

MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES HIDROSANITARIAS:

AGUAS LLUVIAS

CONSTRUCCIÓN DE LA CASA INTEGRAL SOCIAL DE LA MUJER

MUNICIPIO DE BOJACÁ CUNDINAMARCA

DISEÑO

Ing. ANA MIREYA ARAGON PINZON

OCTUBRE DEL 2025

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	OBJETIVOS	5
2.1	OBJETIVO GENERAL	5
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
3.	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	6
3.1	LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
3.2	CONDICIONES DEL TERRENO Y TOPOGRAFÍA.....	7
3.3	CONDICIONES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL Y PUNTO DE DESCARGA.....	8
3.4	CONDICIONES CLIMÁTICAS E HIDROLÓGICAS.....	8
4.	DISEÑO DE RED DE AGUAS LLUVIAS	8
4.1	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	8
4.2	MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DEL DISEÑO	9
5	CÁLCULOS	13
5.1	CÁLCULO DE RED DE AGUAS LLUVIAS	14

INDICE DE TABLAS

TABLA 1: COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA O IMPERMEABILIDAD (FUENTE: MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS)	10
TABLA 2: DIMENSIÓN DE CONDUCTOS VERTICALES Y BAJANTES DE DESAGÜES AGUAS LLUVIAS (FUENTE: NTC1500)	12
TABLA 3: DIMENSIONAMIENTO DE TUBERÍAS HORIZONTALES DE DESAGÜES DE AGUAS LLUVIAS. (FUENTE.	

NTC1500)	13
TABLA 4: CALCULO RED DE AGUAS LLUVIAS. (FUENTE. PROPIA)	14

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde a la memoria de cálculo hidráulico del sistema de recolección y evacuación de aguas lluvias proyectado para la edificación Casa de la Mujer, ubicada en el municipio de Bojacá, departamento de Cundinamarca. Este diseño forma parte del conjunto de redes hidrosanitarias de la edificación, y tiene como propósito garantizar la captación, conducción y disposición adecuada de las aguas de escorrentía provenientes de cubiertas, patios y áreas exteriores, evitando problemas de inundación, acumulación o afectación estructural del edificio y su entorno inmediato.

El sistema pluvial se diseña bajo los lineamientos establecidos en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2000 (Título D, capítulo de sistemas de alcantarillado pluvial) y en la Norma Técnica Colombiana NTC 1500, aplicando además criterios de drenaje urbano sostenible y eficiencia hidráulica.

El diseño busca garantizar la evacuación por gravedad, mediante un trazado que permita la descarga segura hacia el sistema público de alcantarillado pluvial del municipio, o en su defecto, hacia un punto de drenaje superficial autorizado.

El proceso de diseño comprende las siguientes etapas:

- Revisión de la información arquitectónica y topográfica de la edificación.
- Determinación de las áreas de aporte de escorrentía y cálculo de los caudales de diseño mediante la aplicación del método racional.
- Dimensionamiento de bajantes, canales, sumideros y colectores de aguas lluvias.
- Definición de las pendientes y diámetros que garanticen la evacuación de las aguas bajo condiciones de máxima intensidad de precipitación.

- Verificación de la capacidad hidráulica de cada tramo mediante la ecuación de Manning y control de velocidades y niveles de llenado.
- Establecimiento de las especificaciones técnicas y constructivas para la instalación del sistema.

El resultado de este estudio es un sistema pluvial eficiente, seguro y compatible con la red de drenaje urbano existente, que protege la infraestructura y contribuye al manejo integral del recurso hídrico en la edificación.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar y dimensionar el sistema de recolección y evacuación de aguas lluvias de la edificación Casa de la Mujer, ubicada en el municipio de Bojacá, Cundinamarca, garantizando la adecuada captación, conducción y disposición de las escorrentías superficiales generadas por la precipitación, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2000 (Título D) y la Norma Técnica Colombiana NTC 1500.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las áreas de aporte de aguas lluvias correspondientes a cubiertas, terrazas, patios y zonas exteriores de la edificación, con base en la información arquitectónica y topográfica del proyecto.
- Identificar los valores de intensidad de precipitación máxima para el municipio de Bojacá a partir de las curvas IDF (Intensidad, Duración y Frecuencia) y definir el

periodo de retorno apropiado para el diseño hidráulico.

- Calcular los caudales de diseño utilizando el método racional, considerando los coeficientes de escorrentía adecuados para cada tipo de superficie y las intensidades obtenidas.
- Dimensionar los bajantes, canales, sumideros y colectores de aguas lluvias, verificando su capacidad hidráulica mediante la ecuación de Manning y garantizando la evacuación por gravedad.
- Determinar las pendientes mínimas y máximas admisibles para cada componente del sistema, asegurando velocidades de autolimpieza y evitando acumulación o sobrepresión en las tuberías.
- Verificar la compatibilidad del sistema interno con la red pública de alcantarillado pluvial o con el punto de descarga superficial previsto, garantizando la conexión segura y eficiente.
- Incorporar consideraciones ambientales y de drenaje sostenible, promoviendo el control del caudal de escorrentía y la reducción del impacto sobre la red pública o el entorno natural.

3. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

3.1 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente diseño corresponde al sistema de recolección y evacuación de aguas lluvias de la edificación denominada Casa de la Mujer, ubicada en el municipio de Bojacá, departamento de Cundinamarca.

La construcción se encuentra dentro del perímetro urbano del municipio, en el predio identificado con la dirección calle 17 No. 18 -18 zona de cesión A1, con coordenadas aproximadas 1016300N, 970100E.

El proyecto se desarrolla en una superficie construida de aproximadamente 850.12 m², distribuida en dos niveles, con cubiertas inclinadas y áreas abiertas que aportan escorrentía hacia los sistemas de recolección pluvial.

La edificación está destinada al uso institucional y comunitario, con espacios de atención social, salones de formación, oficinas, servicios sanitarios, cocina y zonas de circulación. El sistema pluvial se proyecta para captar y conducir las aguas de lluvia provenientes de las cubiertas y áreas duras del edificio hacia el sistema de drenaje municipal o hacia un punto de vertimiento autorizado, de acuerdo con las condiciones de servicio del acueducto y alcantarillado local.

3.2 CONDICIONES DEL TERRENO Y TOPOGRAFÍA

Las condiciones del relieve permiten el diseño del sistema pluvial por gravedad, sin necesidad de bombeo.

Se consideraron las cotas topográficas proporcionadas por el levantamiento planialtimétrico del proyecto, verificando la compatibilidad de niveles entre las cubiertas, canales, bajantes, colectores y punto final de descarga.

La estructura arquitectónica cuenta con cubiertas de tipo inclinada, con bajantes verticales proyectadas a lo largo de los muros y conectadas a un sistema de colectores horizontales enterrados, ubicados en el perímetro del edificio.

3.3 CONDICIONES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL Y PUNTO DE DESCARGA

El sistema de aguas lluvias de la edificación descargará hacia el alcantarillado pluvial del municipio de Bojacá, o en su defecto, hacia un drenaje superficial o sumidero autorizado.

La conexión se realizará mediante una acometida pluvial de PVC tipo sanitario, con diámetro mínimo de 160 mm, cumpliendo los lineamientos del RAS 2000 Título D y las especificaciones técnicas del prestador.

Se verificará que las cotas de conexión permitan la evacuación por gravedad y que no se presenten retornos o acumulaciones de agua en los tramos finales del sistema.

3.4 CONDICIONES CLIMÁTICAS E HIDROLÓGICAS

El municipio de Bojacá se localiza dentro de la Sabana Occidental de Cundinamarca, en una zona de clima frío moderado, con una altitud promedio de 2.580 metros sobre el nivel del mar y una temperatura media anual cercana a los 14 °C.

El régimen de lluvias presenta una distribución bimodal, con dos periodos húmedos principales entre los meses de marzo a mayo y de septiembre a noviembre. Para el diseño hidráulico del sistema pluvial se adoptarán las intensidades de lluvia determinadas a partir de las curvas IDF (Intensidad, Duración y Frecuencia) representativas para el municipio estipuladas por la CAR, considerando un periodo de retorno de 10 años acorde con el tipo de edificación y las recomendaciones del RAS 2000.

4. DISEÑO DE RED DE AGUAS LLUVIAS

4.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema de aguas lluvias contara con la recolección por medio de canales a cuatro

aguas para la edificación que recogen las aguas lluvias de las cubiertas inclinadas y las conduce a las bajantes. Las aguas recolectadas serán transportadas por medio de tubería PVC Sanitaria de Ø6" que en cada bajante será direccionada hacia una caja de inspección dentro del lote y posteriormente conducida al sistema de drenaje de la vía adyacente (calle 20).

4.2 MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DEL DISEÑO

Tomando la resolución 0330 de 2017 (RAS 2017) como base y partiendo de los conceptos allí mencionados para el cálculo en el diseño, tomamos el método racional para los cálculos.

Así tenemos la siguiente fórmula:

$$Q = 2.78 C i A$$

Dónde:

Q= caudal de diseño

C= coeficiente de escorrentía

I= intensidad de precipitación

A= área de drenaje (Ha)

Y para evaluar estas variables se tienen en cuenta la tabla 17. Coeficientes de escorrentía y la curva IDF característica de la zona para identificar la intensidad de precipitación.

Tipo de superficie	C
Cubiertas	0,75-0,95
Pavimentos asfálticos y superficies de concreto	0,70-0,95
Vías adoquinadas	0,70-0,85
Zonas comerciales o industriales	0,60-0,95
Residencial, con casas contiguas, predominio de zonas duras	0,75
Residencial multifamiliar, con bloques contiguos y zonas duras entre éstos	0,60-0,75
Residencial unifamiliar, con casas contiguas y predominio de jardines	0,40-0,60
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	0,20-0,35

Tabla 1: Coeficiente de escorrentía o impermeabilidad (fuente: Manual de Buenas Prácticas)

En este diseño se tomó como periodo de retorno de 10 años y tiempo de concentración de 10 minutos de acuerdo a el capítulo 12.6.1 generalidades del dimensionamiento de conductores, bajantes y desagües para aguas lluvias en donde se indica: “la dimensión de los conductores verticales y bajantes, drenajes de la edificación y alcantarillado de aguas lluvias de la edificación y cualquier ramal horizontal de dichos drenajes o alcantarillas debe basarse en el caudal de precipitación con duración de 10 min a un intervalo de 10 años o de la información meteorológica local representativo estadísticamente existente a la fecha suministrada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) indica otras tasas de precipitación determinadas por la información meteorológica local aprobada”.

Por lo que al tomar como periodo de retorno de 10 años y tiempo de concentración de 10 minutos de acuerdo a lo establecido en la NTC 1500 dentro de la Cuarta actualización

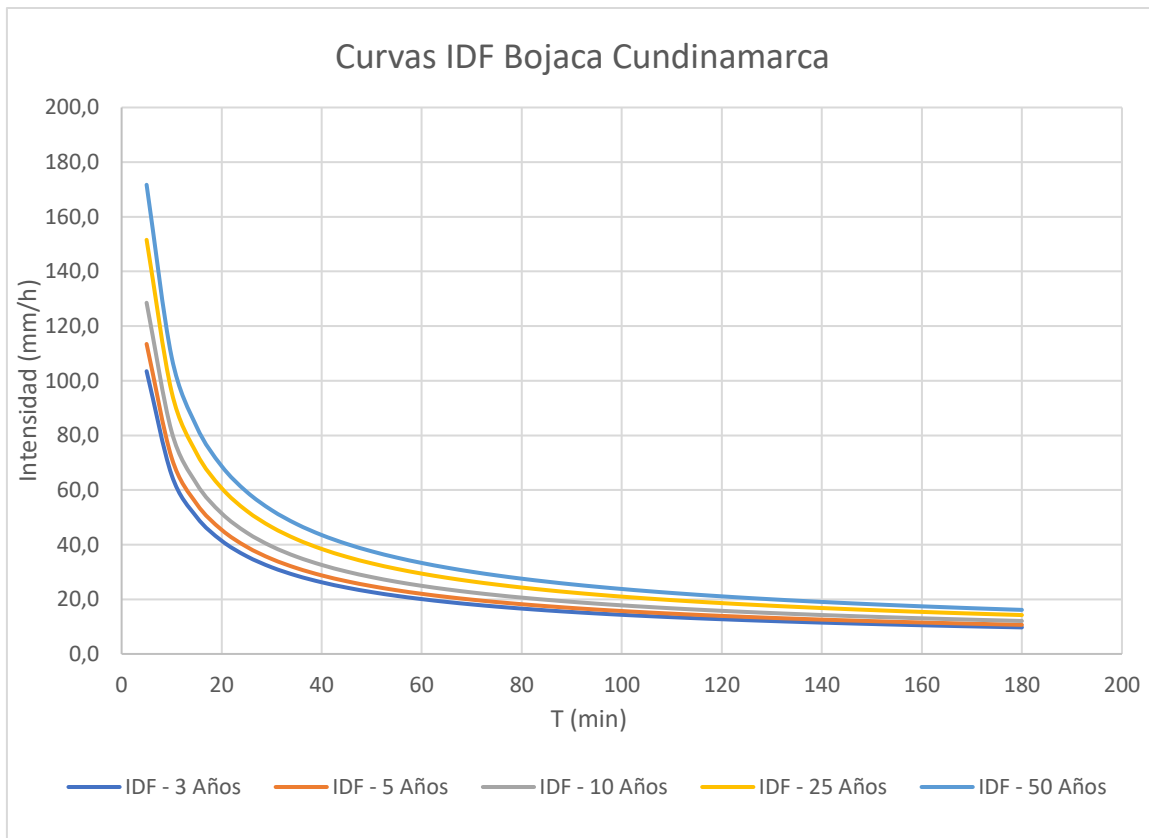


Ilustración 1. Curvas IDF

Las curvas IDF fueron extraídas de las suministradas por la CAR de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$I = 0.94 (T^{0.18}) (M^{0.83}) / (t^{0.66})$$

Donde:

I es la Intensidad de precipitación en mm/h

T es el periodo de retorno en años

t es la duración de la lluvia en horas

M es el promedio de las lluvias máximas anuales en 24 horas, para el municipio de Bojacá este valor es de 31.5

De igual manera se manejan los parámetros de diseño de la red de desagües de aguas negras.

Parámetros de diseño:

- Velocidad mínima: 0.6 m/s
- Velocidad máxima: 5.0 m/s
- Esfuerzo cortante mínimo: 2 Pa
- Tipo de tubería para la red: PVC Sanitaria

Para el dimensionamiento de las redes se tiene en cuenta siguiente tabla de la NTC 1500 en su cuarta actualización en la que se verifican los diámetros de acuerdo al área recolectada.

Tabla 12.6.2 Diámetro del tubo de drenaje de aguas lluvias

Diámetro del tubo (pulgadas)	Capacidad L/min (gpm)				
	Drenaje vertical	Pendiente del drenaje horizontal			
		5,2 mm/m (¹ / ₁₆ pulgada/pie)	10,4 mm/m (¹ / ₈ 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)	624,5 (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: Dimensión de conductos verticales y bajantes de desagües aguas lluvias (fuente. NTC1500)

Para la evaluación de las canaletas horizontales de recolección de aguas lluvias la NTC 1500 en su cuarta actualización remite a la tabla 12.6.6. En donde se determina de acuerdo al área y la precipitación el diámetro y la pendiente necesaria, así:

Tabla 12.6.6 Dimensión de canaleta horizontal

Dimensiones de canaleta ^a mm (pulgadas)	Pendiente mm/m (pulgadas/pie)	Capacidad L/min (gpm)
38,1 x 63,5 (1½ x 2½)	20,83 (¼)	98,41 (26)
38,1 x 63,5 (1½ x 2½)	41,65 (½)	151,4 (40)
101,6 (4)	10,41 (⅛)	147,61 (39)
57,15 x 76,2 (2¼ x 3)	20,83 (¼)	208,17 (55)
57,15 x 76,2 (2¼ x 3)	41,65 (½)	329,30 (87)
127 (5)	10,41 (⅛)	280,10 (74)
101,6 x 63,5 (4 x 2½)	20,83 (¼)	401,21 (106)
76,2 x 88,9 (3 x 3½)	41,65 (½)	594,25 (156)
152,4 (6)	10,41 (⅛)	416,35 (110)
76,2 x 127 (3 x 5)	20,83 (¼)	594,25 (157)
76,2 x 127 (3 x 5)	41,65 (½)	851,62 (225)
203,2 (8)	5,21 (1/16)	651,02 (172)
203,2 (8)	10,41 (⅛)	934,90 (247)
114,3 x 152,4 (4½ x 6)	20,83 (¼)	1317,18 (348)

Tabla 3: Dimensionamiento de tuberías horizontales de desagües de aguas lluvias. (Fuente. NTC1500)

5 CÁLCULOS

A continuación, se muestran los respectivos cálculos realizados para la red propuesta en el diseño, estos cumplen con las normativas anteriormente mencionadas y se complementan con los planos del diseño.


 Ing. ANA MIREYA ARAGON PINZON

T.P. 25202-100457 CND

5.1 CÁLCULO DE RED DE AGUAS LLUVIAS

TRAMO		AREA PROP	AREA ACUM	Qdiseño total	L	Øtub	Øtub interior	Materi al tubería	Ks	S tubería	Sección plena		q/Qo	Vr	d	q	H	d/D	H/D	R	ζ	V²/2g	E	NF	Reg. Flujo	COTA RASANTE		COTA CLAVE		COTA BATEA	
DE	A			(L/s)	(m)	(pulg)	(m)			(%)	Q (L/s)	V (m/s)		(m/s)	(m)		(m)			(m)	Pascales	(m)	(m)		>< Crítico	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
CALL1	CALL2	31	31	0,66	8,83	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	2,80%	38,06	2,30	0,0173	1,07	0,01	1,147	0,008	0,080	0,054	0,007	2,08	0,058	0,070	3,84	Supercrítico	2574,80	2574,80	2574,30	2574,05	2574,16	2573,91
CALL2	CALL3	24	55	1,16	4,90	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,95%	31,17	1,89	0,0372	1,10	0,02	1,386	0,011	0,115	0,079	0,011	2,05	0,061	0,078	3,28	Supercrítico	2574,80	2574,80	2574,03	2573,94	2573,89	2573,79
CALL3	CALL4	31	86	1,82	8,83	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,50%	26,96	1,63	0,0675	1,13	0,02	1,612	0,015	0,154	0,106	0,014	2,07	0,065	0,087	2,91	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,92	2573,78	2573,77	2573,64
CALL4	CALL5	24	110	2,32	4,90	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,30%	24,91	1,51	0,0932	1,15	0,03	1,753	0,018	0,180	0,125	0,016	2,07	0,067	0,093	2,72	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,76	2573,70	2573,62	2573,56
CALL5	CALL6	31	141	2,98	8,83	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,10%	22,70	1,37	0,1313	1,15	0,03	1,922	0,022	0,214	0,150	0,019	2,04	0,068	0,099	2,50	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,68	2573,58	2573,54	2573,44
CALL6	CALL7	24	165	3,48	4,90	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,00%	21,53	1,30	0,1617	1,16	0,03	2,034	0,024	0,237	0,168	0,020	2,03	0,069	0,103	2,38	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,56	2573,51	2573,42	2573,37
CALL7	CALL8	31	196	4,14	8,83	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,00%	21,53	1,30	0,1923	1,22	0,04	2,137	0,027	0,259	0,184	0,022	2,19	0,076	0,113	2,38	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,49	2573,41	2573,35	2573,26
CALL8	CALL9	24	219	4,64	5,91	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,00%	21,53	1,30	0,2156	1,26	0,04	2,208	0,028	0,275	0,196	0,023	2,30	0,081	0,121	2,38	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,39	2573,33	2573,24	2573,18
CALL9	PEX	0	415	8,79	20,00	10,00	0,2270	PVC	0,0000015	1,00%	70,98	1,75	0,1238	1,41	0,05	1,912	0,034	0,212	0,148	0,029	2,88	0,101	0,149	2,45	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,39	2573,19	2573,16	2572,96
CALL10	CALL11	40	40	0,84	8,50	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	2,30%	34,15	2,07	0,0246	1,06	0,01	1,250	0,009	0,095	0,064	0,009	2,01	0,058	0,071	3,51	Supercrítico	2574,80	2574,80	2574,30	2574,10	2574,16	2573,96
CALL11	CALL12	9	49	1,04	5,23	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	2,10%	32,47	1,97	0,0319	1,09	0,02	1,333	0,011	0,107	0,073	0,010	2,06	0,061	0,076	3,39	Supercrítico	2574,80	2574,80	2574,08	2573,97	2573,94	2573,83
CALL12	CALL13	40	89	1,88	8,50	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,50%	26,96	1,63	0,0696	1,14	0,02	1,625	0,016	0,156	0,108	0,014	2,10	0,066	0,089	2,91	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,95	2573,83	2573,81	2573,68
CALL13	CALL14	9	98	2,07	5,23	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,40%	25,95	1,57	0,0799	1,14	0,02	1,684	0,017	0,167	0,116	0,015	2,08	0,067	0,091	2,82	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,81	2573,73	2573,66	2573,59
CALL14	CALL15	40	138	2,91	8,50	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,10%	22,70	1,37	0,1283	1,15	0,03	1,910	0,021	0,211	0,148	0,018	2,02	0,067	0,098	2,50	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,71	2573,62	2573,57	2573,48
CALL15	CALL16	9	147	3,11	5,23	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,10%	22,70	1,37	0,1369	1,17	0,03	1,944	0,022	0,218	0,153	0,019	2,08	0,070	0,101	2,50	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,60	2573,54	2573,46	2573,40
CALL16	CALL17	40	187	3,95	8,50	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,00%	21,53	1,30	0,1834	1,20	0,04	2,108	0,026	0,253	0,180	0,021	2,15	0,074	0,111	2,38	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,52	2573,44	2573,38	2573,29
CALL17	CALL9	9	196	4,14	10,74	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,00%	21,53	1,30	0,1925	1,22	0,04	2,137	0,027	0,259	0,184	0,022	2,19	0,076	0,113	2,38	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,42	2573,31	2573,27	2573,17

Tabla 4: Calculo red de aguas lluvias. (Fuente. Propia)

CALCULOS
AGUAS LLUVIAS

CONSTRUCCIÓN DE LA CASA INTEGRAL SOCIAL DE LA MUJER

MUNICIPIO DE BOJACÁ CUNDINAMARCA

DISEÑO

Ing. ANA MIREYA ARAGON PINZON

OCTUBRE DEL 2025

v(m2/s)	0,0000013	I	81,3
g(m/s2)	9,81	C	0,95

TRAMO		AREA PROP	AREA ACUM	Qdiseño total	L	Øtub	Øtub Interior	Material tubería	Ks	S tubería	Sección plena		q/Qo	Vr	d	q	H	d/D	H/D	R	ζ	V²/2g	E	NF	Reg. Flujo	COTA RASANTE		COTA CLAVE		COTA BATEA		PROFUNDIDAD A CLAVE		PROFUNDIDAD A BATEA		OBSERVACION	Área mojada
DE	A			(L/s)	(m)	(pulg)	(m)			(%)	Q (L/s)	V (m/s)		(m/s)	(m)		(m)			(m)	Pascales	(m)	(m)		>< Crítico	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL		
C.all1	C.all2	31	31	0,66	8,83	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	2,80%	38,06	2,30	0,0173	1,07	0,01	1,147	0,008	0,080	0,054	0,007	2,08	0,058	0,070	3,84	Supercrítico	2574,80	2574,80	2574,30	2574,05	2574,16	2573,91	0,50	0,75	0,64	0,89		0,0006
C.all2	C.all3	24	55	1,16	4,90	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,95%	31,17	1,89	0,0372	1,10	0,02	1,386	0,011	0,115	0,079	0,011	2,05	0,061	0,078	3,28	Supercrítico	2574,80	2574,80	2574,03	2573,94	2573,89	2573,79	0,77	0,86	0,91	1,01		0,0011
C.all3	C.all4	31	86	1,82	8,83	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,50%	26,96	1,63	0,0675	1,13	0,02	1,612	0,015	0,154	0,106	0,014	2,07	0,065	0,087	2,91	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,92	2573,78	2573,77	2573,64	0,88	1,02	1,03	1,16		0,0016
C.all4	C.all5	24	110	2,32	4,90	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,30%	24,91	1,51	0,0932	1,15	0,03	1,753	0,018	0,180	0,125	0,016	2,07	0,067	0,093	2,72	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,76	2573,70	2573,62	2573,56	1,04	1,10	1,18	1,24		0,0020
C.all5	C.all6	31	141	2,98	8,83	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,10%	22,70	1,37	0,1313	1,15	0,03	1,922	0,022	0,214	0,150	0,019	2,04	0,068	0,099	2,50	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,68	2573,58	2573,54	2573,44	1,12	1,22	1,26	1,36		0,0026
C.all6	C.all7	24	165	3,48	4,90	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,00%	21,53	1,30	0,1617	1,16	0,03	2,034	0,024	0,237	0,168	0,020	2,03	0,069	0,103	2,38	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,56	2573,51	2573,42	2573,37	1,24	1,29	1,38	1,43		0,0030
C.all7	C.all8	31	196	4,14	8,83	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,00%	21,53	1,30	0,1923	1,22	0,04	2,137	0,027	0,259	0,184	0,022	2,19	0,076	0,113	2,38	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,49	2573,41	2573,35	2573,26	1,31	1,39	1,45	1,54		0,0034
C.all8	C.all9	24	219	4,64	5,91	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,00%	21,53	1,30	0,2156	1,26	0,04	2,208	0,028	0,275	0,196	0,023	2,30	0,081	0,121	2,38	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,39	2573,33	2573,24	2573,18	1,41	1,47	1,56	1,62		0,0037
C.all9	PEX	0	415	8,79	20,00	10,00	0,2270	PVC	0,0000015	1,00%	70,98	1,75	0,1238	1,41	0,05	1,912	0,034	0,212	0,148	0,029	2,88	0,101	0,149	2,45	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,39	2573,19	2573,16	2572,96	1,41	1,61	1,64	1,84		0,0062
C.all10	C.all11	40	40	0,84	8,50	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	2,30%	34,15	2,07	0,0246	1,06	0,01	1,250	0,009	0,095	0,064	0,009	2,01	0,058	0,071	3,51	Supercrítico	2574,80	2574,80	2574,30	2574,10	2574,16	2573,96	0,50	0,70	0,64	0,84		0,0008
C.all11	C.all12	9	49	1,04	5,23	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	2,10%	32,47	1,97	0,0319	1,09	0,02	1,333	0,011	0,107	0,073	0,010	2,06	0,061	0,076	3,39	Supercrítico	2574,80	2574,80	2574,08	2573,97	2573,94	2573,83	0,72	0,83	0,86	0,97		0,0009
C.all12	C.all13	40	89	1,88	8,50	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,50%	26,96	1,63	0,0696	1,14	0,02	1,625	0,016	0,156	0,108	0,014	2,10	0,066	0,089	2,91	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,95	2573,83	2573,81	2573,68	0,85	0,97	0,99	1,12		0,0016
C.all13	C.all14	9	98	2,07	5,23	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,40%	25,95	1,57	0,0799	1,14	0,02	1,684	0,017	0,167	0,116	0,015	2,08	0,067	0,091	2,82	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,81	2573,73	2573,66	2573,59	0,99	1,07	1,14	1,21		0,0018
C.all14	C.all15	40	138	2,91	8,50	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,10%	22,70	1,37	0,1283	1,15	0,03	1,910	0,021	0,211	0,148	0,018	2,02	0,067	0,098	2,50	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,71	2573,62	2573,57	2573,48	1,09	1,18	1,23	1,32		0,0025
C.all15	C.all16	9	147	3,11	5,23	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,10%	22,70	1,37	0,1369	1,17	0,03	1,944	0,022	0,218	0,153	0,019	2,08	0,070	0,101	2,50	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,60	2573,54	2573,46	2573,40	1,20	1,26	1,34	1,40		0,0027
C.all16	C.all17	40	187	3,95	8,50	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,00%	21,53	1,30	0,1834	1,20	0,04	2,108	0,026	0,253	0,180	0,021	2,15	0,074	0,111	2,38	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,52	2573,44	2573,38	2573,29	1,28	1,36	1,42	1,51		0,0033
C.all17	C.all9	9	196	4,14	10,74	6,00	0,1450	PVC	0,0000015	1,00%	21,53	1,30	0,1925	1,22	0,04	2,137	0,027	0,259	0,184	0,022	2,19	0,076	0,113	2,38	Supercrítico	2574,80	2574,80	2573,42	2573,31	2573,27	2573,17	1,38	1,49	1,53	1,63		0,0034

$$I = 0.94 (T^{0.18}) (M^{0.83}) / (t^{0.66})$$

M_{bopjaca}

31,5

3

5

10

25

50

Duración llluvias (Min)	IDF - 3 Años	IDF - 5 Años	IDF - 10 Años	IDF - 25 Años	IDF - 50 Años
5	103,5	113,4	128,5	151,6	171,7
10	65,5	71,8	81,3	95,9	108,7
15	50,1	54,9	62,2	73,4	83,2
20	41,4	45,4	51,5	60,7	68,8
25	35,8	39,2	44,4	52,4	59,4
30	31,7	34,8	39,4	46,5	52,6
35	28,6	31,4	35,6	42,0	47,5
40	26,2	28,8	32,6	38,4	43,5
45	24,3	26,6	30,1	35,5	40,3
50	22,6	24,8	28,1	33,2	37,6
55	21,3	23,3	26,4	31,1	35,3
60	20,1	22,0	24,9	29,4	33,3
65	19,0	20,9	23,6	27,9	31,6
70	18,1	19,9	22,5	26,6	30,1
75	17,3	19,0	21,5	25,4	28,7
80	16,6	18,2	20,6	24,3	27,5
85	16,0	17,5	19,8	23,4	26,5
90	15,4	16,8	19,1	22,5	25,5
95	14,8	16,2	18,4	21,7	24,6
100	14,3	15,7	17,8	21,0	23,8
105	13,9	15,2	17,2	20,3	23,0
110	13,5	14,8	16,7	19,7	22,3
115	13,1	14,3	16,2	19,1	21,7
120	12,7	13,9	15,8	18,6	21,1
125	12,4	13,6	15,4	18,1	20,5
130	12,0	13,2	15,0	17,6	20,0
135	11,8	12,9	14,6	17,2	19,5
140	11,5	12,6	14,3	16,8	19,0
145	11,2	12,3	13,9	16,4	18,6
150	11,0	12,0	13,6	16,1	18,2
155	10,7	11,8	13,3	15,7	17,8
160	10,5	11,5	13,0	15,4	17,4
165	10,3	11,3	12,8	15,1	17,1
170	10,1	11,1	12,5	14,8	16,8
175	9,9	10,9	12,3	14,5	16,4
180	9,7	10,7	12,1	14,2	16,1

Curvas IDF Bojaca Cundinamarca

