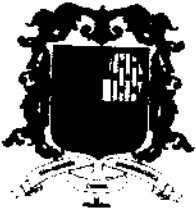


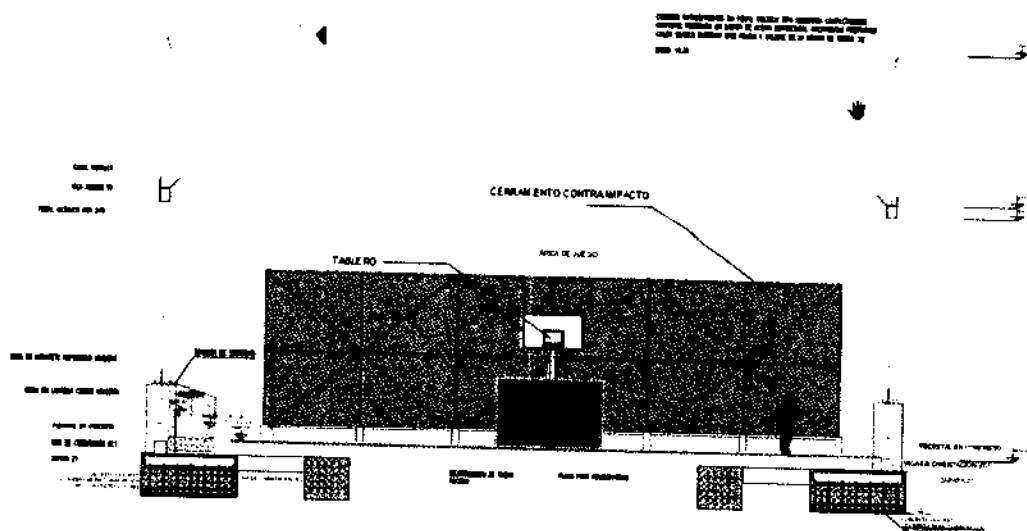
 Alcaldía Municipal de San Agustín	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Código: FOR-PE-110-09
		Fecha: aprobación: SEPTIEMBRE 2015
	COMUNICACIONES OFICIALES	Versión: 02
		Página 5 de 11

DISEÑO HIDROSANITARIO

 Alcaldía Municipal de San Agustín	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Código: FOR-PE-100-04
		Fecha: aprobación: SEPTIEMBRE 2015
	COMUNICACIONES OFICIALES	Versión: 02
		Página 1 de 19

827
680

MEMORIAS HIDROSANITARIAS



**"CONSTRUCCIÓN POLIDEPORTIVO CUBIERTO, GRADERIAS,
CERRAMIENTO CONTRA IMPACTO E ILUMINACIÓN VEREDA ALTO LAS
CHINAS MUNICIPIO DE SAN AGUSTIN, HUILA".**

SAN AGUSTÍN, JUNIO 2025

 Alcaldía Municipal de San Agustín	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Código: FOR-PE-100-04
		Fecha: aprobación: SEPTIEMBRE 2015
	COMUNICACIONES OFICIALES	Versión: 02
		Página 2 de 19

573
681

Contenido

1.0. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	3
2.0. DISEÑO HIDRÁULICO	4
2.1 CAUDAL DE DISEÑO:	4
2.2 INFORMACIÓN REGISTRADA POR IDEAM PARA EL AÑO 2020:	5
2.3. CALCULO DE BAJANTES PARA DESAGUE DE CUBIERTA:.....	6
2.4. CALCULO DE TUBOS COLECTORES:	7
2.5. CALCULO DE SECCION DE CANALES:	11
3.0. CAJILLAS DE RECOLECCIÓN	13
4.0. DISEÑO DE CUNETA O CANAL PARA RECOLECCIÓN DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL.....	16
5.0. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	18

	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Código: FOR-PE-100-04
		Fecha: aprobación: SEPTIEMBRE 2015
	COMUNICACIONES OFICIALES	Versión: 02
		Página 3 de 19

1.0. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El área de influencia del proyecto se encuentra en la zona rural del Municipio de San Agustín, departamento del Huila en la vereda Alto Las Chinas. Se encuentra situada geográficamente en las coordenadas: 1°51'39.98"N y 76°17'4.40"O.

Se ingresa desde la zona urbana 5.6 km por la Cra 8 sur, girando hacia la izquierda a 2,1 km. El tiempo estimado de llegada desde la zona urbana es de aproximadamente 16 minutos en un vehículo.

Con relación a la climatología de la zona existen los siguientes datos:

Altura: Entre 1640 y 1730 m.s.n.m

Temperatura: Entre 15°C y 23°C

Precipitación máxima: Aproximadamente 139 mm

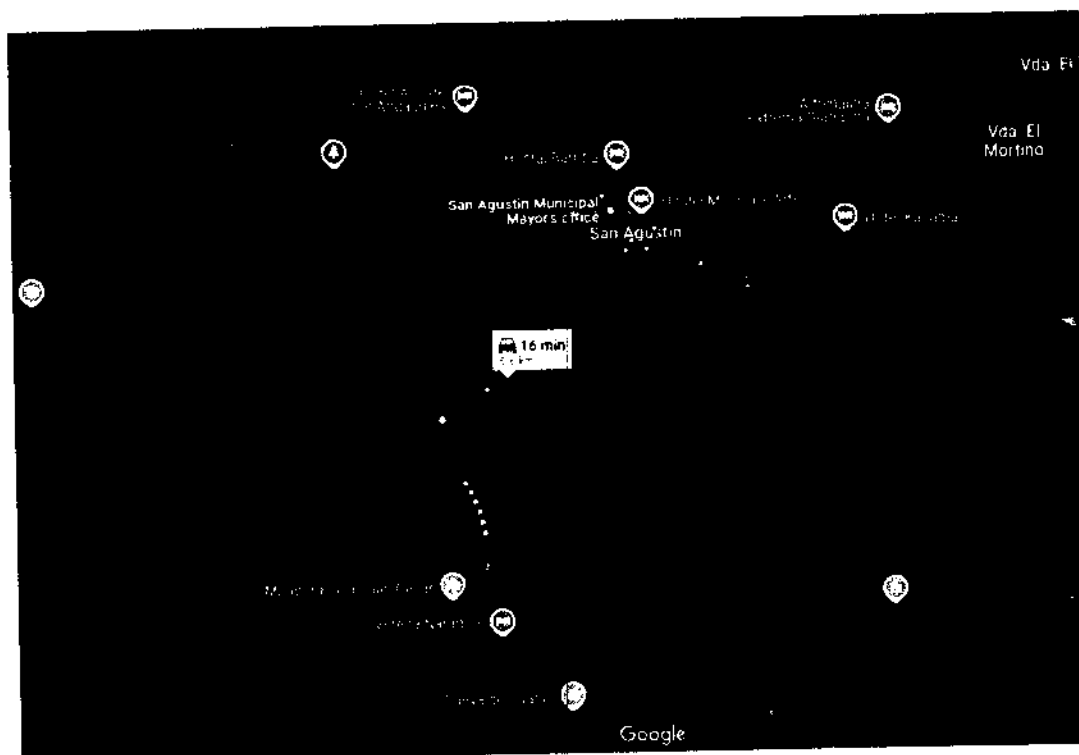
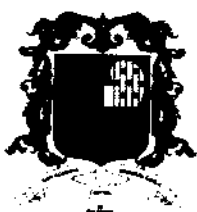


Ilustración 1: Localización del proyecto

 Alcaldía Municipal de San Agustín	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Código: FOR-PE-100-04
		Fecha: aprobación: SEPTIEMBRE 2015
	COMUNICACIONES OFICIALES	Versión: 02
		Página 4 de 19

2.0. DISEÑO HIDRÁULICO

El siguiente documento es el diseño para la recolección y evacuación de aguas pluviales, el cual incluye el diseño de la canal lisa metálica, con los respectivos bajantes, tubo colector y accesorios necesarios para la **"CONSTRUCCIÓN POLIDEPORTIVO CUBIERTO, GRADERIAS, CERRAMIENTO CONTRA IMPACTO E ILUMINACIÓN VEREDA ALTO LAS CHINAS MUNICIPIO DE SAN AGUSTIN, HUILA"**

El presente cálculo está fundamentado por los parámetros y lineamientos del código COLOMBIANO DE FONTANERÍA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA (NTC 1500) en su tercera y hasta la fecha última actualización realizada en el año 2023, específicamente en el numeral 12. DESAGÜE AGUAS LLUVIAS utilizando las tablas 12.6.2(1), 12.6.3 y 12.6.6.

2.1 CAUDAL DE DISEÑO:

Según la norma técnica colombiana NTC 1500 numeral 12.6.2.1 todas las áreas de cubiertas deben ser evacuadas por la red de desagüe de aguas lluvias, y para el cálculo de caudales de sistemas de aguas lluvias se debe considerar una intensidad de precipitación obtenida a partir de las curvas de intensidad-frecuencia (mm/h) propias para cada una de las zonas, suministradas por la entidad competente.

También la norma técnica colombiana NTC 1500 en su última actualización del año 2023, en el numeral 12.6.1 enuncia que la dimensión de los conductores verticales y bajantes, desagües de la edificación y alcantarillado de aguas lluvias de la edificación y cualquier ramal horizontal de dichos desagües o alcantarillas debe basarse en el caudal de precipitación por hora de un intervalo de 100 años o de la información meteorológica local representativa estadísticamente existente a la fecha suministrada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) o en otras tasas de precipitación determinadas por información meteorológica local aprobada.

El cálculo del caudal debe realizarse mediante la siguiente ecuación:

$$Q \left(\frac{\text{Litros}}{\text{segundo}} \right) = R \times A \times 0,000278$$

En donde:

R = Intensidad de lluvia en mm/hora

A = Área de la cubierta en m²

2.2 INFORMACIÓN REGISTRADA POR IDEAM PARA EL AÑO 2020:

A continuación, se presenta la curva IDF (Curvas de intensidad, duración y frecuencia) suministrada por el IDEAM para la estación del parque arqueológico (San Agustín) para el año 2020.

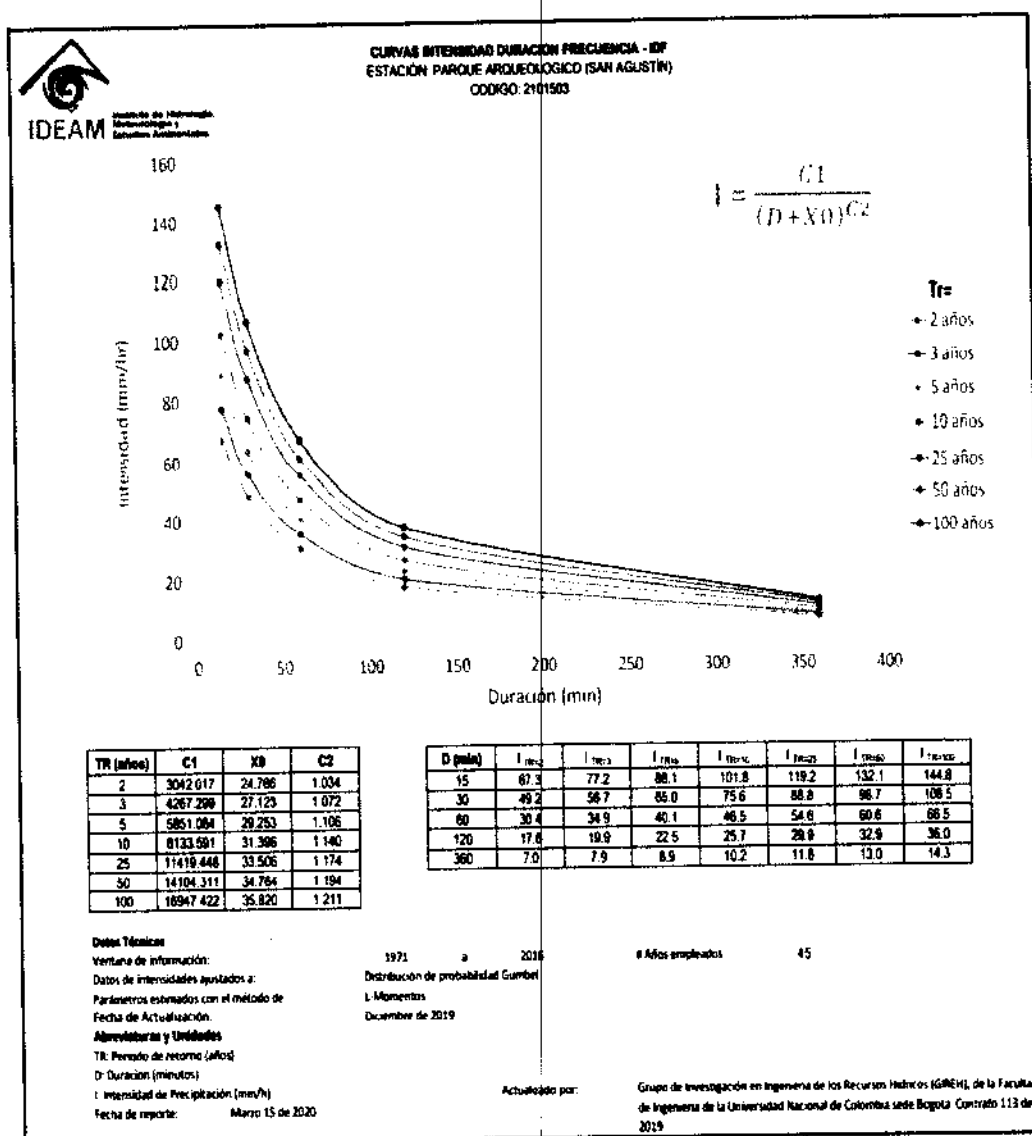
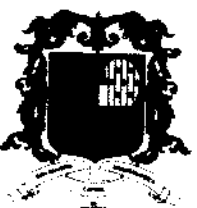


Ilustración 2: Curva IDF IDEAM

 Alcaldía Municipal de San Agustín	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Código: FOR-PE-100-04
		Fecha: aprobación: SEPTIEMBRE 2015
	COMUNICACIONES OFICIALES	Versión: 02
		Página 6 de 19

Cumpliendo con lo estipulado en la Norma Técnica Colombiana NTC 1500 en su última actualización del año 2023, utilizando la información suministrada por el IDEAM en la estación ubicada en la zona del Municipio de San Agustín llamada: ESTACIÓN PARQUE ARQUEOLOGICO, la intensidad máxima de la precipitación para un periodo de retorno de 100 años es de 144.8 mm/h.

2.3. CALCULO DE BAJANTES PARA DESAGUE DE CUBIERTA:

Se plantea instalar dos bajantes por cada costado de la cubierta, se hace necesario entonces definir el área aferente para cada uno de estos:

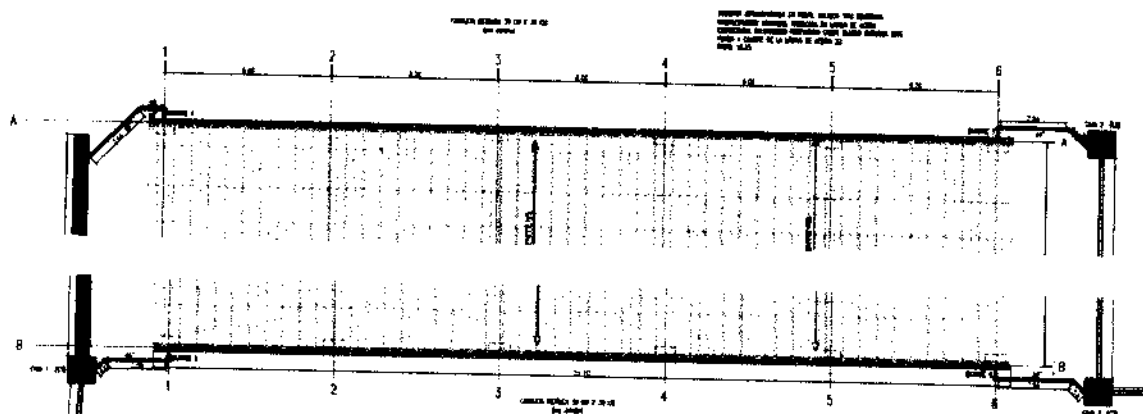


Ilustración 3: distribución de bajantes

Teniendo en cuenta la anterior distribución, el área aferente para los dos bajantes es:

$$A_{aferente} = L * a = 31.10 \text{ m} * 11.57 \text{ m} = 359.83 \text{ m}^2$$

Donde el valor del ancho (a) es la longitud curva de la mitad de la cubierta. Cada bajante tiene un área aferente de:

$$A_{bajantes} = \frac{359.83 \text{ m}^2}{2} = 179.92 \text{ m}^2$$

El caudal de diseño es:

$$Q \left(\frac{\text{Litros}}{\text{segundo}} \right) = R \times A \times 0,000278$$

 Alcaldía Municipal de San Agustín	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Código: FOR-PE-100-04
		Fecha: aprobación: SEPTIEMBRE 2015
	COMUNICACIONES OFICIALES	Versión: 02
		Página 7 de 19

$$Q = 144.8 \frac{mm}{h} * 179.92 m^2 * 0,000278$$

$$Q = 7.24 \frac{litros}{segundo} * \left(\frac{60 segundos}{1 minuto} \right) = 434.55 \frac{litros}{minuto}$$

Usando la tabla 12.6.3 de la NTC 1500 se escoge el diámetro de los bajantes:

Diámetro de la bajante vertical (pulgadas)	Capacidad L/min (gpm)
2	113.5 (30)
2 x 2	113.5 (30)
1 1/2 x 2 1/2	113.5 (30)
2 1/2	204.4 (54)
2 1/2 x 2 1/2	204.4 (54)
3	348.2 (92)
2 x 4	348.2 (92)
2 1/2 x 3	348.2 (92)
4	726.7 (192)
3 x 4 1/4	726.7 (192)
3 1/2 x 4	726.7 (192)
5	1326.6 (360)
4 x 5	1326.6 (360)
4 1/2 x 4 1/2	1326.6 (360)
6	2130.9 (563)
5 x 6	2130.9 (563)
5 1/2 x 5 1/2	2130.9 (563)
8	4572.3 (1208)
6 x 8	4572.3 (1208)

For St 25.4 mm = 1 pulgada, 1 L/min = 0.3 galon/min

Tabla 1: Tabla 12.6.3 de la NTC 1500, diámetro del tubo principal vertical

Se observa que un tubo de 3" es capaz de desalojar 348,2 l/min, caudal menor al requerido. Mientras que un tubo de 4" de diámetro es capaz de desalojar 726,7 l/min, caudal mayor al calculado, por ende, se escogen bajantes de 4" de diámetro para la cubierta.

2.4. CALCULO DE TUBOS COLECTORES:

 Alcaldía Municipal de San Agustín	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Código: FOR-PE-100-04
		Fecha: aprobación: SEPTIEMBRE 2015
	COMUNICACIONES OFICIALES	Versión: 02
		Página 8 de 19

826
681

Se estima un tubo colector en la zona inferior de la cancha, cada uno de ellos dirigido hacia la parte posterior del aula desembocando en un canal natural ubicado allí. Cada costado cuenta con un área aferente distinta ya que uno de estos recogerá la escorrentía superficial del talud contiguo al terreno. En la siguiente imagen se aprecia dicha área adicional cuyo valor es aproximadamente 153.5 m²:

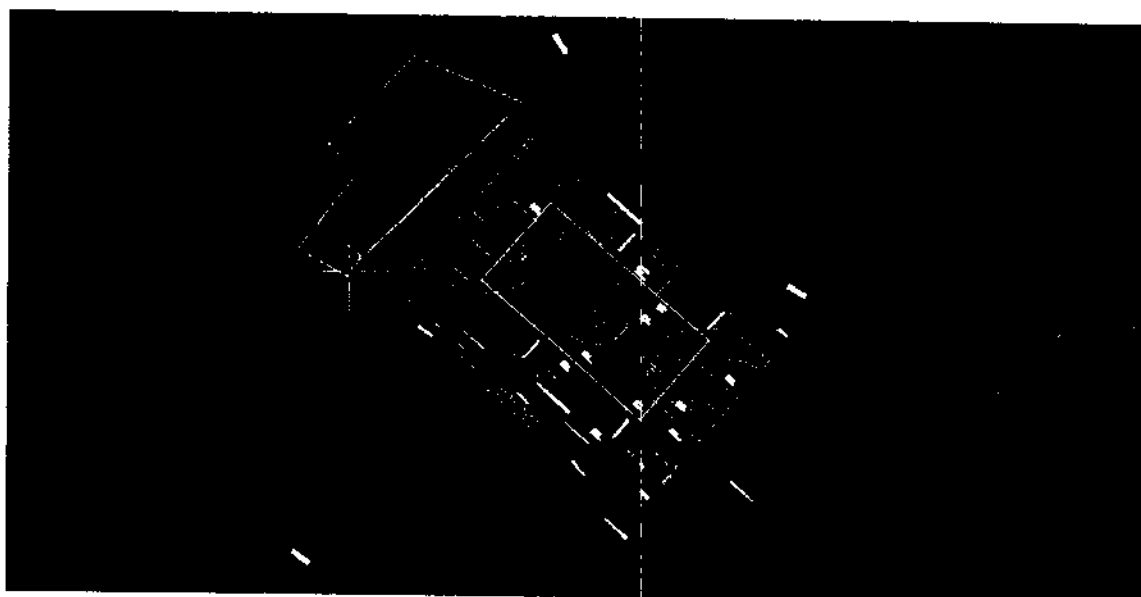


Ilustración 4- Área del talud

Para calcular el diámetro de los tubos colectores se debe tener en cuenta la siguiente tabla:

 Alcaldía Municipal de San Agustín	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA		Código: FOR-PE-100-04
			Fecha: aprobación: SEPTIEMBRE 2015
	COMUNICACIONES OFICIALES		Versión: 02
			Página 9 de 19

Diámetro del tubo (pulgadas)	Capacidad L/min (gpm)				
	Drenaje vertical	Pendiente del drenaje horizontal			
		5.2 mm/m (1/10 pulgada/pie)	10.4 mm/m (1/5 pulgada/pie)	20.8 mm/m (1/4 pulgada/pie)	41.6 mm/m (1/2 pulgada/pie)
2	128.7 (34)	56.8 (15)	83.27 (22)	117.3 (31)	166.54 (44)
3	329.3 (87)	147.6 (39)	208.2 (55)	299.0 (79)	420.1 (111)
4	681.3 (180)	306.6 (81)	435.3 (115)	616.0 (163)	874.3 (231)
5	1 177.1 (311)	442.8 (117)	624.8 (165)	885.7 (234)	1 252.8 (331)
6	2 036.3 (538)	919.8 (243)	1 302.0 (344)	1 843.3 (487)	2 607.9 (689)
8	4 227.8 (1,117)	1 911.4 (505)	2 702.5 (714)	3 822.8 (1,010)	5 408.8 (1,429)
10	7 759.2 (2,050)	3 508.7 (927)	4 962.2 (1,311)	7 021.2 (1,855)	9 928.0 (2,623)
12	12 384.5 (3,272)	5 601.8 (1,480)	7 922.0 (2,093)	11 203.6 (2,960)	15 847.8 (4,187)
15	20 980.22 (5,543)	9 942.8 (2,508)	13 421.6 (3,546)	18 985.6 (5,016)	26 847.0 (7,093)
For SI: 25.4 mm = 1 pulgada, 304.8 mm = 1 pie, 1 L/min = 0.3 galón/min.					

Tabla 2: Tabla 12.6.2 de la NTC 1500 Diámetro del tubo de drenaje de aguas lluvias

En el costado inferior de la cancha, es decir, en el eje arquitectónico 6, el área aferente es la correspondiente a la mitad de la cubierta:

$$A_{\text{aferente}} = L * a = 31.10 \text{ m} * 11.57 \text{ m} = 359.83 \text{ m}^2$$

El caudal de diseño es:

$$Q = 144.8 \frac{\text{mm}}{\text{h}} * 359.83 \text{ m}^2 * 0.000278$$

$$Q = 14.48 \frac{\text{Litros}}{\text{segundo}} * 60 \frac{\text{segundos}}{\text{minuto}} = 869.08 \frac{\text{Litros}}{\text{minuto}}$$

Según la tabla 12.6.2 un tubo de 6" de diámetro con una pendiente del 1% está en capacidad de desalojar un total de 1302 L/min, caudal mayor al calculado, por ende, se escoge un tubo colector con dicho diámetro.

 Alcaldía Municipal de San Agustín	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Código: FOR-PE-100-04
		Fecha: aprobación: SEPTIEMBRE 2015
	COMUNICACIONES OFICIALES	Versión: 02
		Página 10 de 19

Mientras que el área aferente del costado contiguo al talud, es decir, en el eje arquitectónico 1 es la correspondiente a la mitad de la cubierta más el área del talud, así:

$$A_{aferente} = L * a + A_{talud} = 31.10 \text{ m} * 11.57 \text{ m} + 153.5 = 513.33 \text{ m}^2$$

El caudal de diseño es:

$$Q = 144.8 \frac{\text{mm}}{h} * 513.33 \text{ m}^2 * 0.000278$$

$$Q = 20.66 \frac{\text{Litros}}{\text{segundo}} * 60 \frac{\text{segundos}}{\text{minuto}} = 1239.83 \frac{\text{Litros}}{\text{minuto}}$$

Teniendo en cuenta lo anterior, según la tabla 12.6.2 de la NTC 1500 el diámetro para el tubo colector de este costado es de 6" con una pendiente del 2% ya que se encuentra en capacidad de desalojar un caudal de 1843,3 L/min.

Nota aclaratoria: En el eje contiguo al talud, el bajante No 1 se conectará directamente a un canal que también recoge la escorrentía superficial. Este canal se conecta a una cajilla que finalmente transporta las aguas lluvias hasta una zanja natural mediante un tubo colector de 6" con pendiente del 2%. El diseño del canal contiguo al talud se encuentra consignado en el numeral 4 del presente documento.

A continuación, se presenta la distribución en planta de los tubos colectores:

 Alcaldía Municipal de San Agustín	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Código: FOR-PE-100-04
		Fecha: aprobación: SEPTIEMBRE 2015
	COMUNICACIONES OFICIALES	Versión: 02
		Página 11 de 19

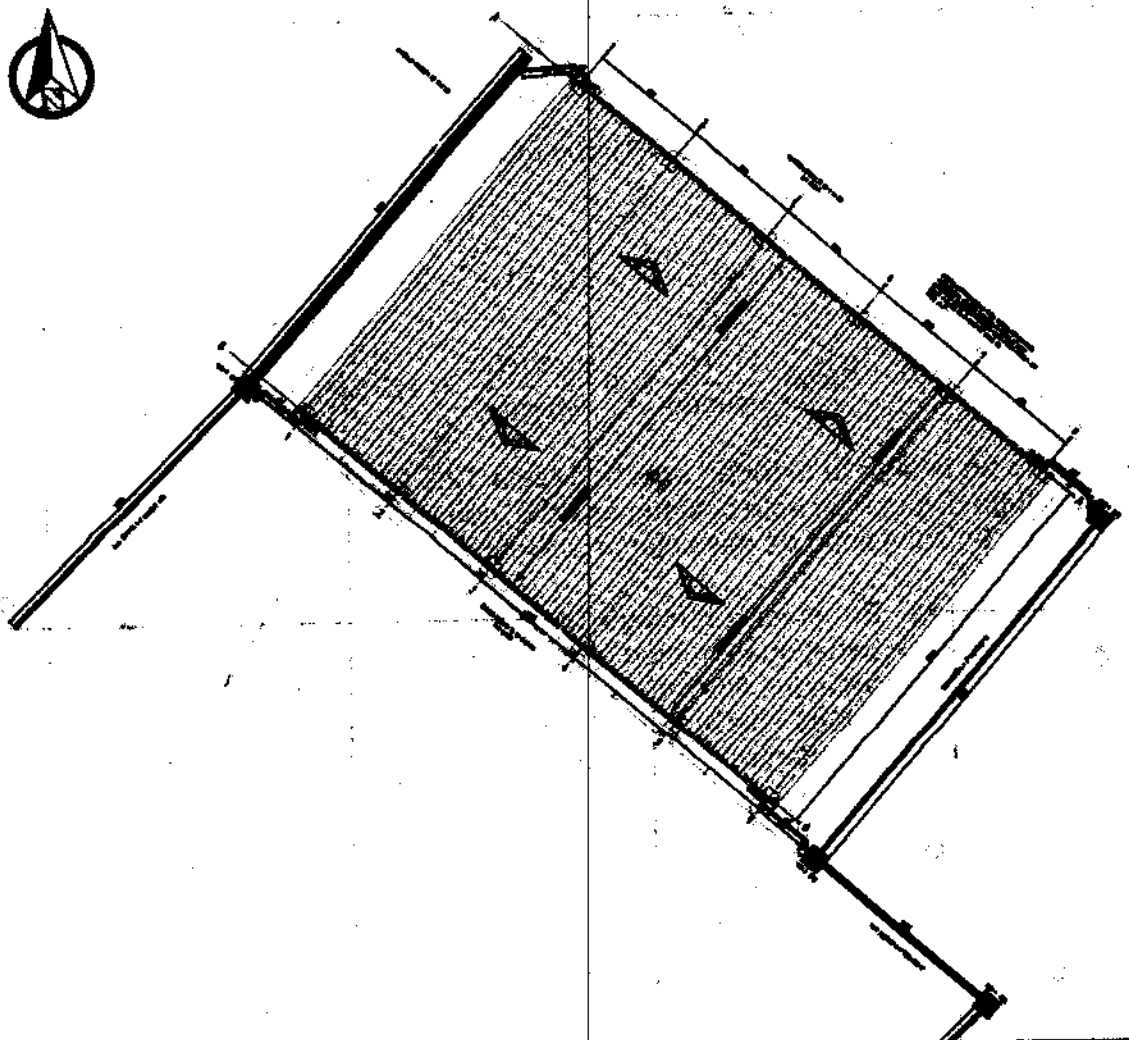


Ilustración 5: Distribución de tubos colectores

2.5. CALCULO DE SECCION DE CANALES:

En cuanto a los canales de la cubierta se calculan según la tabla 12.6.6 de la NTC 1500:

 Alcaldía Municipal de San Agustín	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Código: FOR-PE-100-04
		Fecha: aprobación: SEPTIEMBRE 2015
	COMUNICACIONES OFICIALES	Versión: 02
		Página 12 de 19

528
686

Dimensiones de canaleta* mm (pulgadas)	Pendiente mm/m (pulgadas/pie)	Capacidad L/min (gpm)
38.1 x 63.5 (1 1/2 x 2 1/2)	20.83 (1/4)	98.41 (26)
38.1 x 63.5 (1 1/2 x 2 1/2)	41.65 (1/2)	151.4 (40)
101.6 (4)	10.41 (1/8)	147.61 (39)
57.15 x 76.2 (2 1/4 x 3)	20.83 (1/4)	208.17 (55)
57.15 x 76.2 (2 1/4 x 3)	41.65 (1/2)	329.30 (87)
127 (5)	10.41 (1/8)	280.10 (74)
101.6 x 63.5 (4 x 2 1/2)	20.83 (1/4)	401.21 (106)
76.2 x 88.9 (3 x 3 1/2)	41.65 (1/2)	594.25 (156)
152.4 (6)	10.41 (1/8)	416.35 (110)
76.2 x 127 (3 x 5)	20.83 (1/4)	594.25 (157)
76.2 x 127 (3 x 5)	41.65 (1/2)	851.62 (225)
203.2 (8)	5.21 (1/16)	651.02 (172)
203.2 (8)	10.41 (1/8)	934.90 (247)
114.3 x 152.4 (4 1/2 x 6)	20.83 (1/4)	1317.18 (348)

Dimensiones de canaleta* mm (pulgadas)	Pendiente mm/m (pulgadas/pie)	Capacidad L/min (gpm)
114.3 x 152.4 (4 1/2 x 6)	41.65 (1/2)	1869.79 (494)
254 (10)	5.21 (1/16)	15252.83 (331)
254 (10)	10.41 (1/8)	1786.52 (472)
127 x 203.2 (5 x 8)	20.83 (1/4)	2464.03 (651)
101.6 x 254 (4 x 10)	41.65 (1/2)	3993.17 (1055)

For St: 25.4 mm = 1 pulgada, 304.8 mm = 1 pie, 3.785 L/min = 1 galón por minuto, 83.3 mm/m = 1 pulgada/pie.
 * Las dimensiones son ancho por profundidad para formas rectangulares. Las dimensiones individuales son los diámetros de un semicírculo.

Tabla 3: Tabla 12.6.6 de la NTC 1500 dimensión de canaleta horizontal

Se calcula el área aferente de cada costado:

$$A_{aferente} = L * a = 31.10 \text{ m} * 11.57 \text{ m} = 359.83 \text{ m}^2$$

Entonces el caudal de diseño es:

$$Q = 144.8 \frac{\text{mm}}{h} * 359.83 \text{ m}^2 * 0.000278$$

$$Q = 14.48 \frac{\text{Litros}}{\text{segundo}} * 60 \frac{\text{segundos}}{\text{minuto}} = 869.08 \frac{\text{Litros}}{\text{minuto}}$$

 Alcaldía Municipal de San Agustín	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Código: FOR-PE-100-04
		Fecha: aprobación: SEPTIEMBRE 2015
	COMUNICACIONES OFICIALES	Versión: 02
		Página 13 de 19

Es suficiente entonces con una canaleta de dimensiones 114,3 mm x 152,4 mm con una pendiente del 2%. Puesto que se trata de una cubierta soportada en una viga canal se siguen las recomendaciones del diseño estructural dimensionando el canal con un ancho de 30 cm y una profundidad de 30 cm soportado en la viga armada.

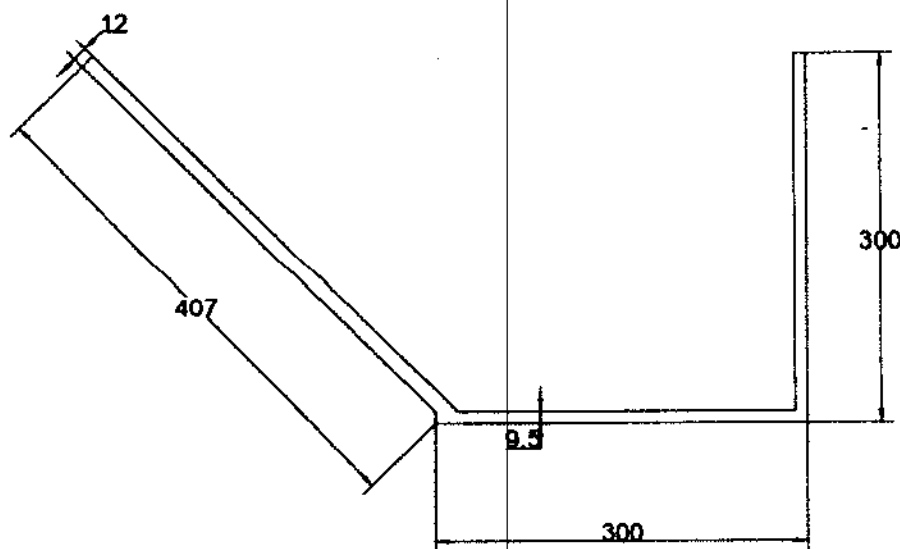


Ilustración 6: Dimensiones canaleta metálica

La pendiente de viga canal calculada = 2%, obtenida mediante partiduras de desnivel hacia bajantes

3.0. CAJILLAS DE RECOLECCIÓN

Las cajillas deben ser instaladas en los cambios de dirección y cambio de diámetro de la tubería.

Las cajas de inspección tendrán 80 cm x 80 cm libres con parades en concreto de 10 cm de espesor y una tapa de 8 cm de espesor reforzada con acero 3/8" cada 15 cm en ambos sentidos.

A continuación, se presentan los perfiles en cada uno de los tramos, necesarios para calcular la altura de cada cajilla:

 Alcaldía Municipal de San Agustín	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Código: FOR-PE-100-04
		Fecha: aprobación: SEPTIEMBRE 2015
	COMUNICACIONES OFICIALES	Versión: 02
		Página 14 de 19

1819
1818
1817
1816

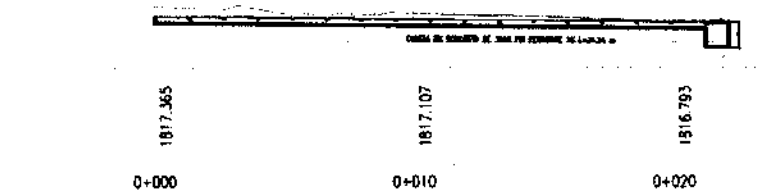


Ilustración 7. Perfil longitudinal canal de recolección de escorrentía superficial

1818
1817
1816
1815
1814

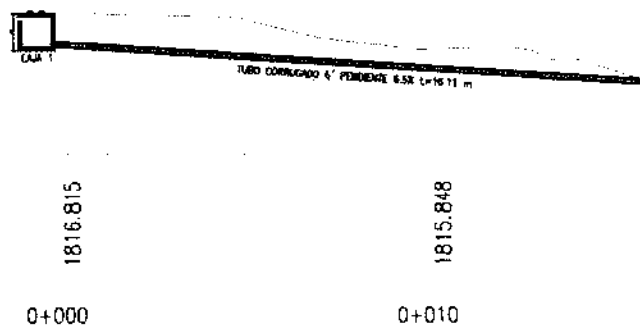


Ilustración 8. Perfil longitudinal de caja 1 a disposición final

1818
1817
1816
1815

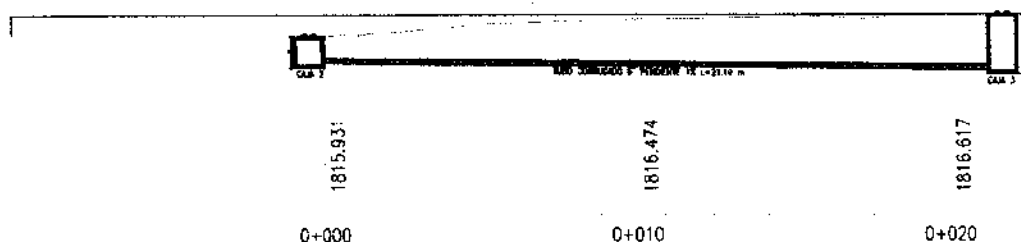


Ilustración 9. Perfil longitudinal de Caja 2 a Caja 3

 Alcaldía Municipal de San Agustín	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Código: FOR-PE-100-04
		Fecha: aprobación: SEPTIEMBRE 2015
	COMUNICACIONES OFICIALES	Versión: 02
		Página 15 de 19

1818
1817
1816
1815
1814

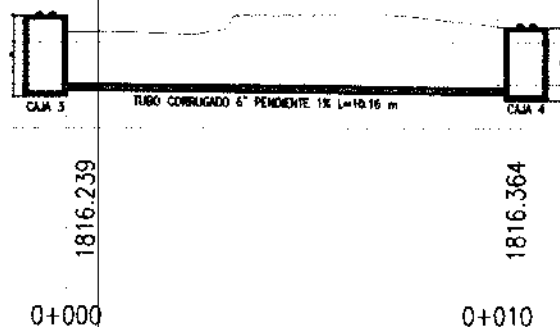


Ilustración 10. Perfil longitudinal de Caja 3 a Caja 4

1818
1817
1816
1815
1814

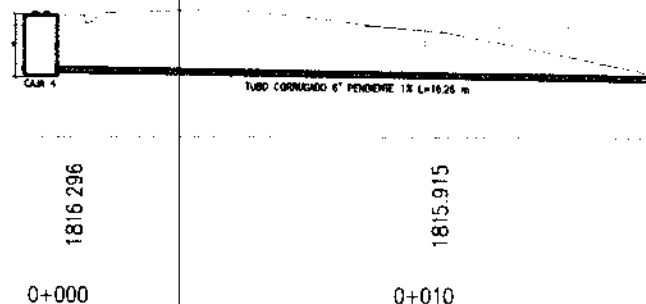


Ilustración 11. Perfil longitudinal de Caja 4 a disposición final

A continuación, se muestra un resumen con las dimensiones de caja cajilla:

CAJILLA	ANCHO (M)	LARGO (M)	ALTURA (M)
C1	0.80	0.80	1.00
C2	0.80	0.80	1.00
C3	0.80	0.80	1.89
C4	0.80	0.80	1.71

Tabla 4. Resumen dimensiones de cajillas de inspección

 Alcaldía Municipal de San Agustín	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Código: FOR-PE-100-04
		Fecha: aprobación: SEPTIEMBRE 2015
	COMUNICACIONES OFICIALES	Versión: 02
		Página 16 de 19

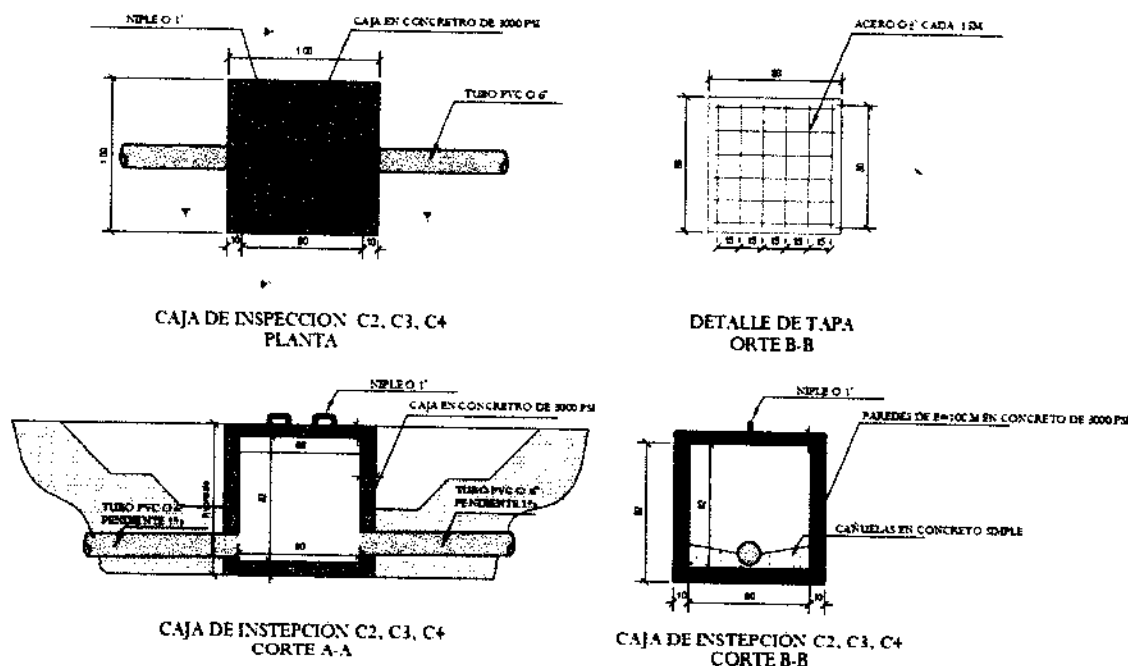


Ilustración 12: Cajillas de inspección

4.0. DISEÑO DE CUNETA O CANAL PARA RECOLECCIÓN DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL

En cuanto a la escorrentía superficial procedente del talud superior, se plantea el diseño de una cuneta o canal que conduzca el agua lluvia hacia una de las cajillas incluyendo la procedente del bajante 1 de la cubierta que se conectará a esta.

Teniendo en cuenta la intensidad de la precipitación para un periodo de retorno de 100 años y el área aferente al talud descrita en la ilustración 3 y el área aferente al bajante 1, el caudal de diseño es entonces:

$$Q = 144.8 \frac{mm}{h} * (153.5 m^2 + 179.92 m^2) * 0,000278$$

$$Q = 13.42 \frac{Litros}{segundo} * \frac{1}{1000} \frac{m^3}{litros} = 0,013 \frac{m^3}{s}$$

Se escoge una sección trapezoidal cuya base (B) es de 0.15 m y altura (d) de 0.20 m y Z de 1/2, Entonces:

$$A = Bd + Zd^2$$

 Alcaldía Municipal de San Agustín	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Código: FOR-PE-100-04
		Fecha: aprobación: SEPTIEMBRE 2015
	COMUNICACIONES OFICIALES	Versión: 02
		Página 17 de 19

$$A = 0.15 * 0.20 + \frac{1}{2} * 0.20^2 = 0.05 \text{ m}^2$$

El perímetro de la sección es:

$$P = B + 2d(Z^2 + 1)^{\frac{1}{2}}$$

$$P = 0.15 + 2 * 0.20 \left(\frac{1^2}{2} + 1 \right)^{\frac{1}{2}} = 0.60 \text{ m}$$

Por ende, el ancho superficial es de:

$$T = B + 2Zd$$

$$T = 0.15 + 2(1/2)(0.20) = 0.35 \text{ m}$$

El radio hidráulico de la sección es:

$$R = \frac{A}{P}$$

$$R = \frac{0.05}{0.60} = 0.083 \text{ m}$$

Se calcula el caudal con la ecuación de Manning usando un coeficiente de rugosidad de 0.014 y una pendiente de 1%.

$$Q = \frac{1}{n} * AR^{2/3} S^{1/2}$$

$$Q = \frac{1}{0.014} * 0.05 * 0.083^{\frac{2}{3}} * 0.01^{\frac{1}{2}}$$

$$Q = 0.067 \text{ m}^3/\text{s}$$

Como $Q_d < Q$ entonces está en capacidad de desalojar las aguas provenientes del talud contiguo y del bajante 1.

A continuación, se presenta un esquema general de la cuneta:

 Aldía Municipal de San Agustín	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Código: FOR-PE-100-04
		Fecha: aprobación: SEPTIEMBRE 2015
	COMUNICACIONES OFICIALES	Versión: 02
		Página 18 de 19

531
689

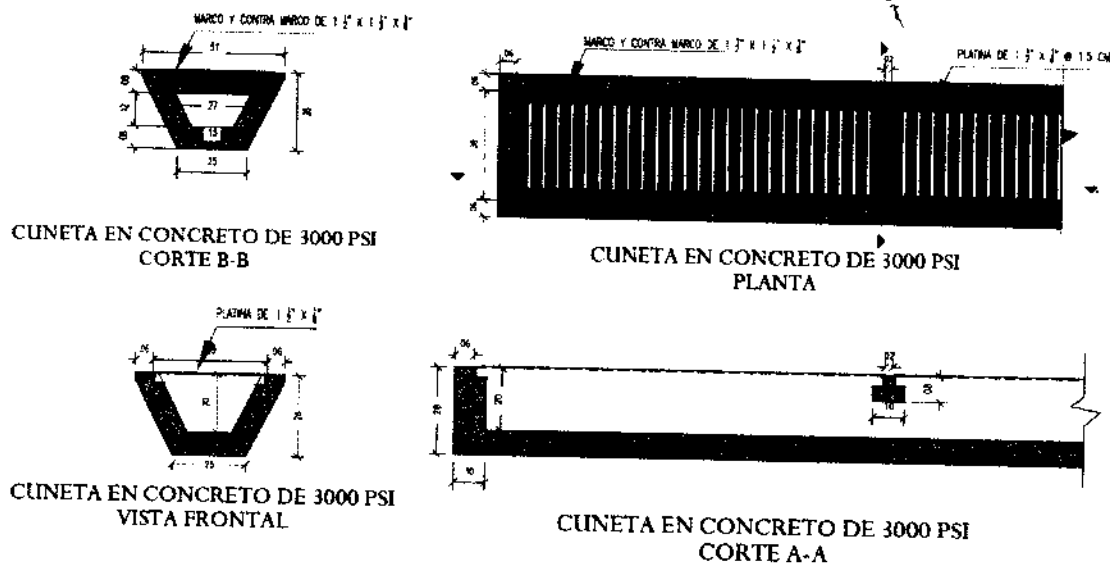


Ilustración 13: Detalle de cuneta

Se recomienda la instalación de una rejilla para facilitar el acceso al recinto a los usuarios

5.0. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Por factor de seguridad y cumpliendo con las curvas del IDEAM se determinó trabajar para el presente diseño con una intensidad de 144,8 mm/h.

El diseño determina que los 2 bajantes por cada lado de $\Phi=4"$ cada uno son suficientes para la evacuación del agua pluvial.

El diámetro de los dos tubos horizontales colectores es de 6", se recomienda que en la ejecución del proyecto se realice la instalación de la tubería mínimo con la respectiva pendiente calculada.

Se determinó usar cajillas de inspección para cambios de dirección y diámetro de tuberías

Se determinó que la sección de la viga canal de $h=0.30m$ y $A= 0.30m$ con una pendiente del 2% es suficiente para la evacuación del agua pluvial.

	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Código: FOR-PE-100-04
		Fecha: aprobación: SEPTIEMBRE 2015
	COMUNICACIONES OFICIALES	Versión: 02
		Página 19 de 19

Se recomienda que los bajantes sean conectados a los colectores a un ángulo de 45° (YEE) y no 90° (TEE), dichos bajantes no deben ser conectados al respectivo colector con una distancia mínima de 0.60 m desde su caída vertical con el fin de evitar el efecto de sifonamiento por compresión.

Usar en los pegues de soldadura y partiduras de la canal metálica masilla especial para sellar y evitar goteras.



MARIA ALEJANDRA LOPEZ QUISOBONI
Especialista en ingeniería de recursos hídricos
M.P. No. 061037-0545915 CAU

690
532

La Universidad del Cauca,



en nombre de la

República de Colombia

y por autorización del Ministerio de Educación Nacional
en atención a que

Maria Alejandra Lopez Quisobani

C.C.No. 1.002.806.804 de Bolívar

ha cumplido con todos los requisitos legales y estatutarios, le otorga el título de

Especialista en Ingeniería de Recursos Hídricos

con todos los derechos, privilegios y dignidades que la facultan
para el ejercicio de la especialización

Popayán, 7 de Septiembre de 2021

Registrado en el Libro de Diplomas No. 085 Folio No. 1225 Diploma No. 1225-21

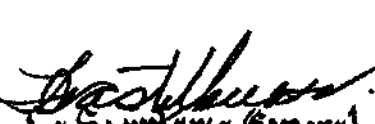
Resolución No. 494-7.09.21

Acta No. 42-7.09.21


El Rector
de la Universidad,


El Decano
de la Facultad,


Director
Centro de Posgrados,

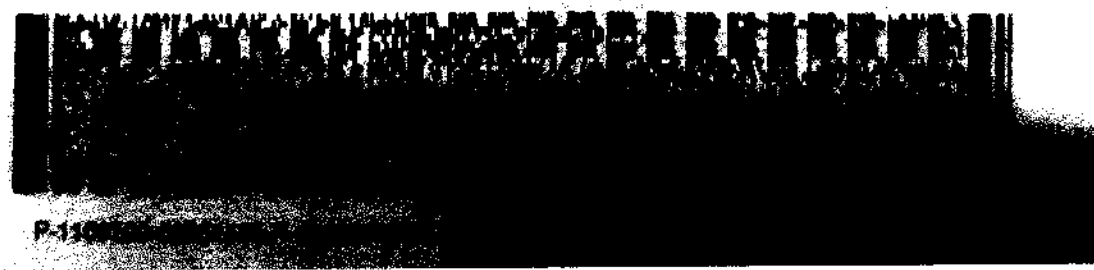

La Secretaria General
de la Universidad,

691
~~833~~

Antonio Alejandro Lopez



REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARNEL SANCHEZ TORRES





534
092

ACTA DE GRADO N° 42 del 7 de septiembre de 2021

En Popayán, Capital del Departamento del Cauca, República de Colombia, el día martes siete (7) de septiembre de 2021 y en cumplimiento de la Resolución R-494 del 7 de septiembre de 2021 expedida por la Rectoría de la Alma Máter, se realizó el proceso de grados para la entrega de títulos conferidos por la Universidad del Cauca. El Rector de la Universidad afirma que la graduanda ha cursado y aprobado el plan de estudios con la intensidad horaria requerida y cumple con los requisitos legales y reglamentarios y le otorga el título de:

ESPECIALISTA EN INGENIERÍA DE RECURSOS HÍDRICOS

A:

MARIA ALEJANDRA LOPEZ QUISOBONI

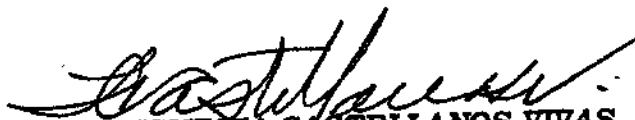
CC. 1.002.806.804 de BOLIVAR

El diploma acredita su idoneidad como Especialista en Ingeniería de Recursos Hídricos

Se registra en el Libro de Diplomas N° 085; Folio N°:1225 ; Diploma N°:1225-21

Para constancia se expide la presente Acta de Grado. (Firmado) JOSE LUIS DIAGO FRANCO - Rector ; ALDEMAR JOSÉ GONZÁLEZ FERNÁNDEZ - Decano de la Facultad de Ingeniería Civil; MARTHA LUCIA CHAVES ZUÑIGA - Directora Centro de Posgrados; LAURA ISMENIA CASTELLANOS VIVAS - Secretaria General

Se expide en Popayán, Ciudad Universitaria, a siete (7) de septiembre de 2021.


LAURA ISMENIA CASTELLANOS VIVAS
Secretaria General



REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

528
693

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-4112597

**CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA**

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que MARIA ALEJANDRA LOPEZ QUISOBONI, identificado(a) con Cedula de Ciudadanía 1002806804, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 061037-0545915 CAU desde el 09 de Diciembre de 2020, otorgado(a) mediante Resolución Nacional R2020047535.
2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.
3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**.
4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.
5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los nueve (09) días del mes de Diciembre del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Darío Ochoa Arbeláez

Firma del titular (*)

(*) Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado.
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento, consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Micrositio/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

694
536

San Agustín Huila, septiembre de 2025

Señores
GOBERNACIÓN DEL HUILA

Asunto: Certificación de diseño

Yo, **MARIA ALEJANDRA LOPEZ QUISOBONI**, identificado (a) con C.C. **1.002.806.804**, en mi calidad de Especialista en Ingeniería de Recursos Hídricos con Matrícula Profesional **061037-0545915 CAU**, presento los Diseños Hidráulicos de acuerdo a los requerimientos establecidos en la norma técnica colombiana NTC1500, para el proyecto "**CONSTRUCCIÓN POLIDEPORTIVO CUBIERTO, GRADERIAS, CERRAMIENTO CONTRA IMPACTO E ILUMINACIÓN VEREDA ALTO LAS CHINAS MUNICIPIO DE SAN AGUSTIN, HUILA**".

Aclaro que los Diseños Hidráulicos aplican siempre y cuando la etapa de construcción se realice en el predio de estudio y se realice con las especificaciones descritas en los planos adjuntos.

Acepto y reconozco que la revisión efectuada por **LA GOBERNACIÓN DEL HUILA** NO constituye una aprobación al Diseño Hidráulico, sino una verificación del cumplimiento de la **NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC1500**.

Con la presente carta se exime de toda responsabilidad a **LA GOBERNACIÓN DEL HUILA**.



MARIA ALEJANDRA LOPEZ QUISOBONI
ING. CIVIL ESP. EN INGENIERÍA DE RECURSOS HÍDRICOS
M.P 061037-0545915 CAU
CEL: 3175568227
Email: mariaalq@unicauca.edu.co

