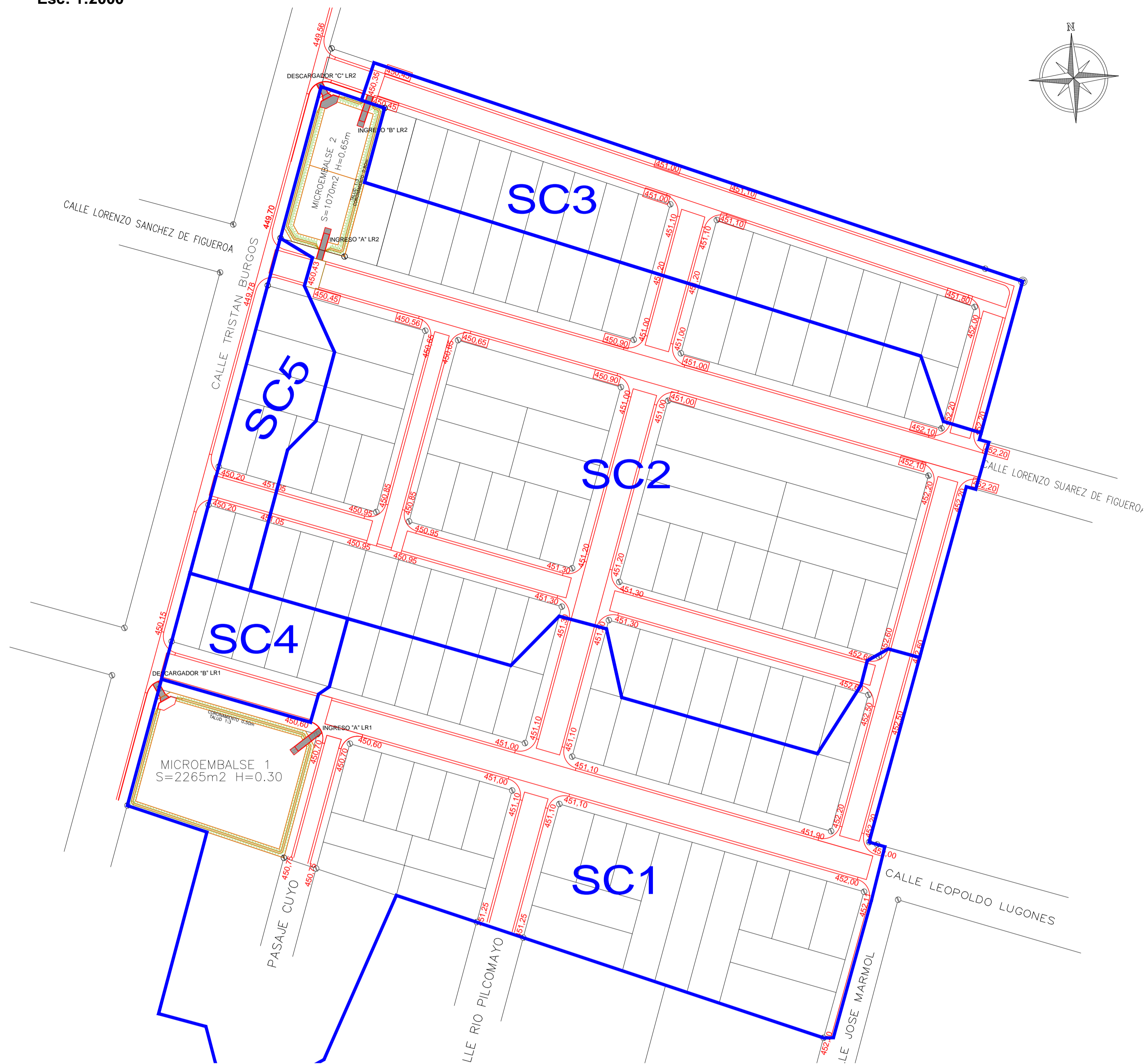


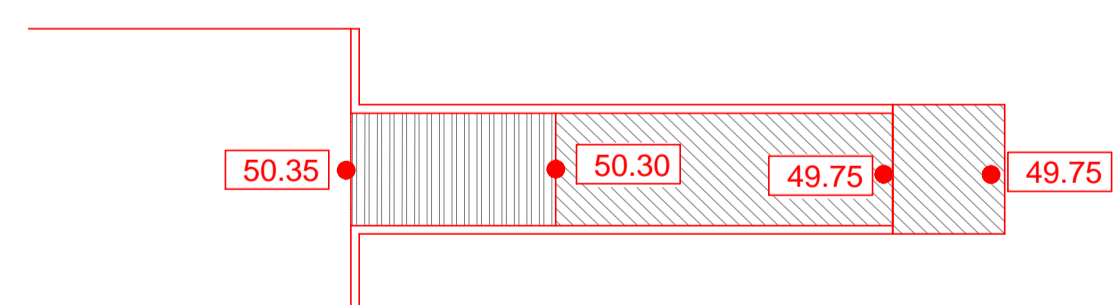
SUBCUENCAS Y MICRODRENAJE EN LOTEO

Esc: 1:2000



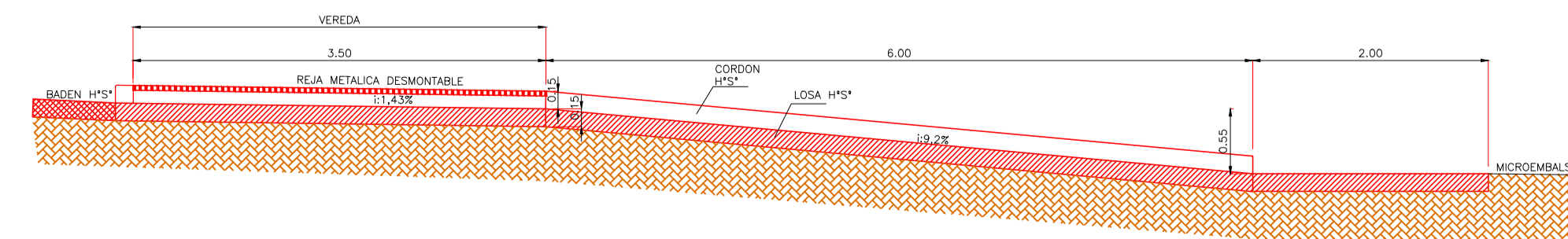
PLANTA INGRESO "A" LR2

Esc: 1:150



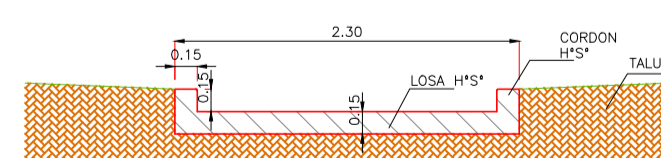
CORTE LONGITUDINAL INGRESO TIPO LR2

Esc: 1:50



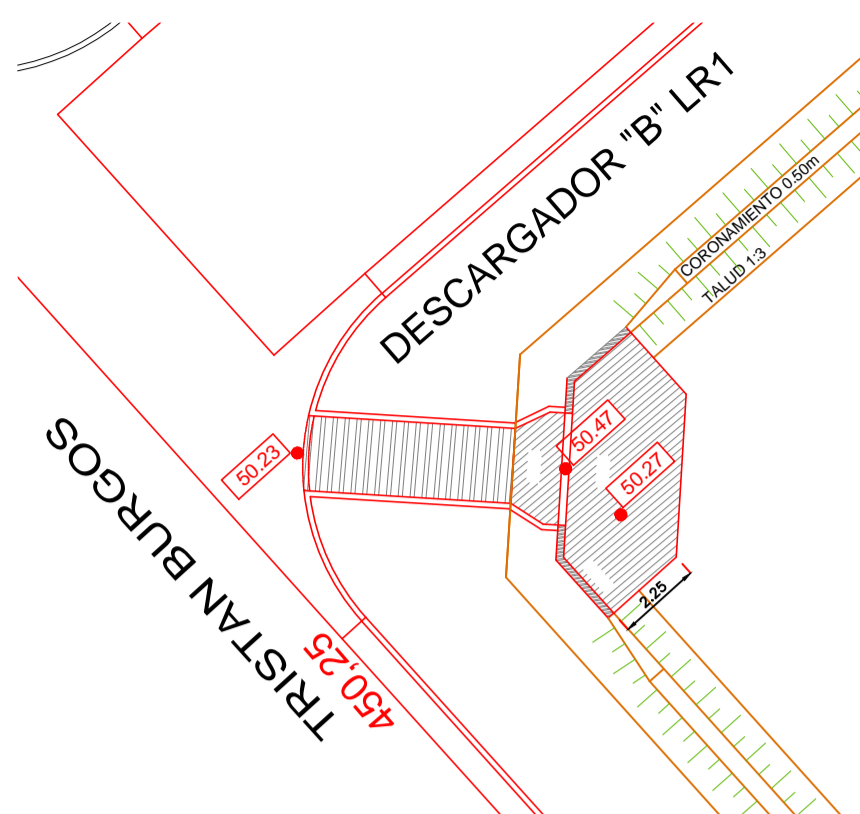
CORTE TRANSVERSAL INGRESO TIPO LR2

Esc: 1:50



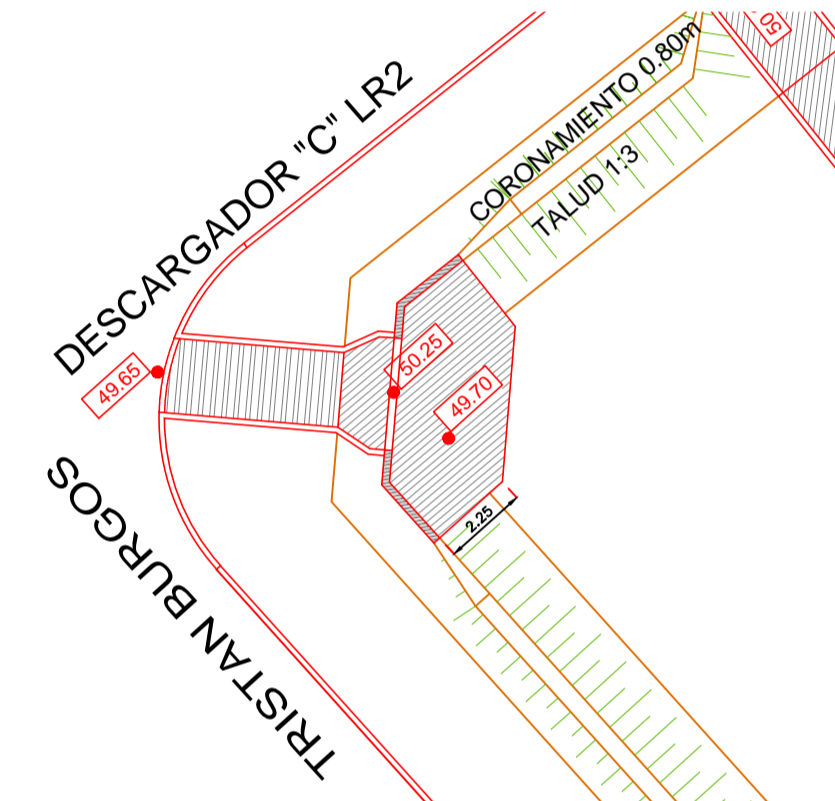
PLANTA DESCARGADOR Y VERTEDERO LR1

Esc: 1:200



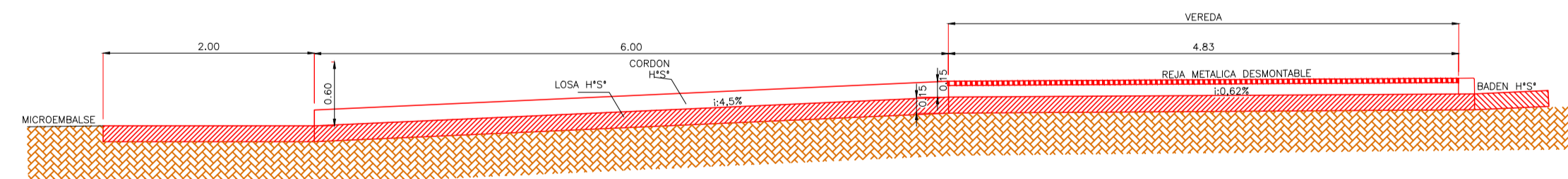
PLANTA DESCARGADOR Y VERTEDERO LR2

Esc: 1:200



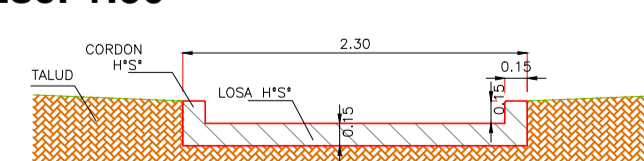
CORTE LONGITUDINAL INGRESO TIPO LR1

Esc: 1:50



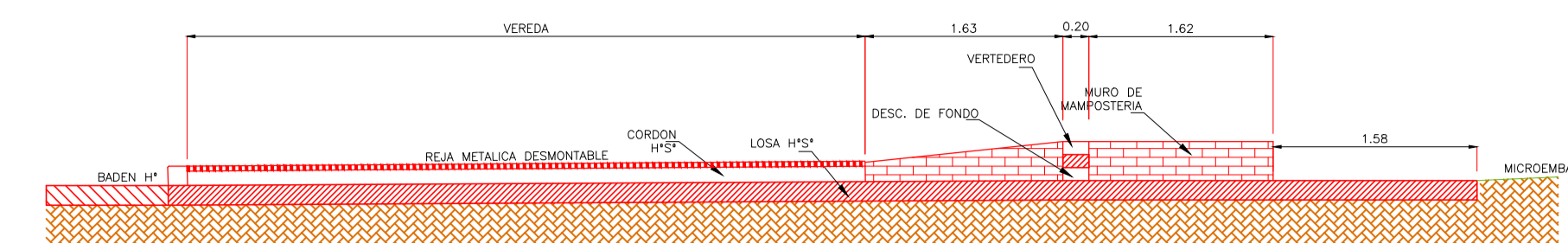
CORTE TRANSVERSAL INGRESO TIPO LR1

Esc: 1:50



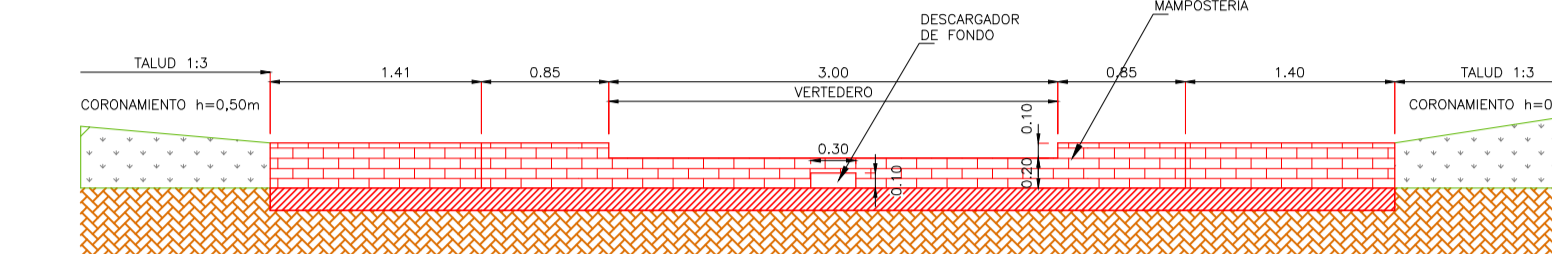
CORTE LONGITUDINAL DESCARGADOR LR1

Esc: 1:50



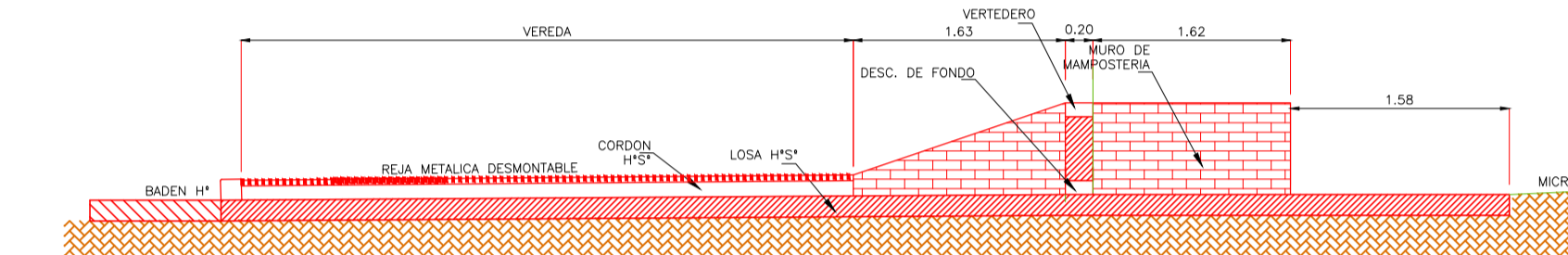
CORTE TRANSVERSAL DESCARGADOR LR1

Esc: 1:50



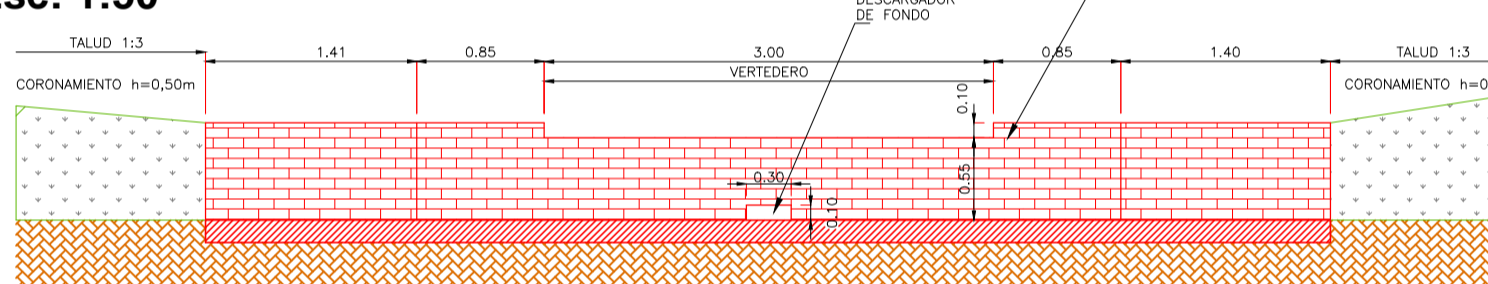
CORTE LONGITUDINAL DESCARGADOR LR2

Esc: 1:50



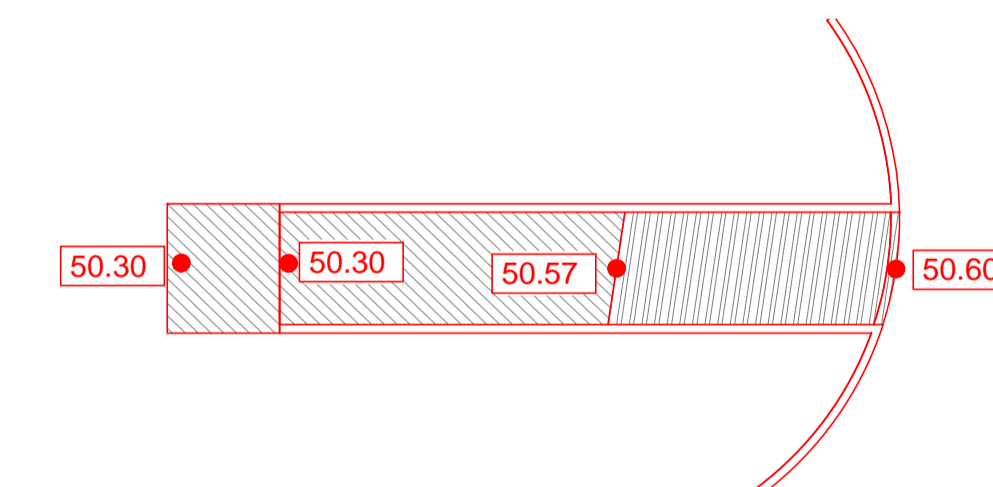
CORTE TRANSVERSAL DESCARGADOR LR2

Esc: 1:50



PLANTA INGRESO "A" LR1

Esc: 1:150



SEBASTIAN L. SUREDA
INGENIERO CIVIL
M.P. 4541

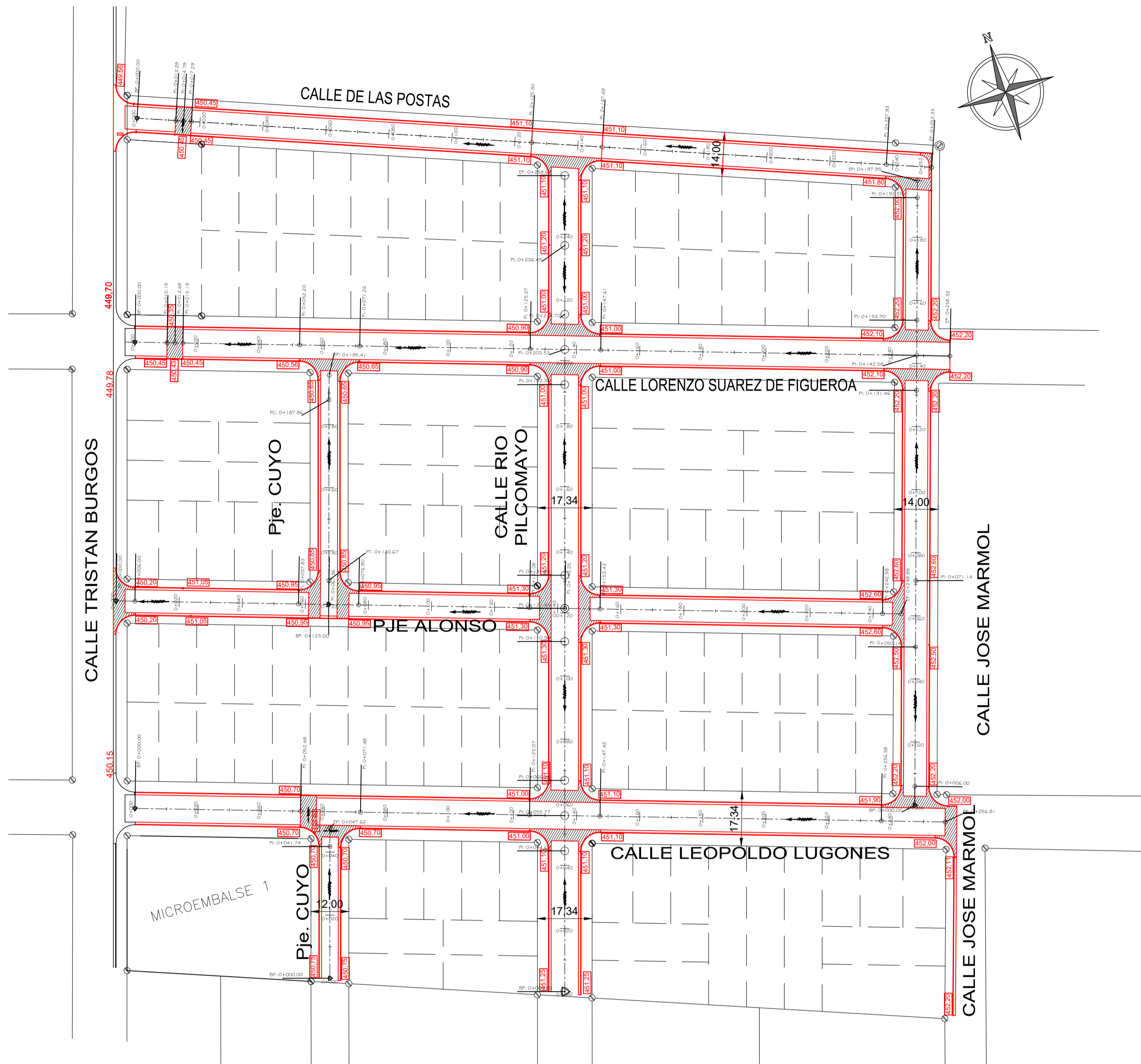
José Luis PALANDRI
Ingeniero Civil
M.P. 5231-X

Fecha:
2021.12.06
08:03:53
-03'00'

		GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA MINISTERIO DE AGUA, AMBIENTE Y SERVICIOS PÚBLICOS ADMINISTRACIÓN PROVINCIAL DE RECURSOS HÍDRICOS	
OBRA:	SISTEMA DE DRENAJE LOTEO M&J DEVELOPMENT S.A.		PLANO N° 02
PLANO:	Subcuencas y Microdrenaje - Microembalse Detalles Obras		Rev. N°: 00 Localidad Río Cuarto Dpto. Río Cuarto
ESCALA:	FECHA: SEPTIEMBRE 2019	MINISTRO: Ing. FABIAN LOPEZ	
TOPOGRAFIA:	SECRETARIO: Ing. EDGAR CASTELLO		
PROYECTO:	PRESIDENTE DIRECTORIO APRHI: Ing. JUAN PABLO BRARDA		
DIBUJO:	VOCALES APRHI: WIERZBICKI, SUAYA, HERRERO, PLENKOVICH		

PLANIALTIMETRIA GENERAL DE PROYECTO

Esc: 1:1000

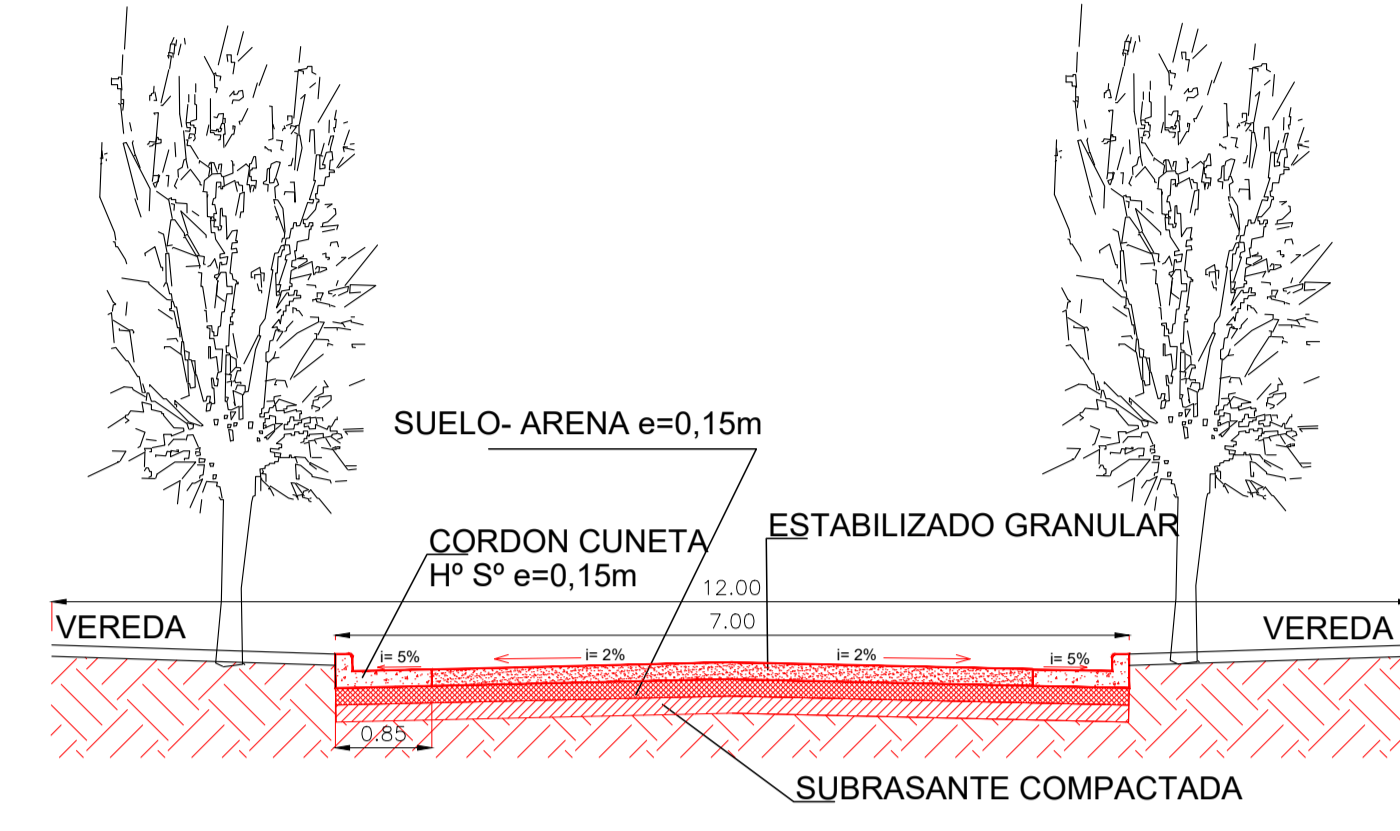


REFERENCIAS	
	LINEA DE PROYECTO
	LINEA DE EJE
	LINEA DE SUBDIVISION
	UMBRALES
	DESAGUES
	PROGRESIVA
	COTA DE PROYECTO
	PAVIMENTO EXISTENTE
	SENTIDO ESCURRIMIENTO
	NIVEL CAMBIO PENDIENTE
	POSTE Hº E.P.E.C
	POSTE MADERA

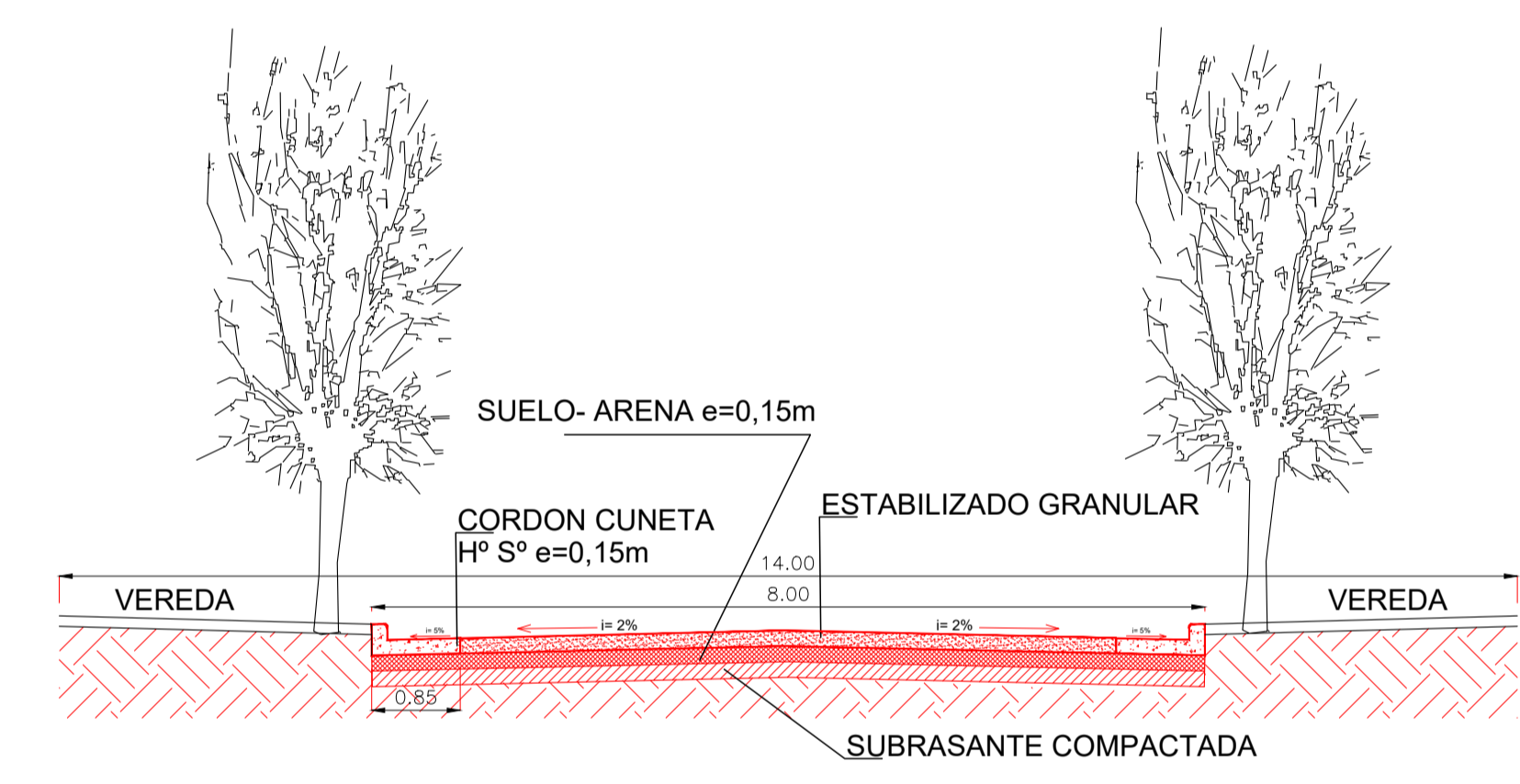
PERFILES TIPO

Esc: 1:75

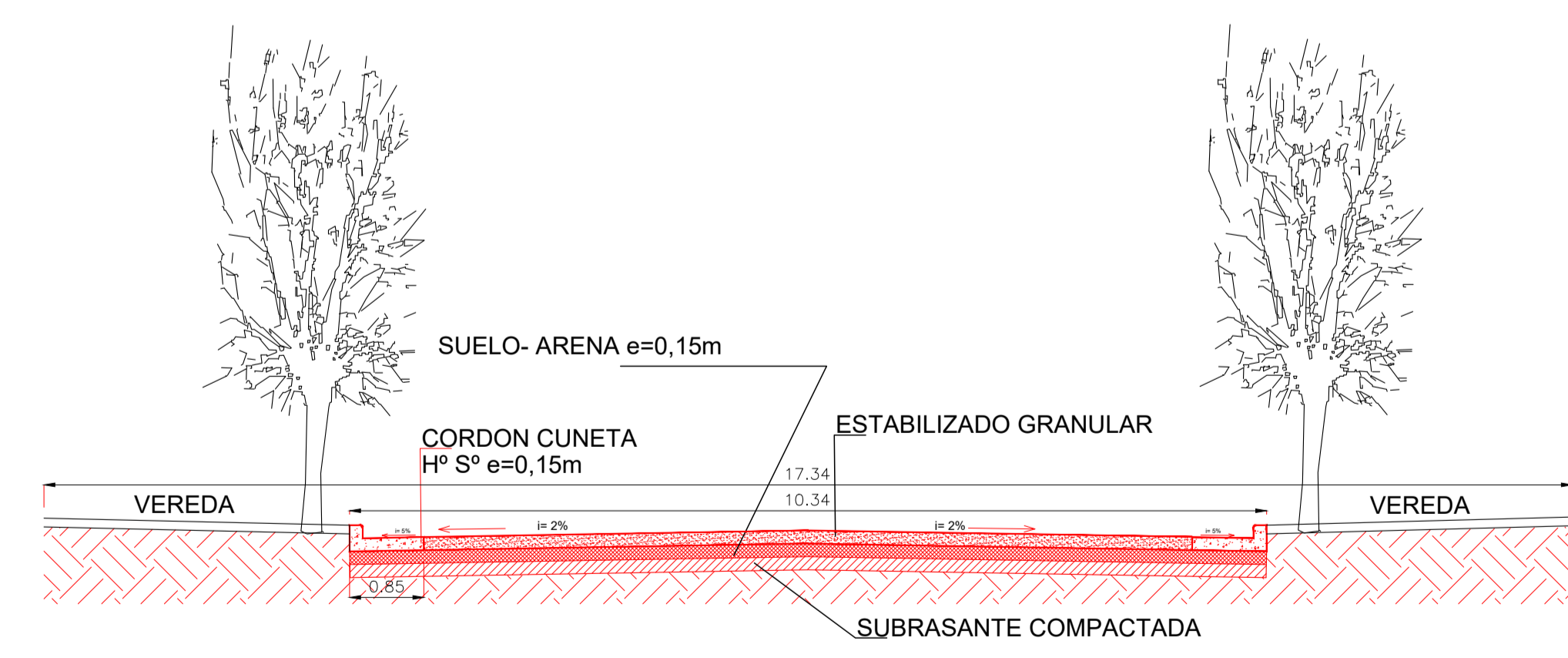
PERFIL TIPO CALLE 12m



PERFIL TIPO CALLE 14m



PERFIL TIPO CALLE 17.34m



SEBASTIAN L. SUREDA
INGENIERO CIVIL
M.P. 4541

José Luis PALANDRI
Ingeniero Civil
MP. 5231-X

Fecha:
2021.12.06
08:04:53
-03'00'

		GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA MINISTERIO DE AGUA, AMBIENTE Y SERVICIOS PÚBLICOS ADMINISTRACION PROVINCIAL DE RECURSOS HIDRICOS	
OBRA:	VALIDAD INTERNA LOTEO M&J DEVELOPMENT S.A.		PLANO N° 03
PLANO:	Planialtimetria General de Proyecto- Perfiles Transversales Tipo		Rev. N°: 00 Localidad: Río Cuarto Dpto. Río Cuarto
ESCALA:	FECHA: SEPTIEMBRE 2019	MINISTRO: Ing. FABIAN LOPEZ	
TOPOGRAFIA:		SECRETARIO: Ing. EDGAR CASTELLÓ	
PROYECTO:		PRESIDENTE DIRECTORIO APRHI: Ing. JUAN PABLO BRARDA	
DIBUJO:		VOCALES APRHI: WIERZBICKI, SUAYA, HERRERO, PLENKOVICH	

Ítem	Designación	Unidad	Cantidad	Precio Unitario Base	Precio	
					Parcial	Subtotal
OBRAS HIDRAULICAS						
27	Movimiento de suelo para perfilado de rasante	m ³	0	\$ 1.012,98	\$ -	
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	\$ 747,44	\$ -	
29	Preparación, perfilado y compactación de base de asiento de conducciones y cámaras de inspección / empalme	m ³	0	\$ 2.368,13	\$ -	
30	Provisión, acarreo e instalación de conductos circulares de H°A° / PRFV / PEAD, incluyendo juntas especiales para conducción principal de desagües:					
30.1	Ø800 mm	ml	0	\$ 14.828,47	\$ -	
30.2	Ø1000 mm	ml	0	\$ 16.344,34	\$ -	
30.3	Ø1200 mm	ml	0	\$ 19.344,34	\$ -	
30.4	Ø1500 mm	ml	0	\$ 23.178,37	\$ -	
31	Provisión, acarreo y ejecución de estructuras de H°A° para cabezales. Incluye todo lo necesario para su ejecución.	m ³	0	\$ 35.308,92	\$ -	
32	Excavación para canales / lagunas de retardo con medios manuales / mecánicos en suelos no clasificados.	m ³	1988,5	\$ 293,27	\$ 583.167,40	
33	Estructuras de control en lagunas de retardo (ingresos, descargas, vertederos, sistemas electromecánicos según especificaciones particulares).	gl.	-	-		
34	Estructuras especiales de H°A° / Gaviones según proyecto (saltos, transiciones, disipadores, estructuras de descarga, etc.)	-	s/itemizado	-		
35	Ejecución de sumidero completo, incluyendo cama de arena de asiento, H° de limpieza, cantonera metálica, tubos de H°/PRFV/PEAD Ø600 mm de vinculación a la cámara de inspección.					
35.1	SV2	ud.	0	\$ 148.886,28	\$ -	
35.2	SV3	ud.	0	\$ 174.770,46	\$ -	
35.3	SV4	ud.	0	\$ 206.944,59	\$ -	
36	Ejecución de cámaras de inspección / empalme de H°A° (o premoldeadas de PRFV donde se autorice expresamente)	gl.	0	\$ 198.236,78	\$ -	
37	Tapada, relleno y compactación de zanja, conforme a requerimientos de densidad exigibles por normativa vigente.	m ³	0,00	\$ 870,43	\$ -	
38	Provisión, acarreo y colocación de membrana geotextil para protección. Incluye todos los elementos y accesorios que correspondan.	m ²	0	\$ 237,95	\$ -	
39	Provisión, acarreo y colocación de gaviones. Incluye canastos, áridos y todos los elementos que correspondan	m ³	0	\$ 13.353,71	\$ -	
40	Provisión, acarreo y colocación de colchonetas. Incluye canastos, áridos y todos los elementos que correspondan	m ²	0	\$ 8.142,66	\$ -	
41	Provisión y colocación de hormigón simple para protección de canales / colchonetas / gaviones	m ³	0	\$ 17.342,01	\$ -	
42	Provisión, acarreo y colocación de enrocado de protección en canales.	m ³	0	\$ 2.743,44	\$ -	
43	Preparación, compactación y ejecución de base de asiento de hormigón de estructuras a ejecutar.	m ³	16,70	\$ 10.912,93	\$ 182.245,93	
44	Provisión, acarreo y colocación de todos los materiales necesarios para la ejecución de estructuras.					
44.1	Hormigón armado	m ³	0	\$ 47.936,92	\$ -	
44.2	Hormigón simple	m ³	25,05	\$ 21.452,55	\$ 537.386,38	
44.3	Mampostería	m ²	9,81	\$ 8.009,18	\$ 78.570,06	
45	Relleno y compactación con suelo del lugar en estructuras ejecutadas.	m ³	40	\$ 842,57	\$ 33.702,80	
46	Provisión, acarreo y colocación de compuertas metálicas tipo guillotina. Incluye todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento.	gl.		\$ -		
47	Instalación eléctrica / eletromecánica para sistema de bombeo	gl.		\$ -		
Subtotal Obras Hidráulicas					\$	1.415.072,56

Ítem	Designación	Unidad	Cantidad	Precio Unitario Base	Precio	
					Parcial	Subtotal
OBRAS VIALES						
48	Movimiento de suelo para destape vegetal	m ³	2407,924	\$ 429,38	\$ 1.033.914,41	
49	Movimiento de suelo para desmonte	m ³	3611,886	\$ 561,34	\$ 2.027.496,09	
50	Movimiento de suelo para ejecución de terraplenes compactados	m ³	115	\$ 699,30	\$ 80.419,50	
51	Perfilado y compactación de sub-rasante según normativa vigente exigible.	m ²	4295,599	\$ 71,29	\$ 306.233,25	
52	Ejecución de sub-base según normativa vigente exigible.	m ³	585,76	\$ 2.100,56	\$ 1.230.431,38	
53	Ejecución de base granular según normativa vigente exigible.	m ³	0	\$ 2.213,44	\$ -	
54	Perfilado y ejecución de enripiado.	m ²	0	\$ 694,48	\$ -	
55	Ejecución de pavimento de asfalto s/normativa vigente.	m ²	0	\$ 2.554,43	\$ -	
56	Ejecución de pavimento de hormigón de 15 cm s/normativa vigente.	m ²	0	\$ 2.999,54	\$ -	
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	\$ 2.153,86	\$ -	
58	Ejecución de cordón cuneta y badenes de hormigón (15 cm de espesor)	m ²	3905,09	\$ 2.895,15	\$ 11.305.821,31	
59	Resolución de interferencias (detallar)	-	s/itemizado	según Proyecto		
Subtotal Obras Viales						\$ 15.984.315,94
TOTAL						\$ 17.399.388,50

SON PESOS DIECISIETE MILLONES TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO CON 50/100 (\$17.399.388,50)
 El presupuesto incluye gastos directos e indirectos, IVA e impuestos aplicables, para la ejecución completa de las tareas proyectadas.

Los valores indicados en el presente presupuesto corresponden al mes de **NOVIEMBRE** del año **2021**

José Luis
 PALANDRI
 Ingeniero Civil
 MP. 5231-X

Fecha:
 2021.12.06
 08:13:23
 -03'00'



SEBASTIAN L. SUREDA
 INGENIERO CIVIL
 M.P. 4541

COMPROBANTE	CENTRALIZADORA	FILIAL	CUENTA
490247	CÓRDOBA	San Martín	919 - 146/01

PROFESIONALES

5231/X - PALANDRI, JOSE LUIS (Part. Prof.: 50.00%)

4541/X - SUREDA, SEBASTIAN LUCIANO (Part. Prof.: 50.00%)

DETALLE

TASA AFORO - Orden Trabajo Nro: 178618 (Honorarios O.T. \$ 180000.00 - Firma O.T. 15/11/2021)

IMPORTE

\$ 2160.00

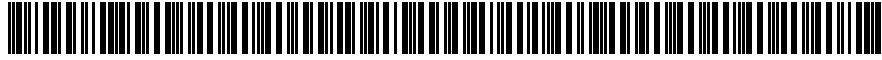
APOORTE TAREA PROFESIONAL (Art. 71 - Ley 7674) - Honorarios \$ 179809.73

\$ 8990.49

Tarea: Dirección Técnica, Informe Técnico, Proyecto

Comitente: M y J DEVELOPMENT S.A.

Ubicación Obra: DE LAS POSTAS Y TRISTAN BURGOS - Loc. RIO CUARTO



10590352310000004902472112070011150490000000000003

NOTA: - El banco actúa exclusivamente como agente de cobranza no asumiendo ninguna otra responsabilidad.
 - Si el vencimiento de la presente boleta coincidiera con un día feriado/inhábil, la misma deberá ser abonada hasta el día hábil inmediato anterior al vencimiento para evitar intereses y/o cambios de alícuotas en concepto de Aforo.

VENCIMIENTO	NETO A PAGAR
07/12/2021	\$ 11150.49

Generada el 15/11/2021

PARA EL BANCO RECEPTOR

COMPROBANTE	CENTRALIZADORA	FILIAL	CUENTA
490247	CÓRDOBA	San Martín	919 - 146/01

PROFESIONALES

5231/X - PALANDRI, JOSE LUIS (Part. Prof.: 50.00%)

4541/X - SUREDA, SEBASTIAN LUCIANO (Part. Prof.: 50.00%)

DETALLE

TASA AFORO - Orden Trabajo Nro: 178618 (Honorarios O.T. \$ 180000.00 - Firma O.T. 15/11/2021)

IMPORTE

\$ 2160.00

APOORTE TAREA PROFESIONAL (Art. 71 - Ley 7674) - Honorarios \$ 179809.73

\$ 8990.49

Tarea: Dirección Técnica, Informe Técnico, Proyecto

Comitente: M y J DEVELOPMENT S.A.

Ubicación Obra: DE LAS POSTAS Y TRISTAN BURGOS - Loc. RIO CUARTO



10590352310000004902472112070011150490000000000003

NOTA: - El banco actúa exclusivamente como agente de cobranza no asumiendo ninguna otra responsabilidad.
 - Si el vencimiento de la presente boleta coincidiera con un día feriado/inhábil, la misma deberá ser abonada hasta el día hábil inmediato anterior al vencimiento para evitar intereses y/o cambios de alícuotas en concepto de Aforo.

VENCIMIENTO	NETO A PAGAR
07/12/2021	\$ 11150.49

Generada el 15/11/2021

PARA EL DEPOSITANTE PARA TRAMITE EN COLEGIO

COMPROBANTE	CENTRALIZADORA	FILIAL	CUENTA
490247	CÓRDOBA	San Martín	919 - 146/01

PROFESIONALES

5231/X - PALANDRI, JOSE LUIS (Part. Prof.: 50.00%)

4541/X - SUREDA, SEBASTIAN LUCIANO (Part. Prof.: 50.00%)

DETALLE

TASA AFORO - Orden Trabajo Nro: 178618 (Honorarios O.T. \$ 180000.00 - Firma O.T. 15/11/2021)

IMPORTE

\$ 2160.00

APOORTE TAREA PROFESIONAL (Art. 71 - Ley 7674) - Honorarios \$ 179809.73

\$ 8990.49

Tarea: Dirección Técnica, Informe Técnico, Proyecto

Comitente: M y J DEVELOPMENT S.A.

Ubicación Obra: DE LAS POSTAS Y TRISTAN BURGOS - Loc. RIO CUARTO



10590352310000004902472112070011150490000000000003

NOTA: - El banco actúa exclusivamente como agente de cobranza no asumiendo ninguna otra responsabilidad.
 - Si el vencimiento de la presente boleta coincidiera con un día feriado/inhábil, la misma deberá ser abonada hasta el día hábil inmediato anterior al vencimiento para evitar intereses y/o cambios de alícuotas en concepto de Aforo.

VENCIMIENTO	NETO A PAGAR
07/12/2021	\$ 11150.49

Generada el 15/11/2021

PARA EL DEPOSITANTE



Caja de Previsión de la Ingeniería, Arquitectura,
Agrimensura, Agronomía y Profesionales de la
Construcción de la Provincia de Córdoba Ley
8470

Av. Figueroa Alcorta 261 - Córdoba
Tel.0810-888-3201

Boleta de depósito por aportes de
OBRAS PRIVADAS

Fecha: 15/11/2021

1749155

Bco. de la Pcia de Cba.
Oficina Central de
cobranzas

Afiliado N°: 22329

DATOS DEL PROFESIONAL		
Apellido y Nombre PALANDRI José Luis	DNI N° 31692313	Profesión Ing. Civil
DATOS DEL COMITENTE		
Apellido y Nombre o Razón Social M y J DEVELOPMENT S.A.	Calle N°	Barrio
	Cod.Postal:	Localidad:
DATOS DE LA OBRA		
Designación de la Obra -	Calle N° DE LAS POSTAS Y TRISTAN BURGOS	Barrio
C.Pos:	Localidad: RIO CUARTO	Circ: Secc: Mz: Parc: P.H.: D.V.:
Tipo de Tarea	Dirección Técnica / Informe Técnico / Proyecto	
	Exp. N°	
Honorarios s/Aranceles: \$19303.46 \$25560.00 \$45041.41	Fac.N°	Recibo N°
Ap. Profesional: 9% 9% 9% \$ 8091.44	Ap. Comitente 9% 9% 9%	\$ 8091.44
Son pesos: DIECISEIS MIL CIENTO OCHENTA Y DOS CON 88 CTVOS	Fecha Vencimiento:	15/12/2021
	TOTAL:	\$ 16182.88



22641749155016001151220210000016182880000000002

Original para Previsión

Duplicado para el banco



Caja de Previsión de la Ingeniería, Arquitectura,
Agrimensura, Agronomía y Profesionales de la
Construcción de la Provincia de Córdoba Ley
8470

Av. Figueroa Alcorta 261 - Córdoba
Tel.0810-888-3201

Boleta de depósito por aportes de
OBRAS PRIVADAS

Fecha: 15/11/2021

1749155

Bco. de la Pcia de Cba.
Oficina Central de
cobranzas

Afiliado N°: 22329

DATOS DEL PROFESIONAL		
Apellido y Nombre PALANDRI José Luis	DNI N° 31692313	Profesión Ing. Civil
DATOS DEL COMITENTE		
Apellido y Nombre o Razón Social M y J DEVELOPMENT S.A.	Calle N°	Barrio
	Cod.Postal:	Localidad:
DATOS DE LA OBRA		
Designación de la Obra -	Calle N° DE LAS POSTAS Y TRISTAN BURGOS	Barrio
C.Pos:	Localidad: RIO CUARTO	Circ: Secc: Mz: Parc: P.H.: D.V.:
Tipo de Tarea	Dirección Técnica / Informe Técnico / Proyecto	
	Exp. N°	
Honorarios s/Aranceles: \$19303.46 \$25560.00 \$45041.41	Factura N°	Recibo N°
Ap. Profesional: 9% 9% 9% \$ 8091.44	Ap. Comitente 9% 9% 9%	\$ 8091.44
Son pesos: DIECISEIS MIL CIENTO OCHENTA Y DOS CON 88 CTVOS	Fecha Vencimiento:	15/12/2021
	TOTAL:	\$ 16182.88



22641749155016001151220210000016182880000000002

Triplicado para el Colegio

Cuadruplicado para el afiliado



Caja de Previsión de la Ingeniería, Arquitectura,
Agrimensura, Agronomía y Profesionales de la
Construcción de la Provincia de Córdoba Ley
8470

Av. Figueroa Alcorta 261 - Córdoba
Tel.0810-888-3201

Bco. de la Pcia. de Cba. Oficina Central de
Cobranzas

Boleta de depósito por aportes de
1749155 OBRAS PRIVADAS

Fecha: 15/11/2021

Afiliado N°: 22329

Apellido y Nombre:
PALANDRI José Luis

Comitente: M y J DEVELOPMENT S.A.

Honorarios s/Aranceles: \$19303.46 \$25560.00 \$45041.41

Concepto:	Porcentaje	Importe
Aporte Profesional:	9% 9% 9%	\$ 8091.44
Aporte Comitente:	9% 9% 9%	\$ 8091.44

Fecha Vencimiento: 15/12/2021

TOTAL: \$ 16182.88

Son pesos: DIECISEIS MIL CIENTO OCHENTA Y DOS CON 88 CTVOS



Caja de Previsión de la Ingeniería, Arquitectura,
Agrimensura, Agronomía y Profesionales de la
Construcción de la Provincia de Córdoba Ley
8470

Av. Figueroa Alcorta 261 - Córdoba
Tel.0810-888-3201

Bco. de la Pcia. de Cba. Oficina Central de
Cobranzas

Boleta de depósito por aportes de
1749155 OBRAS PRIVADAS

Fecha: 15/11/2021

Afiliado N°: 22329

Apellido y Nombre:
PALANDRI José Luis

Comitente: M y J DEVELOPMENT S.A.

Honorarios s/Aranceles: \$19303.46 \$25560.00 \$45041.41

Concepto:	Porcentaje	Importe
Aporte Profesional:	9% 9% 9%	\$ 8091.44
Aporte Comitente:	9% 9% 9%	\$ 8091.44

Fecha Vencimiento: 15/12/2021

TOTAL: \$ 16182.88

Son pesos: DIECISEIS MIL CIENTO OCHENTA Y DOS CON 88 CTVOS



Caja de Previsión de la Ingeniería, Arquitectura,
Agrimensura, Agronomía y Profesionales de la
Construcción de la Provincia de Córdoba Ley
8470

Av. Figueroa Alcorta 261 - Córdoba
Tel.0810-888-3201

Boleta de depósito por aportes de
OBRAS PRIVADAS

1749155

Bco. de la Pcia de Cba.
Oficina Central de
cobranzas

Fecha: 15/11/2021

Afiliado N°: 22329

DATOS DEL PROFESIONAL

Apellido y Nombre PALANDRI José Luis	DNI N° 31692313	Profesión Ing. Civil
---	--------------------	-------------------------

DATOS DEL COMITENTE

Apellido y Nombre o Razón Social M y J DEVELOPMENT S.A.	Calle N°	Barrio
	Cod.Postal:	Localidad:

DATOS DE LA OBRA

Designación de la Obra -	Calle N° DE LAS POSTAS Y TRISTAN BURGOS	Barrio
C.Pos: Localidad: RIO CUARTO	Circ: Secc: Mz: Parc: P.H.: D.V.:	
Tipo de Tarea Dirección Técnica / Informe Técnico / Proyecto	Exp. N°	
Honorarios s/Aranceles: \$19303.46 \$25560.00 \$45041.41	Factura N°	Recibo N°

Ap. Profesional: [9% 9% 9%] \$ 8091.44	Ap. Comitente [9% 9% 9%] \$ 8091.44
--	-------------------------------------

Son DIECISEIS MIL CIENTO OCHENTA Y DOS pesos: CON 88 CTVOS	Fecha Vencimiento: 15/12/2021
	TOTAL: \$ 16182.88



22641749155016001151220210000016182880000000002

Quintuplicado para el afiliado(Comitente)

SUJETO A AUDITORIA



Caja de Previsión de la Ingeniería, Arquitectura,
Agrimensura, Agronomía y Profesionales de la
Construcción de la Provincia de Córdoba Ley
8470

Av. Figueroa Alcorta 261 - Córdoba
Tel.0810-888-3201

Boleta de depósito por aportes de
OBRAS PRIVADAS

Fecha: 15/11/2021

1749157

Bco. de la Pcia de Cba.
Oficina Central de
cobranzas

Afiliado N°: 17613

DATOS DEL PROFESIONAL		
Apellido y Nombre SUREDA Sebastián Luciano	DNI N° 24536051	Profesión Ing. Civil
DATOS DEL COMITENTE		
Apellido y Nombre o Razón Social M y J DEVELOPMENT S.A.	Calle N°	Barrio
	Cod.Postal:	Localidad:
DATOS DE LA OBRA		
Designación de la Obra -	Calle N° DE LAS POSTAS Y TRISTAN BURGOS	Barrio
C.Pos: Localidad: RIO CUARTO	Circ: Secc: Mz: Parc: P.H.: D.V.:	
Tipo de Tarea	Dirección Técnica / Informe Técnico / Proyecto	
	Exp. N°	
Honorarios s/Aranceles: \$19303.46 \$25560.00 \$45041.41	Fac.N°	Recibo N°
Ap. Profesional: 9% 9% 9% \$ 8091.44	Ap. Comitente 9% 9% 9%	\$ 8091.44
Son pesos: DIECISEIS MIL CIENTO OCHENTA Y DOS CON 88 CTVOS	Fecha Vencimiento:	15/12/2021
	TOTAL:	\$ 16182.88



2264174915701600115122021000001618288000000007

Original para Previsión

Duplicado para el banco



Caja de Previsión de la Ingeniería, Arquitectura,
Agrimensura, Agronomía y Profesionales de la
Construcción de la Provincia de Córdoba Ley
8470

Av. Figueroa Alcorta 261 - Córdoba
Tel.0810-888-3201

Boleta de depósito por aportes de
OBRAS PRIVADAS

Fecha: 15/11/2021

1749157

Bco. de la Pcia de Cba.
Oficina Central de
cobranzas

Afiliado N°: 17613

DATOS DEL PROFESIONAL		
Apellido y Nombre SUREDA Sebastián Luciano	DNI N° 24536051	Profesión Ing. Civil
DATOS DEL COMITENTE		
Apellido y Nombre o Razón Social M y J DEVELOPMENT S.A.	Calle N°	Barrio
	Cod.Postal:	Localidad:
DATOS DE LA OBRA		
Designación de la Obra -	Calle N° DE LAS POSTAS Y TRISTAN BURGOS	Barrio
C.Pos: Localidad: RIO CUARTO	Circ: Secc: Mz: Parc: P.H.: D.V.:	
Tipo de Tarea	Dirección Técnica / Informe Técnico / Proyecto	
	Exp. N°	
Honorarios s/Aranceles: \$19303.46 \$25560.00 \$45041.41	Factura N°	Recibo N°
Ap. Profesional: 9% 9% 9% \$ 8091.44	Ap. Comitente 9% 9% 9%	\$ 8091.44
Son pesos: DIECISEIS MIL CIENTO OCHENTA Y DOS CON 88 CTVOS	Fecha Vencimiento:	15/12/2021
	TOTAL:	\$ 16182.88



2264174915701600115122021000001618288000000007

Triplicado para el Colegio

Cuadruplicado para el afiliado



Caja de Previsión de la Ingeniería, Arquitectura,
Agrimensura, Agronomía y Profesionales de la
Construcción de la Provincia de Córdoba Ley
8470

Av. Figueroa Alcorta 261 - Córdoba
Tel.0810-888-3201

Bco. de la Pcia. de Cba. Oficina Central de
Cobranzas

Boleta de depósito por aportes de
1749157 OBRAS PRIVADAS

Fecha: 15/11/2021

Afiliado N°: 17613

Apellido y Nombre:
SUREDA Sebastián Luciano

Comitente: M y J DEVELOPMENT S.A.

Honorarios s/Aranceles: \$19303.46 \$25560.00
\$45041.41

Concepto:	Porcentaje	Importe
Aporte Profesional:	9% 9% 9%	\$ 8091.44
Aporte Comitente:	9% 9% 9%	\$ 8091.44

Fecha Vencimiento: **15/12/2021**

TOTAL: **\$ 16182.88**

Son pesos: DIECISEIS MIL CIENTO OCHENTA Y DOS
CON 88 CTVOS



Caja de Previsión de la Ingeniería, Arquitectura,
Agrimensura, Agronomía y Profesionales de la
Construcción de la Provincia de Córdoba Ley
8470

Av. Figueroa Alcorta 261 - Córdoba
Tel.0810-888-3201

Bco. de la Pcia. de Cba. Oficina Central de
Cobranzas

Boleta de depósito por aportes de
1749157 OBRAS PRIVADAS

Fecha: 15/11/2021

Afiliado N°: 17613

Apellido y Nombre:
SUREDA Sebastián Luciano

Comitente: M y J DEVELOPMENT S.A.

Honorarios s/Aranceles: \$19303.46 \$25560.00
\$45041.41

Concepto:	Porcentaje	Importe
Aporte Profesional:	9% 9% 9%	\$ 8091.44
Aporte Comitente:	9% 9% 9%	\$ 8091.44

Fecha Vencimiento: **15/12/2021**

TOTAL: **\$ 16182.88**

Son pesos: DIECISEIS MIL CIENTO OCHENTA Y DOS
CON 88 CTVOS



Caja de Previsión de la Ingeniería, Arquitectura,
Agrimensura, Agronomía y Profesionales de la
Construcción de la Provincia de Córdoba Ley
8470

Av. Figueroa Alcorta 261 - Córdoba
Tel.0810-888-3201

Boleta de depósito por aportes de
OBRAS PRIVADAS

1749157

Bco. de la Pcia de Cba.
Oficina Central de
cobranzas

Fecha: 15/11/2021

Afiliado N°: 17613

DATOS DEL PROFESIONAL

Apellido y Nombre SUREDA Sebastián Luciano	DNI N° 24536051	Profesión Ing. Civil
---	--------------------	-------------------------

DATOS DEL COMITENTE

Apellido y Nombre o Razón Social M y J DEVELOPMENT S.A.	Calle N°	Barrio
	Cod.Postal:	Localidad:

DATOS DE LA OBRA

Designación de la Obra -	Calle N° DE LAS POSTAS Y TRISTAN BURGOS	Barrio
C.Pos: Localidad: RIO CUARTO	Circ: Secc: Mz: Parc: P.H.: D.V.:	
Tipo de Tarea Dirección Técnica / Informe Técnico / Proyecto	Exp. N°	
Honorarios s/Aranceles: \$19303.46 \$25560.00 \$45041.41	Factura N°	Recibo N°

Ap. Profesional: [9% 9% 9%] \$ 8091.44	Ap. Comitente [9% 9% 9%] \$ 8091.44
--	-------------------------------------

Son DIECISEIS MIL CIENTO OCHENTA Y DOS pesos: CON 88 CTVOS	Fecha Vencimiento: 15/12/2021
	TOTAL: \$ 16182.88



22641749157016001151220210000016182880000000007

Quintuplicado para el afiliado(Comitente)

SUJETO A AUDITORIA

COMPROBANTE	CENTRALIZADORA	FILIAL	CUENTA
490246	CÓRDOBA	San Martín	919 - 146/01

PROFESIONALES

5231/X - PALANDRI, JOSE LUIS (Part. Prof.: 50.00%)

4541/X - SUREDA, SEBASTIAN LUCIANO (Part. Prof.: 50.00%)

DETALLE

TASA AFORO - Orden Trabajo Nro: 178617 (Honorarios O.T. \$ 1100000.00 - Firma O.T. 15/11/2021)

IMPORTE

\$ 13200.00

APOORTE TAREA PROFESIONAL (Art. 71 - Ley 7674) - Honorarios \$ 1085668.29

\$ 54283.41

 Tarea: Dirección Técnica, Proyecto
 Comitente: M y J DEVELOPMENT S.A.
 Ubicación Obra: DE LAS POSTAS Y TRISTAN BURGOS - Loc. RIO CUARTO


10590352310000004902462112070067483410000000000008

 NOTA: - El banco actúa exclusivamente como agente de cobranza no asumiendo ninguna otra responsabilidad.
 - Si el vencimiento de la presente boleta coincidiera con un día feriado/inhábil, la misma deberá ser abonada hasta el día hábil inmediato anterior al vencimiento para evitar intereses y/o cambios de alícuotas en concepto de Aforo.

VENCIMIENTO	NETO A PAGAR
07/12/2021	\$ 67483.41

Generada el 15/11/2021

PARA EL BANCO RECEPTOR

COMPROBANTE	CENTRALIZADORA	FILIAL	CUENTA
490246	CÓRDOBA	San Martín	919 - 146/01

PROFESIONALES

5231/X - PALANDRI, JOSE LUIS (Part. Prof.: 50.00%)

4541/X - SUREDA, SEBASTIAN LUCIANO (Part. Prof.: 50.00%)

DETALLE

TASA AFORO - Orden Trabajo Nro: 178617 (Honorarios O.T. \$ 1100000.00 - Firma O.T. 15/11/2021)

IMPORTE

\$ 13200.00

APOORTE TAREA PROFESIONAL (Art. 71 - Ley 7674) - Honorarios \$ 1085668.29

\$ 54283.41

 Tarea: Dirección Técnica, Proyecto
 Comitente: M y J DEVELOPMENT S.A.
 Ubicación Obra: DE LAS POSTAS Y TRISTAN BURGOS - Loc. RIO CUARTO


10590352310000004902462112070067483410000000000008

 NOTA: - El banco actúa exclusivamente como agente de cobranza no asumiendo ninguna otra responsabilidad.
 - Si el vencimiento de la presente boleta coincidiera con un día feriado/inhábil, la misma deberá ser abonada hasta el día hábil inmediato anterior al vencimiento para evitar intereses y/o cambios de alícuotas en concepto de Aforo.

VENCIMIENTO	NETO A PAGAR
07/12/2021	\$ 67483.41

Generada el 15/11/2021

PARA EL DEPOSITANTE PARA TRAMITE EN COLEGIO

COMPROBANTE	CENTRALIZADORA	FILIAL	CUENTA
490246	CÓRDOBA	San Martín	919 - 146/01

PROFESIONALES

5231/X - PALANDRI, JOSE LUIS (Part. Prof.: 50.00%)

4541/X - SUREDA, SEBASTIAN LUCIANO (Part. Prof.: 50.00%)

DETALLE

TASA AFORO - Orden Trabajo Nro: 178617 (Honorarios O.T. \$ 1100000.00 - Firma O.T. 15/11/2021)

IMPORTE

\$ 13200.00

APOORTE TAREA PROFESIONAL (Art. 71 - Ley 7674) - Honorarios \$ 1085668.29

\$ 54283.41

 Tarea: Dirección Técnica, Proyecto
 Comitente: M y J DEVELOPMENT S.A.
 Ubicación Obra: DE LAS POSTAS Y TRISTAN BURGOS - Loc. RIO CUARTO


10590352310000004902462112070067483410000000000008

 NOTA: - El banco actúa exclusivamente como agente de cobranza no asumiendo ninguna otra responsabilidad.
 - Si el vencimiento de la presente boleta coincidiera con un día feriado/inhábil, la misma deberá ser abonada hasta el día hábil inmediato anterior al vencimiento para evitar intereses y/o cambios de alícuotas en concepto de Aforo.

VENCIMIENTO	NETO A PAGAR
07/12/2021	\$ 67483.41

Generada el 15/11/2021

PARA EL DEPOSITANTE



Caja de Previsión de la Ingeniería, Arquitectura,
Agrimensura, Agronomía y Profesionales de la
Construcción de la Provincia de Córdoba Ley
8470

Av. Figueroa Alcorta 261 - Córdoba
Tel.0810-888-3201

Boleta de depósito por aportes de
OBRAS PRIVADAS

Fecha: 15/11/2021

1749151

Bco. de la Pcia de Cba.
Oficina Central de
cobranzas

Afiliado N°: 22329

DATOS DEL PROFESIONAL		
Apellido y Nombre PALANDRI José Luis	DNI N° 31692313	Profesión Ing. Civil
DATOS DEL COMITENTE		
Apellido y Nombre o Razón Social M y J DEVELOPMENT S.A.	Calle N°	Barrio
	Cod.Postal:	Localidad:
DATOS DE LA OBRA		
Designación de la Obra -	Calle N° DE LAS POSTAS Y TRISTAN BURGOS	Barrio
C.Pos: Localidad: RIO CUARTO	Circ: Secc: Mz: Parc: P.H.: D.V.:	
Tipo de Tarea	Dirección Técnica / Proyecto	Exp. N°
Honorarios s/Aranceles: \$162850.25 \$379983.90		Recibo N°
Ap. Profesional: 9% 9% \$ 48855.07	Ap. Comitente 9% 9%	\$ 48855.07
Son pesos: NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS DIEZ CON 14 CTVOS	Fecha Vencimiento: 15/12/2021	TOTAL: \$ 97710.14



22641749151016001151220210000097710140000000004

Original para Previsión

Duplicado para el banco



Caja de Previsión de la Ingeniería, Arquitectura,
Agrimensura, Agronomía y Profesionales de la
Construcción de la Provincia de Córdoba Ley
8470

Av. Figueroa Alcorta 261 - Córdoba
Tel.0810-888-3201

Boleta de depósito por aportes de
OBRAS PRIVADAS

Fecha: 15/11/2021

1749151

Bco. de la Pcia de Cba.
Oficina Central de
cobranzas

Afiliado N°: 22329

DATOS DEL PROFESIONAL		
Apellido y Nombre PALANDRI José Luis	DNI N° 31692313	Profesión Ing. Civil
DATOS DEL COMITENTE		
Apellido y Nombre o Razón Social M y J DEVELOPMENT S.A.	Calle N°	Barrio
	Cod.Postal:	Localidad:
DATOS DE LA OBRA		
Designación de la Obra -	Calle N° DE LAS POSTAS Y TRISTAN BURGOS	Barrio
C.Pos: Localidad: RIO CUARTO	Circ: Secc: Mz: Parc: P.H.: D.V.:	
Tipo de Tarea	Dirección Técnica / Proyecto	Exp. N°
Honorarios s/Aranceles: \$162850.25 \$379983.90		Recibo N°
Ap. Profesional: 9% 9% \$ 48855.07	Ap. Comitente 9% 9%	\$ 48855.07
Son pesos: NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS DIEZ CON 14 CTVOS	Fecha Vencimiento: 15/12/2021	TOTAL: \$ 97710.14



22641749151016001151220210000097710140000000004

Triplicado para el Colegio

Cuadruplicado para el afiliado



Caja de Previsión de la Ingeniería, Arquitectura,
Agrimensura, Agronomía y Profesionales de la
Construcción de la Provincia de Córdoba Ley
8470

Av. Figueroa Alcorta 261 - Córdoba
Tel.0810-888-3201

Bco. de la Pcia. de Cba. Oficina Central de
Cobranzas

Boleta de depósito por aportes de
1749151 OBRAS PRIVADAS

Fecha: 15/11/2021

Afiliado N°: 22329

Apellido y Nombre:
PALANDRI José Luis

Comitente: M y J DEVELOPMENT S.A.

Honorarios s/Aranceles: \$162850.25 \$379983.90

Concepto:	Porcentaje	Importe
Aporte Profesional:	9% 9%	\$ 48855.07
Aporte Comitente:	9% 9%	\$ 48855.07

Fecha Vencimiento: **15/12/2021**

TOTAL: **\$ 97710.14**

Son pesos: NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS
DIEZ CON 14 CTVOS



Caja de Previsión de la Ingeniería, Arquitectura,
Agrimensura, Agronomía y Profesionales de la
Construcción de la Provincia de Córdoba Ley
8470

Av. Figueroa Alcorta 261 - Córdoba
Tel.0810-888-3201

Bco. de la Pcia. de Cba. Oficina Central de
Cobranzas

Boleta de depósito por aportes de
1749151 OBRAS PRIVADAS

Fecha: 15/11/2021

Afiliado N°: 22329

Apellido y Nombre:
PALANDRI José Luis

Comitente: M y J DEVELOPMENT S.A.

Honorarios s/Aranceles: \$162850.25 \$379983.90

Concepto:	Porcentaje	Importe
Aporte Profesional:	9% 9%	\$ 48855.07
Aporte Comitente:	9% 9%	\$ 48855.07

Fecha Vencimiento: **15/12/2021**

TOTAL: **\$ 97710.14**

Son pesos: NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS
DIEZ CON 14 CTVOS



Caja de Previsión de la Ingeniería, Arquitectura,
Agrimensura, Agronomía y Profesionales de la
Construcción de la Provincia de Córdoba Ley
8470

Av. Figueroa Alcorta 261 - Córdoba
Tel.0810-888-3201

Boleta de depósito por aportes de
OBRAS PRIVADAS

1749151

Bco. de la Pcia de Cba.
Oficina Central de
cobranzas

Fecha: 15/11/2021

Afiliado N°: 22329

DATOS DEL PROFESIONAL

Apellido y Nombre PALANDRI José Luis	DNI N° 31692313	Profesión Ing. Civil
---	--------------------	-------------------------

DATOS DEL COMITENTE

Apellido y Nombre o Razón Social M y J DEVELOPMENT S.A.	Calle N°	Barrio
	Cod.Postal:	Localidad:

DATOS DE LA OBRA

Designación de la Obra -	Calle N° DE LAS POSTAS Y TRISTAN BURGOS	Barrio
C.Pos: Localidad: RIO CUARTO	Circ: Secc: Mz: Parc: P.H.: D.V.:	
Tipo de Tarea Dirección Técnica / Proyecto	Exp. N°	
Honorarios s/Aranceles: \$162850.25 \$379983.90	Factura N°	Recibo N°

Ap. Profesional: 9% 9% \$ 48855.07	Ap. Comitente 9% 9% \$ 48855.07
Son NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS pesos: DIEZ CON 14 CTVOS	Fecha Vencimiento: 15/12/2021
	TOTAL: \$ 97710.14



226417491510160011512202100000977101400000000004

Quintuplicado para el afiliado(Comitente)

SUJETO A AUDITORIA



Caja de Previsión de la Ingeniería, Arquitectura,
Agrimensura, Agronomía y Profesionales de la
Construcción de la Provincia de Córdoba Ley
8470

Av. Figueroa Alcorta 261 - Córdoba
Tel.0810-888-3201

Boleta de depósito por aportes de
OBRAS PRIVADAS

Fecha: 15/11/2021

1749152

Bco. de la Pcia de Cba.
Oficina Central de
cobranzas

Afiliado N°: 17613

DATOS DEL PROFESIONAL		
Apellido y Nombre SUREDA Sebastián Luciano	DNI N° 24536051	Profesión Ing. Civil
DATOS DEL COMITENTE		
Apellido y Nombre o Razón Social M y J DEVELOPMENT S.A.	Calle N°	Barrio
	Cod.Postal:	Localidad:
DATOS DE LA OBRA		
Designación de la Obra -	Calle N° DE LAS POSTAS Y TRISTAN BURGOS	Barrio
C.Pos: Localidad: RIO CUARTO	Circ: Secc: Mz: Parc: P.H.: D.V.:	
Tipo de Tarea	Dirección Técnica / Proyecto	Exp. N°
Honorarios s/Aranceles: \$162850.25 \$379983.90		Recibo N°
Ap. Profesional: 9% 9% \$ 48855.07	Ap. Comitente 9% 9%	\$ 48855.07
Son pesos: NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS DIEZ CON 14 CTVOS	Fecha Vencimiento:	15/12/2021
	TOTAL:	\$ 97710.14



22641749152016001151220210000097710140000000007

Original para Previsión

Duplicado para el banco



Caja de Previsión de la Ingeniería, Arquitectura,
Agrimensura, Agronomía y Profesionales de la
Construcción de la Provincia de Córdoba Ley
8470

Av. Figueroa Alcorta 261 - Córdoba
Tel.0810-888-3201

Boleta de depósito por aportes de
OBRAS PRIVADAS

Fecha: 15/11/2021

1749152

Bco. de la Pcia de Cba.
Oficina Central de
cobranzas

Afiliado N°: 17613

DATOS DEL PROFESIONAL		
Apellido y Nombre SUREDA Sebastián Luciano	DNI N° 24536051	Profesión Ing. Civil
DATOS DEL COMITENTE		
Apellido y Nombre o Razón Social M y J DEVELOPMENT S.A.	Calle N°	Barrio
	Cod.Postal:	Localidad:
DATOS DE LA OBRA		
Designación de la Obra -	Calle N° DE LAS POSTAS Y TRISTAN BURGOS	Barrio
C.Pos: Localidad: RIO CUARTO	Circ: Secc: Mz: Parc: P.H.: D.V.:	
Tipo de Tarea	Dirección Técnica / Proyecto	Exp. N°
Honorarios s/Aranceles: \$162850.25 \$379983.90		Recibo N°
Ap. Profesional: 9% 9% \$ 48855.07	Ap. Comitente 9% 9%	\$ 48855.07
Son pesos: NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS DIEZ CON 14 CTVOS	Fecha Vencimiento:	15/12/2021
	TOTAL:	\$ 97710.14



22641749152016001151220210000097710140000000007

Triplicado para el Colegio

Cuadruplicado para el afiliado



Caja de Previsión de la Ingeniería, Arquitectura,
Agrimensura, Agronomía y Profesionales de la
Construcción de la Provincia de Córdoba Ley
8470

Av. Figueroa Alcorta 261 - Córdoba
Tel.0810-888-3201

Bco. de la Pcia. de Cba. Oficina Central de
Cobranzas

Boleta de depósito por aportes de
1749152 OBRAS PRIVADAS

Fecha: 15/11/2021

Afiliado N°: 17613

Apellido y Nombre:
SUREDA Sebastián Luciano

Comitente: M y J DEVELOPMENT S.A.

Honorarios s/Aranceles: \$162850.25 \$379983.90

Concepto:	Porcentaje	Importe
Aporte Profesional:	9% 9%	\$ 48855.07
Aporte Comitente:	9% 9%	\$ 48855.07

Fecha Vencimiento: **15/12/2021**

TOTAL: **\$ 97710.14**

Son pesos: NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS
DIEZ CON 14 CTVOS



Caja de Previsión de la Ingeniería, Arquitectura,
Agrimensura, Agronomía y Profesionales de la
Construcción de la Provincia de Córdoba Ley
8470

Av. Figueroa Alcorta 261 - Córdoba
Tel.0810-888-3201

Bco. de la Pcia. de Cba. Oficina Central de
Cobranzas

Boleta de depósito por aportes de
1749152 OBRAS PRIVADAS

Fecha: 15/11/2021

Afiliado N°: 17613

Apellido y Nombre:
SUREDA Sebastián Luciano

Comitente: M y J DEVELOPMENT S.A.

Honorarios s/Aranceles: \$162850.25 \$379983.90

Concepto:	Porcentaje	Importe
Aporte Profesional:	9% 9%	\$ 48855.07
Aporte Comitente:	9% 9%	\$ 48855.07

Fecha Vencimiento: **15/12/2021**

TOTAL: **\$ 97710.14**

Son pesos: NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS
DIEZ CON 14 CTVOS



Caja de Previsión de la Ingeniería, Arquitectura,
Agrimensura, Agronomía y Profesionales de la
Construcción de la Provincia de Córdoba Ley
8470

Av. Figueroa Alcorta 261 - Córdoba
Tel.0810-888-3201

Boleta de depósito por aportes de
OBRAS PRIVADAS

1749152

Bco. de la Pcia de Cba.
Oficina Central de
cobranzas

Fecha: 15/11/2021

Afiliado N°: 17613

DATOS DEL PROFESIONAL

Apellido y Nombre SUREDA Sebastián Luciano	DNI N° 24536051	Profesión Ing. Civil
---	--------------------	-------------------------

DATOS DEL COMITENTE

Apellido y Nombre o Razón Social M y J DEVELOPMENT S.A.	Calle N°	Barrio
	Cod.Postal:	Localidad:

DATOS DE LA OBRA

Designación de la Obra -	Calle N° DE LAS POSTAS Y TRISTAN BURGOS	Barrio
C.Pos: Localidad: RIO CUARTO	Circ: Secc: Mz: Parc: P.H.: D.V.:	
Tipo de Tarea Dirección Técnica / Proyecto	Exp. N°	
Honorarios s/Aranceles: \$162850.25 \$379983.90	Factura N°	Recibo N°

Ap. Profesional: 9% 9% \$ 48855.07	Ap. Comitente 9% 9% \$ 48855.07
Son NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS pesos: DIEZ CON 14 CTVOS	Fecha Vencimiento: 15/12/2021
	TOTAL: \$ 97710.14



22641749152016001151220210000097710140000000007

Quintuplicado para el afiliado(Comitente)

SUJETO A AUDITORIA

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

LOTEO M&J DEVELOPMENT S.A. RIO CUARTO- CORDOBA

ÍNDICE GENERAL

1	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	3
2	memoria de CÁLCULO.....	4
2.1.1	Estudio Hidrológico.....	4
2.1.2	Sistema de Obras de Desagüe.....	4
3	ESTUDIO HIDROLÓGICO.....	5
3.1	Ubicación.....	5
3.2	Descripción General de la Zona.....	6
3.3	Determinación de las Cuencas.....	7
3.4	Tormenta de Diseño.....	11
3.4.1	Periodo de Retorno (TR).....	12
3.4.2	Duración (d).....	12
3.4.3	Distribución Temporal.....	14
3.4.4	Distribución Espacial.....	15
4	ESTIMACIÓN DE CAUDALES.....	16
4.1	Método Racional.....	16
4.1.1	Coefficientes de Escorrentía Adoptados.....	16
4.2	Impacto de la Urbanización.....	18
4.3	Obras de Regulación.....	19
4.4	Definición de Criterios para Inundación.....	21
4.5	Obras de Drenaje- cunetas- sección tipo.....	22
4.6	Canales.....	22
5	MODELACIÓN HIDROLÓGICA - HIDRÁULICA.....	27
5.1.1	Modelo Empleado (EPA SWMM v5.0).....	27
5.2	Aplicación al Sector en Estudio.....	28
5.3	Resultados.....	30
5.3.1	Resultados Situación Actual y Futura.....	30
5.3.2	Situación Futura con Obras de Regulación.....	33
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	37
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

José Luis
PALANDRI
Ingeniero Civil
MP. 5231-X

Fecha:
2021.12.06
08:08:22
-03'00'


SEBASTIAN L. SUREDA
INGENIERO CIVIL
M.P. 4541

LISTADO DE FIGURAS

FIGURA 1: Ubicación del loteo.	5
FIGURA 2: Subdivisión Loteo.	6
FIGURA 3: Sentido de escurrimiento de calles- Macrocuenca.....	8
FIGURA 4: Curvas de nivel Relevamiento.	9
FIGURA 5: Cuencas Internas, planimetría y niveles PROYECTO.....	10
FIGURA 6: Curvas IDT estación Río Cuarto	12
FIGURA 7: Perfil tipo calles Loteo (Ancho 14,00m).	22
FIGURA 8: Relación Altura-Caudal Calles internas 17,34m.....	24
FIGURA 9: Relación Altura-Caudal Calles internas 14,00m.....	24
FIGURA 10: Relación Altura-Caudal Calle Tristan Burgos 17,34m	25
FIGURA 11: Nivel Calle Suarez de Figueroa - TR5 Duración 30 min.....	25
FIGURA 12: Nivel Calle Suarez de Figueroa - TR100 Duración 30 min.....	26
FIGURA 13: Esquema de modelación de subcuencas de loteo sin obras de regulación..	29
FIGURA 14: Esquema de modelación de subcuencas de loteo con obras de regulación.	29
FIGURA 15: Hidrograma loteo- Lluvia 30 minutos	30
FIGURA 16: Hidrograma loteo- Lluvia 30 minutos	31
FIGURA 17: Hidrograma loteo- Lluvia 180 minutos	32
FIGURA 18: Hidrograma loteo- Lluvia 180 minutos	32
FIGURA 19: Hidrograma de salida sin regular para TR=5 años- Duración 30 minutos.	34
FIGURA 20: Hidrograma de salida regulado para TR=5 años- Duración 30 minutos.	34
FIGURA 21: Hidrograma de salida sin regular para TR= 100 años- Duración 30 minutos.	35
FIGURA 22: Hidrograma de salida regulado para TR= 100 años- Duración 30 minutos. .	35

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1: Parámetros físicos de las áreas de aporte consideradas.	10
Tabla 2: Intensidad (mm//h) para estación Río Cuarto.....	11
Tabla 3: Tiempo de concentración de las áreas analizadas.....	14
Tabla 4: Coeficiente de escorrentía actual para loteo y cuenca.	17
Tabla 5: Coeficiente de escorrentía futuro ponderado para loteo.....	17
Tabla 6: Promedio ponderado Coef. De escorrentía.	17
Tabla 7: Caudales en m ³ /s.....	18
Tabla 8: Almacenamiento para Laguna de Retención LR 1 TR=25 Años.....	20
Tabla 9: Almacenamiento para Laguna de Retención LR2 TR=25 Años.....	20
Tabla 10: Periodo de Recurrencia para la Función Complementaria	21
Tabla 11: Picos de Caudal- Lluvia 30 minutos.	31
Tabla 12: Picos de Caudal- Lluvia 180 minutos.	32
Tabla 13: Caudales situación Actual vs Futuro Regulada Para distintos TR y Duraciones.	36

ESTUDIO HIDROLÓGICO HIDRÁULICO

LOTEO M&J DEVELOPMENT S.A.

RIO CUARTO- CORDOBA

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente estudio hidrológico tiene por objeto definir los caudales de diseño y proyectar las obras necesarias para el drenaje del loteo con Designación Catastral: C. 05 S. 02 Mz.147 P.001 Mat. 1.091.570 en la zona Oeste de la localidad de Río Cuarto. El loteo comprende 125 lotes, de los cuales 5 se destinan a espacio verde, 120 se destinan a la construcción de viviendas unifamiliares. La superficie total de loteo es aproximadamente de 7,6334 Has, siendo el lote promedio de 300 m², útiles para la construcción de viviendas unifamiliares.

Desde el punto de vista hidrológico, se han verificado las obras de drenaje existentes del sector del loteo y de la zona ubicada aguas abajo, las cuales se resumen en un drenaje superficial por calles públicas de tierra con cordón cuneta y su continuidad a través de un canal superficial empastado que atraviesa el parque ecológico y descarga en el lago Villa Daltar. A su vez, se determina el impacto que genera el incremento del grado de impermeabilización del loteo por su urbanización y se han previsto lagunas de regulación para generar un aporte similar al que tienen las cuencas en su estado natural.

El esquema de regulación de caudales proyectado, cuenta con 2 superficies destinadas al control de los escurrimientos (microembalses), cada una de ellas, tienen obras ingreso por medio de badenes de H⁰A⁰ para evitar erosiones y disipar energía, y los egresos se plantean por medio de vertederos y descargadores de fondo.

El excedente regulado del escurrimiento pluvial tiene como destino la calle Tristán Burgos, la cual cuenta con cordón cuneta y tiene un sistema de disipación de energía al ingreso del canal empastado que cruza el parque ecológico antes de llegar al Lago Villa Daltar.

2 MEMORIA DE CÁLCULO

El desarrollo metodológico, en el que se incluye la recopilación, clasificación y análisis de antecedentes, comprende las siguientes etapas y las implicancias de cada una de ellas, la mayoría de las cuales se encuentran intrínsecamente relacionadas. Estas etapas pueden ser contempladas en dos grandes capítulos tales como el “estudio hidrológico” y el análisis del “sistema de obras de drenaje”.

2.1.1 ESTUDIO HIDROLÓGICO

- Caracterización Hidrogeomorfológica de las Cuencas de Aporte Hídrico
 - definición de la red de escurrimientos
 - definición de áreas deprimidas
 - delimitación de las subcuencas
 - tipo de suelos y cobertura vegetal en los sectores rurales
 - uso del suelo y grado de urbanización en las áreas con asentamiento poblacional
 - infraestructura actual relacionada con los escurrimientos
- Determinación de la Tormenta de Proyecto
 - período de retorno o recurrencia / probabilidad de ocurrencia
 - duración
 - lámina total
 - distribución temporal
 - distribución espacial
- Transformación Lluvia – Caudal y Propagación de Caudales
 - lluvia neta o efectiva.
 - determinación de los caudales picos para los distintos períodos de recurrencia adoptados.
 - determinación de niveles de escurrimiento para los distintos períodos de recurrencia adoptados.

2.1.2 SISTEMA DE OBRAS DE DESAGÜE

Dentro de este capítulo deben considerarse las obras existentes y/o proyectadas del sistema. Para este estudio en particular pueden discriminarse en:

- Evaluación del Sistema Actual – Obras existentes
 1. Cunetas
 2. Niveles de escurrimiento para los distintos períodos de recurrencia adoptados
- Evaluación del Sistema Proyectado
 3. Estructuras de escurrimiento (Calles- Canales)
 4. Estructuras de regulación (Lagunas)

3 ESTUDIO HIDROLÓGICO

3.1 UBICACIÓN

La Ciudad de Río Cuarto se emplaza a aproximadamente a 216 Km al Sur de la ciudad de Córdoba, accediendo por Ruta Nacional N° 36 desde la capital Provincial. El lote en estudio se ubica en el cuadrante NorOeste de la Ciudad y se puede acceder al mismo desde Ruta A005 bajando por rotonda de intersección con Ruta Prov. N°30 por calle Lorenzo Suarez de Figueroa. Desde el sur se accede por calle Tristán.

Se trata de una subdivisión que comprende 7,6334 Has (76334 m²) aproximadamente de las cuales se destinan 4,06 Has (40599,28m²) a la ejecución de 120 lotes para la construcción de viviendas unifamiliares y lotes comerciales, 2,84 Has (28428,43m²) destinadas a calles públicas y 7,30 Has (7306,33m²) a espacio verde. El predio se constituye en un sector urbano, lindando al Norte con Parque Ecológico, al Oeste con calle Tristán Burgos y el resto del perímetro con terrenos Privados, según se puede ver en la FIGURA 2: Subdivisión Loteo.



FIGURA 1: Ubicación del loteo.



FIGURA 2: Subdivisión Loteo.

3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA

La Ciudad de Río Cuarto se encuentra emplazada en la llanura central cordobesa, en una zona denominada como Pampa Loésica Alta. A continuación se describen las características que interesa tener presente de esta zona a los fines de este estudio.

3.2.1 Geomorfología e Hidrología

Constituye un plano estructuralmente elevado, con pendiente regional bastante uniforme en dirección hacia el Este y gradientes que disminuyen en esa misma dirección. Conforman un bloque elevado o basculado hacia el Este debido a fallas geológicas del basamento, cubierto en parte por depósitos de piedemonte una potente acumulación de sedimentos eólicos, franco limosos. Hacia el borde occidental, más ondulado, se presentan fenómenos erosivos, con presencia de "mallines" vinculados, en la mayoría de los casos, a lineamientos estructurales. La capa de agua freática, muy profunda sobre el borde occidental, se hace más cercana a la superficie hacia el Este.

La región está surcada por ríos y arroyos que nacen en la región serrana, la mayoría de los cuales exhiben importantes procesos de erosión vertical y lateral y una consecuente sedimentación en las áreas de derrame que se suceden hacia el Este. Las vías de

desagüe generalmente presentan un diseño condicionado por líneas estructurales (subparalelo o subrectangular).

Hidrológicamente, y coincidiendo con el límite Sur de la Región, corre con orientación hacia el Sudeste el río Chocancharagua, formado por la unión de los ríos de las Barrancas y Piedra Blanca. Unos treinta y cinco kilómetros aguas abajo cruza por el Norte de la Ciudad de Río Cuarto. Presenta un cauce de más de 300 m de amplitud y barrancas de 5 m a 10 m de altura que disminuyen paulatinamente hacia el Este.

3.2.2 Suelos

El loess, material originario de estos suelos, posee un porcentaje muy elevado de limos (del orden del 70%) y es rico en carbonato de calcio. Estos caracteres del material, sumados a las condiciones climáticas de una planicie subhúmeda a semiárida y la vegetación natural bajo la cual evolucionaron, confieren a los suelos las características más sobresalientes que condicionan su utilización y definen sus potencialidades.

Los Haplustoles (H. énticos y H. típicos), que son los suelos dominantes de la región, se caracterizan por ser suelos altamente productivos, profundos, bien drenados, fértiles, con un horizonte superficial rico en materia orgánica y con el complejo de cambio dominado por el calcio, lo que favorece, junto con el tipo de vegetación que compone el "espinal" original, el desarrollo de una buena estructura.

Sin embargo, el alto contenido en limo les confiere cierta fragilidad e inestabilidad estructural, que se manifiesta por una tendencia al encostramiento y al "planchado", punto inicial de los escurrimientos y de los procesos erosivos.

Regionalmente, existe una pendiente uniforme, que disminuye gradualmente hacia el Este, con valores de gradiente que van del 3% al 0,5%, siendo este último valor es el dominante de la porción oriental. Los procesos erosivos (principalmente hídricos) son intensos y generalizados en toda la unidad, sobre todo en el Oeste donde se producen no sólo en forma laminar y de surcos, sino también en forma de cárcavas profundas y aisladas. Esta puede ser considerada la región de la Provincia donde más se observa la pérdida de suelo. Un fenómeno particular y específico es la presencia de "mallines" (erosión tubificada), vinculados en la mayoría de los casos, a las líneas o desagües estructurales.

Esta región está profundamente modificada por las actividades agropecuarias. Desde mediados del siglo pasado estas tierras sufrieron una casi total sustitución de la vegetación natural (Espinal) por cultivos, primero de trigo, luego de maíz y más recientemente de soja y maní. Este proceso, que fue acompañado de un intenso parcelamiento, siendo el estrato más representativo el de los productores "chicos", hoy ha devenido en una intensa agriculturización que incluye un desplazamiento de las actividades ganaderas y que sin dudas contribuye a la intensificación de la erosión laminar y en cárcavas y la degradación química y biológica del suelo.

3.3 DETERMINACIÓN DE LAS CUENCAS

La red de drenaje y las subcuencas hídricas están íntimamente relacionadas con la disposición de la red vial y los canales de desagües existentes en el sector, es decir que muchos cierres de subcuencas están dados artificialmente por calles o canales, que

funcionan como divisorias de agua o virtualmente se comportan como vías de escurrimiento, modificando de manera local la red hídrica natural.

Para realizar la delimitación de las cuencas y su red de escurrimiento se ejecutó un levantamiento topográfico y se analizó el sentido de escurrimiento de las distintas calles. El uso de las cartas del IGM fue desestimada luego de corroborar la localización del loteo en un ambiente Sub-urbano con un gran desarrollado y la existencia de rutas como límites de cuenca, quedando los escurrimientos gobernados por el trazado de calles locales. Por dicho motivo la delimitación de las áreas de aporte se definió a partir del levantamiento topográfico del sector. Ver plano N° 1



FIGURA 3: Sentido de escurrimiento de calles- Macrocuenca.

El sentido de escurrimiento general del sector es Sureste - Noroeste. La cuenca de aporte solo corresponde al terreno que se va a Fraccionar, a esta escala se destaca que todo el flujo de agua proveniente del sector Sureste por los niveles de las calles colindantes y materializadas, no ingresa al loteo sino que descarga sobre calle Roma y se suma al escurrimiento proveniente del Sur y su continuidad se establece por calle Tristán Burgos, que es una arteria colectora principal de los escurrimientos del sector. La calle Tristán Burgos posee una sección del tipo calle-canal, cuyos niveles conducen los escurrimientos y no generan aportes al loteo, por otro lado el flujo proveniente desde el oeste no puede ingresar al loteo ya que la mencionada calle colectora es una barrera que corta la dirección del flujo hacia el loteo. Tanto el agua de la parte norte como de la parte este no influyen en el loteo dada la topografía y disposición de la red vial del sector. De este análisis se concluye que la cuenca en estudio resulta ser la superficie misma del loteo más la superficie de los terrenos que dan a pasaje Cuyo.



FIGURA 4: Curvas de nivel Relevamiento.

Por otro lado y a partir del relevamiento topográfico de cotas del terreno natural en la zona del loteo y en función del proyecto de vial de las calles se han definido las siguientes cuencas internas (Figura 5).

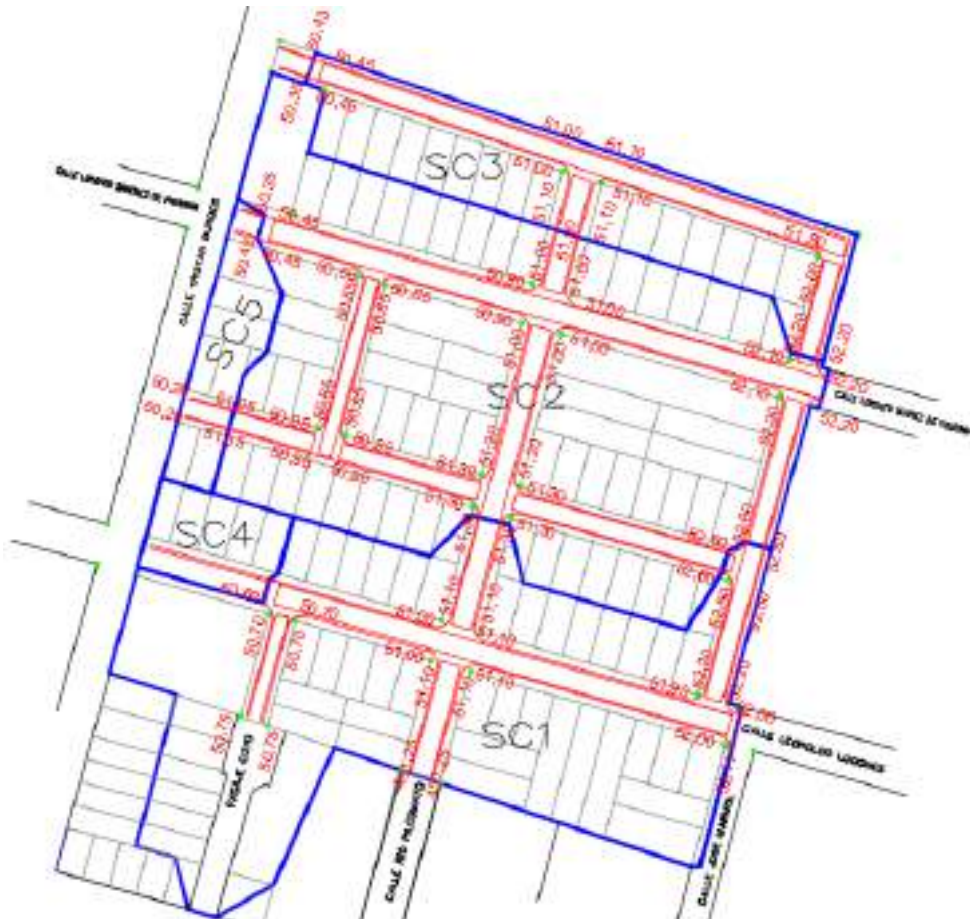


FIGURA 5: Cuencas Internas, planimetría y niveles PROYECTO

Entre la lluvia y el caudal escurrido a la salida de la cuenca ocurren varios fenómenos que condicionan la relación entre ambos y que básicamente están controlados por las características geomorfológicas de la cuenca y su cobertura. Dichas características se clasifican en dos tipos: las que condicionan el *volumen* de escurrimiento, como el área y tipo de suelo; y las que determinan la *velocidad de respuesta*, como son la pendiente de la cuenca y de los cursos de agua, la cubierta, etc.

De las cuencas de interés en el presente estudio fueron determinados los parámetros físicos más importantes, los cuales se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1: Parámetros físicos de las áreas de aporte consideradas.

CUENCAS FUTURAS	A (Ha)	L (km)	H (m)	Sc (%)
SC1	2.771	0.271	2	0.74%
SC2	3.402	0.317	2.25	0.71%
SC3	0.956	0.288	1.85	0.64%
SC4	0.222	0.065	0.85	1.31%
SC5	0.275	0.123	1	0.81%

Siendo:

- A: área de la cuenca
- L: Longitud de Cauce principal
- H: Desnivel máx.
- Sc: Pendiente

3.4 TORMENTA DE DISEÑO

La *tormenta de diseño* es la secuencia de precipitaciones capaz de provocar la crecida de diseño en la cuenca analizada. Su determinación implica definir la duración de la lluvia, la lámina total precipitada, su distribución temporal y espacial, y la porción de dicha lámina que efectivamente contribuye a la generación de escorrentías.

La Provincia de Córdoba cuenta actualmente con valiosos estudios sobre tormentas de diseño realizados por el Instituto Nacional del Agua - Centro de la Región Semiárida (INA - CRSA). Esta repartición elaboró el trabajo "*Regionalización de Precipitaciones Máximas para la Provincia de Córdoba*" [3] a partir de los registros de 141 estaciones pluviométricas y 7 pluviográficas en toda la provincia.

Según este análisis del C.R.S.A., el área en estudio queda comprendida en la Zona Suroeste, la cual tiene como pluviógrafo base la estación Río Cuarto, por lo que se han utilizado los parámetros de esta estación. Los valores de intensidad de la tormenta en función del tiempo de retorno y duración de la lluvia se presentan en la Tabla 2 y FIGURA 6: Curvas IDT estación Río Cuarto.

Tabla 2: Intensidad (mm//h) para estación Río Cuarto.

Duración "d" min.	Intensidad de Precipitación "mm/h"					
	Recurrencia "Años"					
	2	5	10	25	50	100
10	86.2	104.1	119.9	144.7	166.8	192.3
20	67.7	81.7	94.1	113.6	130.9	150.9
30	55.9	67.4	77.7	93.8	108.1	124.6
40	47.7	57.5	66.3	80.0	92.3	106.4
50	41.7	50.3	58.0	69.9	80.6	92.9
60	37.0	44.7	51.5	62.2	71.7	82.6
70	33.4	40.3	46.4	56.0	64.6	74.4
80	30.4	36.7	42.3	51.0	58.8	67.8
90	27.9	33.7	38.8	46.9	54.0	62.3
100	25.8	31.2	35.9	43.4	50.0	57.6
110	24.1	29.0	33.5	40.4	46.5	53.6
120	22.5	27.2	31.3	37.8	43.5	50.2
130	21.2	25.5	29.4	35.5	40.9	47.2
140	20.0	24.1	27.8	33.5	38.6	44.5
150	18.9	22.8	26.3	31.7	36.6	42.2
160	18.0	21.7	25.0	30.1	34.7	40.0
170	17.1	20.6	23.8	28.7	33.1	38.1
180	16.3	19.7	22.7	27.4	31.6	36.4

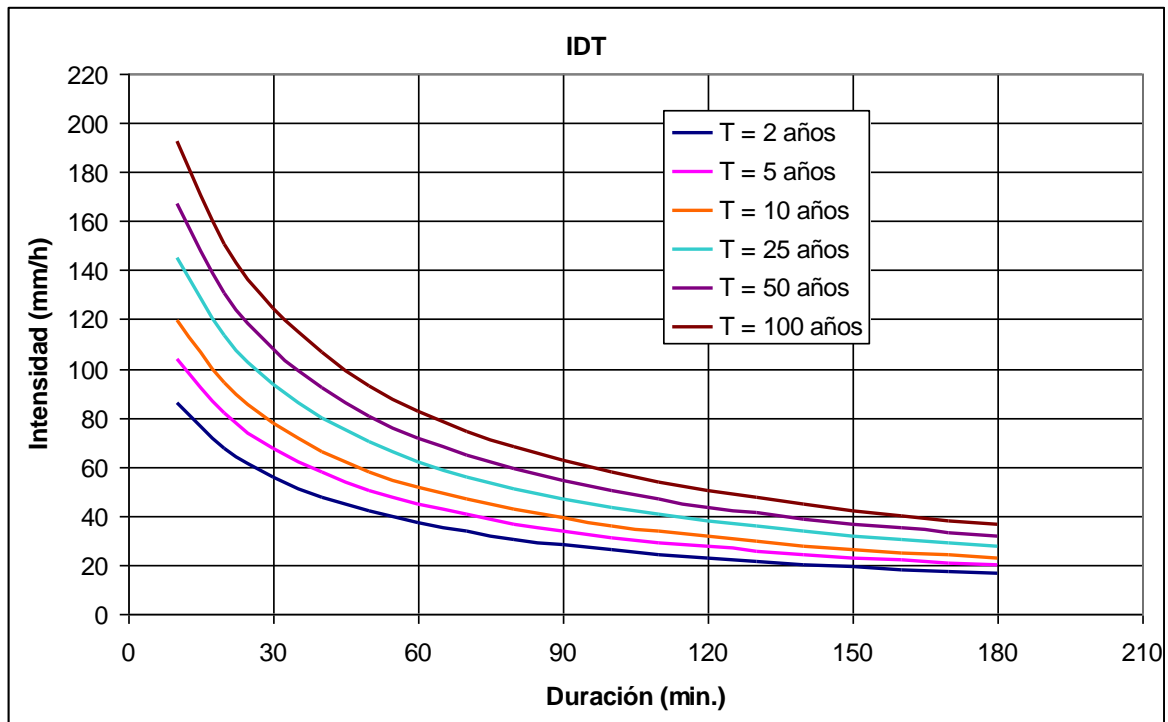


FIGURA 6: Curvas IDT estación Río Cuarto

3.4.1 Periodo de Retorno (TR)

Los sistemas hidrológicos son afectados por eventos extremos, cuya magnitud está inversamente relacionada con la frecuencia de ocurrencia. Por definición, el periodo de retorno (o de recurrencia) es el tiempo promedio durante el cual se espera que la magnitud analizada sea igualada o superada, al menos, una vez.

En el presente trabajo se han adoptado diferentes periodos de retorno, según las funciones básicas y complementarias de un sistema de drenaje (ver apartado 4.4). Para la función básica se ha adoptado un periodo de 100 años, valor recomendado por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Provincia de Córdoba. En el caso de la función complementaria, la recurrencia es función del uso de la tierra y el tipo de vía terrestre, lo cual para lotes con uso residencial sobre calles es de 5 años y sobre avenidas de 10 años. En el presente se ha verificado el correcto funcionamiento de las obras de drenaje para recurrencia de 5 años, y que no se produzcan daños para 100 años.

3.4.2 Duración (d)

La duración de una tormenta de diseño se adopta igual o levemente superior al *tiempo de concentración* (t_c) de la cuenca. Este criterio permite que el caudal máximo se origine por la contribución de toda el área de aporte. El tiempo de concentración se define como el máximo tiempo de traslado que una gota de lluvia efectiva necesita para poder alcanzar la sección de salida de la cuenca. Para la estimación de dicho tiempo existe un gran número de fórmulas empíricas y cuya aplicabilidad debe ser analizada para cada caso.

Para la estimación del t_c de las cuencas se evaluaron varias fórmulas empíricas basadas en las características físicas de las subcuencas. La mayoría de dichas fórmulas son descritas en algunas de las referencias bibliográficas citadas [5], de las cuales se

destacan algunas de las más usadas: Método Racional Generalizado, Kirpich, Témez, etc.

Las fórmulas utilizadas se resumen en:

Método Racional Generalizado (MRG): origen EEUU, adoptado ampliamente por la ingeniería vial en la Argentina. Se sugiere adoptar k próximo a la unidad (ASCE, 1992).

$$T_c = \frac{60 \cdot K \cdot L}{H^{0,3}}$$

Dónde:

L	=	longitud del cauce principal [m]
H	=	Diferencia de nivel de la cuenca [m]
k	=	Rugosidad relativa del cauce

Fórmula de Témez (M.O.P.U.): es la recomendada en España, para el método racional modificado, en la Instrucción 5.2 – I.C. de Drenaje Superficial (M.O.P.U., 1990). Se utiliza en el cálculo del hidrograma triangular de J, R, Témez. Se deriva de la fórmula del U.S. Army Corps of Engineers.

$$T_c = \frac{0,30 \cdot L^{0,76}}{S_c^{0,19}}$$

Dónde:

L	=	longitud del cauce principal [m]
Sc	=	Pendiente cauce principal [m/m]

Kirpich (K): Desarrollada para cuencas urbanas.

$$T_c = 0,0195 \cdot \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Dónde:

L	=	longitud del cauce principal [m]
H	=	Diferencia de nivel de la cuenca [m]

Carter: Origen: Washintong DC. Combina áreas con canales naturales y con sistemas de drenaje pluvial urbano. Calibrada para áreas < 1800 has, Sc < 0,5% y L < 11 Km.

$$T_c = \frac{1,7 \cdot L^{0,60}}{S_c^{0,3}}$$

Dónde:

L	=	longitud del cauce principal [m]
Sc	=	Pendiente de la cuenca [m/m]

Federal Aviation Administration: pequeñas cuencas con escurrimiento sobre el terreno. Aplicadas muy a menudo a áreas urbanas (Chow et al, 1988)

$$T_c = \frac{1,80 \cdot (1,1 - C) \cdot L^{0,50}}{S_a^{0,333}}$$

Dónde:

- L = longitud del cauce principal [pies]
- S_a = Pendiente de la cuenca [%]
- C = Coeficiente método racional

En la Tabla 3 se presentan los valores determinados con las expresiones anteriores, los cuales resultan muy similares. Para adoptar el tiempo de concentración de cada cuenca se ha computado el promedio acotado de los resultados de las fórmulas, es decir la media de los valores no extremos, considerando que todas son aplicables al caso de estudio.

De acuerdo a lo observado en las estimaciones del tiempo de concentración resulta variable en función de la cuenca o subcuenca de aporte considerada. Para el caso del predio bajo análisis solamente, arroja una duración del orden de 10-15 minutos para cada subcuenca futura.

Tabla 3: Tiempo de concentración de las áreas analizadas.

CUENCA	Tiempo de Concentración (min)					
	MRG	MOPU	K	Carter	F.A.A.	Adoptado
SC1	13.2	53.9	9.6	21.37	15.9	15
SC2	14.9	61.1	11.0	23.75	17.4	20
SC3	14.4	57.9	10.7	23.11	17.2	15
SC4	4.1	16.3	2.6	7.64	6.4	5
SC5	7.4	29.0	5.1	12.92	10.4	10

Por otro lado, en los estudios realizados por el C.R.S.A. (1994) se establecieron distintas características en las precipitaciones de la Zona Suroeste, a partir del análisis de los eventos registrados en la estación pluviográfica Río Cuarto. De las conclusiones de dicho estudio se desprende que las duraciones de tormentas más frecuentes se encuentran en el orden de las 3 horas.

En síntesis, considerando que el principal objetivo es la estimación de caudales de diseño, para las modelaciones hidráulicas fueron adoptadas duraciones de 0,5 y 3 horas, para determinar en cada caso la situación más desfavorable.

3.4.3 Distribución Temporal

La distribución temporal es el fraccionamiento en el tiempo de la lámina total precipitada (*P*). Existen diversos métodos para estimar la distribución temporal de la tormenta de proyecto. Para el presente trabajo fue adoptado el criterio de patrones probables por periodos del mismo estudio, mencionado precedentemente.

En dicho análisis se establecen los porcentajes de lámina precipitada dividiendo la duración de la tormenta en 6 intervalos, de los cuales uno contiene el pico (de mayor intensidad) y los restantes decrecen en forma progresiva. La frecuencia de aparición de la

posición del pico disminuye a medida que el patrón de tormenta se retrasa, es decir, que el patrón de lluvia con pico ubicado en el primer intervalo posee la mayor probabilidad de ocurrencia. Esta probabilidad decrece cuando el pico se ubica hacia los últimos sextiles o intervalos.

En la estación Córdoba Observatorio, el INA-CRSA (1994) ha determinado la posición del pico en función de la duración de la tormenta, clasificándolas en tormentas cortas (duración menor o igual a 2 horas) y largas (duración mayor a 2 horas). Para el caso de esta estación pluviográfica de Zona Suroeste, la suma de las probabilidades de ocurrencia para los patrones temporales con pico en el 1º y 2º sextil supera el 60%. De ambos patrones fue adoptado el que contiene el pico en el 1º sextil, dado que este patrón es en general más desfavorable para la generación de caudales.

3.4.4 Distribución Espacial

A través del tratamiento de información pluviográfica es posible establecer una relación entre la Lámina Precipitada, el Área abarcada y la Duración de la Tormenta (Curvas A-A-D, Altura - Área - Duración), que permiten definir límites espaciales asociados a cada duración de tormenta.

Generalmente, son consideradas como cuencas intermedias y grandes cuando el área de la misma supera los 20 o 25 km², en estos casos es posible reducir los valores puntuales en función del área considerada. Considerando que las cuencas en estudio poseen un área menor se debe desestimar una reducción de la lámina puntual.

4 ESTIMACIÓN DE CAUDALES

Desde el punto de vista hidrológico el presente trabajo tiene dos objetivos, por un lado cuantificar el impacto de la urbanización en la generación de caudales de la cuenca y por otro verificar el correcto funcionamiento del sistema de drenaje existente ante la presencia de eventos extremos.

Para el primer objetivo se ha utilizado como metodología para la estimación de caudales el método racional, dado que permite de una manera sencilla estimar el aumento de caudales por la urbanización del loteo y requiere de poca información de entrada.

A su vez, para el segundo objetivo, es necesario entender el funcionamiento integral de las obras de drenaje de la cuenca, por lo que se ha representado la cuenca y obras de drenaje en un modelo hidrológico – hidráulico que permite tener en cuenta las condiciones existentes aguas arriba y aguas abajo, etc.

4.1 MÉTODO RACIONAL

Para la estimación de caudales se ha utilizado el método racional, debido a que desde el punto de vista hidrológico las cuencas en estudio son pequeñas y la intensidad de la lluvia puede ser asumida uniforme en el tiempo y el espacio. El método racional es aplicable a cuencas urbanas y rurales con superficies máximas de hasta 5 Km².

La expresión del método racional es:

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{360}$$

Dónde:

- Q: caudal en m³/s.
- C: coeficiente de escorrentía.
- i: intensidad de la lluvia en mm/h.
- A: área de la cuenca en Ha.

4.1.1 Coeficientes de Escorrentía Adoptados

El coeficiente de escorrentía (C) representa el porcentaje de lluvia que escurre superficialmente. En este caso se han utilizado los siguientes coeficientes:

- C natural = 0,25
- C calzadas de tierra = 0,60
- C casas = 1,00

A los fines de evaluar los caudales generados por las cuencas en los distintos escenarios se calcularon los valores bajo las hipótesis de “situación actual” (estado con superficie de uso actual) y de “situación futura” (estado con desarrollo del loteo).

Para considerar el efecto de la urbanización, se efectuó un promedio ponderado de las áreas con distinto uso, asignándole a cada una el valor del Coeficiente de Escorrentía “C” correspondiente a sus características, tipo de suelo, cubierta vegetal, grado de impermeabilización, entre otros.

Para la situación actual se supone el loteo en estado natural y una pequeña superficie de la cuenca se encuentra desarrollada parcialmente, en la que existen edificaciones y calles materializadas, la cuenca se la denomina Cmic1, para lo cual se asignan coeficientes de escorrentía para cubiertas con edificaciones (C = 1), superficies de calzadas de tierra (C = 0,60) y superficie verdes (C = 0,25). El coeficiente obtenido se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4: Coeficiente de escorrentía actual para loteo y cuenca.

SIT. ACTUAL	Tipo	Sup (m2)	Porc. (%)	C	Coef
Cmic1	Calzada	7184	9%	0.6	0.06
	Edificaciones	3587	5%	1	0.05
	Permeable	65536	86%	0.25	0.21
	Total	76307	100%		0.32

Para la situación futura se estimaron los tipos de superficies para el loteo, distinguiendo entre cubiertas con edificaciones (C = 1), superficies de calzadas de tierra (C = 0,60) y superficie verdes (C = 0,25). El coeficiente de escorrentía ponderado para el loteo y las cuencas se presenta en la Tabla 5.

Tabla 5: Coeficiente de escorrentía futuro ponderado para loteo.

SIT. FUTURA	Tipo	Sup (m2)	Porc. (%)	C	Coef
SC1	Calzada	8366	30%	0.6	0.18
	Edificaciones	8391	30%	1	0.30
	Permeable	10954	40%	0.25	0.10
	Total	27710	100%		0.58
SC2	Calzada	10714	31%	0.6	0.19
	Edificaciones	9464	28%	1	0.28
	Permeable	13845	41%	0.25	0.10
	Total	34023	100%		0.57
SC3	Calzada	4412	46%	0.6	0.28
	Edificaciones	2573	27%	1	0.27
	Permeable	2573	27%	0.25	0.07
	Total	9558	100%		0.61
SC4	Calzada	766	35%	0.6	0.21
	Edificaciones	726	33%	1	0.33
	Permeable	726	33%	0.25	0.08
	Total	2218	100%		0.62
SC5	Calzada	510	19%	0.6	0.11
	Edificaciones	940	34%	1	0.34
	Permeable	1298	47%	0.25	0.12
	Total	2748	100%		0.57

De la comparación de la Tabla 4 y Tabla 5 se desprende que el impacto de la impermeabilización en la propia superficie del loteo es importante, pasando de 0.32 a 0.62 (cuenca SC4), arrojando un valor promedio ponderado por la superficie de cada cuenca de 0.59 como se puede ver en la tabla 6.

Tabla 6: Promedio ponderado Coef. De escorrentía.

CUENCAS	Sup (m2)	Coef
SC1	27710	0.58
SC2	34023	0.57
SC3	9558	0.61
SC4	2218	0.62
SC5	2748	0.57
TOTAL	76257	0.59

4.2 IMPACTO DE LA URBANIZACIÓN

Para poder analizar el impacto de la urbanización es necesario comparar la situación actual (sin loteo) en cuanto a coeficiente de escorrentía y caudales generados, con la situación futura. Los caudales obtenidos para la situación actual y Futura son los mostrados en tabla 7.

Tabla 7: Caudales en m³/s.

CUENCAS	TR	d	i	Qact	Qfut
	Años	min	mm/h	m3/s	m3/s
Cmic1	5	15	92.90	0.627	1.163
	10	15	107.00	0.722	1.339
	25	15	129.15	0.871	1.617
	100	15	171.60	1.157	2.148
SC1	5	15	92.90	0.252	0.417
	10	15	107.00	0.290	0.480
	25	15	129.15	0.350	0.579
	100	15	171.60	0.465	0.770
SC2	5	20	81.70	0.193	0.439
	10	20	94.10	0.222	0.506
	25	20	113.60	0.268	0.611
	100	20	150.90	0.357	0.811
SC3	5	15	92.90	0.062	0.151
	10	15	107.00	0.071	0.174
	25	15	129.15	0.086	0.210
	100	15	171.60	0.114	0.279
SC4	5	5	115.30	0.018	0.044
	10	5	125.80	0.019	0.048
	25	5	160.50	0.025	0.061
	100	5	210.90	0.032	0.080
SC5	5	10	104.10	0.020	0.045
	10	10	119.90	0.023	0.052
	25	10	144.70	0.028	0.063
	100	10	192.30	0.037	0.084

Al igual que el análisis realizado respecto del coeficiente de escorrentía, siendo este el único parámetro que varía según los escenarios de impermeabilización considerados, los resultados arribados para los caudales reflejan porcentajes similares de este impacto hidrológico.

Como se puede observar, la impermeabilización del loteo produce un aumento de los caudales entre el doble y triple con respecto a la situación actual.

Se proyecta regulación en prácticamente todas las cuencas, ya que en conjunto, el impacto futuro es considerable respecto a la situación sin urbanización. Solo descargan fuera del Loteo sin pasar por alguno de los sistemas de regulación planteados las cuencas SC4 y SC5, ya que los caudales de las mismas son menores y por cuestiones de topografía sería muy complicado hacer ingresar a las lagunas los escurrimientos de estas cuencas.

4.3 OBRAS DE REGULACIÓN

En algunas localidades los sistemas de drenaje se encuentran funcionando a su máxima capacidad, por lo que en el caso de impermeabilizar grandes superficies se debe asignar un espacio para regular los excesos pluviales producidos, generalmente por medio de microembalses de regulación. Estas obras tienen como función atenuar los picos del hidrograma y no aumentar los caudales en las obras de drenaje ya existentes, lo que prolonga la vida útil del sistema de drenaje.

Esta medida estructural se basa en el principio de que ningún usuario urbano debe ampliar la crecida natural, es decir, no pueden ser aumentados los escurrimientos actuales por la ocupación o urbanización de la cuenca u otras obras derivadas del ambiente urbano. Esto se aplica principalmente al relleno de zonas bajas y a la impermeabilización de grandes superficies como supermercados, playas de estacionamiento, parques industriales, etc.

Otro principio en el drenaje urbano es que los impactos hidrológicos de la urbanización no deben ser transferidos hacia aguas abajo, es decir, las obras y medidas a implementar no pueden reducir el impacto de un área en detrimento de otra.

En el caso del loteo en estudio, se considera que resulta necesaria la regulación de caudales, por los siguientes motivos:

1. Si bien el uso de suelo del predio es residencial, se espera una impermeabilización considerable del sector.
2. la capacidad del sistema de drenaje existente aguas abajo consistente en las cunetas de calles públicas, resulta estar en capacidad, al límite de los criterios de función básica y complementaria.

En resumen, no se espera que por la ejecución del emprendimiento se produzcan inundaciones o inconvenientes superiores a los actuales en el sector aguas abajo, pero sí pueden acentuarse. Por tal motivo se propone la ejecución de obras a fin de reducir el impacto que pudiera ocasionar.

Considerando los criterios mencionados, se trabajó en una primera instancia con un predimensionado de las lagunas de regulación teniendo en cuenta la diferencia de volúmenes que se generan entre los hidrogramas de la situación actual y urbanizada.

Es importante comentar que el método racional posee algunas limitaciones, dado que considera un hidrograma triangular y el tiempo base igual a dos veces el t_c de la cuenca, sin embargo se lo considera apropiado para el predimensionado de estas obras y con la modelación en detalle con el programa SWMM se verificará su aplicación.

En las siguientes tablas se presentan los volúmenes actuales y futuros de los hidrogramas y la estimación del volumen necesario para el almacenamiento en las lagunas LR1 y LR2.

Tabla 8: Almacenamiento para Laguna de Retención LR 1 TR=25 Años.

CUENCAS	TR	d	i	Qact	Vact	Qfut	Vfut	
	Años	min	mm/h	m3/s	m3	m3/s	m3	
SC1	25	15	129.15	0.350	315	0.579	521	
	25	30	93.80	0.254	457	0.421	757	
	25	60	62.20	0.169	607	0.279	1004	
	25	180	27.40	0.074	802	0.123	1327	
					Vact		Vfut	Valm
					m3		m3	m3
				LR 1	802		1327	526

Tabla 9: Almacenamiento para Laguna de Retención LR2 TR=25 Años.

CUENCAS	TR	d	i	Qact	Vact	Qfut	Vfut	
	Años	min	mm/h	m3/s	m3	m3/s	m3	
SC2	25	20	113.60	0.268	322	0.611	733	
	25	30	93.80	0.222	399	0.504	908	
	25	60	62.20	0.147	529	0.334	1204	
	25	180	27.40	0.065	699	0.147	1591	
SC3	25	15	129.15	0.086	77	0.210	189	
	25	30	93.80	0.062	112	0.153	275	
	25	60	62.20	0.041	149	0.101	365	
	25	180	27.40	0.018	196	0.045	482	
SC4	25	5	160.50	0.025	7	0.061	18	
	25	30	93.80	0.014	26	0.036	64	
	25	60	62.20	0.010	34	0.024	85	
	25	180	27.40	0.004	46	0.010	112	
SC5	25	10	144.70	0.028	17	0.063	38	
	25	30	93.80	0.018	32	0.041	74	
	25	60	62.20	0.012	43	0.027	98	
	25	180	27.40	0.005	56	0.012	129	
					Vact		Vfut	Valm
					m3		m3	m3
				LR 2	998		2314	1317

De las planillas anteriores se estima que la capacidad de almacenamiento de la laguna **LR 1** debe ser cercana a los **526 m³** y de la laguna **LR 2** **1317 m³** por resultar la diferencia entre volumen actual (que hoy no se está regulando) y volumen futuro, valor que debe ser optimizado con la modelación hidrológica-hidráulica con el programa SWMM.

SISTEMA DE DRENAJE EXISTENTE

4.4 DEFINICIÓN DE CRITERIOS PARA INUNDACIÓN

Las obras de drenaje urbano persiguen dos objetivos [2] (Bolinaga, 1979):

- **Objetivo Básico:** evitar al máximo posible los daños que las aguas de lluvias puedan ocasionar a las personas y a las propiedades en el medio urbano.
- **Objetivo Complementario:** garantizar el normal desenvolvimiento de la vida diaria en las poblaciones, permitiendo un apropiado tráfico de personas y vehículos durante la ocurrencia de precipitaciones.

La función básica de un sistema de drenaje se define como el conjunto de acciones preventivas y correctivas asociadas al logro del objetivo básico de un sistema de drenaje. De igual forma, la función complementaria es el conjunto de acciones preventivas y correctivas encaminadas a satisfacer el objetivo complementario de un sistema de drenaje.

Para la función básica es conveniente elegir un **período de retorno** entre 50 y 100 años, pero teniendo en cuenta el criterio de utilizar períodos menores para las acciones preventivas, disminuyendo así el costo de las acciones correctivas. Por ejemplo en la ciudad de Córdoba el período de retorno adoptado para la función básica es de 100 años.

En el caso de la función complementaria los conceptos son los mismos que para la función básica, pero se puede admitir un riesgo mayor. En la Tabla 10: Periodo de Recurrencia para la Función Complementaria se recomiendan los períodos de retorno en función del uso de la tierra y el tipo de vía terrestre.

Tabla 10: Periodo de Recurrencia para la Función Complementaria

TIPO DE USO DE LA TIERRA	TR (años)
Zona de actividad comercial, edificios públicos y sanitarios.	25
Zona de actividad industrial.	25
Zona residencial de alta densidad (mayor 150 hab/Ha).	10
Zona residencial de baja densidad (menor 150 hab/Ha).	5
Zona recreativa de alto valor e intenso uso por el público.	3
Otras áreas recreativas y/o rurales.	2
TIPO DE VÍA TERRESTRE	TR (años)
Avenidas de circulación arterial y accesos a instalaciones especiales y de seguridad.	25
Avenidas de circulación.	10
Vías colectoras de la circulación local o que la alimenta.	5
Vías locales cuya importancia no traspasa la zona servida.	3 a 5

En resumen, para la función básica se ha elegido un período de 100 años, valor recomendado por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Provincia de Córdoba. En el caso de la función complementaria, la recurrencia es función del uso de la tierra y el tipo de vía terrestre, lo cual para lotes con uso residencial y sobre vías locales es 5 años.

Los **límites de inundación** son los máximos niveles aceptables en los diferentes sitios de la ciudad, cuyas magnitudes dependen de la función que cumpla el sistema.

Para la función básica, si se quieren evitar daños a las propiedades, no debe permitirse que el agua pase por encima de las veredas. Por ejemplo, la altura máxima en las calles y avenidas pavimentadas puede ser de 15 o 20 cm según la categoría o importancia de la misma.

Para la función complementaria, es importante fijar algunas dimensiones, tales como profundidades o anchos de inundación máximos, para que el escurrimiento no moleste significativamente el tránsito de personas o vehículos.

En el caso de las calles en estudio se han fijado los siguientes niveles de inundación:

- **Función Básica (Tr 100 años):** niveles por debajo del umbral de las edificaciones. Esto incluye que las calles pueden funcionar totalmente ocupadas por el agua, con tirante máximo de 0,25m para calles internas del y de 0,30m en calle Tristan Burgos ya que es la colectora de una cuenca bastante importante y los niveles de los umbrales de las edificaciones existentes se encuentran muy por encima de este valor.
- **Función Complementaria (Tr 5 años):** calzada con tirante menor a la altura de cordón cuneta, fijado en 0,15 m, de modo de que el escurrimiento no moleste significativamente el tránsito de personas o vehículos.

4.5 OBRAS DE DRENAJE- CUNETAS- SECCIÓN TIPO

El sistema de drenaje proyectado para el loteo forma parte de la sección tipo de las calles, la cual se compone de cordones cunetas laterales a ambos lados de la calzada, materializados en hormigón (ver perfil tipo en Figura 7). El perfil tipo de cordón cuneta se mantiene para los distintos ancho de calle, lo que varía es el ancho de la calzada de material granular.

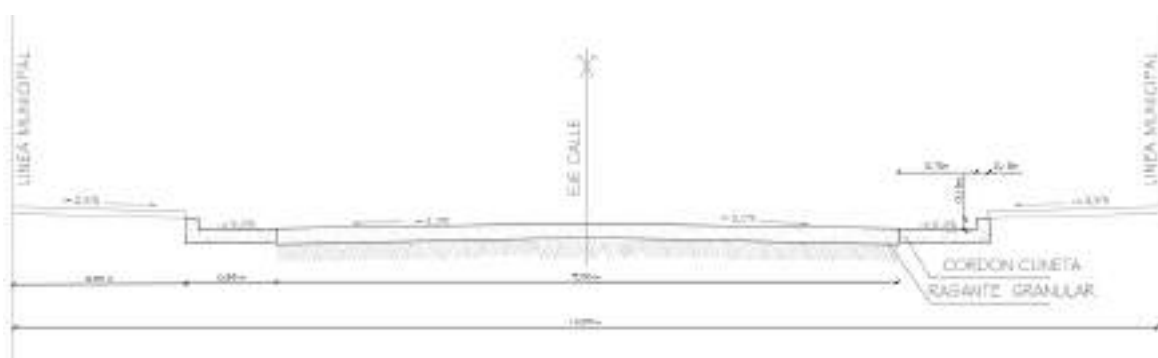


FIGURA 7: Perfil tipo calles Loteo (Ancho 14,00m).

4.6 CANALES

De acuerdo a lo expresado, el sistema de desagüe existente es fundamentalmente superficial por calles, las cuales son de consolidado natural o de tierra con agregado de material granular.

Estas obras de desagüe fueron consideradas para su verificación como canales a cielo abierto. Para el cálculo fue adoptada la ecuación de Manning para canales en régimen permanente, asumiendo el valor del coeficiente de rugosidad según las recomendaciones de la bibliografía específica [5](Chow) y de antecedentes de obras similares.

La expresión de Manning se detalla a continuación:

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

Dónde:

Q: caudal en m³/s.

A: área en m².

R: radio hidráulico (igual a la relación A/P) en m.

P: perímetro mojado en m.

S: pendiente longitudinal en m/m.

n: coeficiente de rugosidad de Manning.

Al igual que la aplicación expeditiva del Método Racional para la estimación de caudales, la ecuación de Manning permite evaluar rápidamente la capacidad de los componentes del sistema.

Para ello se emplea el programa HCanales, que permite cargar una geometría de perfil transversal de canal y evaluar el caudal que puede transportar. En el loteo se cuenta con 2 tipologías de calle que evacuan los caudales de las distintas cuencas, un perfil de calle es para calles de 17,34 m de ancho y el otro es para calles de 14,00 m de ancho.

El perfil de calle de 17,34 m, permite evacuar 1,88 m³/s sin que los flujos superen el nivel de los umbrales previstos y el perfil de 14,00m evacua 1,69 m³/s. La calle Tristán Burgos; que es la que recibe el agua de las cuencas del loteo, evacua 1,96 m³/s.

De acuerdo con los resultados de caudal para el loteo, se cumple con la función básica y complementaria para tormentas de corta (30 y 60 min) y de larga duración (180 minutos) cualquiera sea su recurrencia. Esto se debe a que al tener cuencas pequeñas y estas no reciben aportes externos, los caudales son bajos respecto a la capacidad de cada tipo de calle presente.

Para el caso de Tristán Burgos, la misma es una vía colectora pluvial, por lo que se la considera una calle canal, ya que tiene actualmente una situación de niveles de escurrimientos que superan los 15 cm de tirante con lluvias de poca recurrencia, ya que la misma es la colectora principal de los caudales de una cuenca de 27,5 ha y tiene una alta impermeabilización. Sin embargo, dicha colectora posee diferencias de niveles entre umbrales y la calzada que le permiten transportar caudales importantes sin generar ningún inconveniente.

Como se plantea regulación del sistema de escurrimientos del loteo, para asegurar que los caudales luego de la urbanización sean menores o iguales a la situación actual, consideramos no se va a agravar la situación de la mencionada calle, y de hecho va a mejorar su situación respecto a las funciones básicas y complementarias por retrasar los picos de caudal y disminuirlos para una superficie de aproximadamente 28% de la cuenca.

Las Figuras 8,9 y 10 muestran las salidas del programa.

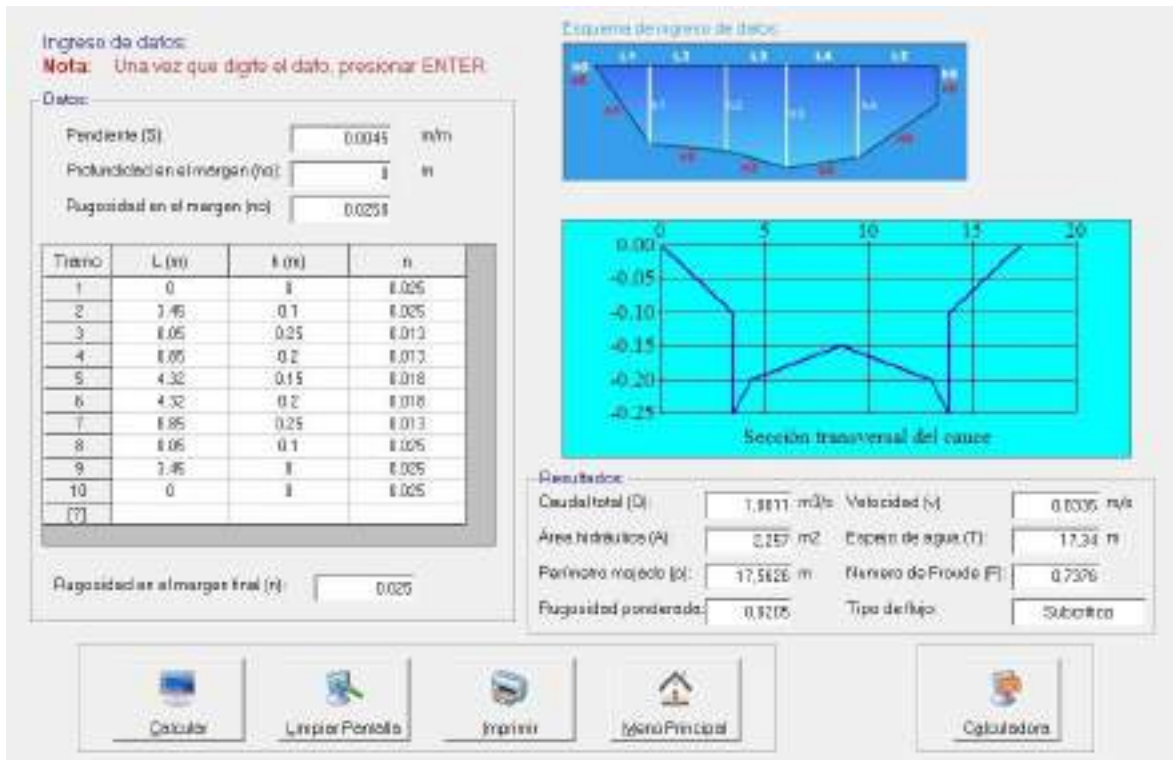


FIGURA 8: Relación Altura-Caudal Calles internas 17,34m

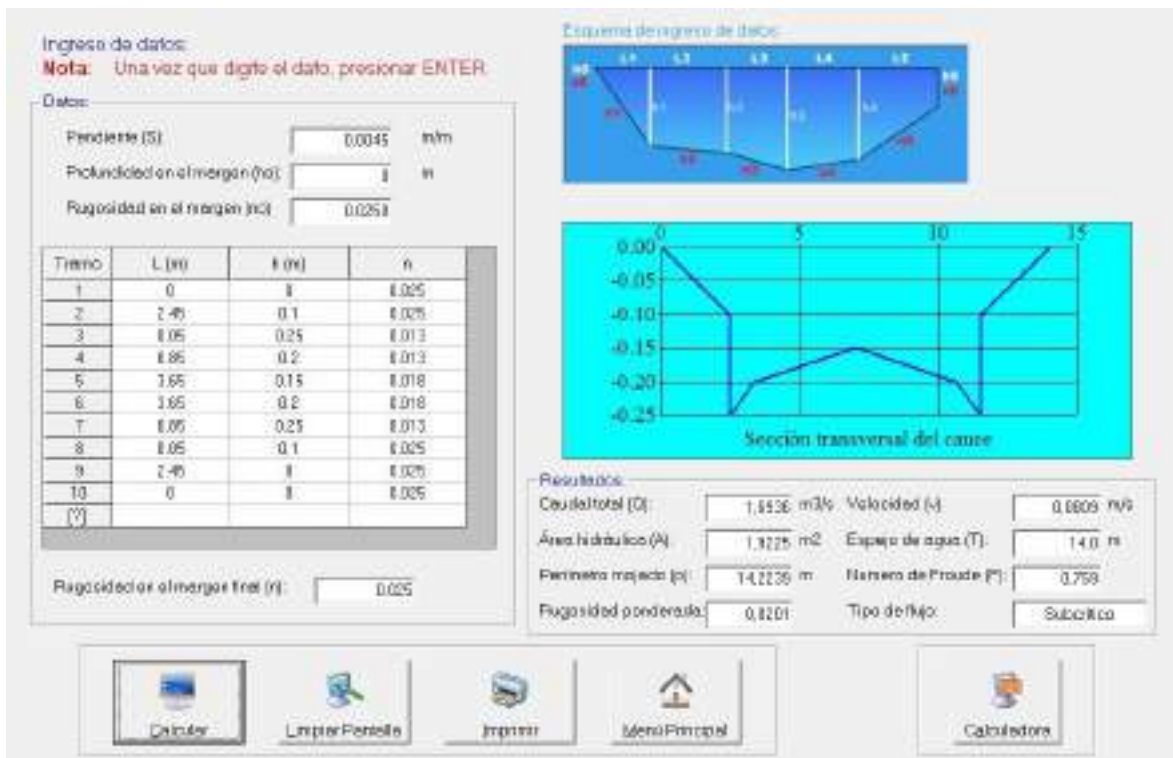


FIGURA 9: Relación Altura-Caudal Calles internas 14,00m

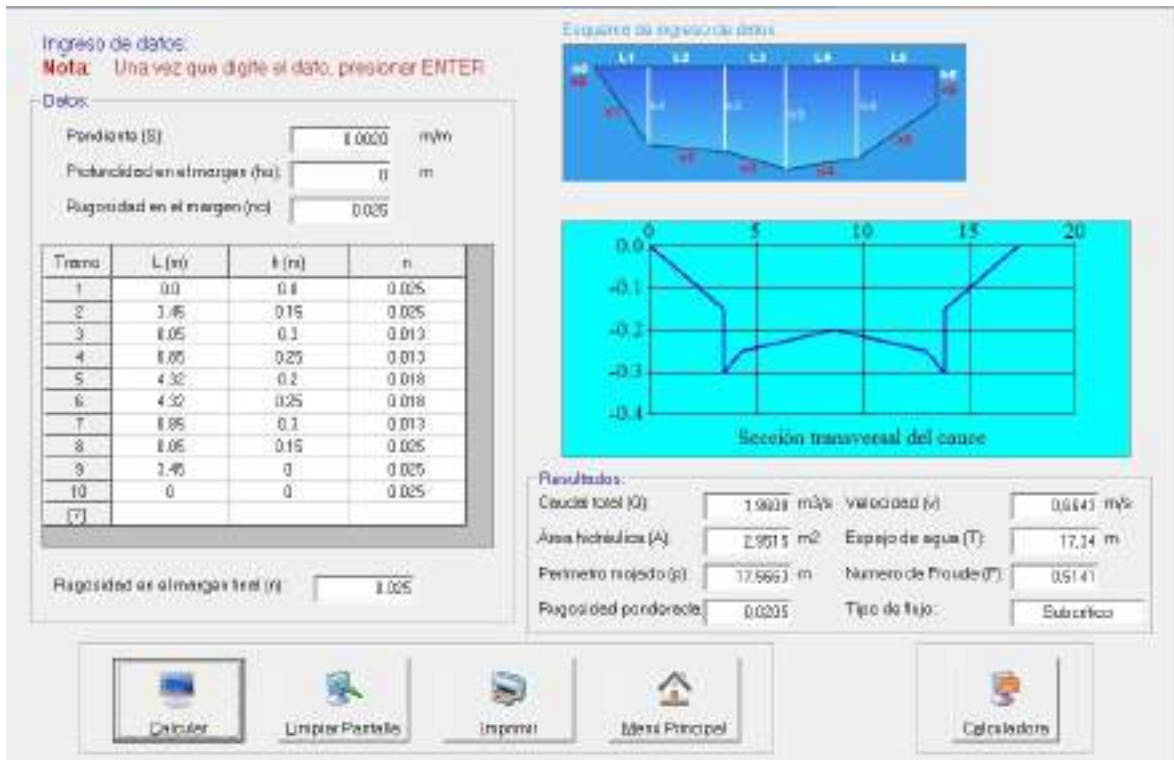


FIGURA 10: Relación Altura-Caudal Calle Tristan Burgos 17,34m

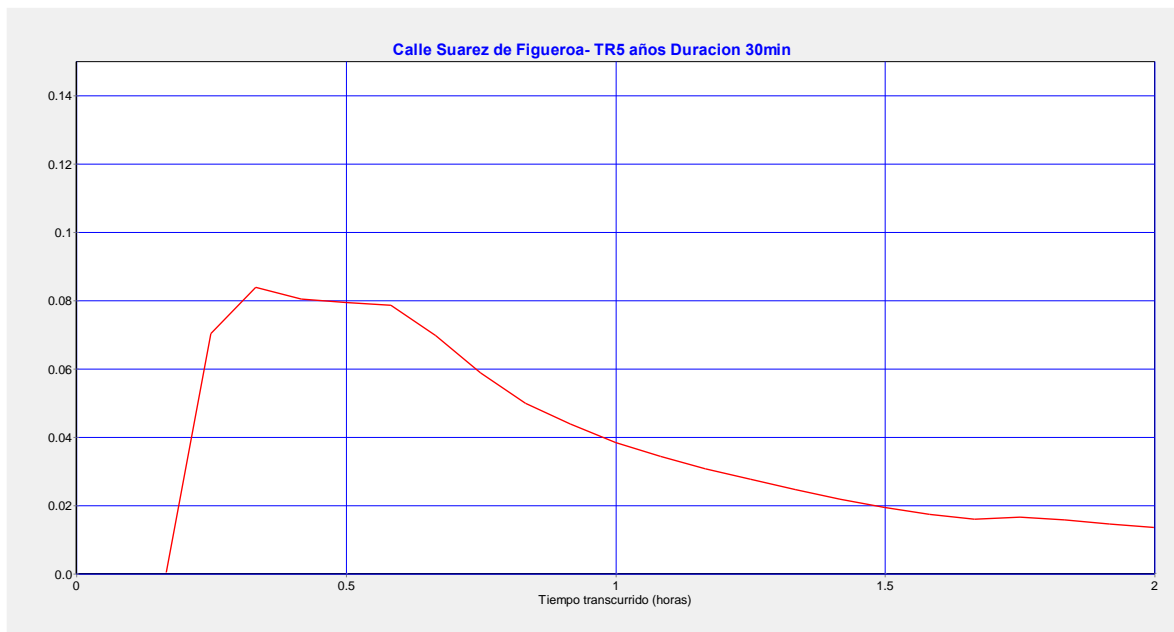


FIGURA 11: Nivel Calle Suarez de Figueroa - TR5 Duración 30 min

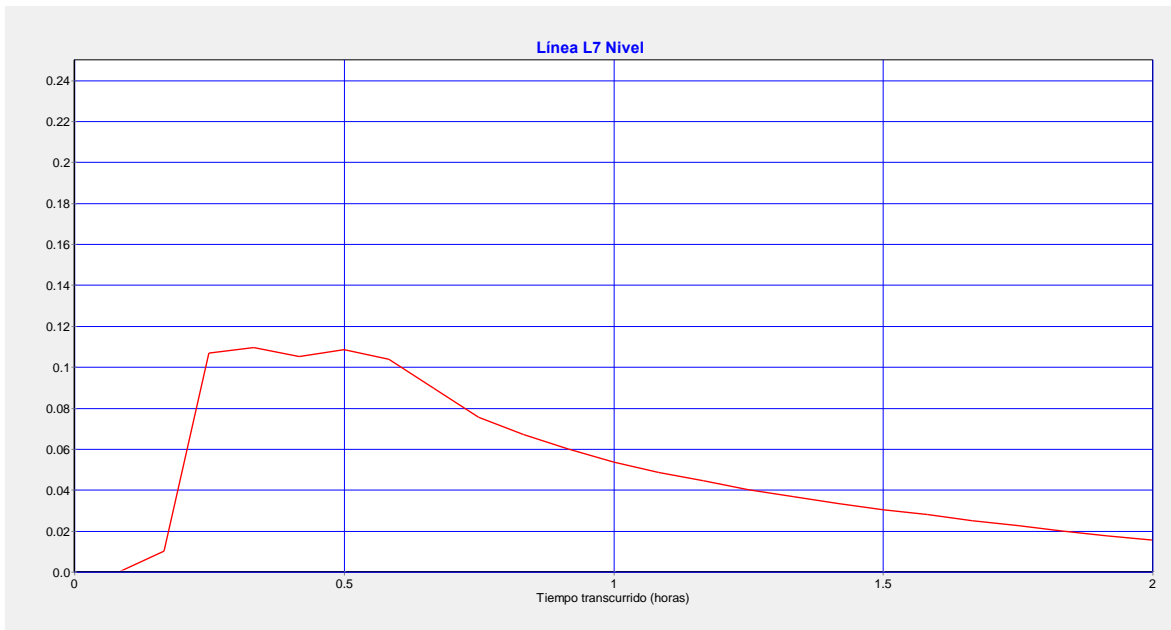


FIGURA 12: Nivel Calle Suarez de Figueroa - TR100 Duración 30 min

Del análisis de los gráficos se denota que en la entrada del escurrimiento a la laguna que regula la mayor cuenca, calle Lorenzo Suarez de Figueroa, tenemos las siguientes conclusiones:

- Se cumple la función básica (recurrencia de 100 años) ya que no se supera el límite de umbrales, o sea que el tirante está por debajo de los 25 cm (12cm).
- Se cumple Función Complementaria (recurrencia 5 Años) ya que no se supera el límite de Cordón Cuneta, o sea que el tirante está por debajo de los 15 cm (8cm).

5 MODELACIÓN HIDROLÓGICA - HIDRÁULICA

Tanto la estimación de los caudales con el Método Racional, como las verificaciones previas de los distintos componentes del sistema de drenaje (ecuación de Manning), permiten conocer en forma expeditiva los picos de escurrimiento generados y la capacidad hidráulica de los mismos. Estos controles si bien son importantes, no permiten análisis de funcionamiento integral considerando sistemas separados (superficial por calles y conductos subterráneos) curvas de remanso, obras especiales, etc.

Para el análisis integral de este sistema fue empleado el modelo SWMM, el cual permite la modelación hidrológica – hidráulica, abarcando los procesos de transformación lluvia – caudal pero considerando métodos hidrodinámicos para la propagación de caudales, los que permiten tener en cuenta las condiciones de aguas abajo del sistema de drenaje.

5.1.1 Modelo Empleado (EPA SWMM v5.0)

El programa SWMM (Storm Water Management Model) fue elaborado por la USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). Este modelo ha sido especialmente desarrollado para la simulación de sistemas de desagües pluviales y cloacales en forma combinada o separada.

Este modelo permite interpretar el comportamiento hidrológico de las cuencas de aportes y la respuesta hidrodinámica del sistema de desagüe. Esta es la principal diferencia respecto de los modelos hidrológicos – hidráulicos estándares, los cuales no consideran las perturbaciones de aguas abajo hacia aguas arriba.

SWMM utiliza para el tránsito de los hidrogramas métodos hidrológicos e hidráulicos, estos últimos consideran las ecuaciones de Saint-Venant en su forma completa. La posibilidad de modelar el tránsito hidráulico resulta fundamental en la simulación de desagües donde las condiciones de aguas abajo influyan sobre el escurrimiento en el sistema, como por ejemplo en tramos de baja pendiente o aguas arriba de conductos de escasa capacidad.

SWMM representa el comportamiento de un sistema de drenaje mediante una serie de flujos de agua y materia entre los principales módulos que componen un análisis medioambiental. Estos módulos y sus correspondientes objetos de SWMM son los siguientes:

- El Módulo Atmosférico, desde la cual se analiza la lluvia caída y los contaminantes depositados sobre la superficie del suelo, que se analiza en el Módulo de Superficie del Suelo. SWMM utiliza el objeto Pluviómetro para representar las entradas de lluvia en el sistema.
- El Módulo de Superficie del Suelo, que se representa a través de uno o más objetos cuenca. Estos objetos reciben la precipitación del Módulo Atmosférico en forma de lluvia o nieve; y generan flujos de salida en forma de infiltración para el Módulo de Aguas Subterráneas y también como escorrentía superficial y cargas de contaminantes para el Módulo de Transporte.
- El Módulo de Aguas Subterráneas recibe la infiltración del Módulo de Superficie del Suelo y transfiere una parte de la misma como flujo de entrada para el Módulo de Transporte. Este módulo permite la simulación utilizando los objetos Acuíferos.

- El Módulo de Transporte contiene una red con elementos de transporte (canales, tuberías, bombas y elementos de regulación), unidades de almacenamiento y tratamiento que transportan el agua hacia los Nudos de Vertido o salidas del sistema. Los flujos de entrada de este Módulo pueden provenir de la escorrentía superficial, de la interacción con el flujo subterráneo, de los caudales sanitarios correspondientes a periodos sin lluvia, o de hidrogramas de entrada definidos por el usuario. Los componentes del Módulo de Transporte se modelan con los objetos Nudos y Conducciones.

De los distintos módulos que componen el modelo SWMM fueron empleados en el presente estudio los denominados Atmosférico, Superficie del Suelo y Transporte.

5.2 APLICACIÓN AL SECTOR EN ESTUDIO

Para la aplicación del software se modelaron todas las cuencas del loteo, de manera de poder visualizar claramente la influencia del emprendimiento en la sistematización del escurrimiento. Además, se modeló la macrocuenca, para conocer la situación de la calle Tristán Burgos; que es la que recibe los escurrimientos del loteo. Fueron modelados también los sistemas hidráulicos, pues el escurrimiento está influenciado por las calles y cunetas que sirven de vía de desagüe. Las Figuras 13 y 14 muestran los esquemas de modelación utilizados para el loteo sin obras y con obras.

De acuerdo a la topografía y al proyecto vial, el sistema se divide en 2 sectores. El primer Sector es el que descarga en la esquina de Tristán Burgos y Lugones, el segundo es el que descarga en la esquina de Tristán Burgos y De las Postas.

La cuenca que compone el sistema que descarga en Tristán Burgos a la altura de Lugones, es la SC1. Esta ingresa a la laguna LR 1 para retrasar el pico, poder realizar el aporte de manera controlada a calle Tristán Burgos y de esta forma asegurar que las condiciones del loteo con impermeabilización van a ser mejores o iguales a las condiciones actuales. Por otra parte, ayudar con los niveles de tirante de agua de la calle mencionada.

Las cuencas SC2 y SC3 se regulan en el microembalse LR 2 con los mismos objetivos que los mencionados para la cuenca SC1. Solo que la superficie total resultante de la suma de estas dos cuencas es mayor a la de SC1.

Por último la cuenca SC4 y SC5 descargan directamente a las cunetas y canales exteriores al loteo, o sea que no ingresan al sistema de regulación.

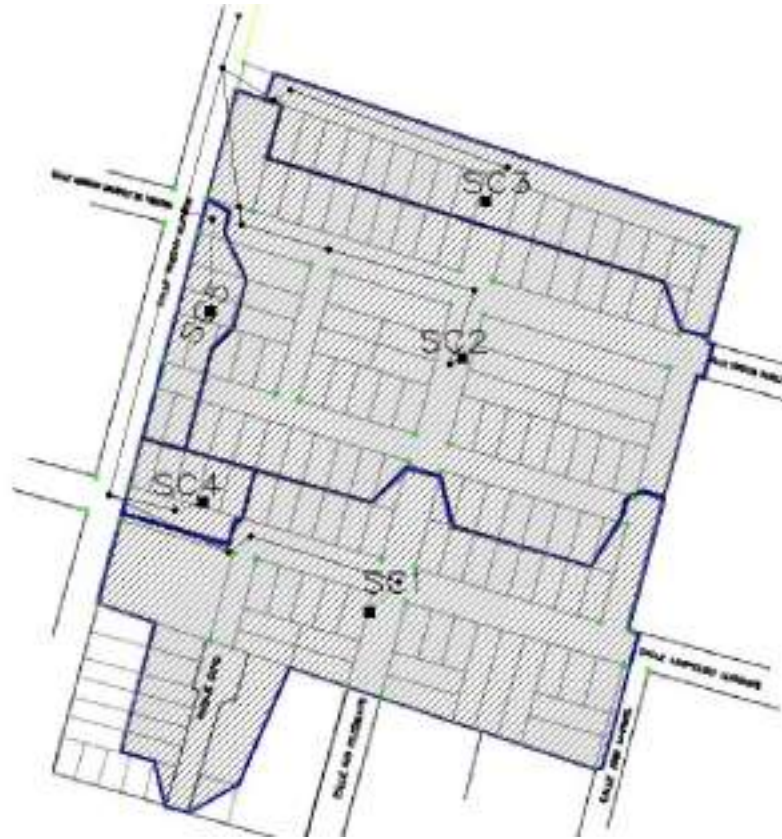


FIGURA 13: Esquema de modelación de subcuencas de loteo sin obras de regulación.

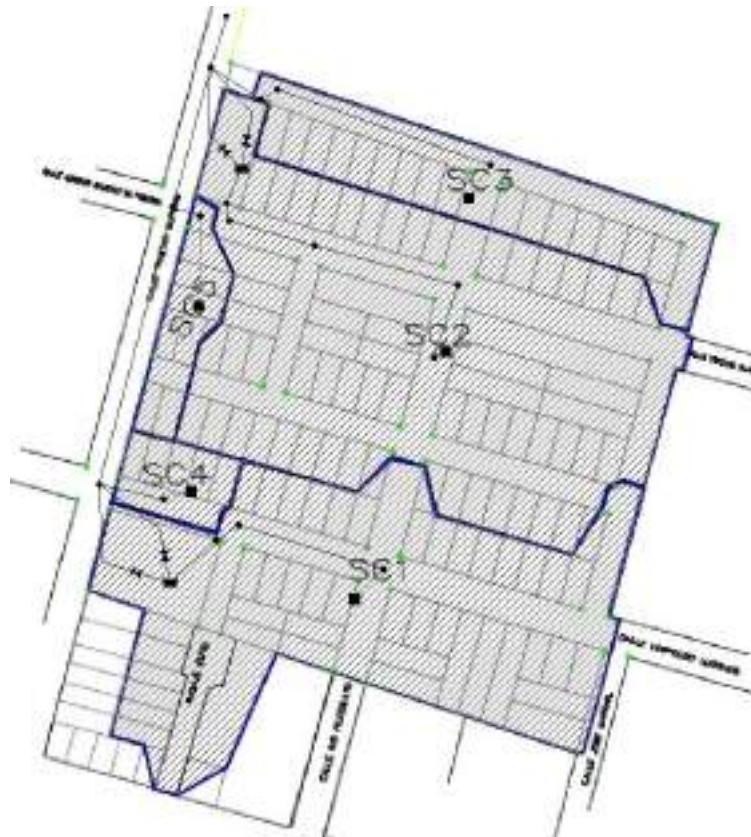


FIGURA 14: Esquema de modelación de subcuencas de loteo con obras de regulación.

5.3 RESULTADOS

Con el fin de visualizar la respuesta de la cuenca y el loteo a las posibles precipitaciones, se modelaron las distintas duraciones de tormenta y recurrencias de 5, 25 y 100 años, acorde a las definiciones de función básica y complementaria y la verificación de las lagunas de regulación. Con el objetivo de mostrar el impacto hidrológico del loteo, se plantearon tres escenarios: situación actual (suelo con uso actual), situación futura sin obras de regulación y la situación futura con obra de regulación.

A continuación se muestran los resultados alcanzados para tormentas de 30 minutos, que resultan críticas para las áreas urbanas por la mayor velocidad de respuesta; mientras que para las cuencas de mayor tamaño y tiempo de concentración y uso rural, resulta más relevante la duración de tormenta de 3 horas, además de ser estadísticamente la duración de mayor frecuencia para la zona.

5.3.1 Resultados Situación Actual y Futura.

En este apartado se plasman los flujos resultantes del loteo, tanto para la situación actual como futura. La Figura 15 muestra los hidrogramas de salida del loteo para una lluvia de 30 minutos de duración y recurrencia de 5 años; mientras que la Figura 16 para una lluvia de 30 minutos y 100 años. A la vez, en cada gráfico puede observarse un hidrograma de color celeste y otro rojo, que corresponden a la situación de escurrimientos actuales y futuros respectivamente; resumiéndose los picos de caudal en la Tabla 11.

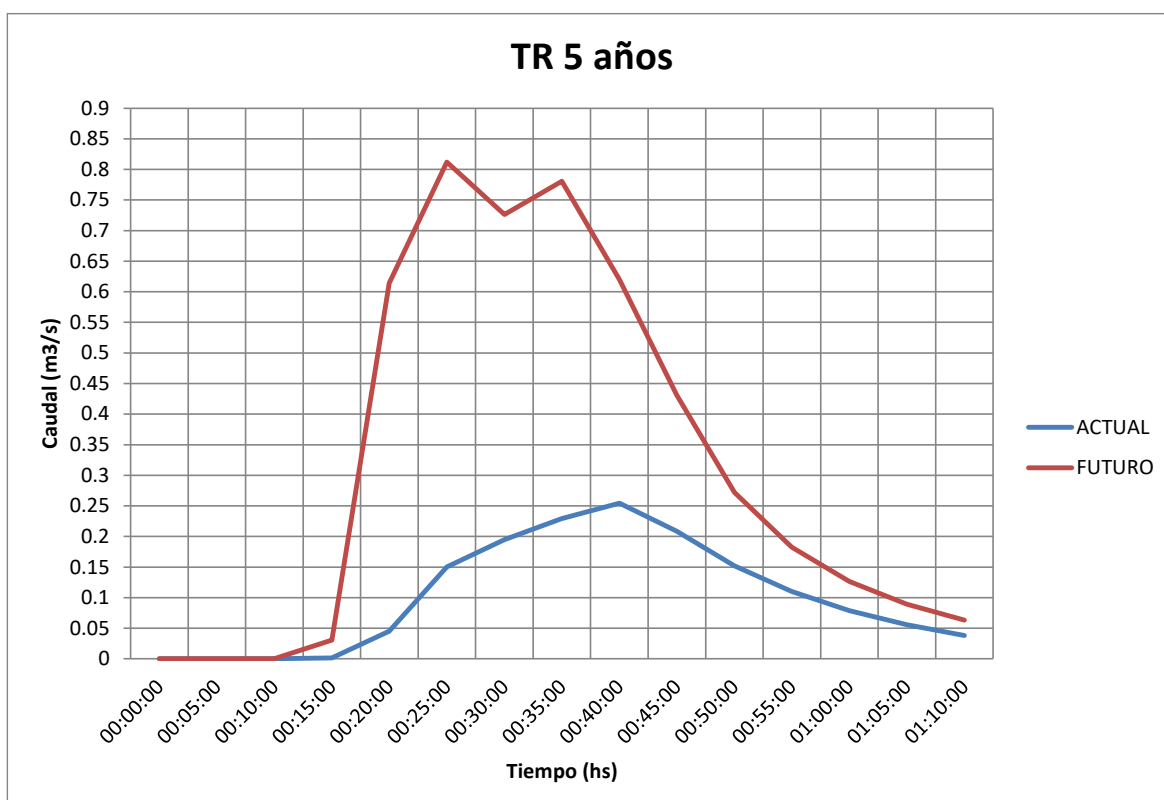


FIGURA 15: Hidrograma loteo- Lluvia 30 minutos

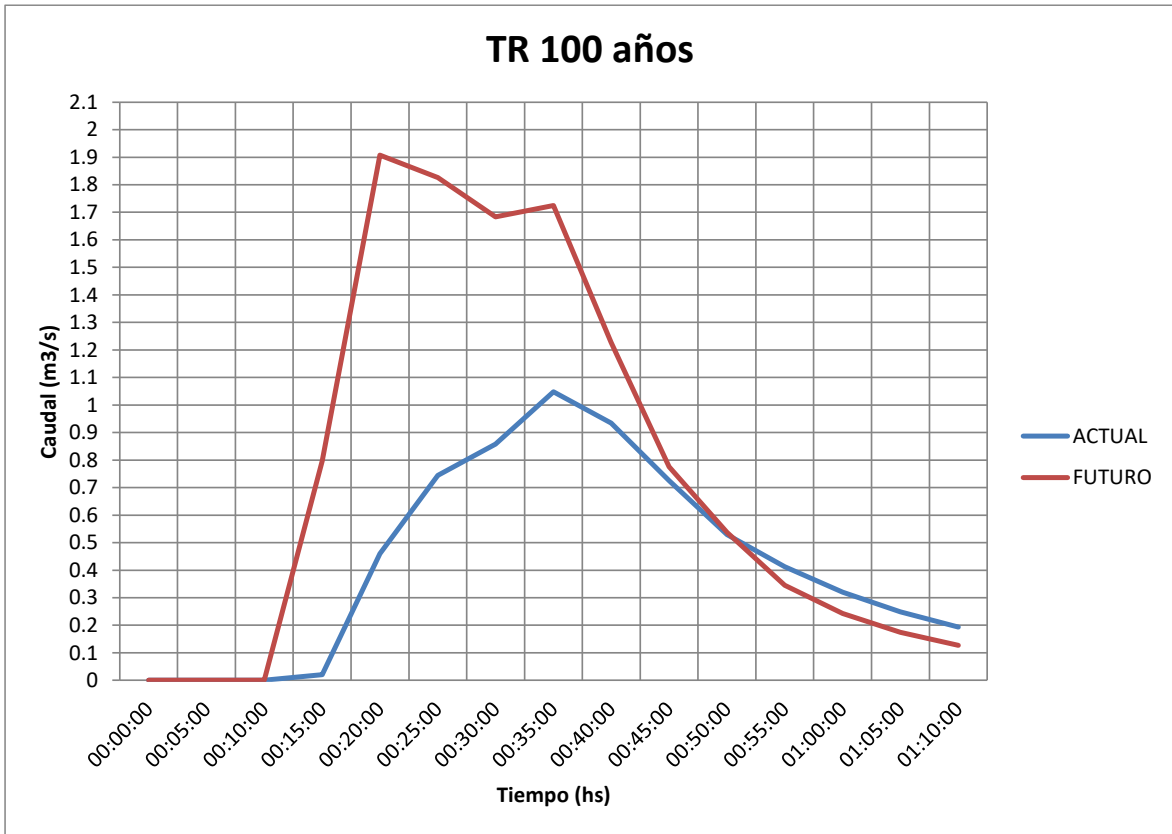


FIGURA 16: Hidrograma loteo- Lluvia 30 minutos

Tabla 11: Picos de Caudal- Lluvia 30 minutos.

Picos de caudal para Loteo – Lluvia 30 min,		
Situación	TR 5 años	TR 100 años
Actual	0.258	1.048
Futuro	0.828	1.933

La Figura 17 muestra los hidrogramas de salida del loteo para una lluvia de 180 minutos de duración y recurrencia de 5 años; mientras que la Figura 18 para una lluvia de 180 minutos y 100 años. A la vez, en cada gráfico puede observarse un hidrograma de color celeste y otro rojo, que corresponden a la situación de escurrimientos actuales y futuros respectivamente; resumiéndose los picos de caudal en la Tabla 12.

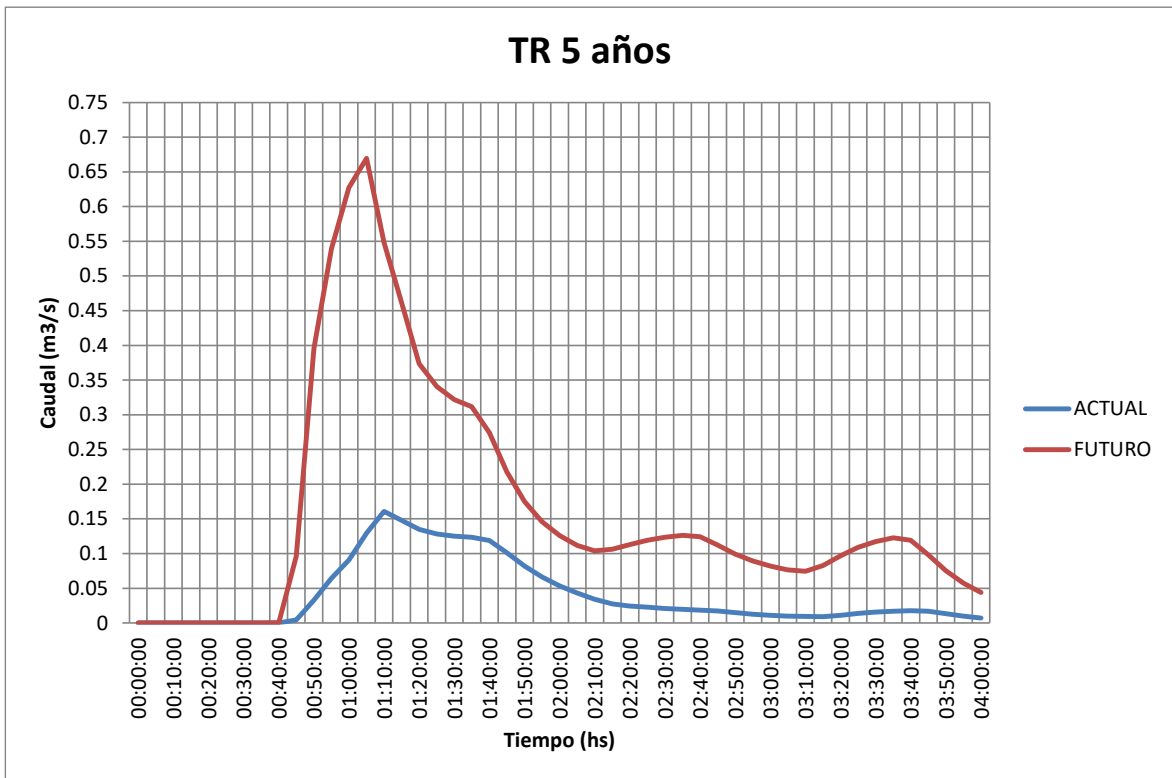


FIGURA 17: Hidrograma loteo- Lluvia 180 minutos

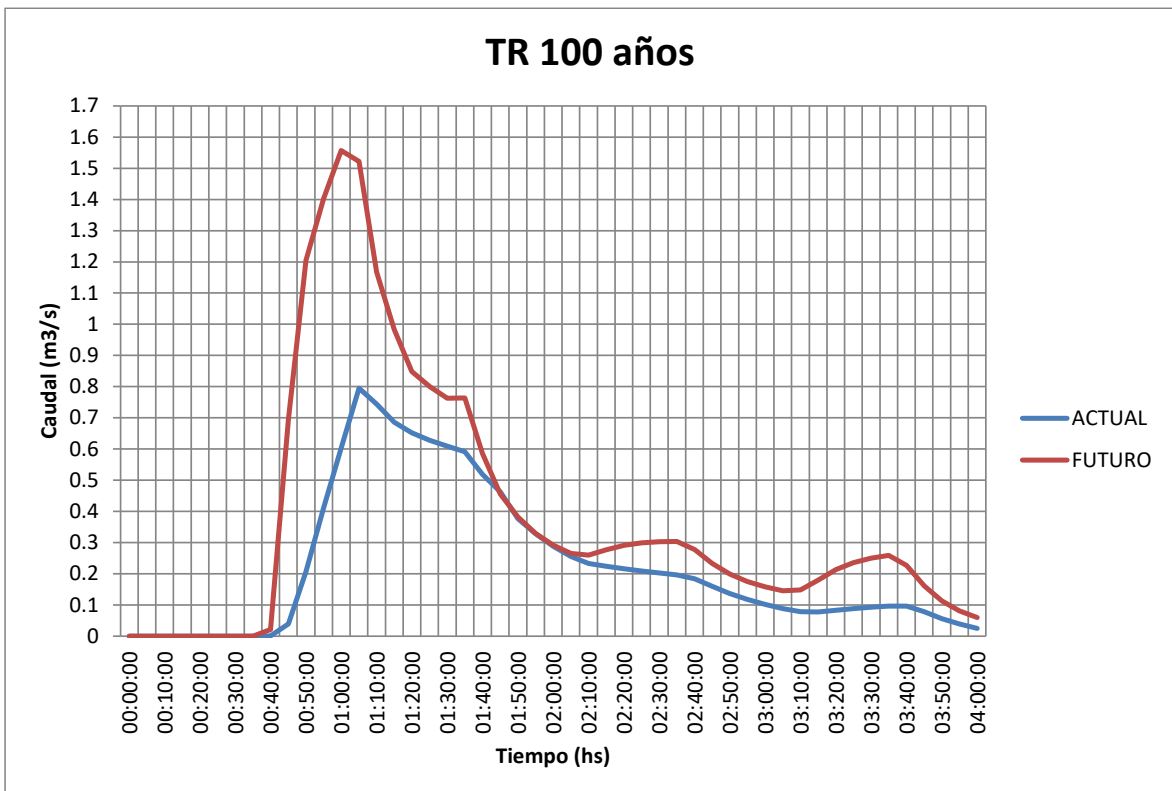


FIGURA 18: Hidrograma loteo- Lluvia 180 minutos

Tabla 12: Picos de Caudal- Lluvia 180 minutos.

Picos de caudal para Loteo – Lluvia 180 min,		
Situación	TR 5 años	TR 100 años
Actual	0.161	0.802
Futuro	0.672	1.620

Concluyendo respecto a los resultados, se verifica que las lluvias cortas (30 min.) tienen mayor impacto sobre áreas impermeables (situación futura), que las lluvias de mayor duración. A su vez para el incremento de picos de caudal entre áreas permeables (situación actual) y áreas impermeables (situación futura) es mayor para lluvias de corta duración, y menor el incremento respecto a lluvias de 3 hs, debido al pequeño tamaño de las cuencas.

De acuerdo con esto, se verifica la necesidad de generar un control de los escurrimientos generados por el loteo, para que como condición de mínima, el caudal que escurra desde el loteo no supere al caudal de la situación actual.

5.3.2 Situación Futura con Obras de Regulación

La intervención planteada para controlar el escurrimiento consiste en regular los flujos mediante 2 microembalses.

A partir de un predimensionado inicial y luego de sucesivas iteraciones con el modelo SWMM se proponen las siguientes lagunas de regulación.

<u>MICROEMBALSES</u>	<u>LR1</u>	<u>LR2</u>
<i>GEOMETRIA</i>		
Superficie [m2]	2265	1070
Profundidad Máxima [m]	0.30	0.65
Taludes	1V:3H	1V:3H
Cota de Coronamiento (respecto al fondo) [m]	0.50	0.80
<i>DESCARGADOR DE FONDO</i>		
Forma	Rectangular	Rectangular
Dimensiones Ancho "A" Largo "L" Diámetro "D"	0,10m A- 0,30m L	0,10m A- 0,30m L
Superficie [m2]	0.03	0.03
<i>VERTEDERO</i>		
Cota Labio [m desde el fondo]	0.20	0.55
Longitud [m]	3.00	3.00
Altura [m]	0.10	0.10

El sistema de regulación así planteado permite reducir aguas abajo los flujos generados por el loteo en la situación futura por debajo de la situación actual. Los hidrogramas de descarga se muestran a continuación en las Figuras 19 y 20.

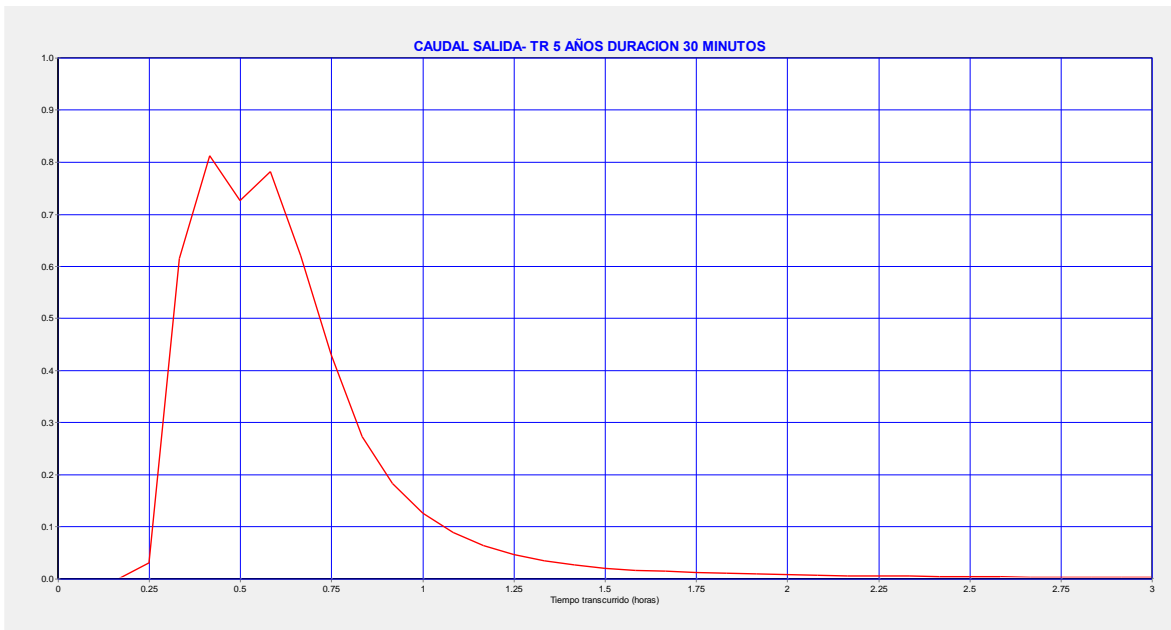


FIGURA 19: Hidrograma de salida sin regular para TR=5 años- Duración 30 minutos.

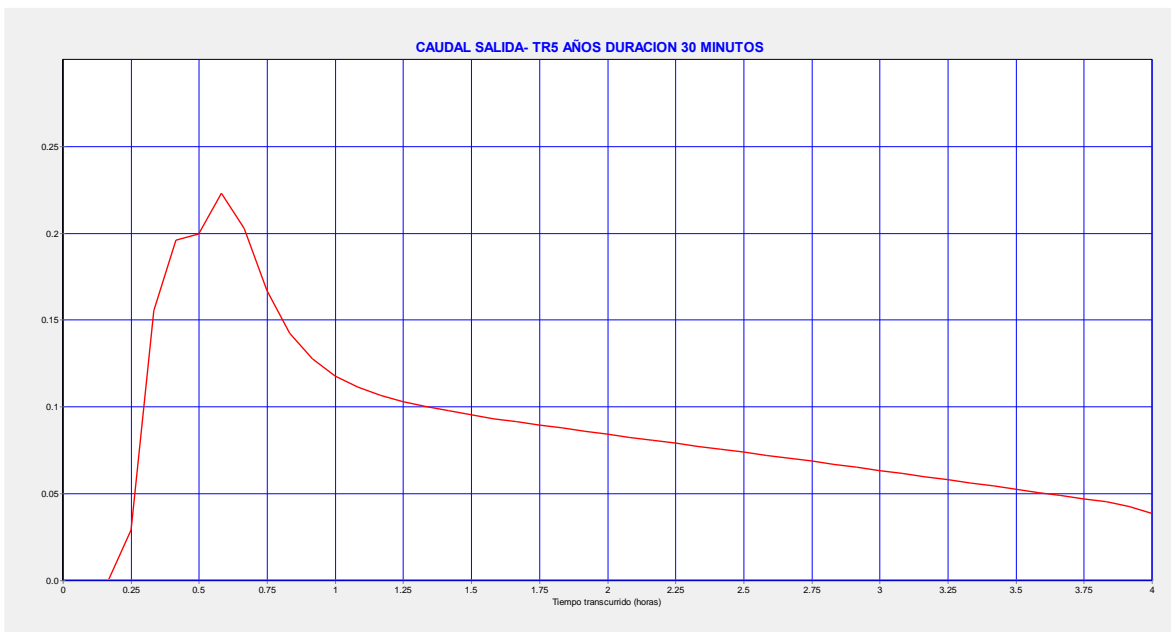


FIGURA 20: Hidrograma de salida regulado para TR=5 años- Duración 30 minutos.

Como se puede observar en los gráficos anteriores, la descarga para recurrencia de 5 años con el sistema regulado es de 0,223 m³/s valor inferior a los 0,828 m³/s que descarga la cuenca en estado urbanizado sin regulación.

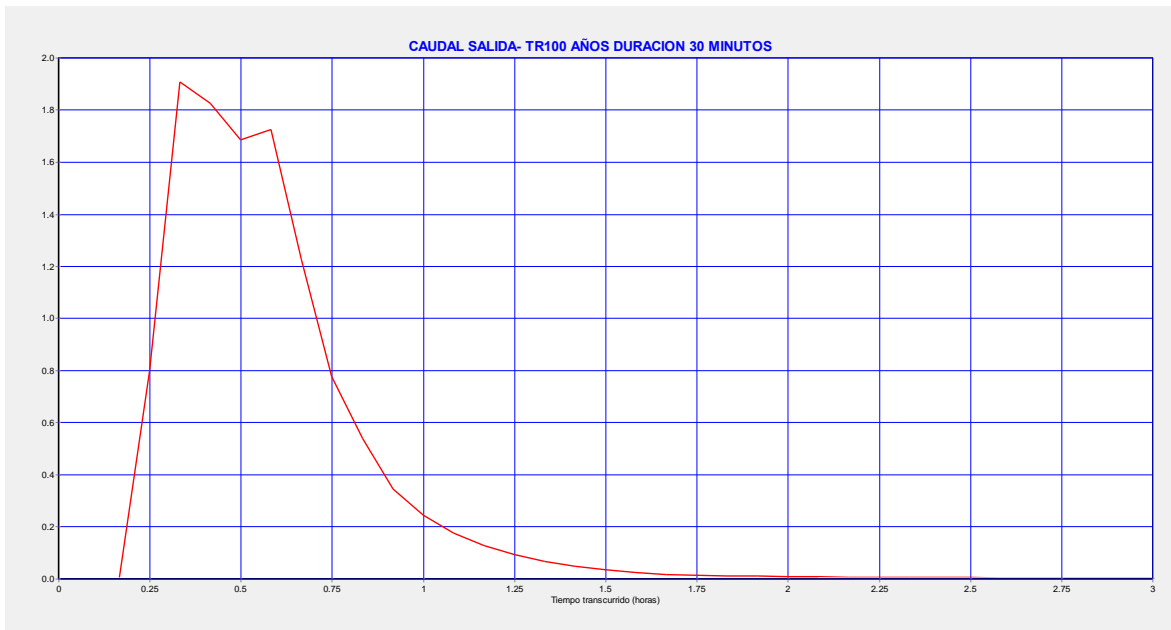


FIGURA 21: Hidrograma de salida sin regular para TR= 100 años- Duración 30 minutos.

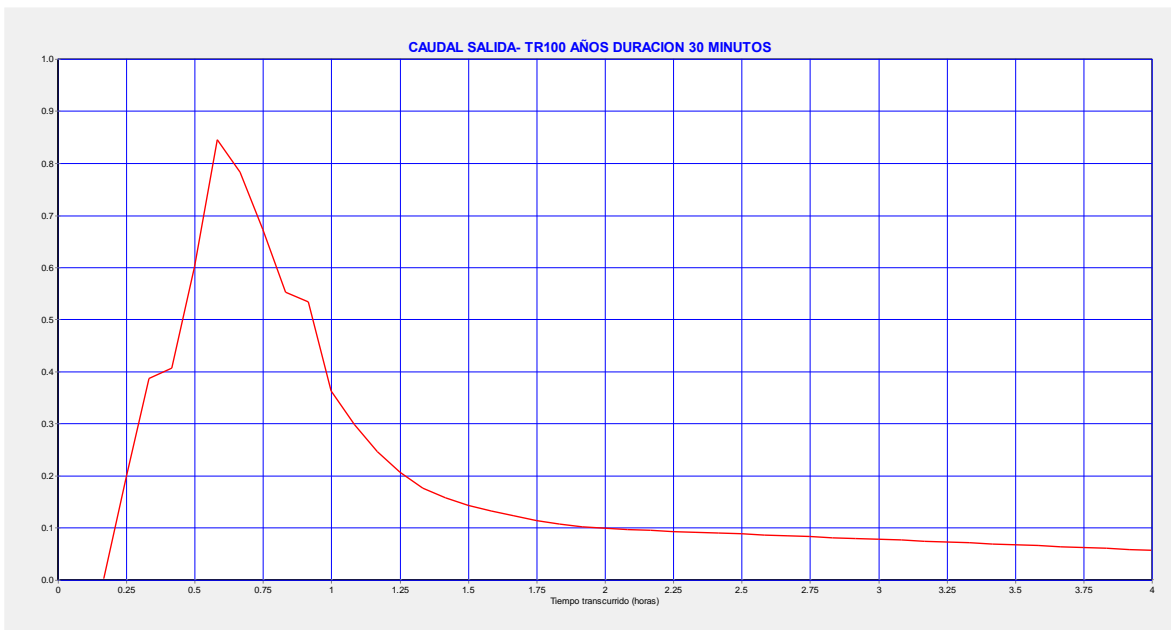


FIGURA 22: Hidrograma de salida regulado para TR= 100 años- Duración 30 minutos.

Como se puede observar en los gráficos anteriores, la descarga para recurrencia de 100 años con regulación es de 0,845 m³/s valor inferior a los 1,932 m³/s que descarga la cuenca en estado urbanizado sin regulación para esta recurrencia.

La siguiente es una tabla resumen de Caudales en situación Actual (estado natural) comparada con la situación en futuro (estado urbanizado) con las obras de regulación proyectadas.

Tabla 13: Caudales situación Actual vs Futuro Regulada Para distintos TR y Duraciones.

Duración	CAUDAL SALIDA (m ³ /s)			
	TR 5 años		TR 100 años	
	Actual	Fut Regulado	Actual	Fut Regulado
30min	0.258	0.223	1.048	0.845
180min	0.161	0.210	0.802	0.760

En resumen las dimensiones establecidas para las lagunas producen una regulación que permiten descargar hacia aguas abajo caudales similares o menores que la cuenca en estado natural, por lo que no se generan problemas adicionales debido a la impermeabilización y aperturas de calles que presenta el desarrollo del loteo.

Solo en el caso de la lluvia de recurrencia 5 años y 180 minutos de Duración, la situación impermeabilizada con las obras de regulación planteadas producen un caudal mayor al estado sin impermeabilización. Como esa diferencia de caudal (0,049 m³/s) es muy pequeña, y a su vez el volumen escurrido va a ser menor, no se van a generar problemas aguas abajo.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Debido a la conformación del loteo y a la diagramación de los espacios con posibilidad de regulación de escurrimientos, se propone un sistema de Microembalses de manera tal de sistematizar los aportes con caudales que no afecten la función básica y complementaria, tanto de las calles internas como de la calle Tristán Burgos que es la vía receptora de la totalidad del escurrimiento y es la que conduce los mismos hasta el desagüe lateral del lago Villa Dalcázar y su posterior descarga al arrollo El Bañado.

Del análisis realizado, se concluye que el sistema descarga caudales menores en la situación con la impermeabilización que produce el emprendimiento, que con el destino actual, lo que da como resultado una disminución de posibilidades de anegamiento de las vías mencionadas aguas abajo del loteo.

Para garantizar el funcionamiento planteado, se deben ejecutar tanto las lagunas de regulación como las obras de arte, tal es el caso de vertederos, orificios y obras de descarga, todo esto conforme a planos de proyecto y detalles.

Se recomienda adoptar como cotas mínima de umbrales próximos a las lagunas de regulación los siguientes valores:

Terrenos próximos y colindantes a la LR1, la cota de umbral adoptada será de 450.80m

Terrenos próximos y colindantes a la LR2, la cota de umbral adoptada será de 450.65m

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Bolinaga I, J.J. (1979): "*Drenaje Urbano*". Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Instituto Nacional de Obras Sanitarias. Caracas, Venezuela.
- [2] Caamaño Nelli G. et. al. (1993): Regionalización de Precipitaciones Máximas para la Provincia de Córdoba. INCYTH. CIHRSA. CONICET. SMN. DPH. CONICOR.
- [3] Caamaño Nelli G. y Dasso C. M. (2003): *Lluvias de diseño; Conceptos, técnicas y experiencias*. Ed. Científica Universitaria, Córdoba.
- [4] Capitanelli, R (1979): *Geomorfología*. Capítulo V en Geografía Física de la Provincia de Córdoba. Cap. V pp. 263-279. Editorial Boldt. Córdoba.
- [5] Chow V. T. (1994): *Hidráulica de Canales Abiertos*. Ed. McGraw-Hill Interamericana S.A. Santafe de Bogotá. Colombia.
- [6] Chow V. T., Maidment D. R. y Mays L. W. (1994): *Hidrología Aplicada*. Ed. McGraw-Hill Interamericana S.A. Santafe de Bogotá. Colombia.
- [7] Tucci C.E.M. (2006): *Gestión de Inundaciones Urbanas*.
- [8] Dirección Nacional de Vialidad (1966): *Gráficos Hidráulicos para el Diseño de Alcantarillas*. Preparados por la sección hidráulica, división puentes, oficina de ingeniería y operaciones del Bureau of Public Roads, U.S.

LOTEO M&J DEVELOPMENT S.A.

OBRA: SISTEMA DE ESCURRIMIENTO LOTEO M&J DEVELOPMENT S.A.

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

INDICE

ITEM I: REPLANTEO Y NIVELACION (GL).....	1
ITEM II: EXCAVACIÓN EN ZANJA NO CLASIFICADA A CIELO ABIERTO A MANO Y/O A MAQUINA CON O SIN ENTIBADO (M ³)	2
ITEM III: MOVIMIENTO DE SUELOS (M ³).....	5
• DESMONTE	5
• TERRAPLEN.....	7
ITEM IV: ESTRUCTURAS DE HORMIGON SIMPLE Y/O ARMADO (M ³).....	11
ITEM V: MAMPOSTERÍA (M ²)	15
• MAMPOSTERÍA DE LADRILLOS DE CEMENTO (E = 0,20m).....	15
• REVOQUE IMPERMEABLE COMPLETO	15
• ESTRUCTURA DE ENCADENADOS.....	16
ITEM VI: RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS (M ³).....	19
ITEM VII: PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE (M ²)	20
ITEM VIII: SUB BASE SUELO-CEMENTO.....	23
ITEM IX: EJECUCION DE CORDON CUNETA Y BADENES DE H°S° (M ²)	30
ITEM X: RELLENO DE TALUDES (M ³).....	38
ITEM XI: PROVISION Y COLOCACION DE REJAS EN VEREDAS (M ²)	39

José Luis
PALANDRI
Ingeniero Civil
MP. 5231-X

Fecha:
2021.12.06
08:10:02
-03'00'


SEBASTIAN L. SUREDA
INGENIERO CIVIL
M.P. 4541

ITEM I: REPLANTEO Y NIVELACION (GI)

El replanteo de la obra se realizará previa consulta a los planos de instalaciones existentes tales como Gas, Telefonía, Aguas Potable, Cloacas, etc. con el objeto de determinar la ubicación y dimensiones de las mismas. La Inspección podrá ordenar la ejecución de sondeos previos para determinar definitivamente la existencia de instalaciones indicadas en los planos u otras no indicadas. Estos sondeos serán por cuenta de la Contratista, como así también todo pago de derechos a los distintos organismos.

El replanteo de la poligonal del eje del proyecto y las nivelaciones serán ejecutados por el Contratista y verificadas por la Inspección. Los niveles fijados en los planos están referidos a cotas relativas y el Contratista tendrá la obligación de materializar y conservar. Comprende a su vez la colocación, por parte del Contratista de puntos fijos de nivelación cada 250 metros consistentes en mojones de hormigón tipo H-17.

Estos mojones serán cilíndricos de 0.15 m de diámetro y 0.60 metros de longitud enterrados 0.50 metros con un hierro redondo de Ø 20 mm en la parte superior de 20 cm de longitud empotrado 17 cm y saliendo 3 cm. Tendrán a su vez los mojones en la parte superior una chapa gravada de identificación, empotrada, donde constarán el número de mojón y cota del mismo.

Deberán colocarse a su vez estacas en los vértices de la poligonal del eje de la obra abalizada respecto a tres puntos. Estas estacas serán de quebracho de 5 cm x 5 cm de sección de 50 cm de longitud enterrados 0.45 m. Las estacas estarán pintadas con dos manos de esmalte sintético color blanco con la parte superior de color bermellón.

CÓMPUTO Y CERTIFICACION

Se computará y certificará en forma global (GI), una vez que los trabajos sean aprobados por la Inspección de obra.

ITEM II: EXCAVACIÓN EN ZANJA NO CLASIFICADA A CIELO ABIERTO A MANO Y/O A MAQUINA CON O SIN ENTIBADO (m³)

EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA A MANO A CIELO ABIERTO

Comprende todas las operaciones necesarias para obtener las cotas de terreno para la construcción de los elementos de desagüe.

Este tipo de excavaciones, se realizara en las zonas donde a juicio de la Inspección sea imposible la excavación a maquina, debido a la presencia de cañerías de agua, cloacas, gas, cable de electricidad o telefónicos, o cualquier otra instalación sea esta subterránea o no.

Se incluyen las extracciones y traslado del material hasta 15 km. de distancia, adonde lo indique la Inspección, los apuntalamientos, la presentación de enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo, la eliminación del agua de la excavación, los gastos que originen las medidas de seguridad a adoptar, la conservación de las instalaciones existentes, el transporte y desparramo de los materiales sobrantes una vez efectuados los rellenos y todas las eventualidades inherentes a este tipo de trabajo.

A pedido de la contratista la Inspección gestionara ante la Cooperativa de Servicios Públicos respecto de la Telefonía, Electricidad, Agua Potable y Gas y demás Empresas de Servicios los permisos para la remoción de aquellas instalaciones que imposibiliten u obstaculicen los trabajos.

EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA A MÁQUINA A CIELO ABIERTO

Comprende todos los trabajos necesarios para llegar a las cotas de fundación proyectadas.

ENTIBADOS

Las zanjas abiertas en terrenos inestables deberán ser entibadas, entendiéndose así el sistema de tablas (maderas, puntales, travesaños, cuñas, etc.), que se colocan en contacto directo con las paredes de la zanja para evitar el derrumbe de las mismas.

El entibado deberá ejecutarse a plena madera, de modo que no queden espacios entre tablas, no admitiéndose entibados a media madera y otros como en esqueleto que no cubran totalmente la superficie a entibar.

El terreno cuyas paredes se puedan mantener sin entibación deberá ser entibadas en caso de largos periodos de lluvias.

Cualquier desmoronamiento, hundimiento o desplome que se produzca será a cargo del contratista.

El contratista podrá proponer el sistema de entibado que considere conveniente y cualquier sea el sistema a adoptar deberá ser aprobado por la Inspección. Esta aprobación no exime al contratista de su exclusiva responsabilidad por daños que se pudieran producir.

TABLESTACADOS

En aquellos lugares en que por la presencia de agua freática, o por la profundidad de las excavaciones, sea no apta o insegura la aplicación del entibado, se emplearan tablestacados.

Los mismos deberán ser metálicos y del tipo y sección que se adapten a la profundidad de la zanja a efectuar y al sistema de anclaje.

El sistema de hincas de las tablestacas será mediante vibración un todos los casos, salvo en aquellos suelos con cohesión significativa, donde se podrá emplear, previa autorización de la Inspección, martinets de simple efecto.

En aquellas obras en que se prevea emplear tablestacado, el contratista deberá presentar a la Inspección con antelación a la iniciación de los trabajos, el sistema y tipo de tablestacas a emplear a fin de resguardar las instalaciones subterráneas.

El tablestacado, una vez colocado debe ser aprobado por la inspección, lo que no exime al contratista de su responsabilidad exclusiva por los daños que se produzcan.

APUNTALAMIENTOS- DERRUMBES

Cuando deban practicarse excavaciones en lugares próximos a la línea de edificación o a cualquier construcción existente y hubiera peligro inmediato o remoto de ocasionar perjuicios o producir derrumbes, el contratista efectuara por su cuenta el apuntalamiento prolijo y conveniente de la construcción cuya estabilidad pelagra.

Si fuera tan inminente e inevitable la producción del derrumbe, el contratista procederá, previas las formalidades del caso, a efectuar las demoliciones necesarias a fin de evitar mayores daños.

El contratista será el responsable y estarán a su exclusivo cargo todos los gastos que se originen por daños y perjuicios de los propietarios, a los vecinos, ocupantes, al público, etc. Igualmente serán por su cuenta la adopción de medidas tendientes a evitar que esos daños se ocasionen pues ellos deberán haber sido previstos al presentar su propuesta.

ELIMINACIÓN DEL AGUA DE LAS EXCAVACIONES. DEPRESIÓN DE NAPAS SUBTERRÁNEAS. BOMBEO Y DRENAJE.

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos correctamente a ese fin, por su exclusiva cuenta y riesgo.

Para la defensa contra avenidas de aguas superficiales, se construirán ataguías, tajamares o terraplenes, si ello cabe en la forma que proponga el contratista y apruebe la inspección.

Para la eliminación de las aguas subterráneas, el contratista dispondrá de los equipos de bombeo necesarios y ejecutara los drenajes que estime convenientes y si ello no bastara, se efectuara la depresión de las napas mediante procedimientos adecuados.

Queda entendido que el costo de todos estos trabajos y la provisión de materiales y planteles que al mismo fin se precisaran, se consideraran incluidos en los precios que se contratan para la excavación respectiva.

El contratista al adoptar el método de trabajo para mantener en seco la excavación, deberá eliminar toda posibilidad de daños, desperfectos y perjuicios directos o indirectos a las edificaciones e instalaciones próximas, de todos los cuales será único responsable.

EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES Y CIMIENTOS

Las profundidades de las excavaciones para cimientos bases de hormigón armado, zapatas, paredes, etc., se ejecutarán de acuerdo con las indicaciones de los planos, o las que la Inspección imparta en cada caso.

El fondo de las excavaciones será previamente nivelado y apisonado. El contratista deberá rellenar por su cuenta, con hormigón tipo "H8" toda excavación hecha a mayor profundidad que la indicada, donde el terreno hubiera sido disgregado por la acción atmosférica, exceso de humedad, o por cualquier otra causa imputable o no a imprevisión del contratista.

Este relleno deberá alcanzar el nivel de asiento de la obra de que se trate, no se alcanzara nunca de primera la tensión la cota definitiva del fondo de las excavaciones, sino que se dejara un capa de 0,15 m de espesor que solo se removerá en el momento de asentar las obras correspondientes.

El contratista tendrá a su cargo los apuntalamientos necesarios y tomara las precauciones posibles, a fin de evitar desmoronamientos o derrumbes en las excavaciones.

DEPÓSITO DE LOS MATERIALES EXTRAÍDOS DE LAS EXCAVACIONES

El contratista solicitara permisos de la Municipalidad para efectuar la apertura de las excavaciones y depositar en la vía pública los materiales extraídos

La tierra o material extraído de las excavaciones que deba emplearse en ulteriores rellenos, se depositara provisoriamente en los sitios mas próximos a ellas en que sea posible hacerlo

y siempre que no ocasionen entorpecimientos innecesarios, como así tampoco al libre escurrimiento de las aguas superficiales, ni se produzcan cualquier otra clase de inconvenientes que a juicio de la Inspección pudiera evitarse.

Los permisos, depósitos de garantía y derechos municipales necesarios para realizar depósitos en la vía pública, serán de exclusiva cuenta del contratista, salvo los casos en que dichos depósitos fueran definitivos y hayan sido ordenados por la inspección en tal carácter.

Si el contratista tuviera que realizar depósitos provisorios y no pudiera o no le conviniera efectuarlos en la vía pública, y en consecuencia debiera recurrir a la ocupación de terrenos o zonas de propiedad fiscal o particular deberá gestionar previamente autorización del propietario respectivo, conviniendo el precio del alquiler si le fuera exigido por escrito, aun cuando la ocupación fuera a título gratuito deberá remitir copia de lo actuado a la inspección, una vez desocupado el terreno respectivo, remitirá igualmente a la inspección, testimonio de que no existen reclamaciones ni deudas pendientes derivadas de la ocupación. El costo del alquiler será por exclusiva cuenta del contratista.

MATERIALES SOBANTES DE LAS EXCAVACIONES Y RELLENOS

El material sobrante de las excavaciones, luego de efectuados los rellenos será transportado a los lugares que indique la inspección.

La carga, descarga y desparramo de estos materiales, será por cuenta del contratista así como también el transporte de los mismos, dentro de la distancia que indique la Municipalidad y su precio considerado incluido en los precios contractuales de las partidas que incluyen excavaciones.

Terminado el relleno de una excavación cualquiera, el contratista deberá retirar el mismo día el material sobrante.

En caso de que el contratista no diera cumplimiento a estas estipulaciones, incurrirá en una multa que fija la Inspección por cada día de retraso en cada caso, y además la Inspección podrá ordenar el retiro del material sobrante por cuenta de aquel.

CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

La unidad referencial a certificar será por metro cúbico (m³) de excavación conforme a proyecto y medido en zanja. Se incluye en el precio del presente ítem, la provisión y construcción de entibado en los lugares que sea necesario, todos los trabajos de sostenimiento y/o traslado de otros servicios existentes, la provisión y mantenimiento del señalamiento diurno y nocturno, el cercado de la zona de obra y el mantenimiento de las condiciones de transporte y acopio de materiales, atento a las observaciones que pudiera realizar la Inspección de Obra.

ITEM III: MOVIMIENTO DE SUELOS (m³)

• DESMONTE

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria para la construcción de la obra vial e hidráulica, 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; 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, 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 aquéllos sitios en los cuales su pago no esté previsto por ítem separado.

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.

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 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 m 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 aún 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. 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 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.

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.

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.

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 de 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 formación de banquinas, 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:

1 - Toda excavación por debajo de la rasante de proyecto que haya sido autorizada por la Inspección.

2 - Todo mayor volumen excavado, resultante de una disminución en la inclinación de los taludes en base a 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.

FORMA DE PAGO

El volumen de excavación medido en la forma indicada, salvo indicación en contrario en el Pliego Particular de cada obra, se pagará por metro cúbico (m³) al precio unitario de contrato establecido para el ítem "Excavación no clasificada".

• **TERRAPLEN**

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 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.

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 la Inspección:

- 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 m 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 m 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 m superiores del terraplén.
- Los últimos 0,60 m del terraplén por debajo de los 0,30 m superiores del mismo, se construirán con material de tamaño máximo de 15 (quince) 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 m 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 2.5.

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:

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 m.

2 - Cuando la diferencia entre la cota de la subrasante y la del terreno natural sea menor a 0,30 m o en caso de desmonte, se ejecutará, (una vez realizado el desmonte que corresponda), un terraplén compactado de 0,30 m de espesor inmediatamente por debajo de la cota de la subbase, más un sobreancho 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 descrito.

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 sobreancho 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.

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.

COMPACTACIÓN

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 banquinas.

1 - 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 banquinas: No inferior al 95 %.

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.

CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Los terraplenes que cumplan con las condiciones para la recepción enunciadas, se medirán en metros cúbicos (m³) 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.

El volumen de los terraplenes medidos en la forma especificada, salvo indicación en contrario de la Inspección 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.

ITEM IV: ESTRUCTURAS DE HORMIGON SIMPLE Y/O ARMADO (m³)

NORMAS GENERALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Comprende este ítem la ejecución de los trabajos y la provisión de los materiales para ejecutar las estructuras de hormigón armado de la obra.

Serán de hormigón armado los ingresos lagunas de Regulación, los pisos de las descargas, protecciones de canales y taludes y obras de arte en general, según los planos correspondientes.

Será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 "Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de hormigón armado y pretensado" y sus Anexos, con los complementos o eventuales modificaciones establecidas en estas Especificaciones.

De aquí en más toda referencia que se haga al CIRSOC 201 se entenderá que también comprende a los Anexos del mismo.

Se incluyen en este ítem los trabajos de encofrado y apuntalamiento que fueran necesarios realizar, como así también el suministro de los materiales (cemento, áridos grueso y fino, agua, etc.) para la elaboración del hormigón en un todo de acuerdo a la resistencia establecida, el suministro, corte doblado y armado de las armaduras en un todo de acuerdo a lo indicado en los planos, el presente pliego y/o lo que la Inspección indique.

En el caso de tramos rechazados, de acuerdo con lo previsto en este ítem, será facultativo de la Inspección ordenar su demolición y reconstrucción con hormigón de calidad de acuerdo con el proyecto.

La contratista deberá efectuar una verificación estructural de todos los elementos a ejecutar a través de éste ítem y comunicar a la Inspección cualquier defecto que detectara.

Dentro de este ítem se incluyen además:

- Escalones de acero galvanizado que quedarán empotrados en el hormigón armado de los lugares de acceso.
- Materiales y ejecución de juntas de dilatación y articuladas.
- Hormigón pobre para cojinetes y de asiento de todas las construcciones que lo requieran.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

Tipos de Hormigones

Se utilizarán los siguientes tipos de Hormigones tipificados en el Reglamento CIRSOC 201:

- a) Hormigón tipo H-17: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'_{bk}) mayor o igual a 17 Mpa (170 kg/cm²).

La dosificación de cemento de este material deberá ajustarse a lo que establece el Reglamento CIRSOC 201.

Materiales Componentes

Todos los materiales utilizados deberán ajustarse a lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201.

La relación agua/cemento se ajustará a lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 6.6.3.9 Razón agua/cemento máxima especificada por razones de durabilidad o por otros motivos).

El tamaño máximo de los agregados se ajustará a lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 6.6.3.6.1 Tamaño máximo de los agregados gruesos), y en ningún caso será mayor a 40 mm.

La curva granulométrica de la mezcla de los áridos que se utilice, se deberá ajustar a lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 6.3.2 Composición granulométrica de los agregados).

No se permitirá en ningún caso el empleo de arenas que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles o que contengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haberse determinado el contenido de las mencionadas sales.

Los áridos a emplear no deberán contener sustancias que puedan reaccionar desfavorablemente con los álcalis del cemento, se demostrará mediante los ensayos del "método acelerado sudafricano" del NRBI que los agregados no son potencialmente reactivos (reacción álcali – agregado).

Si se utilizan áridos de distinta procedencia, deberán preverse zonas separadas para su acopio, a fin de evitar su mezclado.

Igual criterio se seguirá para el acopio del cemento. No se permitirá la mezcla de cementos de distinta procedencia y/o partida para la elaboración de un mismo pastón.

Se deberá prestar especial atención al hormigonado cuando se realiza en condiciones climáticas extremas; para lo cual deberán seguirse las indicaciones contenidas en el Capítulo 11 "Hormigonado en tiempo frío y en tiempo caluroso" del Reglamento CIRSOC 201.

La Inspección del COMITENTE no autorizará el comienzo del hormigonado si no se cuenta en obra con los elementos necesarios para proteger el hormigón durante el período de curado, según las condiciones previstas en el mencionado Capítulo 11.

El CONTRATISTA deberá proveer toda el agua necesaria para la elaboración de los morteros y los hormigones, y para su posterior curado. Se deberá notificar el origen y garantizar la aptitud de la misma mediante los análisis químicos, que durante la ejecución de las obras, requiera la Inspección.

El agua de amasado, curado y para lavado de agregados, cumplirá las condiciones establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 6.5 agua para morteros y hormigones de cemento portland).

Planta Hormigonera - Dosificación

El CONTRATISTA deberá proveer una planta hormigonera con dispositivos adecuados para efectuar la medición en peso y control exacto de cada uno de los componentes del hormigón a utilizar, inclusive para los aditivos e incluir el mezclador.

El CONTRATISTA incluirá en su propuesta los planos y la información detallada referente a la planta de elaboración, equipos y procedimientos constructivos a emplear en la ejecución de las obras.

Con posterioridad a la adjudicación de la Obra y antes de su instalación, el CONTRATISTA deberá solicitar a la Inspección la aprobación de los equipos que utilizará para la ejecución de los trabajos.

Previamente a su utilización, se deberá contar en obra con pesas contrastadas y todo equipo auxiliar necesario para la certificación de buen funcionamiento de las operaciones de cada balanza o equipos de medición.

Los trabajos de hormigonado entre juntas serán absolutamente continuos en el tiempo, debiendo el contratista adoptar las medidas correspondientes a tal fin. La capacidad de la planta deberá ser la adecuada para elaborar el volumen de hormigón de la obra en los plazos contractuales, para lo cual el Oferente deberá indicar las características técnicas de la misma en su Oferta.

La apreciación de las balanzas dosificadoras será de 5 kg.

Estas instalaciones, se ubicarán dentro del predio de la Obra y en los espacios destinados a obradores.

Hormigón Elaborado

Para los casos en que el CONTRATISTA quisiera utilizar hormigón elaborado en planta externa, previamente deberá solicitar con la suficiente antelación, autorización al Inspector y aportar todos los datos del proveedor.

El hormigón provisto deberá cumplir, además de lo especificado para los hormigones ejecutados "in-situ", con lo establecido en la norma IRAM 1666, partes I, II y III.

Cuando se utilicen hormigones elaborados en planta externa, el transporte de los pastones será realizado únicamente con equipos mezcladores. En ningún caso, el tiempo de transporte superará a 1 1/2 horas.

El CONTRATISTA facilitará al Inspector del COMITENTE, la realización de los ensayos de norma y los certificados de procedencia de todos los materiales componentes.

Todo cambio de proveedor de los materiales o de los hormigones elaborados, requerirá autorización previa del Inspector.

El hormigón deberá vibrarse cuidadosamente de modo de evitar la aparición de "nidos de abeja" y otras imperfecciones, dado que esos sectores serán rechazados, debiendo rehacerse a cuenta del contratista.

Excepto en las interrupciones formadas por la junta de construcción, todo el hormigón que se vaya a colocar en moldes (encofrados), debe colocarse en capas continuas aproximadamente horizontales, cuyo espesor será del orden de 50 cm (cincuenta centímetros). El hormigón debe considerarse a la mayor densidad posible, de manera que no contenga acumulaciones de agregado grueso ni hueco y que quede aprisionado en contacto con los moldes.

La consolidación del hormigón fresco de las estructuras se hará mediante vibradores eléctricos o neumáticos del tipo de inmersión con velocidad de 7000 RPM. La Inspección no autorizará a hormigonar, si los vibradores no funcionan adecuadamente o no son los suficientes para el tramo que se pretende hormigonar.

Elementos Prefabricados

Los materiales, el hormigón, las armaduras y los métodos constructivos empleados para ejecutar elementos premoldeados cumplirán todas las condiciones establecidas en el Reglamento CIRSOC 201.

Previamente a la iniciación de las operaciones de moldeo de los elementos, y con suficiente anticipación, el constructor someterá a la aprobación del director de obra los métodos y procedimientos que se propone emplear para su fabricación, transporte, colocación y fijación en la estructura. Una vez aprobados, dichos métodos no se podrán modificar sin el consentimiento y aprobación previa del director de obra.

Todos los controles sobre los elementos prefabricados, deberán realizarse respetando los lineamientos que establece el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 10.5.3 control de la resistencia del hormigón, 10.5.4 control de la eficiencia del curado a vapor y 10.5.6 verificación de la calidad de los elementos premoldeados).

Los elementos premoldeados no serán levantados, trasladados, ni colocados en su lugar de emplazamiento hasta que los resultados de los ensayos de resistencia correspondientes indiquen que el hormigón ha alcanzado la resistencia media establecida por el proyectista para cada una de dichas operaciones.

Encofrados

Las maderas para encofrados que ingresen al Obrador, serán nuevas, sin uso previo y del tipo estacionada, con linealidad y espesores logrados por cepillado.

El contratista presentará a la Inspección el plano y dispositivo de apuntalamiento para su consideración y aprobación.

El montaje de los tableros para encofrados, se realizará con esquineros a 45 grados de 30 mm en el canto mojado.

El alabeo y la cuadratura de los paños, serán mantenidos durante los procesos de montaje y de construcción, dentro de la tolerancia de 5 mm (diferencia entre diagonales). La verticalidad se tolerará al 0,50% y la linealidad será lograda con tablas a tope.

Para asegurar la estanqueidad en las lechadas, la luz de las juntas entre tablas o entre tableros, no superará a 1/300 del ancho nominal de las tablas que se utilicen para fondos de vigas y losas. En paños de laterales, esta magnitud podrá aumentarse a 1 mm.

En hormigones a la vista, las juntas serán con cantos cepillados. En estos casos, previamente se pintará con desmoldante a la superficie mojada.

Armaduras

Los ítems de hormigón armado que se especifican mas adelante, comprenden el suministro del acero, la mano de obra, todos los materiales y equipos necesarios para la colocación de las armaduras en las estructuras a hormigonar.

Será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 y sus Anexos, con los complementos o eventuales modificaciones establecidas en estas Especificaciones.

Todas las armaduras estructurales, se ejecutarán con barras de acero conformado de dureza natural, (IRAM ADN 420). Las uniones entre, barras se realizarán con ataduras de alambre recocido.

Previo al llenado, todas las barras se limpiarán de elementos extraños, que puedan afectar su adherencia.

Las partes, que deban fabricarse fuera del encofrado, no serán armadas en contacto con el suelo.

Tampoco se permitirá el contacto de las barras, con piezas metálicas de otro material que no sea acero.

El recubrimiento de hormigón sobre acero será de 2.5 cm en general, 2 cm para elementos tipo losa, 2 cm para elementos prefabricados y 4 cm para elementos en contactos con el suelo. Estos recubrimientos se lograrán mediante separadores que serán aprobados por el Inspector del COMITENTE; a este fin no se podrán utilizar trozos de madera ni de ladrillos, como así tampoco despuntes de acero o recortes de caños.

La empresa respetará la armadura indicada en los planos, presentará para la aprobación de la Inspección planos de detalles de los empalmes de los hierros y las planillas de doblado con anticipación a la iniciación de la preparación de la armadura.

El doblado de las barras se hará en frío. Se tendrá especial cuidado de hacer el empalme de barra en zonas que no coincidan con solicitaciones máximas; asimismo, no se podrá hacer coincidir el empalme de barras en la misma sección.

Se buscará que los empalmes disten entre sí a mas de 1.50 m. Todas las barras de armaduras se colocarán en su posición exacta, según los planos y se mantendrán firmemente aseguradas durante la colocación y compactación del hormigón.

Las barras serán atadas entre sí en las intersecciones y las distancias de los moldes y entre las capas de armadura se mantendrán por medio de tirantes, bloque de mortero premoldeado, tensores, barras de suspensión y otros dispositivos apropiados.

Para verificar la resistencia del mismo se realizarán ensayos de tracción sobre las muestras que indique la Inspección de Obra, quien a su juicio determinará el número de muestras que serán ensayadas en función de la cantidad total de acero utilizado en la estructura. Los ensayos serán realizados por cuenta del contratista sin que perciba retribución alguna por ello.

CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Se medirá y pagará por metro cúbico (m³) de hormigón colocado (incluidas todas las tareas anteriormente descriptas) y aprobado por la supervisión al precio unitario de contrato establecido para el ítem respectivo.

ITEM V: MAMPOSTERÍA (m²)

Comprende este ítem la ejecución de los trabajos y la provisión de los materiales para ejecutar los muros portantes (con los revoques impermeables y encadenados correspondientes) de la obra.

Serán de mampostería las estructuras de descargas de las lagunas de regulación, y los cabezales o muros de ala de conductos, según los planos correspondientes.

• MAMPOSTERÍA DE LADRILLOS DE CEMENTO (E = 0,20m)

En los lugares indicados en los planos generales y de detalles correspondientes, se ejecutará mampostería de bloques portantes cementicios del espesor detallado.

Los bloques se asentarán con enlace nunca menor de la mitad de su ancho en todo sentido y las hiladas serán perfectamente horizontales y será obligatoria la colocación de dos (2) Fe de diámetro 4,2 mm. cada dos hiladas de block, asentados con mortero tipo L (cemento - arena).

Los bloques de cemento serán, de 19 x 19 x 33 cm., con una resistencia promedio a la compresión de 30 kg. /cm². La resistencia a la compresión antes mencionada se refiere a los valores característicos calculados sobre Sección Bruta.

Las dimensiones parciales y/o totales se ajustarán en un todo a planos generales de detalles y a las especificaciones indicadas en los mismos.

La mampostería de ladrillos de cemento de primera calidad se asentará con mortero Tipo H.

Los ladrillos se asentarán con previo humedecimiento y se los hará resbalar a mano sin golpearlos, en un lecho de mortero, apretándolo de manera que este refluya por las juntas que deberán ser de 1 cm. de espesor.

El material sobrante será retirado con la cuchara de manera que todas las juntas, tanto horizontales como verticales queden perfectamente llenas y sin rebarbas que sobresalgan del plano del muro.

Las dimensiones parciales y/o totales se ajustarán en un todo a planos generales de detalles y a las especificaciones indicadas en los mismos.

• REVOQUE IMPERMEABLE COMPLETO

Los trabajos correspondientes a este ítem se refieren al revoque de los paramentos verticales y coronamientos, conforme a los planos de proyecto.

Los paramentos se limpiarán esmeradamente, eliminándose la mezcla de las juntas que sobresalga y las partes sueltas. Las juntas se rasparán una por una de modo de obtener una limpieza perfecta.

Se embeberán bien las paredes y se procederá a un azotado de 0,5 cm. de espesor, con mortero compuesto por una parte de cemento y dos parte de arena fina (1:2). Como agua de mezcla se utilizará una solución de hidrófugo químico SIKA 1 en proporción 1:10 u otro de calidad superior. El mortero será arrojado con fuerza, de modo que penetre bien en las juntas o intersticios de las mismas.

Posteriormente sobre puntos y fajas de guías aplomadas con una separación máxima de 1,50 mts., no admitiéndose espesores mayores a 2,00 cm medidos desde el paramento, se aplicará el jaharro compuesto de cemento portland, cal y arena (1/4:1:4).

El espesor del revoque total será de 2,0 a 2,5 cm. Los ángulos deberán ser redondeados con un radio de aproximadamente 1,0 cm. y el mortero, en estos sitios, deberá ser comprimido con herramientas adecuadas a los fines de obtener una perfecta impermeabilización.

La terminación del revoque se realizará tipo grueso fratasado de manera de obtener superficies completamente lisas, libres de rugosidad, uniones defectuosas, ondulaciones, fallas, etc.. Con el fin de evitar remiendos, no se revocará ningún paramento hasta que se

haya concluido con los trabajos de índole tal que puedan provocar roturas o deterioros del mismo.

La separación entre el revoque y cualquier tipo de revestimiento se realizará mediante una cuña. La contratista preparará muestras del revoque a los fines de que las mismas sean aprobadas por la inspección de obra.

- **ESTRUCTURA DE ENCADENADOS**

ARMADURA: Serán de acero con una tensión de fluencia de 4200 Kg/cm² como mínimo.

a) Doblado de la armadura:

1) Las barras se doblarán y cortaran ajustándose a las formas y dimensiones indicadas en los planos y demás documentos del proyecto siguiendo las prescripciones del Reglamento CIRSOC 201; con ajuste a las órdenes que imparta la inspección.

2) El doblado de las barras se realizará a velocidad limitada, en frío, a la temperatura ambiente, mediante el empleo de pernos, mandriles y otros elementos que permitan obtener los radios de curvatura especificados. La operación se realizará sin golpes, choques, etc. y sin la presencia de puntos angulosos.

3) Se evitará el doblado de las barras con temperatura ambiente menores de 5°C.

4) Las barras dobladas no podrán ser enderezadas ni podrán volver a doblarse sin eliminar previamente la zona que anteriormente fue sometida a esa operación.

La Inspección verificará que se cumpla lo especificado anteriormente no aceptando la presencia en obra por más de 24 horas, de una barra rechazada por un mal proceso de doblado.

b) Soldaduras:

Se realizarán con personal especializado, aportándose solo la cantidad de calor necesaria para realizar la unión en el menor tiempo posible. Las soldaduras deberán realizarse previamente al doblado de las barras.

El equipo a utilizar será compatible con la tensión y el diámetro de las barras que se quieren unir.

El material para ejecutar la soldadura será aportado por electrodos de un diámetro tal que permita una rápida disipación del calor. La resistencia de la unión soldada debe ser por lo menos igual a la de la barra sin soldar.

Encofrados: Todos los moldes para la estructura de hormigón armado deberán ejecutarse respetando estrictamente las dimensiones, niveles y formas indicadas en los planos, tarea que deberá ser realizada por obreros especializados y bajo una dirección competente.

Como límites máximos de tolerancias dimensionales se establecen los indicados en el Reglamento CIRSOC 201, capítulo 12, apartado 12.2: "Tolerancias dimensionales y de posición de las estructuras y armaduras".

Se deberá asegurar la estabilidad, resistencia y el mantenimiento de la forma correcta de los encofrados durante el hormigonado. Los mismos deberán estar convenientemente arriostrados para que puedan resistir el tránsito sobre ellos, el colado del hormigón, y cualquier otro tipo de carga accidental.

La verificación de los encofrados y apuntalamientos es obligación de la Contratista.

Los moldes deberán ser estancos a fin de evitar el empobrecimiento del hormigón por la separación de la lechada de cemento.

Los encofrados se armarán a nivel y a plomo, bien alineados y sin partes alabeadas ni discontinuidades.

Todo puntal será acuñado en su base con un par de cuñas encontradas. Los puntales serán de una sola pieza, permitiéndose como máximo solo una tercera parte de ellos con un empalme, y estarán arriostrados lateralmente en ambos sentidos para evitar el pandeo. Cuando sea necesario, se repartirá la presión de los mismos sobre la superficie de apoyo por medio de tabloncillos que hagan las veces de bases o capiteles.

LOTEO M&J DEVELOPMENT

Además de lo descrito, se aplicarán las disposiciones del capítulo 12 del Reglamento CIRSOC 201. En todos los casos la Contratista deberá convenir con la Inspección de obra el tipo y forma de encofrado a ejecutar.

En general la Contratista deberá construir los encofrados de la siguiente manera:

Los encofrados de muros aislados siempre deberán ser dobles, es decir formados por un entablonado exterior y otro interior, para hacer posible una buena compactación del hormigón entre ambos.

Antes del colado del hormigón se limpiarán prolija y cuidadosamente todos los moldes. La Inspección de obra podrá hacer repetir las operaciones de limpieza si no resultan satisfactorias.

En vigas altas y delgadas, columnas y tabiques se exigirán aberturas próximas al fondo, para la limpieza. Estas no podrán ser cerradas sin previa autorización de la Inspección de obra.

Doce horas antes de las operaciones de hormigonado, se mojará abundantemente el encofrado y luego, en el momento previo a la colocación del material, el riego con agua se efectuará hasta la saturación de la madera.

No se admitirá el uso de grasas o gas-oil como producto antiadhesivo para encofrados. Podrán usarse productos siliconados o aceites solubles en agua cuando se cuente con la autorización expresa de la Inspección de obra.

No se permitirá, en ningún caso romper las estructuras hormigonadas para el paso de cañerías o conductos. En losas deberán colocarse marquitos de madera y en vigas y tabiques, manchones de hierro negro sin costura. En todos los casos deberá ser calculado de antemano el debilitamiento producido por la abertura y prevista la armadura de refuerzo necesaria para evitar la fisuración por concentración de tensiones.

Todos los lugares para paso de cañerías serán verificados y aprobados previamente por la Inspección de obra. Los trabajos posteriores para resolver inconvenientes ocasionados por omisiones en pasos de conducciones, estarán a cargo exclusivo de la Contratista.

En general, los materiales para encofrados, y la consiguiente calidad de terminación de los paramentos o superficies de la estructura, serán propuestos por la Contratista con una antelación de 25 días respecto de la fecha de su uso, debiendo contar con aprobación de la Inspección antes de su utilización en obra. La aprobación de la Inspección no exime a la Contratista de la responsabilidad que le corresponde.

DOSAJE DE MORTEROS

MEZCLA TIPO	CEMENTO	CAL GRASA	ARENA FINA	ARENA GRUESA	VERMICULITA
A		1		3	
B	1		1		
C	1		2		
D	1	1	4		
E	1	1		6	
F	1	1/4		3	
G	1/2	1		4	
H	1/4	1		4	
I	1/4	1	3		
J	1/8	1	3		
K	1		3		
L	1			3	
M		1	3		2

CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Los trabajos de Mampostería se medirán en metros cuadrados (m²), para cada sección de muro construido y aprobado.

El pago por la ejecución de mampostería se realizará a los precios unitarios de contrato por metro cuadrado.

ITEM VI: RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS (m³)

El relleno de las excavaciones se efectuara con la tierra proveniente de las mismas. Si fuera necesario transportar tierra de un lugar a otro de las obras, para efectuar rellenos, este transporte será por cuenta del contratista.

La tierra a utilizar deberá estar libre de todo tipo de materia orgánica y de escombros. Cuando se trata de zanjas o pozos, el relleno se efectuara con especial atención mediante el empleo de pisones largos y humedeciendo la tierra si fuera necesario.

El relleno de la excavación, hasta el nivel del 0,30 m, por encima del extraído se efectuará de manera tal que las cargas a uno y otro lado del conducto permanezcan equilibrados y compactado cuidadosamente, por medios mecánicos livianos o manuales, en capas de 0,20 m de espesor.

Posteriormente se terminara por medios mecánicos adecuados hasta el nivel de terreno o subrasante según corresponda de modo de obtener el 100% de la densidad del Proctor Standard del relleno en los 0,10 m superiores, el 95% de densidad en los 0,30 m inmediatamente debajo y el 90% en el resto.

Los rellenos de excavaciones hasta cimientos o fundaciones una vez terminadas dichas obras, se efectuaran con cuidado, relleniéndose los espacios vacíos con pala a mano, colocando la tierra en capas sucesivas de 0,20 m de espesor, bien apisonadas y humedecidas. En terrenos arenosos la compactación se efectuara sin el agregado de agua.

El contratista deberá adoptar las precauciones convenientes en cada caso, para evitar que al hacerse los rellenos se deterioren las obras hechas, pues el será el único responsable de tales deterioros.

En todos los casos, el sistema o medio de trabajo para efectuar los rellenos será aprobado previamente por la inspección.

Los rellenos sobre los cuales haya que construir pavimentos se harán respetando lo antes indicado hasta el nivel inferior de la capa del afirmado, y de allí en adelante se podrán emplear los equipos normales que se utilizan para este tipo de tareas, cumplimentando estas últimas capas la exigencia de compactación y terminación especificadas en pliegos.

Los hundimientos de afirmados, pavimentos y veredas, derivados de la mala ejecución de los rellenos, deberán ser reparados por el contratista por su cuenta, dentro del plazo que fije la inspección, y si se tratara de afirmados con contrato de conservación, el contratista abonara a la entidad que corresponda, el importe de los trabajos de reparación.

Cuando los rellenos no se hallasen en condiciones adeudadas para construir sobre ellos los afirmados o veredas, el contratista estará obligado a efectuar los trabajos necesarios dentro de las 48 horas de recibida la orden respectiva de la Inspección, si así no lo hiciera, esta podrá disponer la ejecución de tales trabajos por cuenta del contratista y hacerlo pasible al mismo tiempo de una multa que fija la Inspección.

Si fuera necesario efectuar terraplenamiento, se seguirán las mismas reglas indicadas precedentemente para los rellenos.

Terminada la colocación de cañerías u obras hormigonadas "In Situ" no se podrán efectuar rellenos con tierra, ni colocar sobrecarga alguna, ni librar al tránsito las calles hasta tanto lo autorice la Inspección.

En la ejecución de los rellenos el contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones principales, en cuanto a compactación, humedad y método de trabajo.

CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

La unidad referencial del porcentaje a certificar será por metro cúbico (m³) de relleno compactado y aprobado por la Inspección, incluyendo mano de obra, equipos, provisión de materiales y todo otro gasto que demande la terminación total de la tarea (incluido la reposición de la capa de suelo vegetal en los lugares que así correspondiere). No podrá darse curso al último 10% del porcentaje referencial total de este ítem hasta no haber concluido la totalidad de las obras previstas con el mismo.

ITEM VII: PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE (m²)

DESCRIPCIÓN

Este trabajo se refiere a la compactación y perfilado de la subrasante en 15 cm de espesor, de una calzada para la construcción subsiguiente de la estructura del firme, o bien para apoyar las conducciones de desagües; interpretando como subrasante aquella capa que servirá de asiento o fundación a las capas de la estructura de la calzada u obras de desagüe. 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 ú 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 0,15 m de espesor superior del núcleo, situada inmediatamente por debajo de la subbase.

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.

Para la conformación de la misma, se procederá al perfilado de acuerdo con los perfiles incluidos en los planos, el proyecto ú 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 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.

CONDICIONES PARA LA RECEPCION

Compactación

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.

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 (40/00) 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 (50/00). 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 subrasante, 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.

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.

CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

LOTEO M&J DEVELOPMENT

Los trabajos de construcción de subrasante se medirán en metros cuadrados (m^2), multiplicando la longitud por el ancho establecidos en los planos y el proyecto, para cada sección de subrasante construida y aprobada.

El pago por la ejecución de subrasante se realizará a los precios unitarios de contrato por metro cuadrado.

ITEM VIII: SUB BASE SUELO-CEMENTO

Generalidades

Las tareas de este rubro se refieren a la ejecución de una sub-base de 0,15 m de espesor para soporte de pavimento rígido de hormigón, constituida por una mezcla íntima de suelo y cemento Pórtland.

La capa de subbase de suelo cemento constituirá la capa de asiento del pavimento (integral, badenes y/o bocacalles) y se asentará sobre la subrasante terminada, acorde con lo especificado en este pliego, o en todo sitio donde la Inspección lo ordene.

Tanto los materiales a emplear, como el dosaje de la mezcla y la forma operativa, estarán sujetas a la aprobación de la Inspección.

Se establece como tenor mínimo de cemento Pórtland a incorporar a la mezcla, el del 6% en peso referido a la mezcla en seco, (suelo más cemento).

El suelo será apto, libre de materia orgánica, materiales extraños, sin exceso de humedad, será pulverizado de tal manera que a posteriori de la mezcla en seco con el cemento, pase un 100% por el tamiz de abertura cuadrada de 1" y 80% por el tamiz de abertura N°4, con excepción de las partículas de piedra o grava, debiendo eliminarse todas aquellas que sobrepasen el tamaño de 5 cm.

Se practicará un mezclado íntimo del suelo con el cemento y, si fuera necesario, se procederá previamente a la pulverización del suelo para eliminar los terrones.

TIPOS DE MATERIALES A EMPLEAR

Suelo

El suelo a usar en las sub-bases será seleccionado, homogéneo y de plasticidad y textura tales que permitan obtener una mezcla satisfactoria, no deberá contener raíces, matas de pasto ni otras materias extrañas putrescibles.

Cemento

Será "cemento Pórtland artificial normal" de marca aprobada por Obras Sanitarias de la Nación y responderá a las condiciones estipuladas en el Pliego de Condiciones para la "aprobación, provisión y recepción de cemento Pórtland artificial destinado a obras públicas nacionales", aprobado por Decreto del Poder Ejecutivo Nacional, de fecha Abril 27 de 1931, con las modificaciones introducidas en virtud de los Decretos Nos. 49.932 (8 de octubre de 1934), No. 38.647 (6 de diciembre de 1947), No. 15.920 (8 de julio de 1949) y No. 16.999 (22 de julio de 1949).

Para autorizar el empleo de un cemento, será indispensable el estacionamiento mínimo de un mes en fábrica y el Contratista deberá probar a la Inspección el cumplimiento de tal requisito.

Si fuere necesario almacenar el cemento en la obra, el Contratista deberá depositarlo en un recinto cerrado, bien protegido de la humedad y la intemperie; las bolsas se apilarán sobre un piso de tablas o similar, dispuesto a 20 cm por lo menos, sobre el nivel del suelo, y los lados de las pilas deberán quedar separadas 30 cm o más de las paredes del recinto. El cemento procedente de distintas fábricas se acopiará en pilas separadas; su almacenamiento se hará de modo que sea fácil identificar o inspeccionar cada cemento según la fábrica. La aprobación por la Inspección del procedimiento empleado para almacenaje, no quita al Contratista la responsabilidad por la calidad del cemento que utilice. Toda bolsa de cemento que contenga grumos, aún e ínfima proporción, será rechazada y de inmediato retirada de la obra.

No se permitirá mezcla de cemento de clases o marcas diferentes o de una misma clase y marca pero procedentes de fábricas distintas, aunque hayan sido aprobados mediante los ensayos respectivos. La Inspección se reserva el derecho de requerir la ejecución de los ensayos del cemento que considere necesarios, a cuyo efecto el Contratista pondrá a disposición, sin cargo alguno y cuando la Inspección lo requiera, el cemento para realizar dichos ensayos, se extraerán muestras de cada una de las partidas que la Inspección indique, en la forma y momento que la misma establezca, debiéndose individualizar de manera segura las pertenecientes a dicha. Dichas muestras se remitirán a los Laboratorios que la Inspección indique para ser sometidas a los ensayos especificados en el Pliego de Condiciones aprobado por el Poder Ejecutivo mediante los decretos que se citan mas arriba; si el resultado de los ensayos sobre muestras extraídas de una o más partidas no resulta satisfactorio, esas partidas serán rechazadas y retiradas inmediatamente del obrador. Los gastos de ejecución de ensayos, envases, extracción y transporte de las muestras, obtención de resultado y demás serán por cuenta y cargo del Contratista. El cemento que haya estado almacenado en el obrador más de 120 días, deberá ser nuevamente ensayado si la Inspección lo estima conveniente; resultados no satisfactorios motivarán el rechazo y retiro de la partida correspondiente.

Agua

El agua destinada a la preparación del suelo-cemento responderá a las especificaciones establecidas en el Art. 6-2 del Reglamento CIRSOC 201, Tomo I.

DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA

Deberá cumplir con las exigencias estipuladas en 0. Con la debida anticipación (y/o cada vez que la Inspección lo disponga) se tomarán muestras de los materiales a utilizar en cantidad suficiente para fijar las proporciones en que deberán ser mezclados.

La formula de la mezcla será el resultado de la ejecución de los siguientes ensayos:

- Clasificación de suelos.
- Ensayo de humedecimiento y secado para probetas compactadas de suelo cemento, variando los contenidos porcentuales de suelo y cemento.
- Ensayo de congelamiento y deshielo para probetas compactadas de suelo cemento variando los contenidos porcentuales de suelo y cemento.
- Ensayo de compresión para probetas compactadas de suelo cemento a 7, 14 y 28 días.

Las normas de aplicación para la ejecución de los ensayos serán las normas de ensayo de la Dirección Nacional de Vialidad.

Será adoptado para la capa a realizar como contenido porcentual de cemento, calculado en peso, el menor de los porcentajes con los cuales las probetas ensayadas satisfagan los siguientes requisitos:

Perdida de peso: La pérdida de peso del suelo cemento, sometido a los ensayos de humedecimiento y secado y congelamiento y deshielo, no debe ser superior a los siguientes limites, de acuerdo al tipo de suelo (clasificados según el ensayo de clasificación efectuado):

Suelos A₁; A₂ -4; A₂ - 5 y A₃	14%
Suelos A₂ -6; A₂- 7; A₄ y A₅	10%
Suelos A₆ y A₇	7%

Resistencia: La resistencia a la compresión, determinada sobre las probetas con porcentajes de cemento que satisfagan el requisito de pérdida de peso establecido deberá aumentar con la edad y con el aumento del porcentaje de cemento. Es admisible hacer una interpolación de los resultados, con el objeto de determinar el porcentaje mínimo de cemento que satisfaga esos requisitos. La resistencia a la compresión determinada sobre las probetas deberá ser igual o superior a los 25 Kg/cm².

MÉTODO CONSTRUCTIVO

Preparación de la Superficie a recubrir

Antes de depositar los materiales para la capa cementada, el Contratista deberá contar con la aprobación de la Inspección de obra, la cual verificará que la subrasante se encuentre en las condiciones exigidas por las especificaciones y perfiles del proyecto. La subbase de suelo cemento deberá realizarse en un ancho superior a un (1) metro respecto del ancho del pavimento a ejecutar

Preparación de los materiales

El acopio de los materiales se hará de modo tal que no sufran daños o transformaciones perjudiciales. La Inspección deberá conocer las previsiones que el Contratista tome para el acopio de los materiales a fin de poder formular oportunamente los reparos u observaciones que estime necesarios.

Mezcla de los materiales

Se podrá efectuar mediante motoniveladora con rastra de disco doble acción, mezcladora ambulante o mezcladora fija, equipos que deberán someterse a la aprobación de la Inspección. En todos los casos se deberá cumplir con los requisitos referentes a composición y característica de la mezcla. Para el primer y segundo procedimiento, el suelo que integrará la mezcla se distribuirá sobre la superficie a recubrir, en forma de cordones cuya sección se controlará mediante uniformador de caballete. Después de efectuar ese control se ensayará el suelo tomando muestras cada 200 m³ o por cuadra a criterio de la Inspección con el objeto de determinar granulometría, índice de plasticidad y límite líquido. El Contratista deberá corregir cualquier defecto que revelen esos controles y ensayos antes de proceder a la mezcla de los materiales. A continuación se distribuirá el cemento sobre el suelo en las proporciones indicadas por los ensayos, de acuerdo al tipo de suelo. Una vez realizada la operación de mezclado con los materiales en seco, para evitar la formación de grumos de cemento, se agregará el agua necesaria mediante sistemas apropiados, aprobados por la inspección. La operación de mezclado con mezcladora ambulante se efectuará en una sola pasada de la máquina, la misma deberá cumplir con las características especificadas en el Pliego de Especificaciones Técnicas General de la D.N.V. (Edición 1994).

No se permitirá distribuir cemento sobre el camino, ni mezclarlo en planta fija cuando la temperatura ambiente a la sombra fuese inferior a 4° C. Después de realizar el mezclado, se determinará la humedad óptima y la homogeneidad de la mezcla tomando muestras cada 200 m³ o más frecuentemente si la Inspección lo juzga necesario.

El mezclado mediante mezcladora fija cumplirá con lo prescripto en el pliego mencionado en el párrafo anterior. La calibración de las bocas de salida de los silos de materiales, para que la mezcla contenga las proporciones correctas de éstos, será responsabilidad exclusiva del Contratista. La planta contará con elementos de alimentación y medida de los materiales intervinientes (suelo, cemento y agua) con los que se alimentará la mezcladora. Antes de agregar el agua los materiales deben mezclarse íntimamente en seco para evitar la formación de grumos de cemento. Sin perjuicio de otros controles que se estime necesarios, la Inspección efectuará un control directo y continuo de la preparación de la mezcla en planta, mediante personal afectado a la misma a esos fines, en forma exclusiva.

Transporte de los materiales y de la mezcla

El transporte de los materiales y de la mezcla no podrán hacerse por la obra en construcción, salvo autorización expresa de la Inspección. No se permitirá la circulación del equipo vial sobre las superficies terminadas de la capa cementada hasta después de 7 días o más de curadas, a juicio de la Inspección.

Distribución de la mezcla y compactación

Para la distribución de la mezcla se exigirá el uso de un equipo adecuado que evite la segregación y asegure el espesor establecido. Las correcciones que deban efectuarse del espesor se harán antes de comenzar la compactación, cuidando de que a raíz de la operación no se produzcan superficies de separación que signifiquen discontinuidad estructural (tal como en el caso en el que la capa a corregir haya sufrido una previa compactación por paso del equipo y después se agregue material) ni que se comprometa la lisura superficial.

La mezcla no podrá distribuirse hasta que la temperatura no alcance por lo menos los 5° C y sea en ascenso

La compactación deberá comenzar antes de transcurridos 60 minutos de efectuado el mezclado. Por otra parte, después de distribuido el material no deberá pasar mas de 30 minutos antes de empezar con dicha compactación, la cual deberá concluir antes de 120 minutos de efectuarse la distribución.

El equipo de compactación deberá ser sometido previamente a la aprobación de la Inspección quien podrá disponer la realización de un tramo experimental. El ensayo Proctor especificado se hará con muestras de la mezcla preparada debiendo concluirse antes de las dos (2) horas de efectuada dicha mezcla.

La compactación del suelo cemento se realizará en una capa de 0,12 m de espesor o en una de 0,15 m según corresponda. Una vez terminada la capa inferior, para evitar la formación del plano de compactación se romperá el mismo con el rodillado de pata de cabra y posteriormente se ejecutará la capa superior.

Perfilado

Se efectuará quitando el material en exceso mediante motoniveladora, debiendo retirarse el mismo totalmente de la calzada una vez efectuada la operación. La superficie debe quedar totalmente libre de él, para lo cual se ejecutarán los barridos y operaciones que hicieren menester para su total eliminación.

No se aceptarán tramos que presenten planos o superficies de compactación.

El perfilado se concluirá con pasadas de rodillo neumático liviano efectuando los riegos de agua que fueren necesarios a criterio de la inspección para lograr una correcta terminación.

Curado

El contratista arbitrará los medios de curado de la subbase de suelo-cemento, a fin de evitar hasta el momento en que sea recubierta por la capa superior, su deterioro, desecamiento, carbonatación, pulverización y daños por exposición a la atmósfera o agentes externos. De producirse estos daños en pequeñas áreas o espesores, se procederá al barrido y soplado, eliminación del material que no esté fuertemente adherido, curando nuevamente y rellenado con material la capa superior con idénticas exigencias que para los casos de defectos de espesor.

Si el espesor deteriorado, o el área afectada fueran de dimensiones significativas, superando una dimensión del 15% del espesor de proyecto en cuanto a espesores, se deberá demoler el área afectada y reconstruida con nueva adición de cemento Pórtland.

Concluida la operación de perfilado se procederá de inmediato a curar la capa cementada mediante el riego de 0,001 Tn. de diluido asfáltico de curado rápido (R.C-1) por metro cuadrado, cantidad ésta que podrá ser modificada por la Inspección conforme con lo que se observe en obra.

El curado debe ejecutarse sobre superficie húmeda pero cuidando que no quede agua libre, para lo cual se efectuarán los riegos necesarios a los efectos de obtener esas condiciones de humedad superficial. Si por razones imprevisibles (y únicamente en ese caso) el riego asfáltico se demorara, la capa cementada deberá mantenerse a superficie húmeda en forma continua hasta que el mismo se efectúe. Si se presume que la temperatura puede descender a menos de cero grado centígrado dentro de los siete días de construida la capa cementada, se ordenará al Contratista la implementación de algún procedimiento que permita proteger a la capa de las heladas, sin que ello signifique pago especial alguno.

La capa de suelo-cemento, deberá quedar en perfectas condiciones de lisura, sin elementos sueltos o no firmemente adheridos, conservándose hasta el momento de su recubrimiento.

Juntas de construcción

Se practicarán juntas de construcción en todos aquellos sitios donde las tareas deben ser suspendidas en la jornada de trabajo. Se ejecutarán cortando en forma vertical los bordes de la capa, a fin de que se obtenga una superficie nítida, libre, vertical, sin material que no esté fuertemente adherido. No deberán coincidir con las juntas a ejecutarse en las capas del pavimento que la recubrirá.

Con esta finalidad, y si la Inspección lo ordenase, en casos determinados, se prolongará la capa de suelo-cemento por debajo del pavimento existente, hasta 0,15 m calando por debajo de él y rellenando y compactando simultáneamente y con idéntica energía conjuntamente con la ejecución de la totalidad del área de la subbase de suelo-cemento, no debiendo formarse planos de separación.

Librado al tránsito

No se admitirá como excepción la circulación del equipo vial en secciones cortas, que fuera estrictamente necesaria para proseguir con los trabajos. Los vehículos no podrán transitar entre de los siete (7) días de concluida la capa, lapso éste que podrá ser ampliado por la Inspección, si por determinadas razones lo considera conveniente.

Espesores

Serán uniformes en toda la capa ejecutada; se controlarán mediante perforaciones distribuidas en el área, rechazándose toda área cuyo valor individual arroje espesores menores en un 20% al valor de proyecto. Asimismo, se calculará el espesor promedio de las mediciones efectuadas, rechazándose toda superficie cuyo valor promedio sea en hasta un 15% inferior al espesor de proyecto. En este caso, la Inspección a su juicio podrá aceptar dicha área defectuosa con la condición de que el espesor faltante sea completado con material de la capa que cubrirá al suelo-cemento, en oportunidad de ejecutarse ésta, sin reconocimiento del exceso de material que se insumirá adicionalmente por dicha compensación de espesores. En los casos en que se superen las tolerancias indicadas, el área deberá ser reconstruida. De encontrarse espesores individuales, o el valor promedio de mediciones superiores al del proyecto, este exceso deberá eliminarse perfilando nuevamente la capa a fin de cumplir con las cotas y espesores de la capa (PAVIMENTO DE HORMIGON) que recubrirá al suelo-cemento; computando las tolerancias respectivas que se establecen en cada caso para dicha capa superior.

Todos los niveles y cotas se verificarán mediante nivel de anteojo.

COMPACTACIÓN

Exigencias de compactación

1 - Se exigirá en obra, como mínimo, una densidad igual o superior al 100% del Ensayo Proctor ejecutado siguiendo la Norma de la D.N.V. para compactación de mezclas de suelo - cemento (Norma V.N. - E - 19)

2 - Se tomarán muestras del material a ensayar, ya controlado, (sin cemento) al cual se le agregará, en Laboratorio, la cantidad de cemento adoptada.

3 - La determinación de la densidad máxima y humedad óptima debe completarse en menos de 2 (dos) horas.

4 - La Inspección determinará el número de ensayos a ejecutar.

5 - Se controlará la densidad de la capa de suelo - cemento, realizando los ensayos por el Método de la Arena (Norma AASHO -T- 147), empleando arena normalizada, que pasa Tamiz N°20 y es retenida por el Tamiz N°30.

Se empleará embudo gigante de 165 mm de diámetro, con su correspondiente frasco de aproximadamente 4 litros de capacidad. El diámetro del pozo a ensayar será de aproximadamente 15 centímetros y del espesor total de la capa. El número de ensayos a efectuar lo determinará la Inspección de la obra.

ENSAYOS DE PROBETAS A LA COMPRESIÓN

Los ensayos de probetas a la compresión se efectuarán bajo control de la Inspección. Estos ensayos se efectuarán siguiendo el criterio que se expone a continuación:

Las probetas a ensayar serán las que se extraigan del Molde Proctor en oportunidad de efectuar este ensayo como exigencia de compactación. Para tal fin se lubricará la pared interna del molde para que al extraer la probeta, mediante extractor, la misma no sufra deterioro ni alteraciones.

Se tendrá cuidado de escarificar superficialmente el plano de separación entre capa y capa durante el proceso de compactación mediante una herramienta adecuada.

De todos los moldes que se compacten correspondientes a los puntos de las curvas Proctor se extraerán las respectivas probetas.

Después de extraídas dichas probetas de los moldes se las introducirá en cámara húmeda durante 7 (siete) días, luego de lo cual, previo su encabezado y cuidando de evitar pérdidas de humedad, se procederá a ensayarlas a la compresión.

La máquina a utilizar para esos fines deberá tener su cabezal superior provisto de una rótula para que la carga pueda ser aplicada uniformemente.

La velocidad de aplicación de la carga, hasta la rotura, será de $1,4 \pm 0,7$ Kg/seg. Los valores obtenidos serán corregidos aplicando la siguiente tabla:

Relación Altura / diámetro	Factor de Corrección
1,25	0,94
1,10	0,90
1,00	0,85

ENSAYO DE HOMOGENEIDAD

El ensayo de homogeneidad del mezclado se verificará mediante control colorimétrico con solución de 2% de fenolftaleína disuelta en alcohol puro de 95% "Beaumé".

Se exigirá no menos del 90% de la superficie coloreada con el rociador en la superficie analizada. Los controles los realizará la Inspección de obra toda vez que lo estime

conveniente. El ensayo de homogeneidad debe realizarse inmediatamente después del mezclado. El corte para realizar el ensayo debe cubrir todo el espesor de la capa.

Si el mezclado es perfecto, la fenolftaleína aplicada, dará un color uniforme. En caso contrario la zona donde falta mezclado, se podrá observar por la falta de color y la Inspección podrá exigir la correcta mezcla de los materiales.

CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Los trabajos de construcción de sub-bases de suelo- cemento se medirán en metros cuadrados (m²), multiplicando la longitud por el ancho establecidos en los planos y el proyecto, para cada sección de base o sub-base construida y aprobada.

El pago por la ejecución de 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 cuadrado.

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.

ITEM IX: EJECUCION DE CORDON CUNETA Y BADENES DE HºSº (m²)

GENERALIDADES

Las tareas de este rubro se refieren a la completa ejecución del pavimento de hormigón simple, en los espesores que se especifiquen en el proyecto, incluyendo los cordones, cordones unificados y cordones cuneta, en los casos que así corresponda. 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.

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.

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 Inspección.

MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

CONSTRUCCIÓN DE LA CALZADA

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.

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 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.

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), por ciento 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.

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 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.

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 las condiciones 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 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 las 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.

MOLDES LATERALES FIJOS

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.

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.

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.

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 lisa, 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.

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 hormigonea. 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 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.

La terminación superficial se realizará mediante fratasas, 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.

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.

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.

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.

SELLADO DE JUNTAS

Se ejecutará después de haber procedido a la perfecta limpieza de las 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 del empleo de toda alternativa con respecto de la propuesta básica del pliego. Estos trabajos están incluidos en el precio del pavimento.

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.

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:

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.

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.

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. En caso de que los ensayos correspondientes no se puedan efectuar en el Laboratorio de la Dirección de Obras Viales, 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.

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.

Otros Métodos:

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

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.

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.

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 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.

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.

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 hormigonará 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.

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.

CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

Se computará y certificará por metro cuadrado (m²) de badén de hormigón medido y aprobado por la Inspección.

El precio del ítem incluye la provisión y colocación del hormigón de badén y de base del cordón, mano de obra especializada, y todo tipo de gasto que demande la correcta terminación del ítem.

ITEM X: RELLENO DE TALUDES (m³)

El trabajo consistirá en el completamiento con material de relleno, de los taludes en canalizaciones y coronamientos de lagunas de acuerdo al proyecto ejecutivo y los planos correspondientes. Los taludes deberán rellenarse y compactarse.

EQUIPO

El equipo requerido para ésta tarea será el apropiado, teniendo en cuenta que en el mismo existen elementos de servicios que se mantendrán en su posición, por lo que el equipo tendrá que ser de pequeñas dimensiones.

EJECUCIÓN DE LA TAREA

El relleno se realizará por capas de 0,20 m y se compactarán al 60 % del ensayo Proctor Standard, especialmente en las zonas próximas a los cordones de borde. La última capa será a menos cinco centímetros del borde de los cordones, debiendo quedar espacio para la colocación de la capa de tierra orgánica para la gramilla.

Las vibraciones que se produzcan durante la ejecución de los trabajos no han de superar en ningún momento los valores límites definidos para la preservación de la estructura del pavimento, instalaciones de servicios públicos, fundaciones y estructuras de edificios adyacentes. Cualquiera que fuera el método utilizado por la Contratista para ejecutar los trabajos, el mismo no deberá producir daños y/o perturbaciones a objetos, estructuras o instalaciones que se encuentren próximos a la zona donde accione el equipo

La Contratista se constituye en el único responsable de los daños y/o perjuicios que directa o indirectamente se produzcan a la Municipalidad y/o terceros con motivo de la ejecución de los trabajos. Deberán señalizarse las áreas en operación y las secciones que queden afectados por la realización parcial o total de los trabajos.

Está incluido en el presente ítem, posterior al relleno, el parquizado y enchampado del cantero. Estas tareas deberán realizarse con la aprobación de las empresas encargadas del servicio que corresponda y de acuerdo a las indicaciones que las mismas realicen.

MATERIAL A UTILIZAR

El material podrá ser el sobrante de las excavaciones siempre y cuando el mismo sea apto. Para ésta determinación la Contratista deberá remitir el material al Laboratorio para su análisis y aprobación para su utilización en el relleno.

CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN

La unidad referencial a certificar será, en un todo de acuerdo a las presentes especificaciones, por metro cúbico (m³) de relleno provisto, colocado y aprobado por la Inspección de Obra. Este será compensación total por todos los trabajos, incluyendo mano de obra, equipos y materiales, transporte de los mismos a obra, y todo otro gasto que demande la correcta terminación total de las tareas.

ITEM XI: PROVISION Y COLOCACION DE REJAS EN VEREDAS (m²)

El presente ítem comprende la provisión y colocación de rejas de hierro desmontables con marco y tapas ejecutadas con perfiles Ángulos en marcos y "T" en tapas de 2" x 2" x 3/16" con mallas de metal desplegado reforzadas colocadas en los lugares que indican los planos.

Se ejecutará en un todo de acuerdo al plano de detalle y las instrucciones que imparta la Inspección.

El marco irá soldado a los hierros o pelos de los cordones de hormigón en veredas, de acuerdo a plano de detalles.

En el ítem están incluidas la provisión y colocación de cadenas de seguridad.

CÓMPUTO Y CERTIFICACION:

Se computará y certificará por metro cuadrado (m²) de Marco y Tapa perfectamente colocada y aprobada por la Inspección de Obra.