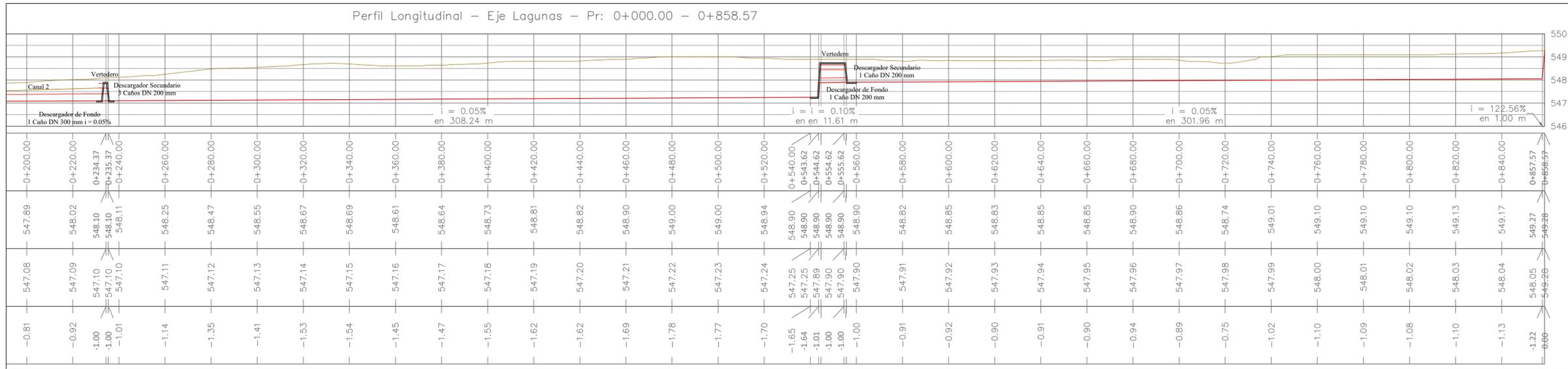
REVISION: 01 | 03/2023
LOCALIDAD: COLONIA CAROYA
DEPARTAMENTO: COLÓN
PLANO N°: 0 | 0 | 4

DINOBARTOLO R.A.
CARRERA DE INGENIERIA
M.C. CIVIL

ING. CIVIL
M.C. CIVIL



	550			
	549			
	548			
	547			
	546			
PROGRESIVA	0+000.00	0+020.00	0+040.00	
TERRENO NATURAL	547.00	547.15	547.30	
COTA PROYECTO	546.98	546.99	547.00	
DESMONTE (-) TERRAPLEN	-0.02	-0.16	-0.30	

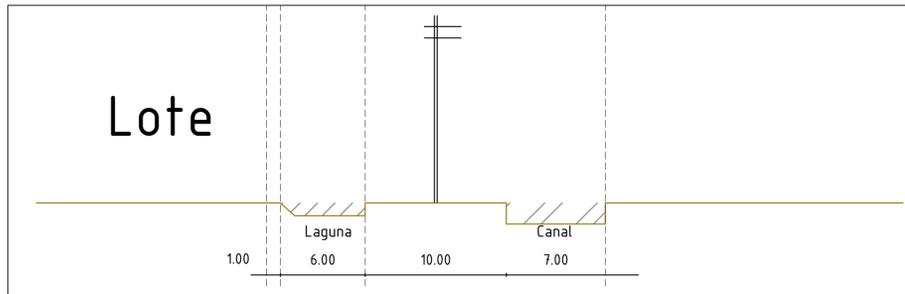


PROYECTO REGISTRADO NO AUTORIZADO A CONSTRUIR
 Antes de dar comienzo a la ejecución de la obra debe designar y registrar al Ingeniero responsable de la Conducción, Dirección y Representación Técnica según corresponda, caso contrario la obra se encontrará en infracción a las normas profesionales y previsionales.

VISADO COLEGIO DIGITAL
 Expediente Técnico N° 01136027 Fecha de Visado: 29/05/2023

Código Único de Validación
CIC00103484CUVG

Este visado se realiza en el marco de la Resolución N° 8807/23 de fecha 10 de octubre del 2023, y tiene validez en el entorno digital. Si fuera necesario presentarlo en formato papel, el profesional interviniente deberá insertar su firma holográfica sobre la copia impresa para certificar su responsabilidad. Para verificar la autenticidad del presente documento ingresar al Código Único de Validación en www.colegios.or.ar o escanear el código QR.



[Signatures]
 D. INGBAURTO R.A.
 M. MATIAS BUPO

REV.	DESCRIPCIÓN	REVISO	FECHA
1			
2			
3			
4			
5			

ESTUDIO HIDROLÓGICO - HIDRÁULICO

OBRA: PROYECTO INMOBILIARIO "PARQUE INDUSTRIAL ESTACIÓN CAROYA"

PLANO: **PERFILES LONGITUDINALES 3/3**

ESCALA: 1:1.500 | FECHA: MARZO 2023 | GOBERNADOR: Juan Schiaretti | MINISTRO: Dr. Ing. Fabián Lopez | SECRETARIO: Ing. Alberto Bresciano | DIRECTOR: Ing. Juan Vallejos

REVISION: 01 | 03/2023

LOCALIDAD: COLONIA CAROYA

DEPARTAMENTO: COLÓN

PLANO N°: 0 | 0 | 5

PRESUPUESTO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE LOTEOS S/RESOL 4191/21

(Valores vigentes para el Trimestre ABRIL a JUNIO del 2023)

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA HIDRAULICAS

Propietario:	Dinosaurio S.A
Loteo:	Parque Industrial Colonia Caroya
Ubicación:	Colonia Caroya

Ítem	Designación	Unidad	Cantidad	Precio Unitario sin IVA	Precio Total IVA	sin
27	Movimiento de suelo para perfilado de rasante	m ³	14794.00	\$ 3,221.20	\$ 47,654,432.80	
28	Excavación de zanja para implantación de conducciones de desagüe, incluyendo el traslado y disposición final del material sobrante hasta una distancia de 10 km según normativa vigente.	m ³	0.00	\$ 2,364.72	\$ -	
29	Preparación, perfilado y compactación de base de asiento de conducciones y cámaras de inspección / empalme	m ³	0.00	\$ 7,730.75	\$ -	
30	Provisión, acarreo e instalación de conductos circulares de H ² A ^o / PRFV / PEAD, incluyendo juntas especiales para conducción principal de desagües:					
30.1	Ø800 mm	ml.	0.00	\$ 47,450.62	\$ -	
30.2	Ø1000 mm	ml.	0.00	\$ 52,489.01	\$ -	
30.3	Ø1200 mm	ml.	0.00	\$ 62,121.65	\$ -	
30.4	Ø1500 mm	ml.	0.00	\$ 74,434.08	\$ -	
31	Provisión, acarreo y ejecución de estructuras de H ² A ^o para cabezales. Incluye todo lo necesario para su ejecución.	m ³	15.60	\$ 113,187.12	\$ 1,765,719.07	
32	Excavación para canales / lagunas de retardo con medios manuales / mecánicos en suelos no clasificados.	m ³	2485.00	\$ 927.23	\$ 2,304,166.55	
33	Estructuras de control en lagunas de retardo (ingresos, descargas, vertederos, sistemas electromecánicos según especificaciones particulares).	gl.	2.00	\$ -	\$ -	
34	Estructuras especiales de H ² A ^o / Gaviones según proyecto (saltos, transiciones, disipadores, estructuras de descarga, etc.)		7.00	\$ -	\$ -	
35	Ejecución de sumidero completo, incluyendo cama de arena de asiento, H ^o de limpieza, cantonera metálica, tubos de H ² /PRFV/PEAD Ø600 mm de vinculación a la cámara de inspección.					
35.1	SV2	ud.	0.00	\$ 492,239.80	\$ -	
35.2	SV3	ud.	0.00	\$ 577,716.67	\$ -	
35.3	SV4	ud.	0.00	\$ 674,189.04	\$ -	
36	Ejecución de cámaras de inspección / empalme de H ² A ^o (o premoldeadas de PRFV donde se autorice expresamente)	gl.	0.00	\$ 662,439.69	\$ -	
37	Tapada, relleno y compactación de zanja, conforme a requerimientos de densidad exigibles por normativa vigente.	m ³	0.00	\$ 2,804.94	\$ -	
38	Provisión, acarreo y colocación de membrana geotextil para protección. Incluye todos los elementos y accesorios que correspondan.	m ²	0.00	\$ 696.56	\$ -	
39	Provisión, acarreo y colocación de gaviones. Incluye canastos, áridos y todos los elementos que correspondan	m ³	0.00	\$ 48,135.73	\$ -	
40	Provisión, acarreo y colocación de colchonetas. Incluye canastos, áridos y todos los elementos que correspondan	m ²	0.00	\$ 28,917.62	\$ -	
41	Provisión y colocación de hormigón simple para protección de canales / colchonetas / gaviones	m ³	10.00	\$ 55,398.29	\$ 553,982.90	
42	Provisión, acarreo y colocación de enrocado de protección en canales.	m ²	0.00	\$ 8,640.36	\$ -	
43	Preparación, compactación y ejecución de base de asiento de hormigón de estructuras a ejecutar.	m ³	0.00	\$ 34,860.87	\$ -	
44	Provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la ejecución de estructuras.					
44.1	Hormigón armado	m ³	0.00	\$ 157,055.90	\$ -	
44.2	Hormigón simple	m ³	325.00	\$ 68,510.14	\$ 22,265,795.50	
44.3	Mampostería	m ²	0.00	\$ 25,676.09	\$ -	
45	Relleno y compactación con suelo del lugar en estructuras ejecutadas.	m ³	0.00	\$ 2,713.47	\$ -	
46	Provisión, acarreo y colocación de compuertas metálicas tipo guillotina. Incluye todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento.	gl.	0.00	\$ -	\$ -	
47	Instalación eléctrica / eletromecánica para sistema de bombeo	gl.	0.00	\$ -	\$ -	
71				\$ -	\$ -	
72				\$ -	\$ -	
73				\$ -	\$ -	
74				\$ -	\$ -	
75				\$ -	\$ -	

TOTAL \$ 74,544,096.82



Para uso del Colegio:



PRESUPUESTO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE LOTEOS S/RESOL 4191/21

(Valores vigentes para el Trimestre ABRIL a JUNIO del 2023)

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL

Propietario:	Dinosaurio S.A
Loteo:	Parque Industrial Colonia Caroya
Ubicación:	Colonia Caroya

Ítem	Designación	Unidad	Cantidad	Precio Unitario sin IVA	Precio Total sin IVA
48	Movimiento de suelo para destape vegetal	m ³	3155.00	\$ 1,367.14	\$ 4,313,326.70
49	Movimiento de suelo para desmonte	m ³	3458.00	\$ 1,774.78	\$ 6,137,189.24
50	Movimiento de suelo para ejecución de terraplenes compactados	m ³	0.00	\$ 2,210.95	\$ -
51	Perfilado y compactación de sub-rasante según normativa vigente exigible.	m ²	13367.00	\$ 226.42	\$ 3,026,556.14
52	Ejecución de sub-base granular según normativa vigente exigible.	m ³	0.00	\$ 6,541.67	\$ -
53	Ejecución de base granular según normativa vigente exigible.	m ³	0.00	\$ 6,826.84	\$ -
54	Perfilado y ejecución de enripiado.	m ²	13367.00	\$ 2,148.48	\$ 28,718,732.16
55	Ejecución de pavimento de asfalto s/normativa vigente.	m ²	0.00	\$ 8,370.79	\$ -
56	Ejecución de pavimento de hormigón de 15 cm s/normativa vigente.	m ²	0.00	\$ 12,171.27	\$ -
57	Ejecución de pavimento intertrabado de adoquines de hormigón. Incluye provisión y colocación de arena, compactación y todo lo necesario para su ejecución	m ²	0.00	\$ 7,014.11	\$ -
58	Ejecución de cordón cuneta y badenes de hormigón (15 cm de espesor)	m ²	6118.00	\$ 9,250.65	\$ 56,595,476.70
59	Resolución de interferencias (detallar)			\$ -	\$ -
60				\$ -	\$ -
61				\$ -	\$ -
62				\$ -	\$ -
63				\$ -	\$ -
64				\$ -	\$ -

TOTAL \$ 98,791,280.94



Para uso del Colegio:

