

8. DISEÑO DE RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL.



Ilustración 21. Ubicación De Zona De Entrega De Aguas Lluvias.

La entrega de aguas se hará por el costado sur del complejo hacia el Río Chimamocha

8.1. PARÁMETROS DE DISEÑO.

8.1.1. VELOCIDAD MÍNIMA.

RAS 2017 establece que la velocidad mínima en la tubería debe ser de 0.7 m/seg, sin embargo, se debe cumplir que la fuerza tractiva sea superior o igual a 0.12 Kg/m² (1.5N/m²).

$$\tau = \gamma * R * S$$

Donde:

T: Esfuerzo tractivo.

R: radio hidráulico.

S: Pendiente de la conducción.

8.1.2. VELOCIDAD MÁXIMA.

Los valores máximos permisibles para la velocidad máxima en los colectores y canales dependen del material, en función de su sensibilidad a la abrasión. En la Tabla se presentan los valores recomendados por el RAS-2017:

Tabla 14. Velocidad máxima según RAS 2017 en función del material.

MATERIAL	VELOCIDAD MAXIMA PERMISIBLE (m/s)
Concreto fundido in situ (box coulvvert)	5.00
Concreto prefabricado (tuberías)	6.00
PVC	9.00
Fibra de vidrio GRP	4.00
Canal revestido de concreto	5.00

8.2. ANÁLISIS HIDRÁULICO.

8.2.1. CAUDAL DE DISEÑO (QO).

Para la determinación del caudal de diseño de los colectores y canales se empleó el método Racional, cuya aplicabilidad es para proyectos donde el área de drenaje sea inferior a 80 Ha. La ecuación del método Racional es el siguiente:

$$Q = \left(\frac{C * I * A}{3600} \right)$$

Donde;

Q: Caudal máximo de descarga de escorrentía superficial (L/s).

C: Coeficiente de escorrentía (adimensional).

I: Intensidad de lluvia (mm/hora).

A: Área de drenaje (m²). En cubiertas es el área horizontal proyectada-

8.2.2. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA (C).

El coeficiente de escorrentía está en función del tipo de suelo, de la impermeabilidad de la zona y de la pendiente del terreno. Estas características determinan la fracción de lluvia que se convierte en escorrentía. Para la estimación del valor del coeficiente de escorrentía C, se tuvo en cuenta los valores de la Tabla 2. En las áreas de drenaje que incluyen zonas con diferentes coeficientes de impermeabilidad, el valor del coeficiente de impermeabilidad representativo para toda el área se deberá calcularse como el promedio ponderado de los coeficientes de impermeabilidad individuales para cada sub-área, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$C = \frac{\sum C * A}{\sum A}$$

C: Coeficiente de impermeabilidad o escorrentía (adimensional).

A: Área tributaria de drenaje (Ha).

Tabla 15. Valores de C. RAS 2017.

TIPO DE SUPERFICIE	C
Cubiertas	1.00
Superficie en asfalto	0.80
Superficie en concreto	0.85
Superficies adoquinadas	0.75
Zonas verdes	0.20

8.2.3. INTENSIDAD DE LA LLUVIA (I).

Para el análisis de la precipitación se tuvieron en cuenta los datos de las precipitaciones máximas diarias medidas en la estación CUSAGUI según la información obtenida desde la pagina del IDEAM y cuya información se consigna en la siguiente tabla. La metodología usada para la confección de las curvas IDF fue el método racional.

Reporte de información Hidrometeorológica de DHIME generado (05/10/2025 22:39)					
Nombre estación:	CUSAGUI [24035010]	Corriente:		Categoría de estación:	Climática Ordinaria
Latitud:	6.2481111110	Longitud:	-72.54888889	Elevación:	2950
Entidad:	INSTITUTO DE HIDROLOGIA	Area Operativa:	Area Operativa 06 - Boyacá	Departamento:	Boyacá
Municipio:	La Uvita	Fecha instalación:	15/05/1986 00:00	Fecha suspensión:	
Variable:	PRECIPITACION	Frecuencia:	Diaria	Fecha consulta:	05/10/1996 00:00-05/10/2025 00:00

Tabla 16. Datos precipitación máxima diaria Uvita.

AÑO	MAXIMA PRECIPITACION ANUAL DIARIA (mm)	ORDEN
1996	32,800	1
1997	33,200	2
1998	32,300	3
1999	33,300	4
2000	40,900	5
2001	35,800	6
2002	39,500	7
2003	36,100	8
2004	39,800	9
2005	44,500	10
2006	43,800	11
2007	27,200	12
2008	37,100	13
2009	27,600	14
2010	34,300	15
2011	39,800	16
2012	42,100	17
2013	66,200	18
2014	32,900	19
2015	55,400	20
2016	57,600	21
2017	38,600	22
2018	32,800	23
2019	37,100	24
2020	40,700	25
2021	42,500	26
2022	36,200	27
2023	34,300	28
2024	25,700	29

NUMERO DE DATOS	29	ANOS
MEDIA	38,624	mm/h
DESVIACION TIPICA	8,829927001	mm/h
COEFICIENTE DE ASIMETRIA	1,483953404	
MINIMO	25,700	mm/h
MAXIMO	0,000	mm/h

$$I = \frac{a \cdot T^b \cdot M^d}{\left(\frac{t}{60}\right)^c}$$

a	0,94
b	0,18
c	0,66
d	0,83

MIN	TIEMPO DE RETORNO EN AÑOS					
	2	5	10	20	50	100
10	72,108	85,038	96,339	109,140	128,711	145,814
20	45,636	53,819	60,971	69,073	81,458	92,283
30	34,921	41,183	46,655	52,855	62,333	70,616
40	28,882	34,061	38,587	43,715	51,553	58,404
50	24,927	29,396	33,303	37,728	44,493	50,406
60	22,101	26,064	29,527	33,451	39,449	44,691
70	19,963	23,542	26,671	30,215	35,633	40,368
80	18,279	21,556	24,421	27,666	32,627	36,962
90	16,912	19,944	22,594	25,597	30,187	34,198
100	15,776	18,604	21,077	23,877	28,159	31,901
110	14,814	17,470	19,792	22,422	26,442	29,956
120	13,987	16,495	18,687	21,170	24,966	28,284
130	13,267	15,646	17,725	20,081	23,682	26,829
140	12,634	14,899	16,879	19,122	22,551	25,548
150	12,072	14,236	16,128	18,271	21,547	24,411
160	11,568	13,643	15,455	17,509	20,649	23,393
170	11,114	13,107	14,849	16,822	19,839	22,475
180	10,703	12,622	14,299	16,200	19,104	21,643

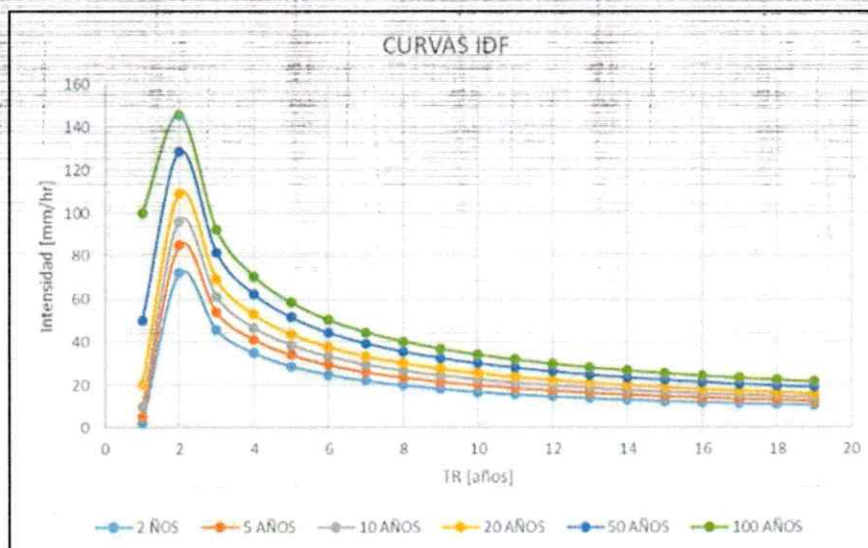


Ilustración 22 Curvas IDF IDEAM El cucharo.

8.2.4. PERIODO DE RETORNO DE LA LLUVIA DE DISEÑO (TR).

65

El período de retorno de diseño debe determinarse de acuerdo con la importancia de las áreas y con los daños, perjuicios o molestias que las inundaciones periódicas puedan ocasionar a los habitantes, el tráfico vehicular, el comercio, la industria, etc. La selección del período de retorno está asociada con las características de protección e importancia del área de estudio y, por lo tanto, el valor adoptado debe estar justificado de acuerdo con dicho criterio. En la Tabla D.4.1 RAS 2017 se establecen los valores de períodos de retorno de acuerdo con el grado de protección, con las características del área de drenaje y el tamaño total de dicha área para el sistema o sector diseñado.

Tabla 17.RAS 2017 Tabla D.4.1 Períodos de retorno recomendados según el grado de protección del sistema.

Características del área de drenaje	Mínimo (años)	Aceptable (años)	Recomendado (años)
Tramos iniciales en zonas residenciales con áreas tributarias menores de 2 ha	2	2	3
Tramos iniciales en zonas comerciales o industriales, con áreas tributarias menores de 2 ha	2	3	5
Tramos de alcantarillado con áreas tributarias entre 2 y 10 ha	2	3	5
Tramos de alcantarillado con áreas tributarias mayores a 10 ha	5	5	10
Canales abiertos en zonas planas y que drenan áreas mayores a 1000 ha	10	25	50
Canales abiertos en zonas montañosas (alta velocidad) o a media ladera, que drenan áreas mayores a 1000 ha	25	50	100

Como premisa se asume que todas las áreas tributan en el evento de lluvia, sin embargo, se hará el análisis por sectores.

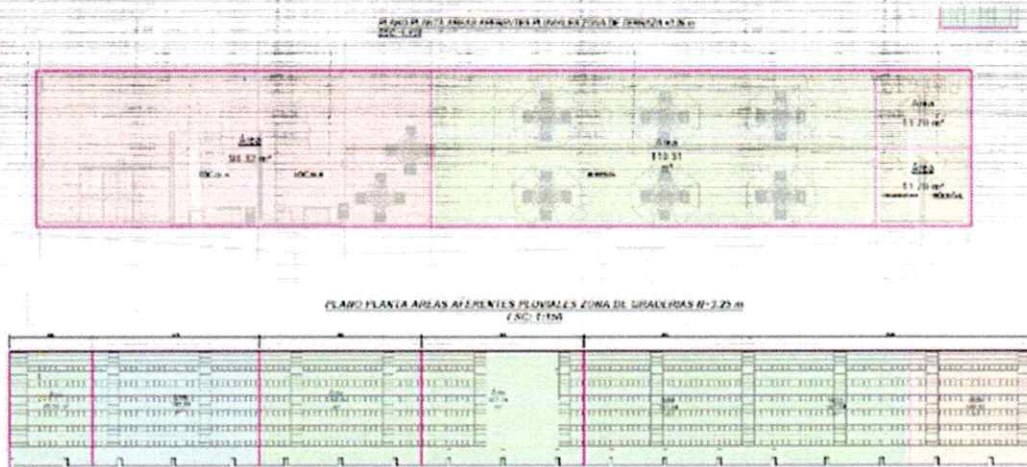


Ilustración 23. Áreas Aferentes.

El tiempo de retorno para el diseño de la red pluvial será de $Tr=50$ años.

Para mantener la concordancia en los cálculos, ambas zonas de drenaje se diseñarán para una lluvia con periodo de retorno de 50 años.

8.2.5. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

Es el tiempo requerido después del comienzo de la lluvia, para que la escorrentía superficial de toda el área contribuya en el punto en consideración. Para determinarlo se tiene en cuenta un tiempo mínimo inicial de 10 minutos de transporte, más el tiempo de recorrido en función de la velocidad de la corriente en las zonas montañosas, en la zona urbana el tiempo de recorrido de las hondonadas y zanjas sobre el terreno, cunetas, colectores y canales.

$$T_c = T_e + T_t$$

T_e tiempo de entrada (min); T_t tiempo de transporte (min);

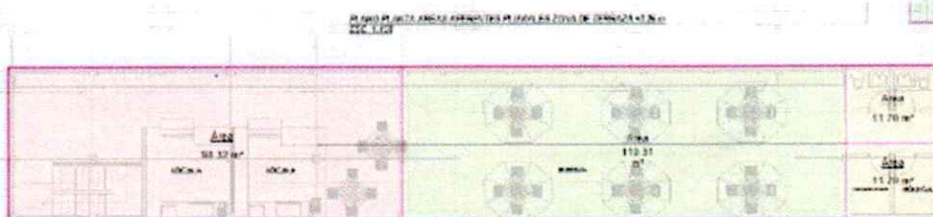
$$T_e = \frac{(0.707 * (1.1 - C) * L^2)^{\frac{1}{3}}}{S^{\frac{1}{3}}}$$

$$T_e = \frac{(0.707 * (1.1 - 1) * 1142)^{\frac{1}{3}}}{0.002^{\frac{1}{3}}} = 6 \text{ min}$$

Ecuación de la FAA; C coeficiente de escorrentía (adimensional); L longitud de drenaje más lejana (m); S pendiente longitud (%); T_c mini 5min
El tiempo de concentración mínimo recomendado 10 minutos.

8.2.6. DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS DE DRENAJE.

Este proyecto contempla dos (2) sectores de drenaje; el primero corresponde al área de terrazas; el segundo a la zona cubierta en gradería.



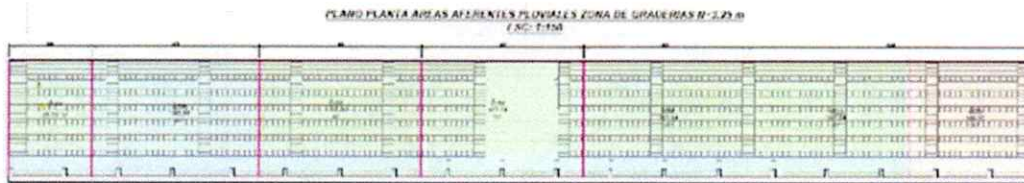


Ilustración 24. Áreas para manejo pluvial.

8.2.7. ECUACIÓN DE MANNING.

Los colectores y canales se diseñaron como conducciones a flujo por gravedad. Para esta finalidad se diseñó bajo el régimen de flujo uniforme.

El presente análisis hidráulico se fundamentó en la fórmula de Manning, cuya expresión es la siguiente:

$$V = \left(\frac{1}{n} \right) * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

V : Velocidad del flujo (m/s).

n : Coeficiente de rugosidad de Manning.

R : Radio hidráulico (m).

A : Área de la sección transversal del conducto (m²).

S : Pendiente del conducto (m/m).

Por continuidad se tiene:

$$Q = V * A$$

Donde;

Q : Caudal (m³/s).

A : Área de la sección transversal del conducto (m²).

V : Velocidad del flujo (m/s).

8.2.8. COEFICIENTE DE RUGOSIDAD.

Según la RAS 2017, se recomiendan los siguientes valores de rugosidad n;

Tabla 18. Coeficiente de rugosidad de Manning

Tabla B. 6.17 Coeficientes de rugosidad de Manning

Material del canal	n de Manning
Cemento mortero	0.013
Cemento pulido	0.011
Concreto áspero	0.016
Concreto liso	0.012
Mampostería	0.015
Piedra	0.025
Piedra sobre mortero	0.035

8.2.9. POSIBILIDAD DE CONEXIÓN.

Como solución de drenaje y evacuación de las aguas lluvias del proyecto el escenario deportivo hará entrega de las aguas de escorrentía de las cubiertas y zona de juego a pozo de inspección nuevo, y las demás áreas harán entrega directamente a la calle.

8.2.10. ÁREA TRIBUTARIA.

Las áreas tributarias para cada escenario estarán determinadas por:

- Cubiertas de gradas.
- Zonas duras.
- Zonas verdes.

8.3. MEMORIAS DE CALCULO PLUVIAL CUBIERTA Y ZONAS DURAS.

8.3.1. INTENSIDAD DE LA LLUVIA.

$I = \frac{a \cdot T^b \cdot M^d}{\left(\frac{t}{60}\right)^c}$	a	0,94
	b	0,18
	c	0,66
	d	0,83

Ilustración 25, Cálculo de la intensidad de la lluvia según IDEAM estación pluviométrica CUSAGUI.

$$I = \frac{cI}{(D + X_0)^{c2}}$$

$$Q = \frac{I}{3600} \cdot C \cdot I \cdot A_t$$

Tabla 19. Caudales por Área.

Se Calcula el caudal para cada zona de análisis, finalmente todo se resume a dos secciones críticas en la parte mas baja.

ÁREAS AFERENTES - DISEÑO PLUVIAL BAJANTES Y SIFONES

TR	50	años
TC	10	min
I	128,711	mm/m2/hr

SECTOR	AREA m2	UND	C []	n []	AREA m2	Q L/s
CUBIERTA TERRAZA	365,72	M2	0,9	1	ZONA DURA	11,77
BAÑOS	23,39	M2	0,9	1	ZONA DURA	0,75
BAÑOS A	11,70	M2	0,9	1	ZONA DURA	0,38
BAÑOS B	11,70	M2	0,9	1	ZONA DURA	0,38
MESAS	110,31	M2	0,9	1	ZONA DURA	3,55
MESAS A	27,58	M2	0,9	1	ZONA DURA	0,89
MESAS B	27,58	M2	0,9	1	ZONA DURA	0,89
MESAS C	27,58	M2	0,9	1	ZONA DURA	0,89
MESAS D	27,58	M2	0,9	1	ZONA DURA	0,89
LOCALES	98,32	M2	0,9	1	ZONA DURA	3,16
LOCALES A	32,77	M2	0,9	1	ZONA DURA	1,05
LOCALES B	32,77	M2	0,9	1	ZONA DURA	1,05
LOCALES B	32,77	M2	0,9	1	ZONA DURA	1,05
GRADERIA	451,60	M2	0,9	1	ZONA DURA	14,53
ZONA1	41,63	M2	0,9	1	ZONA DURA	1,34
ZONA1A	20,82	M2	0,9	1	ZONA DURA	0,67
ZONA1B	20,82	M2	0,9	1	ZONA DURA	0,67
ZONA2	83,77	M2	0,9	1	ZONA DURA	2,70
ZONA2A	41,89	M2	0,9	1	ZONA DURA	1,35
ZONA2B	41,89	M2	0,9	1	ZONA DURA	1,35
ZONA3	81,55	M2	0,9	1	ZONA DURA	2,62
ZONA3A	40,78	M2	0,9	1	ZONA DURA	1,31
ZONA3B	40,78	M2	0,9	1	ZONA DURA	1,31
ZONA4	81,55	M2	0,9	1	ZONA DURA	2,62
ZONA4A	40,78	M2	0,9	1	ZONA DURA	1,31
ZONA4B	40,78	M2	0,9	1	ZONA DURA	1,31
ZONA5	81,55	M2	0,9	1	ZONA DURA	2,62
ZONA5A	40,78	M2	0,9	1	ZONA DURA	1,31
ZONA5B	40,78	M2	0,9	1	ZONA DURA	1,31
ZONA6	81,55	M2	0,9	1	ZONA DURA	2,62
ZONA6A	40,78	M2	0,9	1	ZONA DURA	1,31
ZONA6B	40,78	M2	0,9	1	ZONA DURA	1,31
ZONA7	63,83	M2	0,9	1	ZONA DURA	2,05
ZONA7A	31,92	M2	0,9	1	ZONA DURA	1,03
ZONA7B	31,92	M2	0,9	1	ZONA DURA	1,03
COLECTOR FINAL						26,30





DISEÑO DE BAJANTES AGUAS LLUVIAS

BAIANTE #	CANT	AREA	CONECTA COLECTOR No	Q	NIVEL	LONGITUD	DESCARGA COLECTOR	No PISOS	[QDT]	Ø	Ø	Qo	QDT/Qo	Vt	Lt	Lt (100)	VERIFICACION
[]		m2		l.p.s	(+-m)	(m)	[]	[]	(L.p.s)	(m)	(m)	(L.p.s)	[]	(m/Seg)	(m)	(m)	[]
ZONA1																	
ZONA1A	1	20,815	BALL#6	0,670	8,48	8,48		1	0,67	3	0,076	4,21	0,16	1,515	0,390	0,762	CUMPLE
ZONA1B	1	20,815	BALL#6	0,670	8,48	8,48		1	0,67	3	0,076	4,21	0,16	1,515	0,390	0,762	CUMPLE
BALL#6	1	41,63		1,340	8,48	8,48		1	1,34	3	0,076	4,21	0,32	1,999	0,679	0,762	CUMPLE
ZONA2																	
ZONA2A	1	41,885	BALL#7	1,348	8,48	8,48		1	1,35	3	0,076	4,21	0,32	2,004	0,683	0,762	CUMPLE
ZONA2B	1	41,885	BALL#7	1,348	8,48	8,48		1	1,35	3	0,076	4,21	0,32	2,004	0,683	0,762	CUMPLE
BALL#7	1	83,77		2,696	8,48	8,48		1	2,70	4	0,102	9,07	0,30	2,357	0,944	1,016	CUMPLE
ZONA3																	
ZONA3A	1	40,775	BALL#8	1,312	8,48	8,48		1	1,31	3	0,076	4,21	0,31	1,983	0,668	0,762	CUMPLE
ZONA3B	1	40,775	BALL#8	1,312	8,48	8,48		1	1,31	3	0,076	4,21	0,31	1,983	0,668	0,762	CUMPLE
BALL#8	1	81,55		2,624	8,48	8,48		1	2,62	4	0,102	9,07	0,29	2,332	0,924	1,016	CUMPLE
ZONA4																	
ZONA4A	1	40,775	BALL#9	1,312	8,48	8,48		1	1,31	3	0,076	4,21	0,31	1,983	0,668	0,762	CUMPLE
ZONA4B	1	40,775	BALL#9	1,312	8,48	8,48		1	1,31	3	0,076	4,21	0,31	1,983	0,668	0,762	CUMPLE
BALL#9	1	81,55		2,624	8,48	8,48		1	2,62	4	0,102	9,07	0,29	2,332	0,924	1,016	CUMPLE
ZONA5																	
ZONA5A	1	40,775	BALL#10	1,312	8,48	8,48		1	1,31	3	0,076	4,21	0,31	1,983	0,668	0,762	CUMPLE
ZONA5B	1	40,775	BALL#10	1,312	8,48	8,48		1	1,31	3	0,076	4,21	0,31	1,983	0,668	0,762	CUMPLE
BALL#10	1	81,55		2,624	8,48	8,48		1	2,62	4	0,102	9,07	0,29	2,332	0,924	1,016	CUMPLE
ZONA6																	
ZONA6A	1	40,775	BALL#11	1,312	8,48	8,48		1	1,31	3	0,076	4,21	0,31	1,983	0,668	0,762	CUMPLE
ZONA6B	1	40,775	BALL#11	1,312	8,48	8,48		1	1,31	3	0,076	4,21	0,31	1,983	0,668	0,762	CUMPLE
BALL#11	1	81,55		2,624	8,48	8,48		1	2,62	4	0,102	9,07	0,29	2,332	0,924	1,016	CUMPLE
ZONA7																	
ZONA7A	1	31,915	BALL#12	1,027	8,48	8,48		1	1,03	3	0,076	4,21	0,24	1,798	0,549	0,762	CUMPLE
ZONA7B	1	31,915	BALL#12	1,027	8,48	8,48		1	1,03	3	0,076	4,21	0,24	1,798	0,549	0,762	CUMPLE
BALL#12	1	63,83		2,054	8,48	8,48		1	2,05	4	0,102	9,07	0,23	2,114	0,760	1,016	CUMPLE
BANOS																	
BANOS A	1	11,70	BALL#13	0,376	8,48	3,25		1	0,38	2	0,051	1,43	0,26	1,415	0,340	0,508	CUMPLE
BANOS B	1	11,70	BALL#5	0,376	8,48	3,25		1	0,38	2	0,051	1,43	0,26	1,415	0,340	0,508	CUMPLE
BALL#5	1	23,39		0,753	8,48	8,48		1	0,75	2	0,051	1,43	0,53	1,867	0,593	0,508	CUMPLE
MESAS																	
MESAS A	1	27,58	SP1	0,887	8,48	3,25		1	0,89	2	0,051	1,43	0,62	1,994	0,676	0,508	CUMPLE
MESAS B	1	27,58	SP2	0,887	8,48	3,25		1	0,89	2	0,051	1,43	0,62	1,994	0,676	0,508	CUMPLE
MESAS C	1	27,58	SP3	0,887	8,48	3,25		1	0,89	2	0,051	1,43	0,62	1,994	0,676	0,508	CUMPLE
MESAS D	1	27,58	SP4	0,887	8,48	3,25		1	0,89	2	0,051	1,43	0,62	1,994	0,676	0,508	CUMPLE
BALL#4	1	110,31		3,550	8,48	3,25		1	3,55	3	0,076	4,21	0,84	2,952	1,482	0,762	CUMPLE
LOCALES																	
LOCALES A	1	32,77	BALL#8	1,055	8,48	3,25		1	1,05	2	0,051	1,43	0,74	2,137	0,776	0,508	CUMPLE
LOCALES B	1	32,77	BALL#9	1,055	8,48	3,25		1	1,05	2	0,051	1,43	0,74	2,137	0,776	0,508	CUMPLE
GRADERIA	1	32,77	BALL#9	1,055	8,48	3,25		1	1,05	2	0,051	1,43	0,74	2,137	0,776	0,508	CUMPLE

Carrera 68D No 25-86 To A of 715
Bogotá-Colombia interprovint@gmail.com
Teléfono: (601) 7046932
Celular: 312- 449 1539



8.3.2. COLECTORES DE AGUS LLUVIAS.

DISEÑO DE COLECTORES AGUAS LLUVIAS																						
MATERIAL		PVC	n Manning		0,010	Y DEL AGUA		1000,000	Kg/m3		g									9,81	m/seg^2	
COLECTOR No	INICIO DE TRAMO	FIN DE TRAMO	Q	Ø	Ø	S w	Vo	Ao	Qo	Q/Qo	Y/Ø	V/Vc	Dh/Ø	Yn	V	Dh	θ	R	τ	Fn		
			(L.p.s)	["] Pulg	[m]	%	[m/S eg]	[m2]	[Lt/seg]					[m]	[m/ Seg]	[m]	[rad]	[m]	[Kg/m2]			
GRADERIAS																						
1	CIAL#5	CIAL#6	7,75	6	0,152	1,00%	1,13	0,018	20,65	0,375	0,482	0,792	0,374	0,073	0,90	0,057	3,070	0,037	0,37	1,20		
2	CIAL#6	CIAL#7	4,04	6	0,152	1,00%	1,13	0,018	20,65	0,195	0,343	0,643	0,251	0,052	0,73	0,038	2,503	0,029	0,29	1,19		
3	CIAL#7	CIAL#8	6,66	6	0,152	1,00%	1,13	0,018	20,65	0,322	0,439	0,747	0,334	0,067	0,85	0,051	2,897	0,039	0,35	1,20		
4	CIAL#8	CIAL#9	9,28	6	0,152	1,00%	1,13	0,018	20,65	0,449	0,529	0,840	0,422	0,081	0,95	0,064	3,256	0,039	0,39	1,20		
5	CIAL#9	CIAL#10	11,91	6	0,152	1,00%	1,13	0,018	20,65	0,577	0,613	0,901	0,518	0,093	1,02	0,079	3,598	0,043	0,43	1,16		
6	CIAL#10	CIAL#11	14,53	10	0,254	1,00%	1,59	0,051	80,65	0,180	0,325	0,626	0,236	0,083	1,00	0,060	2,426	0,046	0,46	1,30		
7	CIAL#11	CIAL#12	16,59	10	0,254	1,00%	1,59	0,051	80,65	0,206	0,352	0,655	0,258	0,085	1,04	0,066	2,541	0,049	0,49	1,30		
8	CIAL#12	PZ#1	16,59	10	0,254	1,00%	1,59	0,051	80,65	0,206	0,352	0,655	0,258	0,085	1,04	0,066	2,541	0,049	0,49	1,30		
TERRAZA																						
9	SP1	1	0,89	2	0,051	2,00%	0,77	0,002	1,56	0,569	0,606	0,896	0,510	0,031	0,65	0,026	3,565	0,014	0,28	1,37		
9	SP2	1	0,89	2	0,051	2,00%	0,77	0,002	1,56	0,569	0,606	0,896	0,510	0,031	0,65	0,026	3,565	0,014	0,28	1,37		
9	1	2	1,77	3	0,076	2,00%	1,01	0,005	4,60	0,386	0,488	0,795	0,381	0,037	0,81	0,029	3,094	0,019	0,38	1,52		
10	SP3	3	0,89	2	0,051	2,00%	0,77	0,002	1,56	0,569	0,606	0,896	0,510	0,031	0,65	0,026	3,565	0,014	0,28	1,37		
10	SP4	3	0,89	2	0,051	2,00%	0,77	0,002	1,56	0,569	0,606	0,896	0,510	0,031	0,65	0,026	3,565	0,014	0,28	1,37		
10	3	4	1,77	3	0,076	2,00%	1,01	0,005	4,60	0,386	0,488	0,795	0,381	0,037	0,81	0,029	3,094	0,019	0,38	1,52		
11	4	BALL#4	3,55	4	0,102	2,00%	1,22	0,008	9,91	0,358	0,468	0,778	0,361	0,048	0,95	0,037	3,014	0,024	0,49	1,58		
BAÑOS																						
12	BALL#14	BALL#13	0,75	2	0,051	2,00%	0,77	0,002	1,56	0,482	0,549	0,859	0,443	0,028	0,66	0,023	3,338	0,013	0,27	1,40		
13	BALL#13	BALL#5	0,75	2	0,051	2,00%	0,77	0,002	1,56	0,482	0,549	0,859	0,443	0,028	0,66	0,023	3,338	0,013	0,27	1,40		
14	CIAL#1	CIAL#2	2,11	3	0,076	2,00%	1,01	0,005	4,60	0,458	0,539	0,846	0,429	0,041	0,85	0,033	3,282	0,020	0,40	1,50		
15	CIAL#2	CIAL#3	5,66	4	0,102	2,00%	1,22	0,008	9,91	0,571	0,606	0,896	0,510	0,062	1,05	0,052	3,565	0,028	0,57	1,53		
16	CIAL#3	CIAL#4	6,41	6	0,152	2,00%	1,60	0,018	29,21	0,219	0,361	0,664	0,266	0,055	1,06	0,041	2,578	0,030	0,60	1,68		
17	CIAL#4	CIAL#5	6,41	4	0,102	21,00%	3,96	0,008	32,10	0,200	0,343	0,643	0,251	0,033	2,55	0,026	2,503	0,019	4,06	5,10		

Carrera 68D No 25-86 To A of 715
Bogotá-Colombia interproyint@gmail.com
Teléfono: (601) 7046932
Celular: 312- 449 1539

LOCALIZACION DE COLECTORES AGUAS LLUVIAS

COLECTOR				LONGITUD	COTAS DE FONDO		CAIDA	COTA DE PISO		PROFUNDIDAD A FONDO	
	NIVEL	INICIO DE TRAMO	FIN DE TRAMO	[m]	INICIAL	FINAL	[m]	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
GRADERIAS											
	-2,70	CIAL #5	CIAL #6	15,60	-0,61	-0,72	-0,11	-0,76	-0,87	-0,15	-0,15
	-2,70	CIAL #6	CIAL #7	16,10	-0,75	-0,91	-0,16	-0,9	-1,07	-0,15	-0,16
	-2,70	CIAL #7	CIAL #8	15,65	-0,91	-1,08	-0,17	-1,06	-1,23	-0,15	-0,15
	-2,70	CIAL #8	CIAL #9	15,65	-1,08	-1,24	-0,16	-1,23	-1,4	-0,15	-0,16
	-2,70	CIAL #9	CIAL #10	15,65	-1,24	-1,41	-0,17	-1,39	-1,56	-0,15	-0,15
	-2,70	CIAL #10	CIAL #11	20,09	-1,4	-1,57	-0,17	-1,6	-1,77	-0,2	-0,2
	-2,70	CIAL #11	CIAL #12	20,09	-1,63	-1,75	-0,12	-1,6	-1,77	0,03	-0,02
	-2,70	CIAL #12	PZ#1	20,09	-1,63	-1,75	-0,12	-1,6	-1,77	0,03	-0,02
TERRAZA											
	3,25	SP1	1	4,25	-0,18	-0,27	-0,09	3,25	3,25	3,43	3,52
	3,25	SP2	1	0,85	-0,18	-0,27	-0,09	3,25	3,25	3,43	3,52
	3,25	1	2	2,00	-0,27	-0,31	-0,04	3,25	3,25	3,52	3,56
	3,35	SP3	3	4,25	-0,18	-0,27	-0,09	3,25	3,25	3,43	3,52
	3,35	SP4	3	0,85	-0,18	-0,27	-0,09	3,25	3,25	3,43	3,52
	3,25	3	4	2,00	-0,3	-0,31	-0,01	3,25	3,25	3,55	3,56
	3,25	4	BALL#4	1,28	-0,31	-0,32	-0,01	3,25	-0,1	3,56	0,22
BAÑOS											
	3,25	BALL#14	BALL#13	5,10	-0,2	-0,3	-0,10	3,25	3,25	3,45	3,55
	0	BALL#13	BALL#5	2,50	-0,27	-0,3	-0,03	3,25	-0,1	3,52	0,2
	0	CIAL#1	CIAL#2	15,75	-0,6	-0,68	-0,08	-0,91	-0,99	-0,31	-0,31
	0	CIAL#2	CIAL#3	12,30	-0,91	-1,03	-0,12	-1,15	-1,26	-0,24	-0,23
	0	CIAL#3	CIAL#4	7,25	-1,16	-1,28	-0,12	-1,3	-1,41	-0,14	-0,13
	0	CIAL#4	CIAL#5	12,13	-1,3	-1,41	-0,11	-1,3	-1,43	-2	-2,02

Carrera 68D No 25-86 To A of 715
Bogotá-Colombia interprovint@gmail.com
Teléfono: (601) 7046932
Celular: 312- 449 1539

8.4. DISEÑO DE CUNETAS.

Las siguientes son las secciones transversales para las canaletas.

Tabla 20. Diseño de seccion cuneta.

CANALETA GRADERIA NUEVA		
CAUDAL DE REQUERIDO		
Q	1,312	l.p.s
DIMENSIONES UTILES		
Ancho del canal		
b	0,1	(m)
Altura teorica del espejo de agua		
Y	0,021	(m)
Altura del canal		
H	0,13	(m)

PROPIEDADES MECANICAS		
n	0,012	[]
S	1,50%	m/m
V	0,618	m/seg
γ	1000,000	Kg/m ³
τ	0,22	[Kg/m ²]

CAUDAL DE DISEÑO		
Q	1,312	l.p.s
Q	0,00131	m ³ /seg

NOTA: Las canaletas deben ser instaladas en acero galvanizado en caso contrario se debera aumentar la pendiente