



INTERPROYECTOS LTDA.
Ingeniería y Gerencia de Proyectos

000004

E 200

ALCALDIA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOTA

**UNIDAD PARA LA PREVENCION Y ATENCION DE
EMERGENCIAS
- U P E S -**

CUNETA BARRIO ROCIO MEDIO

INFORME TECNICO

Santafé de Bogotá, Diciembre de 1997

93

PROYECTO CUNETA BARRIO ROCIO MEDIO**CONTENIDO**

	PAG.
1. INTRODUCCION	1
2. ANALISIS HIDROLOGICO E HIDRAULICO	2
2.1 Caudal de Diseño.	2
2.2 Diseño de Cuneta.	2
3. CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTOS	6
4. ESPECIFICACIONES TECNICAS	15
4.1 Replanteo y Localización	15
4.2 Excavación en Material Común	15
4.3 Cuneta en concreto de 2500 psi incluyendo disipadores	17
4.4 Suministro e instalación de tubería en concreto de 12"	17
4.5 Caja de inspección	18
4.6 Rellenos	19
4.7 Retiro de material sobrante	20
5. PLANOS DE CONSTRUCCION	22
ANEXOS	25
• MEMORIAS DE CALCULO	
• TOPOGRAFIA	

PROYECTO CUNETAS BARRIO ROCIO MEDIO

1. INTRODUCCION

El presente documento resume las consideraciones técnicas, las memorias de cálculo, las cantidades de obra, los análisis unitarios, el presupuesto, las especificaciones técnicas y los planos de detalle, para la construcción de una cuneta interceptora de aguas lluvias en el Barrio Rocio Medio.

Este documento forma parte de los resultados del trabajo realizado por INTERPROYECTOS LTDA., firma que viene adelantando la Gerencia de Proyectos de acuerdo con el Contrato No. 1314-61-1997.

El área se encuentra localizada en la parte media del cerro que separa los barrios Los Laches y El Rocio Medio. El drenaje está determinado por la escorrentía superficial, cuyo recorrido está definido por las características geomorfológicas de la zona, generando inestabilidad en los taludes y por ende colocando en peligro a los habitantes que tienen construidas sus viviendas sobre estos taludes.

Para disminuir la acción de las aguas superficiales sobre el talud, se propone la construcción de una cuneta sobre la vía destapada que separa los barrios anteriormente mencionados y que entregaría al sistema de alcantarillado combinado que tiene el barrio El Guabio, a un pozo ubicado en la Carrera 9 Este con Calle 3ª

A continuación se presenta el análisis hidrológico e hidráulico para el proyecto.

2. ANALISIS HIDROLOGICO E HIDRAULICO

2.1 Caudal de Diseño.

Para determinar el caudal esperado se utilizó el método racional, método que se emplea para áreas de drenaje pequeñas, como es el caso, con un área de 2.8 has. aproximadamente.

$$Q = C * i * A$$

Donde:

- Q: Caudal producido por un aguacero de intensidad i sobre un área A
- C: Coeficiente de escorrentía (valor utilizado 0.5)
- i : Intensidad. Para determinar la intensidad se utilizó las curvas de IDF figura No. 2 de la EAAB.
- A: Area tributaria.

2.2 Diseño de Cuneta.

Para el diseño se utilizó una cuneta de sección trapezoidal con una base de 0.25 m y taludes 2H:3V. Los cálculos se realizaron utilizando la fórmula de Manning para conductos abiertos. El Cuadro No. 1 se presentan los cálculos hidráulicos y las memorias de cálculo.

La cuneta será en concreto de 2500 psi. con un espesor de 0.10 m y con una misma sección desde el comienzo hasta el final (Punto 1 al . 17). La sección de la cuneta tendrá 0.25 m de base y 0.30 m de alto con taludes en las paredes de 2H:3V. Esta cuneta descansará sobre una capa de recebo compactado de 0.10 m.

En los cruces de vía destapada con la entrada al parque y con la carrera 10 Este, la cuneta se interrumpe. Allí se construirán cajas que interconectarán las cunetas por medio de tubos en concreto de 10".

De acuerdo con los cálculos hidráulicos la velocidad en promedio supera los 4.0 m/s, por lo tanto dentro de la cuneta se construirán unos disipadores, para disminuir la energía del agua y mejorar la durabilidad de la cuneta.

En los planos se encuentra el diseño tanto en planta como en perfil de la cuneta y los detalles de la misma y de la interconexión de cunetas en los cruces.

TRAMO	Q. DISEÑO (M ³ /S)	LONGITUD (m)	PENDIENTE (%)	n	nQ/s ^{0.5}	y dado (m)	SECCION			
							BASE (m)	TALUD x:y	AREA (M ²)	Pm (m)
1										
2	0.11	14.0	21.0	0.013	0.00312	0.08	0.25	2:3	0.024	0.442
3	0.11	19.0	27.0	0.013	0.00275	0.08	0.25	2:3	0.024	0.442
4	0.11	27.5	17.5	0.013	0.00342	0.08	0.25	2:3	0.024	0.442
5	0.11	20.5	12.0	0.013	0.00413	0.09	0.25	2:3	0.028	0.466
6	0.11	17.3	17.0	0.013	0.00347	0.08	0.25	2:3	0.024	0.442
7	0.11	27.0	15.0	0.013	0.00369	0.09	0.25	2:3	0.028	0.466
8	0.11	8.0	10.0	0.013	0.00452	0.10	0.25	2:3	0.032	0.490
9	0.11	19.0	10.0	0.013	0.00452	0.10	0.25	2:3	0.032	0.490
10	0.11	22.5	17.5	0.013	0.00342	0.08	0.25	2:3	0.024	0.442
11	0.25	28.5	11.5	0.013	0.00958	0.15	0.25	2:3	0.053	0.611
12	0.25	30.0	13.0	0.013	0.00901	0.14	0.25	2:3	0.048	0.587
13	0.25	55.0	11.0	0.013	0.00980	0.15	0.25	2:3	0.053	0.611
14										
15	0.25	30.0	14.0	0.013	0.00869	0.14	0.25	2:3	0.048	0.587
16	0.25	25.0	14.0	0.013	0.00869	0.14	0.25	2:3	0.048	0.587

000006

TRAMO	Rh (m)	ARh ² /3	V (m/s)	COTA TERRENO		COTA FONDO	
				INICIAL (m)	FINAL (m)	INICIAL (m)	FINAL (m)
1							
2	0.055	0.004	4.53	2816.56	2813.84	2816.06	2813.12
3	0.055	0.004	4.53	2813.84	2808.49	2813.12	2807.99
4	0.055	0.004	4.53	2808.49	2803.67	2807.99	2803.18
5	0.060	0.004	3.94	2803.67	2801.31	2803.18	2800.72
6	0.055	0.004	4.53	2801.31	2798.37	2800.72	2797.78
7	0.060	0.004	3.94	2798.37	2794.32	2797.78	2793.73
8	0.065	0.005	3.47	2793.39	2792.53	2792.70	2791.90
9	0.065	0.005	3.47	2792.53	2790.63	2791.90	2790.00
10	0.055	0.004	4.53	2790.63	2786.67	2790.00	2786.06
11	0.086	0.010	4.76	2786.67	2783.40	2786.06	2782.79
12	0.082	0.009	5.20	2783.40	2779.41	2782.79	2778.89
13	0.086	0.010	4.76	2779.41	2773.44	2778.89	2772.84
14							
15	0.082	0.009	5.20	2771.75	2767.51	2771.25	2767.05
16	0.082	0.009	5.20	2767.51	2764.01	2767.05	2763.55

3. CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTOS

A continuación se presentan los análisis unitarios, las cantidades y el presupuesto de las actividades que se requieren para la construcción de la cuneta.

Los precios utilizados corresponden al último trimestre de 1997.

Para el cálculo del presupuesto se utilizó un 25% de AIU.

Los Items de precios son los siguientes:

- Replanteo y localización
- Excavación en material común
- Cuneta en concreto de 2500 psi incluyendo disipadores
- Suministro e instalación de tubería en concreto de 12"
- Caja de inspección
- Relleno en material común seleccionado
- Retiro de material sobrante

PROYECTO CUNETA ROCIO MEDIO
CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO

Item	Unidad	Cantidad	V. Unitario (*)	V. Total
1 Replanteo y Localización	GLB	1.0	1,161,875.0	1,161,875.0
2 Excavación en material común	M3	155.0	10,828.0	1,678,340.0
3 Cuneta en Concreto de 2500 psi. Incluye disipadores de energía en concreto	ML	344.0	49,202.0	16,925,488.0
4 Instalación y suministro de tubería en concreto de 12", incluido atraque en concreto de 2.000PSI	ML	47.0	55,929.0	2,628,663.0
5 Caja de Inspección 0.9X1.2	UND	5.0	240,122.0	1,200,610.0
Relleno con material común seleccionado	M3	12.0	5,625.0	67,500.0
6 Retiro de sobrantes	M3	139.5	13,934.0	1,943,793.0

Valor Total	25,606,269.0
--------------------	---------------------

(*) Incluye AIU (25%)

000009

000010

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: CUNETA BARRIO ROCIO MEDIO

Item: Replanteo y Localización

Codigo:

Unidad: GL

1. EQUIPO

DESCRIPCION	UND	TARIFA	RENDIM.	VR. UNITARIO	SUB-TOTAL
Equipo de Topografía	Día	34,500.0	5.0	172,500.0	
					172,500

2. MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO	SUB-TOTAL

3. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO	SUB-TOTAL
Vehículo	Día	60,000.0	5.0	300,000.0	
					300,000

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	UND.	JN + PREST	RENDIM	VR. UNITARIO	SUB-TOTAL
Comisión de Topografía	Día	91,400.0	5.0	457,000.0	
					457,000

TOTAL COSTOS DIRECTOS	929,500
-----------------------	---------

A.I.U (25%)	232,375
---------------	---------

PRECIO UNITARIO TOTAL	1,161,875
-----------------------	-----------

000011

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: CUNETA BARRIO ROCIO MEDIO

Item: Excavación en Material Común

Codigo:

Unidad: m3

1. EQUIPO

DESCRIPCION	UND	TARIFA	RENDIM.	VR. UNITARIO	SUB-TOTAL
Herramienta Menor (10% MO)	GL	7,875.0	0.1	787.5	
					788

2. MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO	SUB-TOTAL
					0

3. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO	SUB-TOTAL
					0

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	UND.	JN + PREST	RENDIM	VR. UNITARIO	SUB-TOTAL
Cuadrilla (Of+2 Ay)	Hr	6,300.0	1.25	7,875.0	
					7,875

TOTAL COSTOS DIRECTOS

8,663

A.I.U (25%)

2,166

PRECIO UNITARIO TOTAL

10,828

000012

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: CUNETA BARRIO ROCIO MEDIO

Item: Retiro de Sobrantes

Codigo:

Unidad: m3

1. EQUIPO

DESCRIPCION	UND	TARIFA	RENDIM.	VR. UNITARIO	SUB-TOTAL
Herramienta Menor (5% MO)	GL	1,188.0	0.05	59.4	
Volqueta 3 m3	Vj	30,000.0	0.33	9,900.0	
					9,959

2. MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO	SUB-TOTAL
					0

3. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO	SUB-TOTAL
					0

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	UND.	JN + PREST	RENDIM	VR. UNITARIO	SUB-TOTAL
Cuadrilla (2 Ay)	Hr	3,600.0	0.33	1,188.0	
					1,188

TOTAL COSTOS DIRECTOS 11,147

A.I.U (25%) 2,787

PRECIO UNITARIO TOTAL 13,934

000013

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: CUNETA BARRIO ROCIO MEDIO

Item: Cuneta en Concreto de 2500 psi.
Incluye disipadores de energia en concreto 2500 psi

Codigo:

Unidad: ml

1. EQUIPO

DESCRIPCION	UND	TARIFA	RENDIM.	VR. UNITARIO	SUB-TOTAL
Herramienta Menor (10% MO)	GL	12,600.0	0.1	1,260.0	
					1,260

2. MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO	SUB-TOTAL
Concreto corriente 2500PSI	m3	162,000.0	0.120	19,440.0	
Durmiente ordinario 3ml	ml	320.0	0.330	105.6	
Puntilla c/cabeza 2"	lb	610.0	0.020	12.2	
Recebo compactado	m3	28,000.0	0.195	5,460.0	
Concreto corriente 2500PSI para disipadores	m3	162,000.0	0.002	324.0	
Durmiente ordinario 3ml para disipadores	ml	320.0	0.500	160.0	
					25,502

3. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO	SUB-TOTAL
					0

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	UND.	JN+PREST	RENDIM	VR. UNITARIO	SUB-TOTAL
Cuadrilla (Of+2 Ay)	Hr	6,300.0	0.5	12,600.0	
					12,600

TOTAL COSTOS DIRECTOS	39,362
-----------------------	--------

A.I.U (25%)	9,840
---------------	-------

PRECIO UNITARIO TOTAL	49,202
-----------------------	--------

000014

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: CUNETA BARRIO ROCIO MEDIO

Item: Instalación y suministro de tubería en concreto de 12", incluido atraque en concreto de 2.000PSI
--

Codigo:

Unidad: ml

1. EQUIPO

DESCRIPCION	UND	TARIFA	RENDIM.	VR. UNITARIO	SUB-TOTAL
Herramienta Menor (10% MO)	GL	5,040.0	0.1	504.0	
					504

2. MATERIALES

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO	SUB-TOTAL
Cemento gris	kg	180.0	2.55	459.0	
Tubo de Concreto 12"	ml	15,000.0	1.03	15,450.0	
Arena de peña	m3	14,000.0	0.02	280.0	
Agua	lt	7.0	6.00	42.0	
Concreto Corriente 2000PSI para atraque	m3	127,600.00	0.18	22,968.0	
					39,199

3. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UND.	P.UNIT.	CANTIDAD	VR. UNITARIO	SUB-TOTAL
					0

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	UND.	JN + PREST	RENDIM	VR. UNITARIO	SUB-TOTAL
Cuadrilla (Of+2 Ay)	Hr	6,300.0	0.8	5,040.0	
					5,040

TOTAL COSTOS DIRECTOS	44,743
-----------------------	--------

A.I.U (25%)	11,186
-------------	--------

PRECIO UNITARIO TOTAL	55,929
-----------------------	--------

4. ESPECIFICACIONES TECNICAS

4.1 Replanteo y Localización

- **Generalidades.**

Esta especificación se refiere a la ejecución de las operaciones permanentes de localización y replanteo de las obras con base en los planos de diseño y las indicaciones de la Interventoría.

El Contratista suministrará los equipos de topografía y el personal técnico calificado.

- **Medida y pago**

Los trabajos de localización y replanteo debidamente recibidos por la Interventoría se medirán como un todo y se pagará a precio Global (GLB) que el oferente incluirá dentro de su propuesta.

El valor global mencionado incluirá todos los costos por el suministro, fabricación, transporte y almacenamiento de las estacas, mojones, pinturas, piolas y demás materiales, equipo, mano de obra y en general cualquier costo relacionado con la completa ejecución de los trabajos especificados.

4.2 Excavación en Material Común

- **Generalidades**

De acuerdo con esta especificación, el Contratista deberá realizar las excavaciones y los cortes para conformar la superficie del terreno, para la construcción de cunetas o bases de acuerdo con los alineamientos, dimensiones y pendientes requeridas en los planos y aprobados por la Interventoría. En todos los casos se tendrá la precaución

de no entorpecer el tráfico con los materiales y equipos y de no introducir inestabilidad en el terreno.

El Contratista deberá realizar sus operaciones de manera continua y ordenada de acuerdo con el Plan de Trabajo aprobado por la Interventoría.

No podrá iniciarse excavación alguna mientras no se hayan completado los trabajos básicos de medida y se hayan colocado las correspondientes estacas de control, con la aprobación de la Interventoría.

El contratista podrá utilizar cualquier tipo de equipo apropiado para la realización de las excavaciones incluyendo cargador y vehículos de transporte; aprobados por la Interventoría, así como herramienta manual.

El Contratista deberá tomar a su propia costa, todas las medidas indispensables para mantener drenadas las excavaciones y demás áreas de trabajo.

La reparación de conexiones domiciliarias y redes de servicios que se dañen en los trabajos de excavación se harán a costa del Contratista.

Los excedentes de material sobrante, no utilizables, deberán disponerse en áreas de desecho, aprobadas por la Interventoría.

- **Medida y pago**

Las excavaciones se medirán por los metros cúbicos, con aproximación al metro cúbico completo de material excavado en su posición original, de acuerdo con los planos y aprobación de la Interventoría. La cubicación se hará con base a las áreas de la sección transversal del proyecto, verificadas por la Interventoría.

El pago se realizará al respectivo precio unitario del Contrato, el cual incluirá la remuneración completa por la ejecución de los trabajos, incluyendo la disposición de los sobrantes, el transporte y acarreo dentro de una distancia de acarreo libre de

trescientos (300) metros. Los transportes de material a distancias superiores a la de acarreo libre se pagará de acuerdo con el precio para retiro de material sobrante, por metro cúbico de material.

Incluirá asimismo, el costo de equipos y herramientas, mano de obra, imprevistos y demás gastos necesarios para completar esta parte del trabajo en todo de acuerdo con los planos y especificaciones y la aprobación de la Interventoría.

4.3 Cuneta en concreto de 2500 psi incluyendo disipadores

- **Descripción**

En este ítem el Contratista deberá suministrar la mano de obra, materiales y equipo necesario para la construcción en el sitio, de cunetas de concreto simple según lo indicado en los planos.

El concreto a utilizar para la construcción de las cunetas tendrá una resistencia de 2500 psi y en su fabricación, manejo y colocación deberá cumplir los requisitos y exigencias técnicas de las normas ICONTEC para concretos.

- **Medida y pago**

La unidad de medida será el metro lineal (ML) de cuneta de concreto simple, construida de acuerdo con los planos, especificaciones técnicas y recomendaciones de la Interventoría. Dentro de este ítem también se incluye el precio del recebo el cual deberá cumplir con los requisitos del numeral 4.6.1.

4.4 Suministro e instalación de tubería en concreto de 12"

En este ítem el Contratista deberá suministrar la mano de obra, materiales y equipo necesario para la construcción en el sitio, de un alcantarillado en concreto de 12" que interconectará las cajas de inspección según lo indicado en los planos.

Esta tubería deberá ser atracada en concreto de 2500 psi y de acuerdo con la sección especificada en los planos. El concreto a utilizar para la construcción de la base y atraque de la tubería, deberá cumplir con los requisitos y exigencias técnicas de las normas ICONTEC para concretos en lo referente a su fabricación, manejo y colocación.

- **Medida y pago**

La unidad de medida será el metro lineal (ML) de tubería construida de acuerdo con los planos, especificaciones técnicas y recomendaciones de la Interventoría.

4.5 Caja de inspección

- **Descripción**

En este ítem el Contratista deberá suministrar la mano de obra, materiales y equipo necesario para la construcción en el sitio de una caja de inspección de salida y entrada a las cunetas en los sectores en donde se colocará tubería de concreto para el cruce con las vías del sector y para la entrega al alcantarillado combinado en el barrio El Guavio.

El concreto a utilizar para la construcción de la base y tapa de la caja tendrá una resistencia de 2000 psi y en su fabricación, manejo y colocación deberá cumplir los requisitos y exigencias técnicas de las normas ICONTEC para concretos.

- **Medida y pago**

La unidad de medida será la unidad (UND) y se pagará por el número de cajas construidas de acuerdo con los planos, especificaciones técnicas y recomendaciones de la Interventoría.

4.6 Rellenos

De acuerdo con esta sección, el Contratista deberá suministrar colocar y compactar materiales para los rellenos en los tipos de materiales que se especifican a continuación, aprobados por la Interventoría de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos.

4.6.1 Relleno en Recebo

El material estará constituido por recibos poco arcillosos que cumplan los requisitos detallados a continuación. Este tipo de rellenos serán utilizados en la conformación de bases de estructuras tanto de cunetas como de las cajas de inspección.

a) granulometría

Tamiz	% que pasa
3"	100
No. 200	0-25

b) Índice de plasticidad máximo 12%

c) límite líquido máximo 30%

d) El material debe tener características uniformes y deberá estar libre en todo momento de tierra vegetal, terrones de arcilla y otros materiales objetables.

4.6.2 Relleno con material de excavación seleccionado

Este tipo de rellenos serán utilizados para la conformación de las rasantes originales en los cruces para recubrir la tubería de alcantarillado y el llenado de los bordes de las cunetas para nivelación.

La zona de relleno con material de excavación, deberá dejarse en condiciones satisfactorias de nivelación y drenaje. El Contratista colocará en forma adecuada los materiales para obtener estabilidad.

- **Colocación y compactación**

El material se colocará en capas sucesivas para su compactación. El Contratista podrá usar cualquier tipo de equipo apropiado para la construcción de las bases y rellenos, incluyendo compactadores vibratorios.

- **Medida y pago**

Los rellenos con material de excavación, se medirán por metro cúbico del material debidamente colocado, compactado y terminado de acuerdo con las normas, las dimensiones y cotas de los planos y la aprobación de la Interventoría.

El pago se hará de acuerdo con el precio unitario del Contrato el cual incluirá la remuneración completa por el suministro del material, su cargue y transporte, colocación, humedecimiento y compactación, equipos y herramientas, mano de obra, desperdicios e imprevistos y todos los demás gastos necesarios para completar el relleno en un todo de acuerdo con los planos y estas especificaciones.

El pago de los rellenos en recebo para la base de cunetas y cajas de inspección se encuentra incluido dentro del pago de los ítems cuneta en concreto y cajas de inspección respectivamente.

4.7 Retiro de material sobrante

- **Descripción**

Los excedentes provenientes de excavaciones, limpieza etc. no utilizables, deberán disponerse en áreas de desecho fuera de la zona de los trabajos, en lugares aprobados por la Interventoría.

El Contratista deberá obtener pro su cuenta y a su costa los permisos correspondientes.

000023

- **Medida y pago**

La medida de este ítem será el metro cúbico (M3) de material sobrante, retirado, transportado y depositado en los lugares previstos para ello.

El pago se hará al precio unitario estipulado en el Contrato por metro cúbico de material sobrante.

000024

5. PLANOS DE CONSTRUCCION

A continuación se presentan dos (2) planos de Construcción para las obras de este proyecto.

Plano No. 1 Planta Perfil

Plano No. 2 Detalles

En el anexo se entrega el plano topográfico junto con las carteras topográficas.

000027

ANEXOS

- **MEMORIAS DE CALCULO**
- **TOPOGRAFIA**

000028

• MEMORIAS DE CALCULO



INTERPROYECTOS LTDA.
Ingeniería y Gerencia de Proyectos

HOJA No. _____ DE _____

PROYECTO: Diseño Cunetas Barrio Rocio Fedio
TEMA: Calculo de Caudales.

EJECUTO: _____

REVISO: _____

FECHA: 12-12-99

Calculo de Caudales

000029

$$Q = C \cdot I \cdot A$$

Q: Descarga estimada en un sitio determinado en LPS

C: Coeficiente de escorrentía f (tipo de suelo)

I: Intensidad de la lluvia en LPS/Ha

A: Area de drenaje en Ha

$$C = 0.5$$

$$I = 180 \text{ LPS/Ha}$$

$$P_{av} = \frac{115 + \frac{11}{2}}{2} \quad \text{N}^{\circ} \text{ puntos } 120.5$$

$$A_1 = \left(\frac{2.000}{20.000} \right)^2 \times 120.5 = 1.205 \text{ Ha}$$

$$Q_1 = 0.5 \times 180 \text{ LPS/Ha} \times 1.205 \text{ Ha} = 108.45 \text{ LPS}$$

$$P_{av} = 156 \text{ Puntos}$$

$$A_2 = \left(\frac{2.000}{20000} \right)^2 \times 156 = 1.56 \text{ Ha}$$

$$Q_2 = 0.5 \times 180 \text{ LPS/Ha} \times 1.56 \text{ Ha} = 140.4 \text{ LPS}$$



INTERPROYECTOS LTDA.
Ingeniería y Gerencia de Proyectos

HOJA No. _____ DE _____

PROYECTO: Diseño Cineta barrio Rocío Gordo
TEMA: Calculo de velocidades

EJECUTO: _____

REVISO: _____

FECHA: 17-12-92

Calculo de Velocidad

000030

• Formula de Manning (1890)

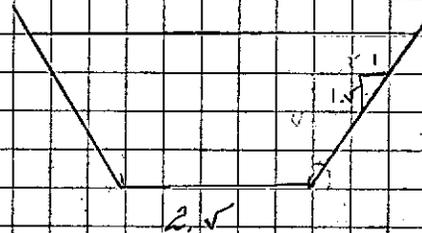
$$V = \frac{R_H^{2/3} \cdot S^{1/2}}{n}$$

$$R_H = \frac{A_{hidraulica}}{P_{mojado}}$$

$$A_{hidraulica} = (2.5 \times 4 + 2 \times 4 \times \text{tg} \alpha)$$

$$A_{hidra} = 2.5 \times 4 + 42 \text{ tg} \alpha$$

$$P_{mojado} = \frac{2.5 + 2 \times X}{\text{Sen} \alpha}$$



$$\begin{aligned} X &= 33.90 \\ \text{tg} \alpha &= \frac{X}{4} \\ \text{Sen} \alpha &= \frac{X}{h} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q &= A \cdot V \\ V &= \frac{Q}{A} \end{aligned}$$

$$A = \frac{(2.5 \times 4 + 42 \text{ tg} \alpha) \times S^{1/2}}{\left(\frac{2.5 + 2 \times X}{\text{Sen} \alpha} \right) \times n}$$

Calculo del Caudal

$$Q = C \cdot I \cdot A$$

C: Coeficiente de escorrentía

$$C = 0.5$$

I: Intensidad de la lluvia en litros por segundo por hectárea. s/n grafica zona 2.

$$I = 180$$

$$A = 2.8 \text{ hectareas}$$



INTERPROYECTOS LTDA.
Ingeniería y Gerencia de Proyectos

HOJA No. ____ DE ____

PROYECTO: Diseño Cuneta Rocio Medio

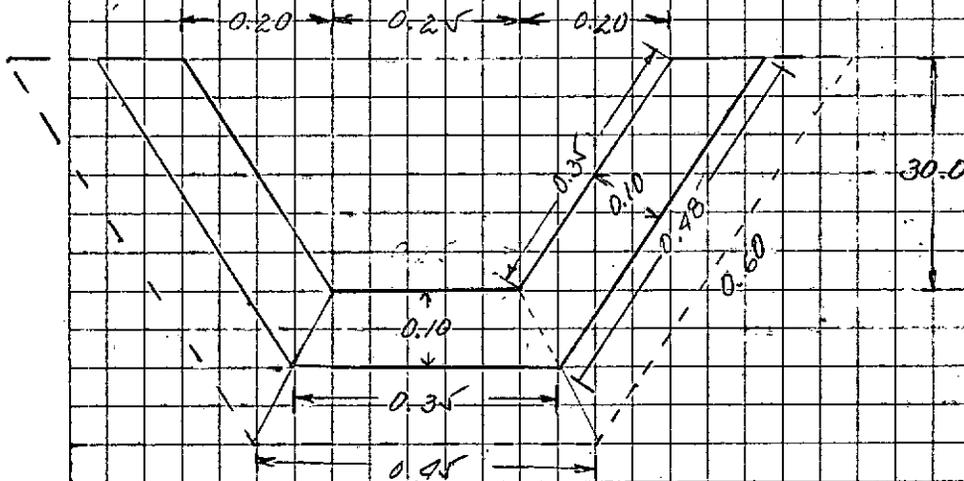
TEMA: Calculo de Cantidades de Obra

EJECUTO: _____

REVISO: _____

FECHA: 18-12-92

Calculo de Cantidades de Obra



000031

• Concreto 2500 PSI

Cuneta

$$A = \frac{(0.25 + 0.35) \times 0.10}{2} + \frac{(0.35 + 0.48) \times 0.10}{2} = 0.113 \text{ m}^2$$

$$V_0 = 0.113 \times 343.3 = 38.79 \text{ m}^3$$

Disipadores

$$A = \frac{(0.20 + 0.10) \times 0.10}{2} \times 0.10 = 0.0015 \text{ m}^3$$

Nº de disipadores colocado uno cada metro.

$$N_{ds} = 344$$

$$V_0 = 0.52 \text{ m}^3$$

$$V_1 = 38.79 + 0.52 = 39.31 \text{ m}^3$$

• Recebo Compactado

$$A = \frac{(0.35 + 0.45) \times 0.10}{2} + \frac{(0.48 + 0.60) \times 0.10}{2} = 0.148 \text{ m}^2$$

$$V_2 = 0.148 \times 343.3 = 50.81 \text{ m}^3$$



INTERPROYECTOS LTDA.
Ingeniería y Gerencia de Proyectos

HOJA No. _____ DE _____

PROYECTO: Diseño Cuneta Barrio Lauro Aledo

TEMA: Cálculo de Cantidades de Obra

EJECUTO: _____

REVISOR: _____

FECHA: 18-12-92

Esca

• Cuneta

$$A = \frac{(0.45 + 1.125) \times 0.50}{2}$$

000032

$$A = 0.394 \text{ m}^2$$

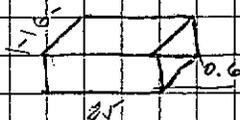
$$V = 0.394 \times (343.3 + 48.0) = 154.18 \approx 155 \text{ m}^3$$

Tuberia en Concreto de 12"

$$L_T = 30 + 8.0 + 9.0 = 48.0 \text{ m}$$

Cajas

Perimetro 3.00m



Concreto 2.500 PSI

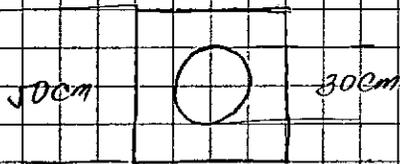
Topa

$$0.6 \times 0.9 \times 0.05 = 0.027 \text{ m}^3$$

Losa

$$0.9 \times 1.2 \times 0.15 = 0.162 \text{ m}^3$$

Concreto para otaque 2.500 PSI



$$A_c = 0.5 \times 0.5 - \frac{\pi}{4} 0.3^2$$

$$0.25 -$$

$$0.1793 \text{ m}^2 \approx 0.18 \text{ m}^2$$



INTERPROYECTOS LTDA.
Ingeniería y Gerencia de Proyectos

HOJA No. _____ DE _____

PROYECTO: Diseño Cunetas para Riego de la
TEMA: Cálculo de velocidades

EJECUTO: _____

REVISOR: _____

FECHA: 20-12-92

Cálculo de Velocidad a flujo pleno de
Tubería de $\phi = 12"$ 000033

Según Fórmula de Manning

$$V = 0.397 \frac{D^{2/3} S^{1/2}}{n}$$

n : Para tubos de Concreto.

$$n = 0.012$$

$$D = 0.3048 \text{ m.}$$

S	V
18%	6.36
6%	3.67
12.5%	5.30

000034

• TOPOGRAFIA

CALCULO DE COORDENADAS

PROYECTO: *Plan de Aprovechamiento Rural de la Zona de...*

000035

Punto	Azimut	Distancia	Proyecciones				Coordenadas		Cota
			N +	S -	E +	O -	Norte	Este	
Δ1									
1	208°55'00"	10.80		11.52		6.19	11 51 52	10 51 26	2812.18
2	167°45'00"	6.80		6.65	1.43		804 32	884 09	2815.00
3	20°40'00"	8.90	4.36		5.76		808 52	831 69	2816.65
4	73°15'00"	8.40	7.10		0.48		812 58	848 02	2818.37
Δ2									
5	209°11'00"	16.18	5.57			15.19	817 52	872 20	2818.32
6	230°27'00"	3.30		2.40		2.52	821 11	841 74	2813.50
7	17°24'00"	5.25	5.01		1.52		823 01	825 52	2813.40
8	310°23'00"	17.30	12.63		14.29		826 12	846 60	2816.73
9	301°53'00"	16.10	7.56		15.37		833 74	860 48	2808.49
10	317°46'00"	19.80	14.66		13.31		835 67	859 70	2808.96
Δ3									
11	310°25'00"	46.50	30.43		25.16		838 77	861 76	2808.41
12	200°40'00"	20.40	19.41		17.20		841 84	861 91	2803.67
13	309°38'00"	20.80	17.08		15.74		844 82	860 12	2802.31
14	280°12'00"	22.30	3.95		21.92		847 89	860 12	2802.35
15	202°32'00"	6.20		5.20		2.87	850 94	837 04	2803.58
16	22°03'00"	4.55	4.70		2.92		853 96	840 62	2805.13
Δ4									
17	300°40'00"	32.63	19.20		25.36		856 94	860 62	2805.13
18	213°34'00"	18.30	18.59		1.77		859 92	860 16	2805.20
19	5°43'00"	20.00	19.90		1.99		862 90	860 16	2805.20
20	340°28'00"	20.00	16.71		6.52		865 88	860 16	2805.20
21	247°34'00"	5.30		7.00		4.70	868 86	860 16	2805.20
22	45°51'00"	3.40	2.37		2.44		871 84	860 16	2805.20
Δ5									
23	353°34'00"	43.61	43.36		4.63		874 82	860 16	2805.20
24	251°41'00"	18.90	15.42		10.92		877 80	860 16	2805.20
25	332°10'00"	19.20	17.08		8.72		880 78	860 16	2805.20
26	301°02'00"	19.90	10.28		17.04		883 76	860 16	2805.20
27	201°24'00"	6.00		3.56		4.59	886 74	860 16	2805.20
28	24°14'00"	4.30	1.28		4.52		889 72	860 16	2805.20
29	157°40'00"	13.90		13.26	5.28		892 70	860 16	2805.20
30	165°09'00"	15.90		15.32	4.08		895 68	860 16	2805.20
31	156°26'00"	17.90		16.41	7.16		898 66	860 16	2805.20
32	150°32'00"	15.40		15.42	2.55		901 64	860 16	2805.20
33	155°22'00"	8.90		8.09	3.21		904 62	860 16	2805.20
Δ6									
34	324°41'00"	41.59	32.94		20.24		907 60	860 16	2805.20
35	253°00'00"	4.20		1.52		4.50	910 58	860 16	2805.20
36	26°27'00"	6.10	1.42		5.73		913 56	860 16	2805.20
Δ7									
37	352°57'00"	28.46	22.85		2.47		916 54	860 16	2805.20
38	43°27'00"	16.00	41.07		35.93		919 52	860 16	2805.20
39	46°48'00"	14.85	35.55		33.22		922 50	860 16	2805.20
40	31°34'00"	57.50	46.12		34.26		925 48	860 16	2805.20
41	43°27'00"	30.00	21.22		20.63		928 46	860 16	2805.20
42	51°09'00"	30.40	19.02		23.68		931 44	860 16	2805.20
43	31°06'00"	31.20	26.92		16.12		934 42	860 16	2805.20
44	285°36'00"	7.50		2.02		7.22	937 40	860 16	2805.20
45	246°37'00"	17.20		5.62		11.22	940 38	860 16	2805.20
46	150°17'00"	6.60		3.23		3.20	943 36	860 16	2805.20
Δ8									
47	43°27'00"	107.34	74.29		50.29		946 34	860 16	2805.20

CALCULO DE COORDENADAS

000036 Hoja Nº 2-2

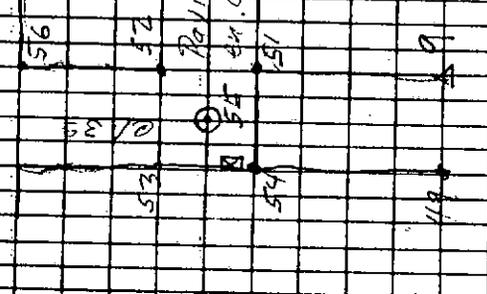
PROYECTO:

Punto	Azimut	Distancia	Proyecciones				Coordenadas				Cota
			N +	S -	E +	O -	Norte		Este		
Δ8							19.050	58	100.45	72	2771.75
42	245°03'00"	16.80		7.09		15.23					
43	252°33'00"	13.50		4.05		12.88	043	49	830	55	2772.58
44	217°25'00"	15.90		12.63		9.66	046	53	832	90	2772.38
45	216°47'00"	14.20		11.37		8.50	037	95	836	12	2773.44
46	196°19'00"	7.90		7.58		2.22	039	21	837	28	2773.31
47	77°20'00"	17.85	3.91		17.42		043	00	843	56	2772.92
48	56°23'00"	14.90	8.25		12.41		054	49	863	20	2774.08
Δ9	25°50'50"	29.80	26.82		12.99		058	83	858	19	2773.55
49	286°03'00"	5.00	1.38			4.81	99.077	40	100.252	37	2767.51
50	109°45'00"	5.60		1.89	5.27		078	78	853	96	2767.33
51	2°45'00"	28.90	28.87		1.39		075	51	864	04	2769.77
52	358°05'00"	36.70	36.68			1.23	106	27	860	16	2763.50
53	351°26'00"	35.15	34.76			5.24	114	08	857	54	2762.86
54	354°32'00"	26.70	26.58			2.51	112	16	853	53	2762.56
55	355°21'00"	31.70	31.60			2.57	103	98	856	26	2763.36
56	349°34'00"	71.19	70.01			12.89	99.109	00	100.256	20	2763.15
							147	41	845	88	2756.72

Δ	Pto.	X H	X V	Estim. ± 6	Dist.	2010	2100
Δ 4	14						
"	Δ 3	0°	78°02'	38.0	32.53	2778.22	120°40'00"
"	Δ 5	233°13'	82°23'	44.0	43.61		303°04'20"
"	16	"	80°27'	73.5	18.79	2795.22	303°04'20"
"	17	244°02'	88°49'	20.0	20.00	2795.96	1°24'00"
"	18	220°17'	80°25'	20.3	20.00	2795.17	340°28'00"
"	19	126°53'	90°39'	5.30	5.30	2798.43	242°34'00"
"	20	305°10'	103°48'	3.5	3.40	2797.20	45°51'00"
Δ 5	15				(43.61)	2792.53	
"	Δ 4	0°	97°39'	44.0	43.61		175°39'20"
"	Δ 6	150°47'	82°00'	42.0	21.59		324°41'20"
"	21	"	84°16'	19.0	18.92	2792.63	324°41'20"
"	22	158°56'	88°40'	19.2	19.20	2792.08	332°50'00"
"	23	127°13'	83°58'	20.0	19.90	2792.45	301°07'00"
"	24	56°00'	85°31'	6.0	6.00	2792.06	229°24'00"
"	25	264°20'	110°48'	5.0	4.50	2795.30	74°14'00"
Δ 6	15	343°46'	96°20'	14.0	15.90	2794.07	157°40'00"
"	27	351°15'	95°56'	16.0	15.90	2794.18	165°09'00"
"	28	342°32'	95°30'	18.0	17.90	2794.57	150°26'00"
"	29	336°44'	96°49'	15.5	15.40	2794.37	150°26'00"
"	30	341°28'	97°53'	9.0	8.90	2795.76	150°26'00"
Δ 6	15				(43.61)	2786.57	150°26'00"
"	Δ 5	0°	98°02'	42.0	41.59		144°41'20"

000038

Δ	Pto	α	β	β V	D.M.	± g	Dist.	± g	Azimut
140	48	172°55'	96°54'	100	1.82	273.5	273.5	50°23'00"	
"	Δ 9	162°23'30"	81°55'	30.2	-2.5	29.90		30°0'00"	
Δ 9					(4.24)	(29.89)			
"	Δ 8	0°	98°03'	30.0	4.24	29.30		205°20'00"	
"	49	80°15'	87°57'	5.0	-0.18	5.00		281°03'00"	
"	50	253°42'	112°06'	6.0	2.26	5.60		109°45'00"	
"	51	156°40'	82°06'	29.2	-4.01	28.90		34°5'00"	
"	52	152°14'	82°47'	37.0	-4.65	36.70		358°05'00"	
"	53	145°35'	81°59'	35.5	-4.95	35.15		351°26'00"	
"	54	148°41'	81°10'	27.0	-4.15	26.70		304°32'00"	
"	55	149°30'	82°10'	32.0	-4.36	31.70		355°21'00"	
"	56	144°43'	81°23'	72.0	-10.79	71.19		349°34'00"	



000040