HIDROGESTION S.A.S

CAMPO DE SOFTBALL LOS CERROS

DISEÑO HIDRAULICO DE DRENAJE DEL CAMPO DE SOFTBALL DE LOS CERROS EN LA CIUDAD DE CARTAGENADE INDIAS – DEPARTAMENTO DE BOLIVAR

CARTAGENA, OCTUBRE DE 2024

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 3
2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO 4
3. ALCANCE 4
4. RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE E INFRAESTRUCTURA DE DRENAJE DISPONIBLE 5
4.2 Descripción del Sistema de Drenaje Existente 5
4.3 Morfometría de la cuenca 5
5. PARÁMETROS DE DISEÑO 6
5.1 Áreas de drenaje 6
5.2 Caudal de diseño 6
5.3 Curvas de intensidad-duración-frecuencia. 8
5.4 Periodo de retorno de diseño 9
5.5 Intensidad de precipitación 11
5.6 Coeficiente de escorrentía 11
5.7 Tiempo de concentración 12
5.8 Diámetro mínimo 13
5.9 Velocidad mínima 13
5.10 Velocidad máxima 13
5.11 Pendiente mínima 14
5.12 Pendiente máxima 14
6. CÁLCULO HIDRÁULICO 14
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 15
8. BIBLIOGRAFÍA 16

1. INTRODUCCIÓN

La empresa PUERTA DE ORO, está encargada de ejecutar la consultoría para la remodelación del Campo de softball de los Cerros ubicado en la intersección de la diagonal 22 con transversal 48D, que requiere de una intervención integral a su actual infraestructura. Dentro de las obras de remodelación se encuentra contemplado la instalación de un sistema de drenaje del campo de juego; mediante una grama sintética y suelo.

El diseño original fue ejecutado bajo la norma del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS 2000), el cual fue modificado por la resolución 0330 del 8 de junio del 2017, para lo cual también se modificaron en el 2017 los títulos, B y D de buenas prácticas de ingeniería.

Por otro lado, el diseño original tuvo modificaciones arquitectónicas, por lo que fue necesario revisar el diseño del drenaje. También se tuvo en cuenta que parte de la cancha tendrá grama sintética.

Para la revisión se tomó en cuenta además de la resolución 0330 del 8 de junio de 2017; la normativa específica existente para este tipo de escenarios como el MANUAL DE LINEAMIENTOS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA UNIDADES DEPORTIVAS –IDER 2020- del Instituto Distrital de Deportes y Recreación, y estándares internacionales como **Baseball-Field-Development-Construction**.

Los ajustes toman en cuenta la filosofía original y se ajustan para obtener un diseño óptimo y funcional.

2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

La información preliminar de referencia fue la consignada en los siguientes documentos y planos:

- Programa Informático Google Earth para visualizar imágenes en 3D del municipio de la zona del proyecto.
- Levantamiento topográfico. BT INGENIERIA SAS.
- Diseño original de drenaje.

3. ALCANCE

Elaborar una ingeniería detallada de las obras necesarias para el drenaje de aguas lluvias del campo de juego de la cancha de softball del barrio Los Cerros.

Figura 1. Localización del proyecto

4. RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE E INFRAESTRUCTURA DE DRENAJE DISPONIBLE

4.2 Descripción del Sistema de Drenaje Existente

El área del proyecto es la zona del campo de softball de Los Cerros en la ciudad de Cartagena.

Actualmente el drenaje de la cancha se ejecuta mediante escorrentía superficial.

De acuerdo al estudio de suelo, se tiene un material de arena fina limosa compactada lo cual la hace que no tenga un drenaje uniforme. De la tabla 4.1 de la página 236 del texto “introducción a la mecánica de suelos y Cimentaciones” del autor George Sower se tiene que este material presenta un drenaje regular a pobre. Por lo que, aunque exista un drenaje superficial existe la probabilidad de que existan zonas ligeramente encharcadas, además que el factor tiempo puede inducir compactación disminuyendo la porosidad del material.

4.3 Morfometría de la cuenca

Para Las características morfo métricas de la zona de estudio se utilizó el levantamiento topográfico; suministrado por la empresa BT IGENIERIA SAS, de la cancha actual y se complementó con el software Google Earth (en la parte planimetría).

La zona de la cancha es plana con un área de drenaje de 5419.84 m^2

5. PARÁMETROS DE DISEÑO

Los parámetros de diseño constituyen los elementos básicos para el desarrollo del diseño del sistema de recolección y evacuación de aguas lluvias del área del proyecto.

Se aclara que este tipo de drenaje para escenarios deportivos se encuentra normalizado en otros países, no así en Colombia. Por tanto, se utilizará un modelo equivalente, tomando parámetros de la resolución 0330 del 08 de junio del 2017 y de la resolución 0799 del 09 de diciembre del 2021, además del criterio del consultor.

5.1 Áreas de drenaje

El trazado de la red de drenaje de aguas lluvias se ejecutará tomando en cuenta la topología del área que se asemeja a la forma de un diamante, por lo que existe un punto fijo o vértice ubicado cerca del home plate.

5.2 Caudal de diseño

Para estimar el caudal de aporte a la cuenca de drenaje se utilizará el modelo del Método Racional Americano, el cual calcula el caudal pico de aguas lluvias con base en la intensidad media del evento de precipitación con una duración del tiempo de precipitación igual al tiempo de concentración, el área de la cuenca de drenaje y un coeficiente de escorrentía. El método racional utiliza la siguiente fórmula:

$$Q = C \times I \times A$$

En la cual,

Q = Caudal de aguas lluvias (l/s).

C = Coeficiente de escorrentía (adimensional).

I = Intensidad de la lluvia crítica para un período de retorno (l/s-Ha).

A = Área de la cuenca (Ha).

Se aclara que este método fue concebido para escorrentía superficial, donde básicamente el coeficiente de escorrentía estima el porcentaje de agua que escurrirá por la superficie y la diferencia entre este valor y la unidad es la cantidad de agua que se infiltrara. Por tanto, en este caso por ser la superficie de grama sintética bastante permeable (posee un sistema de orificios que permiten dejar pasar el volumen de agua hacia la base de soporte) se utilizara un coeficiente de escorrentía de 0.85.

El anexo No. 1 presenta el cálculo de caudales determinados por la fórmula racional.

5.3 Curvas de intensidad-duración-frecuencia.

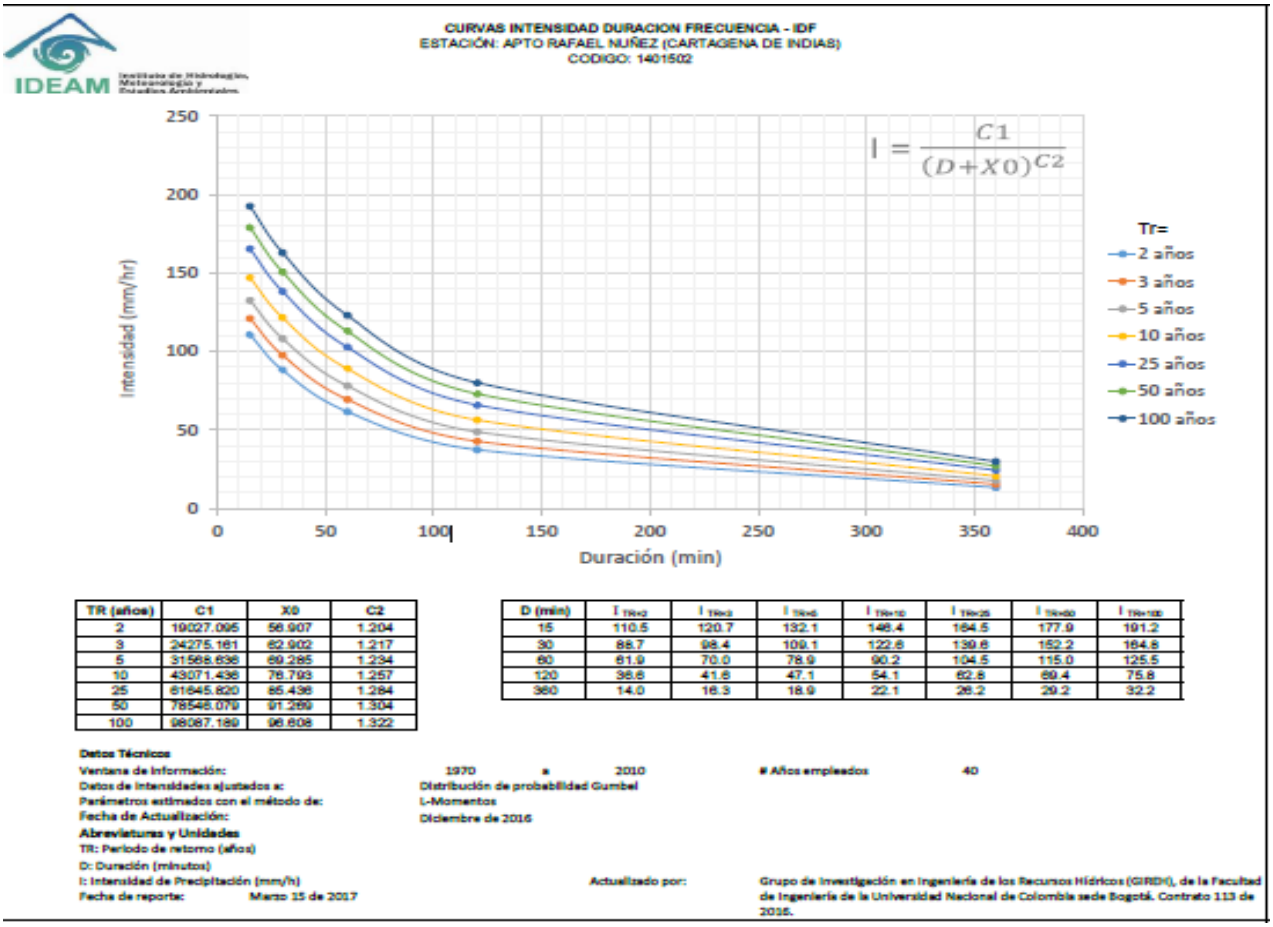
La intensidad de un evento pluviográfico se define como el volumen de agua que se precipita por unidad de tiempo, expresada en l/s-Ha. La intensidad de la lluvia depende de la duración de ésta, relacionándose inversamente.

La duración de una lluvia es el tiempo comprendido entre el comienzo y el final de la misma, este final puede ser del total o hasta donde es apreciable para efectos prácticos. La duración se expresa en minutos.

El periodo de retorno o frecuencia está asociado con el intervalo de recurrencia, refiriéndose al número de veces que un evento es igualado o excedido en un intervalo de tiempo. La frecuencia se expresa en años.

En la definición de las características de un sistema de drenaje pluvial debe tenerse en cuenta, además de la magnitud de los eventos, las relaciones de intensidad, duración y frecuencia.

Las intensidades de las lluvias se obtuvieron de las curvas IDF del IDEAM.



TR (años)	C1	X0	C2
2	19027.095	56.907	1.204
3	24275.161	62.902	1.217
5	31568.636	69.285	1.234
10	43071.436	78.793	1.257
25	61645.820	85.436	1.284
50	78548.079	91.269	1.304
100	98087.189	96.808	1.322

D (min)	I Tr=2	I Tr=3	I Tr=5	I Tr=10	I Tr=25	I Tr=50	I Tr=100
15	110.5	120.7	132.1	148.4	164.5	177.9	191.2
30	88.7	98.4	109.1	122.6	139.6	152.2	164.8
60	61.9	70.0	78.9	90.2	104.5	115.0	125.5
120	38.6	41.6	47.1	54.1	62.8	69.4	75.8
360	14.0	16.3	18.9	22.1	26.2	29.2	32.2

Datos Técnicos
Ventana de información: 1970 a 2010 # Años empleados 40
Datos de intensidades ajustados a: Distribución de probabilidad Gumbel
Parámetros estimados con el método de: L-Momentos
Fecha de Actualización: Diciembre de 2016
Abreviaturas y Unidades
TR: Periodo de retorno (años)
D: Duración (minutos)
I: Intensidad de Precipitación (mm/h)
Fecha de reporte: Marzo 15 de 2017
Actualizado por: Grupo de Investigación en Ingeniería de los Recursos Hídricos (GIRH), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Contrato 113 de 2016.

1 Curvas IDF para la Estación Meteorológica del Aeropuerto Rafael Núñez.

5.4 Periodo de retorno de diseño

La resolución 0330 del 08 de junio del 2017 y la resolución 0799 del 09 de diciembre del 2021, en el artículo 135 –Caudal de aguas Lluvias; el periodo 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, tráfico vehicular, comercio, industria, etc. La selección del periodo de retorno está asociada entonces con las características de protección e importancia del área de estudio. En la tabla 16 del mencionado artículo, se establecen valores de periodos de retorno o grado de protección.

CUADRO No. 5.4.1 – TABLA 16 Periodos de retorno o grado de protección (Resolución 0330 de 2017)

Tabla 16. Períodos de retorno

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

De la anterior tabla se observa que el periodo de retorno mínimo está entre 3 y 5 años. El consultor toma 5 años. Además de lo anterior se calculará el periodo de retorno de acuerdo a la metodología expuesta en la página 432 (análisis de riesgo) del texto Hidrología aplicada, del Autor Ven Te Chow.

5.5 Intensidad de precipitación

La intensidad de precipitación que debe usarse en la estimación del caudal pico de aguas lluvias corresponde a la intensidad media de precipitación dada por las curvas IDF para el periodo de retorno de diseño definido con base en lo establecido en el numeral 5.4, y una duración equivalente al tiempo de concentración de la escorrentía, cuya estimación se define en el numeral 5.7.

5.6 Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía, C, es función del tipo de suelo, del grado de permeabilidad de la zona, de la pendiente del terreno y otros factores que determinan la fracción de la precipitación que se convierte en escorrentía. En su determinación se consideró las pérdidas por infiltración en el suelo y otros efectos retardadores de la escorrentía.

Para la estimación de C existen tablas de valores y fórmulas, algunas de las cuales se presentan en la Tabla D.4.7 en el titulo B de los libros de Buenas prácticas del RAS 2017 como guía para su selección.

CUADRO. 5.6.1 – TABLA D.4.5 Titulo B (RAS 2017) - COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Tabla D.4.7 Coeficientes de impermeabilidad

Tipo de superficie	C
Cubiertas	0,90
Pavimentos asfálticos y superficies de concreto	0,90
Vías adoquinadas	0,85
Zonas comerciales o industriales	0,90
Residencial, con casas contiguas, predominio de zonas duras	0,75
Residencial multifamiliar, con bloques contiguos y zonas duras entre estos	0,75
Residencial unifamiliar, con casas contiguas y predominio de jardines	0,60
Residencial, con casas rodeadas de jardines o multifamiliares apreciablemente separados	0,45
Residencial, con predominio de zonas verdes y parques-cementerios	0,30
Laderas sin vegetación	0,60
Laderas con vegetación	0,30
Parques recreacionales	0,30

La superficie del campo de softball será una gran parte en grama sintética de espesor de 3 mm con agujeros de diámetro de 5mm, separados 14 cms, y cada fila está separada 7 cms. Por tanto, la grama sintética no es impermeable, pudiendo drenar intensidades superiores a 1200 mm/hora. De todas formas, esos agujeros se pueden tapar por suciedad u otro agente.

Ya que la anterior tabla no aparece la superficie de la grama sintética, se podrá asemejar a la superficie de vías adoquinadas (permite el paso del agua a través de las juntas), por lo que se tomara un coeficiente de escorrentía de C de 0.85, por lo que se entiende de que del 100% de la lluvia precipitada; el 15% se infiltra y es drenada por la tubería de drenaje en el lecho de soporte de la grama sintética y el 85 %, es drenado como escorrentía superficial.

5.7 Tiempo de concentración

El tiempo de concentración está compuesto por el tiempo de entrada y el tiempo de recorrido en el colector. A su vez, el tiempo de entrada corresponde al tiempo que tarda la gota de agua en el punto más alejado de la cuenca para llegar al colector. Por otro lado, el tiempo de recorrido se asocia con el tiempo de viaje o tránsito del agua en el interior del colector.

El tiempo de concentración se determina con la expresión: $Tc = Te + Tt$, en donde:

Tc = Tiempo de concentración (min).

Te = Tiempo de entrada (min).

Tt = Tiempo de recorrido (min).

Para la estimación de la intensidad de la lluvia crítica se calculará el tiempo de concentración de la cuenca. En el presente estudio por tratarse de un área pequeña y dado de que se utilizara las curvas de intensidad frecuencia del IDEAM para la estación del Aeropuerto Rafael Núñez, se estimó un tiempo de concentración hasta los puntos de descarga final de 3 minutos (en concordancia con el artículo 135 de la resolución 0330 del 08 de junio del 2021 que modifico el Ras 2000), lo cual arroja el valor de la IDF de la Estación Rafael Núñez.

5.8 Diámetro mínimo

En las redes de recolección y evacuación de aguas lluvias, diámetro nominal mínimo permitido en redes de sistemas de recolección y evacuación de aguas lluvias es 250 mm, pero dado que este es un sistema de drenaje de agua infiltrada y de que se presenta una redistribución interna que permite almacenar parte del agua dentro de los poros de la base granular, se utilizaran, diámetros de 100mm- 150 mm.

5.9 Velocidad mínima

Las aguas lluvias infiltradas normalmente están libres de sólidos, ya que la matriz de grava y arena por fuera del drenaje actúan como un filtro, por tanto, se pueden tener velocidades bajas con mínimo de 0.20 m/s, sin que se presenten problemas, adicionalmente la fuerza tractiva dentro del conducto puede ser menor a 0.10 kg/m2 con un mínimo de 0.05 kg/m2 sin que se presenten problemas.

5.10 Velocidad máxima

Los valores máximos permisibles para la velocidad media en los colectores dependen del material, en función de su sensibilidad a la abrasión. Por estar los drenes circundados por material granular y un geo textil no tejido, se minimiza la abrasión de posibles partículas que traspasen el dren, por lo tanto, se obtendrávelocidades por debajo de 4 m/s.

5.11 Pendiente mínima

El valor de la pendiente mínima del dren es de 0.2 % de acuerdo al diámetro.

5.12 Pendiente máxima

El valor de la pendiente máxima admisible es aquella para la cual se tenga una velocidad máxima real.

6. CÁLCULO HIDRÁULICO

En el cálculo hidráulico se utilizó la ecuación general de Manning, expresada a continuación:

$$V = \frac{1}{n} \times S^{1_2|} \times R^{2_3|}$$

Donde:

V = Velocidad (m/s).

S = Pendiente de la vía o cauce (tantos por uno).

R = Radio hidráulico (m).

N = Coeficiente de rugosidad. (Adimensional). Para superficies de pvc se adoptó 0.01.

En los siguientes cuadros se presentan los cálculos hidráulicos para cada una de las estructuras del nuevo sistema de drenajes pluviales.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En cuanto las condiciones actuales y diseñadas del sistema de drenajes pluviales para el drenaje de la cancha de softball se tienen las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- La zona donde se desarrolla el proyecto es una zona de topografía plana, por lo que se utilizara dos puntos de descarga, de aguas lluvias, lo cual no concentra el caudal total en solo punto.
- Se recomienda la inspección regular de las cajas de inspección y ejecutar pruebas periódicas de infiltración para verificar la buena operación del sistema de drenaje.

8. BIBLIOGRAFÍA

(1) Ministerio de Vivienda, ciudad y territorio. Resolución No. 0330 de 08 de Junio de 2017 “Reglamento Técnico Para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS” y resolución 799 de 09 de Diciembre de2021.

(2) Manual de Lineamientos y Especificaciones Técnicas para unidades Deportivas. IDER 2020...

(3) AROCHA, R. Simón. “Cloacas y Drenajes”. Primera Edición. Caracas (Venezuela), 1983.

(4) SILVA, Garavito Luis Felipe. “Diseño de Acueductos y Alcantarillados”. Décima Edición. Bogotá (Colombia), 1983.

(5) MERRIT, Frederick S. “Manual del Ingeniero Civil” Volumen III. Primera Edición en español. Querétaro (México), 1987.

(6) Baseball-Field-Development-Construction.

CALCULOS

ESTIMACION DEL PERIODO DE RETORNO

De acuerdo a la resolución 0330 del 08 de junio del 2017
de la tabla 16 se podría tipificar como zonas residenciales con
áreas tributarias menores de 2 hectáreas
por lo que tomarías como minimo 3 años sin embargo
aplicando la metodología de la hidrología aplicada de Ven te Chow
Calcularemos el periodo de retorno en base al riesgo de la zona

ARTÍCULO 133. *Caudal de aguas lluvias.* La estimación de los caudales de aguas lluvias para el diseño de colectores y canales se debe realizar mediante modelos lluvia - escorrentía, basados en modelos de abstracciones. Se puede utilizar el método racional, siempre y cuando el área de drenaje sea inferior a 80 ha. Para su estimación, se deben tener en cuenta los siguientes factores:

1. Período de retorno. El período de retorno de la lluvia de diseño se debe seleccionar de acuerdo con la importancia de las áreas y los daños, perjuicios o molestias que las inundaciones puedan ocasionar a los habitantes, el tráfico, el comercio, la industria y la infraestructura. En ningún caso podrán ser menores que los valores mostrados en la Tabla 16.

Tabla 16. Períodos de retorno

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

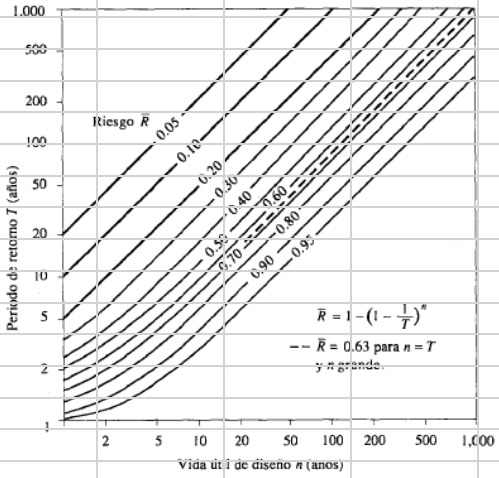


FIGURA 13.2.1
Riesgo de por lo menos una excedencia del evento de diseño durante la vida útil.

El riesgo para el proyecto lo podemos estimar como un evento extremo de 1 en 2 años por lo que

R=	1/2	=	0.5
0.5	1- (1-1/T)^3		

despejando tendríamos

(1-1/T)^3=	1-0.5
(1-1/T)^3=	0.5
1-1/T=	0.79370053
1/T=	0.20629947
T=	4.8473221

Se propone un periodo de retorno de 5ños

CALCULO DEL DRENAJE-PERIODO DE RETRORNO 5 AÑOS

A=	5419.84	m2	Área aferente de drenaje
tc=	3	minutos	Tiempo de concentración mínimo de acuerdo al artículo 135 de la resolución 0330 del 08 de junio del 2021 está entre 3 y 10 minutos- El consultor toma 3 minutos como caso extremo
I=5	160.3948	mm/h	
I=5	0.044554	l/s/m2	
I=5	0.04901	l/s/m2	Aunque el volumen anual de las precipitaciones disminuirá con el cambio Climático; no sucede lo mismo con las intensidades las cuales tienden a incrementarse , por lo que el consultor estima un 10% de aumento.
Cesc=	0.75	(habrá una zona en grama sintética y otra zona en tierra, la grama sintética es permeable con agujeros de 5 mm cada 10 cms)	
Cinf =	0.25		

RED DE DRENAJE SUBTERRANEO											
TRAMO		area aferente(m2)	area aferente ACUN(m2)	Q(L/S)	L (m)	D(plg)	PEND	Qllen	Vllen	Tlleno(KG/M2)	Q/Qllen
D1	D2	433.05	433.05	5.31	22.24	6	1.00%	20.65	1.13	0.38	0.26
D2	**CALLE**	**0.00**	**433.05**	**5.31**	**6.92**	**10**	**3.00%**	**139.69**	**2.76**	**1.88**	**0.04**
D3	D2	218.95	218.95	2.68	16.74	6	3.50%	38.64	2.12	1.31	0.07
D2	**CALLE**	**0.00**	**218.95**	**2.68**	**6.92**	**10**	**3.00%**	**139.69**	**2.76**	**1.88**	**0.02**
D13	D12	216.29	216.29	2.65	8.42	8	0.20%	19.89	0.61	0.10	0.13
D12	D11	323.01	539.30	6.61	14.07	8	0.30%	24.36	0.75	0.15	0.27
D11	D10	136.70	676.00	8.28	5.80	8	0.70%	37.22	1.15	0.35	0.22
D10	D9	318.87	994.87	12.19	13.60	8	0.70%	37.22	1.15	0.35	0.33
D9	D8	451.95	1446.82	17.73	18.30	8	1.40%	52.63	1.62	0.70	0.34
D8	D7	200.16	1646.98	20.18	10.90	8	1.90%	61.31	1.89	0.95	0.33
D7	D6	30.13	1677.11	20.55	2.64	8	2.20%	65.98	2.03	1.10	0.31
D6	D5	233.04	1910.15	23.40	15.63	8	2.20%	65.98	2.03	1.10	0.35
D5	D4	30.13	1940.28	23.77	2.69	8	2.60%	71.72	2.21	1.30	0.33
D4	D3	182.13	2122.41	26.00	11.36	8	3.00%	77.04	2.38	1.50	0.34
D3	**CALLE**	**0.00**	**1646.98**	**20.18**	**6.82**	**10.00**	**0.40%**	**61.31**	**1.89**	**0.95**	**0.33**
D14	D15	218.83	218.83	2.8953	8.1	8	0.80%	39.79	1.23	0.40	0.07
D15	D16	325.02	543.85	7.1956	14.1	8	0.80%	39.79	1.23	0.40	0.18
D16	D17	131.39	675.24	8.9340	5.8	8	0.80%	39.79	1.23	0.40	0.22
D17	D18	319.02	994.26	13.1550	13.6	8	0.80%	39.79	1.23	0.40	0.33
D18	D19	434.21	978.06	12.9406	18.0	8	0.80%	39.79	1.23	0.40	0.33
D19	D20	174.84	174.84	2.3133	10.4	8	0.80%	39.79	1.23	0.40	0.06
D20	D21	197.72	372.56	4.9293	12.8	8	0.80%	39.79	1.23	0.40	0.12
D21	**CALLE**	**0**	**372.56**	**4.9293**	**6.7**	**10**	**0.80%**	**72.14**	**1.42**	**0.50**	**0.07**
D24	D23	435.88	435.88	5.34	22.25	6	0.50%	14.60	0.80	0.19	0.37
D23	**CALLE**	**0.00**	**435.88**	**5.34**	**6.92**	**10**	**1.00%**	**80.65**	**1.59**	**0.63**	**0.07**
D21	D22	184.44	620.32	7.60	13.38	6	0.50%	14.60	0.80	0.19	0.52
D22	D23	224.1	224.10	2.75	14.2	6	0.50%	14.60	0.80	0.19	0.19
D23	**CALLE**	**0.00**	**224.10**	**2.75**	**6.92**	**10**	**1.00%**	**80.65**	**1.59**	**0.63**	**0.03**

RED DE DRENAJE SUBTERRANEO											
TRAMO		y/yllen	v/vllen	T/Tllen	y(m)	v(m/s)	T(kg/cm2)	C TERR.INIC)	C TERR.FIN	CFONDO INICI	C FONDO FINAL
D1	D2	0.39	0.66	0.83	0.06	0.75	0.31	23.25	23.55	20.85	20.63
D2	**CALLE**	**0.12**	**0.39**	**0.33**	**0.03**	**1.08**	**0.62**	**23.55**	**20.32**	**20.63**	**20.42**
D3	D2	0.17	0.44	0.49	0.03	0.92	0.64	23.41	23.55	21.21	20.63
D2	**CALLE**	**0.09**	**0.36**	**0.21**	**0.02**	**1.01**	**0.39**	**23.55**	**20.32**	**20.63**	**20.42**
D13	D12	0.26	0.52	0.67	0.05	0.32	0.07	23.25	23.25	22.68	22.67
D12	D11	0.41	0.68	0.85	0.08	0.51	0.13	23.25	23.27	22.67	22.63
D11	D10	0.36	0.63	0.80	0.07	0.72	0.28	23.27	23.30	22.63	22.58
D10	D9	0.45	0.73	0.91	0.09	0.84	0.32	23.30	23.33	22.58	22.49
D9	D8	0.46	0.74	0.92	0.09	1.21	0.64	23.330	23.40	22.49	22.23
D8	D7	0.45	0.74	0.91	0.09	1.39	0.86	23.40	23.45	22.23	22.03
D7	D6	0.44	0.72	0.89	0.09	1.46	0.98	23.45	23.43	22.03	21.97
D6	D5	0.47	0.76	0.94	0.10	1.55	1.03	23.43	23.45	21.97	21.62
D5	D4	0.46	0.74	0.91	0.09	1.63	1.18	23.45	23.45	21.62	21.55
D4	D3	0.46	0.74	0.92	0.09	1.77	1.38	23.45	23.41	21.55	21.21
D3	**CALLE**	**0.45**	**0.74**	**0.91**	**0.09**	**1.39**	**0.86**	**23.41**	**21.13**	**21.21**	**21.19**
D14	D15	0.18	0.44	0.50	0.04	0.54	0.20	23.25	23.25	22.80	22.73
D15	D16	0.31	0.58	0.75	0.06	0.71	0.30	23.25	23.28	22.73	22.62
D16	D17	0.36	0.63	0.80	0.07	0.77	0.32	23.28	23.30	22.62	22.57
D17	D18	0.46	0.74	0.91	0.09	0.91	0.36	23.30	23.35	22.57	22.46
D18	D19	0.45	0.73	0.90	0.09	0.90	0.36	23.30	23.42	22.46	22.32
D19	D20	0.16	0.42	0.44	0.03	0.52	0.18	5.13	23.45	22.32	22.24
D20	D21	0.25	0.51	0.65	0.05	0.62	0.26	23.45	23.45	22.24	22.13
D21	**CALLE**	**0.17**	**0.43**	**0.49**	**0.04**	**0.62**	**0.24**	**23.45**	**22.06**	**22.13**	**22.08**
									.		
D24	D23	0.48	0.77	0.95	0.07	0.62	0.18	23.25	23.35	20.63	20.52
D23	**CALLE**	**0.17**	**0.43**	**0.48**	**0.04**	**0.69**	**0.30**	**23.35**	**20.42**	**20.52**	**20.45**
D21	D22	0.58	0.89	1.10	0.09	0.71	0.21	23.45	23.40	20.66	20.59
D22	D23	0.32	0.59	0.76	0.05	0.47	0.14	23.40	23.35	20.59	20.52
D23	**CALLE**	**0.12**	**0.39**	**0.31**	**0.03**	**0.61**	**0.19**	**23.35**	**20.42**	**20.52**	**20.45**

CALCULO DEL DRENAJE-PERIODO DE RETRORNO 100 AÑOS

A=	5419.84	m2	Área aferente de drenaje
tc=	3	minutos	Tiempo de concentración mínimo de acuerdo al artículo 135 de la resolución 0330 del 08 de junio del 2021 está entre 3 y 10 minutos- El consultor toma 3 minutos como caso extremo
I=100	223.8037348	mm/h	
I=100	0.062167704	l/s/m2	
I=100	0.068384475	l/s/m2	Aunque el volumen anual de precipitación disminuirá con el cambio Climático; no sucede lo mismocon las intensidades las cuales tienden a incrementarse, por lo que el consultor estima un 10% de aumento.
Cesc=	0.75		(habrá una zona en grama sintética y otra zona en tierra, la grama sintética es permeable con agujeros de 5 mm cada 10 cms)
Cinf =	0.25		

RED DE DRENAJE SUBTERRANEO											
TRAMO		area aferente(m2)	area aferente ACUN(m2)	Q(L/S)	L (m)	D(plg)	PEND	Qllen	Vlle n	Tlleno(KG/M2)	Q/Qllen
D1	D2	433.05	433.05	7.40	22.24	6	1.00%	20.65	1.13	0.38	0.36
D2	**CALLE**	**0.00**	**433.05**	**7.40**	**6.92**	**10**	**3.00%**	**139.69**	**2.76**	**1.88**	**0.05**
D3	D2	218.95	218.95	3.74	16.74	6	3.50%	38.64	2.12	1.31	0.10
D2	**CALLE**	**0.00**	**218.95**	**3.74**	**6.92**	**10**	**3.00%**	**139.69**	**2.76**	**1.88**	**0.03**
D13	D12	216.29	216.29	3.70	8.42	8	0.20%	19.89	0.61	0.10	0.19
D12	D11	323.01	539.30	9.22	14.07	8	0.30%	24.36	0.75	0.15	0.38
D11	D10	136.70	676.00	11.56	5.80	8	0.70%	37.22	1.15	0.35	0.31
D10	D9	318.87	994.87	17.01	13.60	8	0.70%	37.22	1.15	0.35	0.46
D9	D8	451.95	1446.82	24.74	18.30	8	1.40%	52.63	1.62	0.70	0.47
D8	D7	200.16	1646.98	28.16	10.90	8	1.90%	61.31	1.89	0.95	0.46
D7	D6	30.13	1677.11	28.67	2.64	8	2.20%	65.98	2.03	1.10	0.43
D6	D5	233.04	1910.15	32.66	15.63	8	2.20%	65.98	2.03	1.10	0.49
D5	D4	30.13	1940.28	33.17	2.69	8	2.60%	71.72	2.21	1.30	0.46
D4	D3	182.13	2122.41	36.28	11.36	8	3.00%	77.04	2.38	1.50	0.47
D3	**CALLE**	**0.00**	**1646.98**	**28.16**	**6.82**	**10.00**	**0.40%**	**61.31**	**1.89**	**0.95**	**0.46**
D14	D15	218.83	218.83	4.04	8.10	8.00	0.80%	39.79	1.23	0.40	0.10
D15	D16	325.02	543.85	10.04	14.10	8.00	0.80%	39.79	1.23	0.40	0.25
D16	D17	131.39	675.24	12.47	5.80	8.00	0.80%	39.79	1.23	0.40	0.31
D17	D18	319.02	994.26	18.36	13.60	8.00	0.80%	39.79	1.23	0.40	0.46
D18	D19	434.21	978.06	18.06	18.00	8.00	0.80%	39.79	1.23	0.40	0.45
D19	D20	174.84	174.84	3.23	10.40	8.00	0.80%	39.79	1.23	0.40	0.08
D20	D21	197.72	372.56	6.88	12.80	8.00	0.80%	39.79	1.23	0.40	0.17
D21	**CALLE**	**0**	**372.56**	**6.8780**	**6.7**	**10**	**0.80%**	**72.14**	**1.42**	**0.50**	**0.10**
D24	D23	435.88	435.88	7.45	22.25	6	0.50%	14.60	0.80	0.19	0.51
D23	**CALLE**	**0.00**	**435.88**	**7.45**	**6.92**	**10**	**1.00%**	**80.65**	**1.59**	**0.63**	**0.09**
D21	D22	184.44	620.32	10.61	13.38	6	0.50%	14.60	0.80	0.19	0.73
D22	D23	224.1	224.10	3.83	14.2	6	0.50%	14.60	0.80	0.19	0.26
D23	**CALLE**	**0.00**	**224.10**	**3.83**	**6.92**	**10**	**1.00%**	**80.65**	**1.59**	**0.63**	**0.05**

RED DE DRENAJE SUBTERRANEO											
TRAMO		y/yllen	v/vllen	T/Tllen	y(m)	v(m/s)	T(kg/cm2)	C TERR.INIC)	C TERR.FIN	CFONDO INICI	C
D1	D2	0.48	0.76	0.94	0.07	0.86	0.35	23.25	23.55	20.85	
D2	**CALLE**	**0.15**	**0.41**	**0.41**	**0.04**	**1.14**	**0.78**	**23.55**	**20.32**	**20.63**	
D3	D2	0.21	0.47	0.59	0.03	1.00	0.77	23.41	23.55	21.21	
D2	**CALLE**	**0.11**	**0.38**	**0.26**	**0.03**	**1.04**	**0.49**	**23.55**	**20.32**	**20.63**	
D13	D12	0.32	0.58	0.75	0.07	0.36	0.08	23.25	23.25	22.68	
D12	D11	0.49	0.78	0.96	0.10	0.59	0.14	23.25	23.27	22.67	
D11	D10	0.44	0.72	0.89	0.09	0.82	0.31	23.27	23.30	22.63	
D10	D9	0.54	0.85	1.05	0.11	0.97	0.37	23.30	23.33	22.58	
D9	D8	0.55	0.85	1.06	0.11	1.39	0.74	23.330	23.40	22.49	
D8	D7	0.54	0.85	1.05	0.11	1.60	1.00	23.40	23.45	22.23	
D7	D6	0.53	0.83	1.02	0.11	1.68	1.13	23.45	23.43	22.03	
D6	D5	0.57	0.87	1.08	0.12	1.78	1.19	23.43	23.45	21.97	
D5	D4	0.55	0.85	1.05	0.11	1.88	1.37	23.45	23.45	21.62	
D4	D3	0.55	0.86	1.06	0.11	2.03	1.59	23.45	23.41	21.55	
D3	**CALLE**	**0.54**	**0.85**	**1.05**	**0.11**	**1.60**	**1.00**	**23.41**	**21.13**	**21.21**	
D14	D15	0.22	0.48	0.60	0.04	0.59	0.24	23.25	23.25	22.80	
D15	D16	0.39	0.66	0.83	0.08	0.81	0.33	23.25	23.28	22.73	
D16	D17	0.44	0.72	0.89	0.09	0.88	0.36	23.28	23.30	22.62	
D17	D18	0.55	0.85	1.05	0.11	1.04	0.42	23.30	23.35	22.57	
D18	D19	0.54	0.84	1.04	0.11	1.03	0.42	23.30	23.42	22.46	
D19	D20	0.19	0.45	0.53	0.04	0.55	0.21	5.13	23.45	22.32	
D20	D21	0.31	0.57	0.74	0.06	0.70	0.30	23.45	23.45	22.24	
D21	**CALLE**	**0.21**	**0.47**	**0.58**	**0.05**	**0.67**	**0.29**	**23.45**	**22.06**	**22.13**	
									.		
D24	D23	0.58	0.88	1.09	0.09	0.71	0.21	23.25	23.35	20.63	

D23	CALLE	0.20	0.47	0.57	0.05	0.74	0.36	23.35	20.42	20.52	
D21	D22	0.70	0.99	1.18	0.11	0.79	0.22	23.45	23.40	20.66	
D22	D23	0.40	0.67	0.84	0.06	0.54	0.16	23.40	23.35	20.59	

ANEXO 1 – NORMAS

. ITEM	. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.
3. UNIDAD DE MEDIDA	**m² - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCION

Corresponde este trabajo a la localización y replanteo de las áreas que se construirán en el proyecto.

Antes de iniciar las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Interventoría la localización general delproyecto y sus niveles, teniendo presente que ella es necesaria únicamente para autorizar la iniciación de las obras.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Determinar como referencia planimétrica la determinada en el plano de localización.
- Determinar como referencia altimétrica la determinada en el plano de localización.
- Verificar linderos, cabida del lote y aislamientos.
- Identificar ejes del proyecto.
- Localizar e identificar ejes estructurales.
- Establecer y conservar los sistemas de referencia planimétrica y altimétrica.
- Establecer el nivel N = 0.00 arquitectónico para cada zona.
- Determinar ángulos principales y secundarios por sistema de
- Emplear nivel para obras de alcantarillado.
- Emplear nivel de manguera para trabajos de albañilería.
- Replantear estructura en pisos superiores.
- Replantear mampostería en pisos superiores.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Las determinadas en el numeral 5.

7. ENSAYOS A REALIZAR Topografía para la localización**.**

8. MATERIALES

- Repisas de madera en ordinario.
- Durmientes de madera en ordinario.
- Puntilla.
- Alambre negro.
- Esmalte sintético para señalización.
- Definición de niveles, teniendo en cuenta lo indicado en los Planos Arquitectónico y estructurales.

9. EQUIPO

- Equipo topográfico.
- Niveles
- Plomadas
- Cintas métricas.
- Mangueras transparentes.

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	**No** ☐	Incluida	☒	**Si**	**No** ☐

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Plano de localización.
- Planos Arquitectónicos.
- Planos Estructurales.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m²) **una sola vez para todas las actividades de la obra** debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobreanchos adicionales necesarios paraprocesos constructivos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato**.**

ITEM	**DESCAPOTE**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**m² - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCION

Corresponde este trabajo al retiro de la cobertura vegetal con su correspondiente capa de tierra adherida a la misma, que se encuentre en el sitio de las obras integrantes del proyecto.

Antes de iniciar las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Interventoría la localización general de lassuperficies a descapotar del proyecto, teniendo presente que ella es necesaria únicamente para autorizar la iniciación de las obras.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Verificar linderos, cabida del lote y aislamientos.
- Identificar ejes del proyecto.
- Localizar e identificar ejes estructurales.
- Establecer y conservar los sistemas de referencia planimétrica y altimétrica.
- Establecer las áreas a descapotar necesarias para ejecutar las obras del proyecto.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Las determinadas en el numeral 5.

7. ENSAYOS A REALIZAR Verificación de haber extraído la totalidad de raíces que integran lacapa vegetal.

8. MATERIALES

-

9. EQUIPO

- Herramienta menor para excavaciones.

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	**No**	Incluida	☒	**Si**	**No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Plano de localización.
- Planos Arquitectónicos.
- Planos Estructurales.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m^2)**,** debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados, necesarios para procesos constructivos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ITEM	2PIEDRA TRITURADA.
3. UNIDAD DE MEDIDA	**m3-Metro Cubico**

4. DESCRIPCION

Corresponde este trabajo a los rellenos en Piedra triturada de acuerdo a planos de diseño canto rodado tipo filtro a continuación de la subrasante establecida en la totalidad del área que ocupara la cancha sintética, en el sitio señalado en los planos arquitectónicos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Determinar la calidad del material piedra media a emplear.
- Verificar niveles para el lleno en piedra media tipo filtro.
- Verificar alineamientos, cotas, pendientes incluidas en los planos generales.
- Aprobar métodos para colocación del material.
- Aplicar y extender el material en capas horizontales de 10 cms.
- Verificar niveles definitivos.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Las determinadas en el numeral 5

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Chequeo de las capas horizontales.

8. MATERIALES

- Piedra triturada tipo filtro.

9. EQUIPO

- Equipo manual para llenos.
- Cinta métrica.
- Mangueras transparentes.

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	**No**	Incluida	☒	**Si**	**No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Planos de localización.
- Planos arquitectónicos.
- Planos Hidra-Sanitarios

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metros cúbicos (m3) de piedra tipo filtro instalado en el respectivo sitio, acorde a la cota establecida según los planos arquitectónicos. Incluye suministro, trasiego y colocación. El cálculo se hará con base en los levantamientos topográficos o espesores de diseño
Realizados antes y después de la ejecución de la actividad.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación,las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valordel contrato.

ITEM No	2. RELLENOS CON ARENA CANCHA SINTETICA
3. UNIDAD DE MEDIDA	**m3-Metro Cubico**

4. DESCRIPCION

Corresponde este trabajo a los Rellenos en material seleccionado importado de arena y/o gravillade rio, que se deben efectuar alrededor de las instalaciones de la cancha así
Señalados dentro de los Planos Arquitectónicos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en losplanos generales.
- Aprobar métodos para colocación y compactación del material.
- Aplicar y extender el material en capas horizontales de 10 cms.
- Compactar por medio de equipos manuales o mecánicos.
- Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.

6. TOLERANCIA PARA ACEPTACION:

- Granulometría compactación a nivel.

7. ENSAYOS A REALIZAR:

- Prueba Calidad material compactación**.**
- Ensayos de compactación material granular**.**

8. MATERIALES

- Material arena que permita la práctica del deporte sin lastimar a los jugadores.
- Material gravilla de rio

9. EQUIPO

- Equipo manual para llenos.
- Cinta métrica
- Mangueras transparentes

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	**No**	Incluida	☒	**Si**	**No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Recomendaciones del Estudio de Suelos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metros cúbicos (m^3) de rellenos compactados; incluye suministro trasiego colocación compactación, el cálculo se hará con base en los levantamientos topográficos o espesores de diseño realizados antes y después de la ejecución de la actividad.

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye:

- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Material descrito en el numeral 8.

14. NO CONFORMIDAD ☐

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ITEM	CAJA DE INSPECCION
3. UNIDAD DE MEDIDA	**UN - UNIDAD**
4. DESCRIPCION Corresponde este trabajo a las cajas de inspección según diseño y construidas en los sitios indicados en los planos o por la interventoría. El concreto empleado en su construcción tendrá una resistencia a la compresión de 3000psi. El material de la tapa movible en concreto 3000psi e: 0.07 .	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION • Localizar en los planos • Verificar niveles • Instalar formaleta • Vaciar concreto	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION • Tolerancia elementos de concreto. • Recubrimientos del refuerzo NTC 2289	
7. ENSAYOS A REALIZAR • Ensayos para concreto NSR 10. Asentamientos y cilindros para ensayos a 7, 14 y 28días a la compresión.	
8. MATERIALES • Madera para formaleta • Concreto de 3000psi	
9. EQUIPO • Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto. • Equipo para vaciado del concreto.	
10. DESPERDICIOS Incluidos ☒ **Si** **No**	**11. MANO DE OBRA** Incluida ☒ **Si** **No**
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES •	

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será unidad (un). El pago será por precio unitario establecido en el formulario de la propuesta e incluye todos los costos para la construcción de la caja acorde con las especificaciones.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8
- Equipos descritos en el numeral 9
- Mano de Obra

Transporte dentro y fuera de la obra

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su construcción o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

TEM	TUBERIA PVC SANITARIA DE 4¨ PERFORADA. INCLUYE ACCESTUBERIA PVC SANITARIA DE 6¨ PERFORADA. INCLUYE ACCES

3. UNIDAD DE MEDIDA **ml- Metro Lineal**

4. DESCRIPCION

Corresponde al suministro e instalación de tuberías PVC sanitaria perforada, incluyendo los diferentes accesorios para un correcto funcionamiento de la red de drenaje acorde a los respectivos planos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar Planos s y verificar localización.
- Acordar las medidas finales en obra o tomarlas en sitio antes de ejecución.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Verificación de niveles de acuerdo a planos Hidra-Sanitarios.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayos de pendientes.

8. MATERIALES

- Tubería PVC Perforada.
- Accesorios de PVC

9. EQUIPO

- Herramienta menor

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	**No**	Incluida	☒	**Si**	**No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) tubería perforada de PVC con sus respectivos accesorios debidamente instalada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos y herramientas descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ITEM	GRAMA SINTETICA PARA CANCHA.
3. UNIDAD DE MEDIDA	**m² - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCION

Corresponde al suministro y colocación de grama sintética con procesos de fabricación certificados y Licenciatarios en polietileno verde tipo monofilamento de 50mm con protección UV de un peso aproximado de la fibra de 1350 g-m2 y total de la grama de 2730 g-m2. Incluye caucho granulado 8 kg-m2 y arena sílice 22 Kg-m2 acorde a norma PERTINENTE, pegante bicomponente de Poliéster, cinta unión de polipropileno y demarcación. Teniendo en cuenta el pendientado hacia los desagües respectivos de acuerdo con lo previsto en los planos Arquitectónicos e Hidro-Sanitarios.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar Planos Arquitectónicos. e Hidro-Sanitarios.
- Verificar pendientes y alineamientos para aceptación.
- Determinación de los despieces.
- Verificación de la base compactada al 95% del Proctor, completamente lisa, sin huecos ni irregularidades.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION.

- Verificar pendientes.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayos de pendientes y desagües.

8. MATERIALES

- Grama en polietileno verde tipo monofilamento de 50 mm
- Caucho granulado.
- Arena sílice.
- Pegante bicomponente de poliéster.
- Cinta unión de polipropileno.
- Demarcación de líneas insertadas. (No pintadas).

9. EQUIPO

- Herramienta menor

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	☒	**Si**	**No**	Incluida	☒	**Si**	**No**

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m^2) de grama sintética suministrada e instalada y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra

.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ITEM No	GEOTEXIL NT 1600.

3. UNIDAD DE MEDIDA **m² - Metro Cuadrado**

4. DESCRIPCION

Corresponde al suministro y colocación de Geotextil NT 1600, teniendo en cuenta el pendientado hacia los desagües respectivos de acuerdo con lo previsto en los planos Arquitectónicos y detalle.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Verificar pendientes y alineamientos para aceptación.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION.

- Verificar pendientes

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayos de pendientes y desagües.

8. MATERIALES

- Geotextil NT 1600.

9. EQUIPO

- Herramienta menor

10. DESPERDICIOS				11. MANO DE OBRA			
Incluidos	☒	**Si**	**No**	Incluida	☒	**Si**	**No**

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m^2) de geotextil NT 1600 instalados y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

14. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ITEM	EMPRADIZACIÓN
3. UNIDAD DE MEDIDA	**m^2 – metro Cuadrado**

4. DESCRIPCION

Corresponde al suministro, colocación y construcción de material vegetal prado trenza que se colocará en las zonas especificadas como verdes en el proyecto. Se cuidará de complementar con una capa de tierra negra de espesor 0.10 m para efecto de renivelar las superficies y poder asentarlos prados respectivos. El contratista por su cuenta completará las diferencias en tierra común parallegar a los niveles definitivos de los planos.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Preparación del terreno. Se nivelará adecuadamente con una capa de material vegetal tierra de 10 cms de espesor y se sembraran cuadros de 0.30x0.30 en prado tipo trenza,
junto y bien nivelado.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Renivelación de las superficies

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Nivelación del terreno con base en los niveles de empalme de los pisos con tierra dellenos externa por cuenta el contratista, para alcanzar los niveles definitivos.

8. MATERIALES

- Material vegetal tipo grama
- Tierra negra
- Arenón

9. EQUIPO

- Se suministrarán todas las herramientas como son pala, pico, barretón y pala draga, requeridas para llevar a cabo el establecimiento de la empradización.

10. DESPERDICIOS			11. MANO DE OBRA		
Incluidos	☒ **Si**	**No**	Incluida	☒ **Si**	**No**

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- No se permiten huecos, se deben tener en cuenta las escorrentías del terreno.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m2) de empradización debidamente dispuestos y aceptados por la Interventoría, previa verificación de los resultados y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de Obra.
- Transportes dentro y fuera de la Obra.

ANEXO 2 – PROCEDIMIENTO CONTRUCTIVO PROPUESTO –Tomado de https://www.baseballsask.ca/assets/Baseball-Field-Development-Construction.pdf

Ing. JORGE LUIS PEREZ MASNAVA
Diseñador