

MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES HIDROSANITARIAS:

AGUAS RESIDUALES

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	3
2.	OBJETIVOS	4
2.1	OBJETIVO GENERAL	4
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
3.	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	6
3.1	LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
3.2	CONDICIONES DEL TERRENO Y TOPOGRAFÍA.....	6
3.3	CONDICIONES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PÚBLICO O DESTINO FINAL 6	
4.	DISEÑO RED DE AGUAS RESIDUALES	7
4.1	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	7
4.2	MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DEL DISEÑO.....	8
5	CÁLCULOS	10
5.1	CÁLCULO DE RED DE DESAGÜE.....	11

INDICE DE TABLAS

TABLA 1: UNIDADES DE DESAGÜE DE APARATOS SANITARIOS (FUENTE: NTC 1500)	9
TABLA 2: UNIDADES DE DESAGÜE DEL DISEÑO (ELABORACIÓN PROPIA)	10
TABLA 3: CÁLCULO DE SUMINISTRO RED DE AGUAS RESIDUALES (FUENTE: PROPIA).....	11

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde a la memoria de cálculo hidráulico del sistema de aguas residuales domésticas proyectado para la edificación Casa de la Mujer, ubicada en el municipio de Bojacá, Cundinamarca. Este diseño se desarrolla como parte del conjunto de redes hidrosanitarias internas de la edificación, garantizando la recolección, conducción y disposición adecuada de las aguas residuales generadas por los diferentes aparatos sanitarios y unidades funcionales del edificio.

El sistema tiene como objetivo principal asegurar la evacuación eficiente y sanitaria de las aguas residuales, evitando su acumulación o infiltración en el terreno, minimizando riesgos de contaminación ambiental, malos olores y proliferación de vectores, y garantizando la conexión segura al sistema de alcantarillado público o, en su defecto, a una unidad de tratamiento local debidamente diseñada.

El diseño se basa en los criterios y parámetros establecidos por el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2000 (Título D), complementado por las disposiciones de la Norma Técnica Colombiana NTC 1500 – Instalaciones hidráulicas y sanitarias (redes internas y conexiones domiciliarias) y demás normas nacionales aplicables en materia de saneamiento básico.

Para la formulación del diseño se consideraron las siguientes etapas:

- Análisis de la información general del proyecto, incluyendo población de diseño, dotaciones y características de uso.
- Definición del sistema de recolección interna y su conexión al sistema público existente.

- Determinación de los caudales de diseño y sus factores de aporte.
- Dimensionamiento de las tuberías de desagüe y de ventilación conforme a los criterios hidráulicos y sanitarios exigidos por la normativa.
- Verificación de pendientes, velocidades y condiciones de autolimpieza para garantizar la operación adecuada del sistema.

El resultado final de este estudio es una red interna sanitaria funcional, eficiente y compatible con las condiciones hidráulicas del sistema receptor, asegurando la durabilidad de la infraestructura, la facilidad de mantenimiento y el cumplimiento de las normas vigentes.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Diseñar y dimensionar el sistema de recolección y evacuación de aguas residuales domésticas para la edificación *Casa de la Mujer* en el municipio de Bojacá, Cundinamarca, garantizando el cumplimiento de los criterios hidráulicos y sanitarios establecidos en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2000 (Título D) y en la Norma Técnica Colombiana NTC 1500, de manera que se asegure una disposición eficiente, segura y ambientalmente adecuada de las aguas residuales generadas en la edificación.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la población de diseño y los aportes unitarios de aguas residuales, de acuerdo con el tipo de ocupación y dotación de la edificación, conforme a los

lineamientos del RAS 2000.

- Establecer los caudales de diseño considerando factores de contribución, simultaneidad y variación diaria, para dimensionar correctamente la red interna sanitaria.
- Diseñar la red de recolección interna de aguas residuales, incluyendo ramales, colectores y conexiones domiciliarias, garantizando pendientes y velocidades que aseguren condiciones de autolimpieza y eviten la sedimentación.
- Definir los diámetros de las tuberías sanitarias mediante los criterios hidráulicos establecidos por la NTC 1500, asegurando la capacidad de conducción requerida bajo condiciones máximas de descarga.
- Verificar la compatibilidad del sistema interno con la red pública de alcantarillado o, en su defecto, con la unidad de tratamiento propuesta, garantizando una correcta disposición final.
- Seleccionar los materiales, uniones y accesorios más apropiados para la instalación del sistema sanitario, atendiendo a la durabilidad, facilidad de mantenimiento y cumplimiento normativo.
- Incorporar criterios de sostenibilidad y buenas prácticas de saneamiento, promoviendo la eficiencia hidráulica y la protección del entorno inmediato

3. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

3.1 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente diseño corresponde al sistema de recolección de aguas residuales domésticas de la edificación denominada Casa de la Mujer, ubicada en el municipio de Bojacá, departamento de Cundinamarca, dentro del perímetro urbano.

La edificación se proyecta en el predio identificado con la dirección calle 17 No. 18 -18 zona de cesión A1, con coordenadas aproximadas 1016300N, 970100E, y se desarrolla en una superficie construida de aproximadamente 850.12 m² distribuidos en dos niveles.

La edificación tiene un uso institucional y comunitario, destinado a actividades de atención social, formación y orientación a mujeres, contando con áreas administrativas, salones múltiples, servicios sanitarios, cocina o zona de apoyo alimentario, y espacios de reunión y capacitación.

3.2 CONDICIONES DEL TERRENO Y TOPOGRAFÍA

El terreno presenta una topografía plana lo cual facilita el diseño del sistema de alcantarillado sanitario por gravedad.

El nivel del terreno permite la evacuación directa hacia la red pública de alcantarillado, ubicada sobre la vía Calle 20 que actúa como receptor final del sistema interno. Se consideraron las cotas topográficas obtenidas del levantamiento planialtimétrico entregado por el contratante, así como la información del prestador del servicio de acueducto y alcantarillado municipal.

3.3 CONDICIONES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PÚBLICO O DESTINO FINAL

El sistema sanitario de la edificación se proyecta para descargar directamente al sistema

público de alcantarillado sanitario del municipio de Bojacá.

La conexión se realizará mediante un alivio domiciliario de PVC sanitario con diámetro mínimo de 200 mm (8”), cumpliendo los requisitos de conexión establecidos por el prestador y las disposiciones del RAS 2000 – Título D, numeral D.4.3.3.

4. DISEÑO RED DE AGUAS RESIDUALES

4.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema de aguas residuales proyectado para la edificación Casa de la Mujer tiene como finalidad recolectar y evacuar de manera segura los efluentes generados en los diferentes espacios del edificio, tales como baterías sanitarias, lavamanos, duchas, lavaderos y áreas de apoyo alimentario.

El diseño contempla una red interna de tuberías de PVC sanitario tipo pesado, con uniones herméticas por campana y anillo de caucho, la cual conduce las aguas residuales desde cada punto de descarga hasta el punto de conexión domiciliaria con la red pública del municipio.

El sistema se compone de los siguientes elementos principales:

- Ramales de desagüe que recogen las descargas de aparatos sanitarios y las conducen a la red principal.
- Tuberías colectoras horizontales ubicadas en las zonas de circulación o bajo losas, con pendientes uniformes que aseguren velocidades de autolimpieza.
- Bajantes verticales en PVC sanitario, que conducen las aguas desde los pisos superiores hasta los colectores del nivel inferior.
- Pozos o cámaras de inspección ubicados en los cambios de dirección, unión de ramales o cada 25 metros como máximo.

- Conexión domiciliaria que enlaza el sistema interno con la red pública de alcantarillado sanitario.

El trazado del sistema fue definido considerando la disposición arquitectónica del edificio, la ubicación de los aparatos sanitarios y las condiciones topográficas del terreno, garantizando la evacuación por gravedad sin necesidad de bombeo intermedio.

4.2 MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DEL DISEÑO

De igual manera que en la red de suministro, para la red de desagües se requiere de las unidades para dar un caudal de acuerdo al número de unidades que van por la red, en esta medida la NTC 1500 suministra una tabla para desagües de aparatos sanitarios.

Tabla 8.9.1 Unidades de desagüe de aparatos individuales y en grupo

Tipo de aparato o accesorio	Valor unitario de desagüe de aparato como factor de carga	Diámetro mínimo del sifón (pulgadas)
Máquina automática de lavar ropa, comercial ^{a,g}	3	(2)
Máquina automática de lavar ropa, residencial ^g	2	(2)
Grupos sanitarios como se define en el numeral 3.2 6,06 Lpf (1,6 gpd inodoro) ^f	5	-
Grupos sanitarios como se define en el numeral 3.2 (lavado del inodoro mayor a 6,06 Lpf (1,6 gpd)) _r	6	-
Bañera ^b (con o sin regadera o accesorios de hidromasaje)	2	(1 ½)
Bidé	1	(1 ¼)
Combinación de poceta y bandeja	2	(1 ½)
Lavamanos dental	1	(1 ¼)
Unidad o escupidera dentales	1	(1 ¼)
Lavadora para platos ^c , doméstica	2	(1 ½)
Bebedero	1/2	(1 ¼)
Drenaje de emergencia para pisos	0	(2)
Drenajes de piso ^b	2 ^h	(2)

Tipo de aparato o accesorio	Valor unitario de desagüe de aparato como factor de carga	Diámetro mínimo del sifón (pulgadas)
Receptor de piso	^h	(2)
Poceta de cocina, doméstico	2	(1 ½)
Poceta de cocina con triturador de vertimientos, lavavajillas o ambos.	2	(1 ½)
Bandeja para lavar ropa (1 o 2 compartimentos)	2	(1 ½)
Lavamanos	1	(1 ¼)
Ducha (basado en el gasto total nominal, a través de regaderas y duchas de mano) Gasto nominal:		
0,36 L/s (5,7 gpm) o menos	2	(1 ½)
Más de 0,36 L/s hasta 0,78 L/s (Más de 5,7 gpm hasta 12,3 gpm)	3	(2)
Más de 0,78 L/s hasta 1,63 L/s (Más de 12,3 gpm hasta 25,8 gpm)	5	(3)
Más de 1,63 L/s hasta 3,51 L/s (Más de 25,8 gpm hasta 55,6 gpm)	6	(4)
Poceta de servicio	2	(1 ½)
Poceta	2	(1 ½)
Orinal	4	^d
Orinal, 1 galón por descarga o menos	2 ^e	^d
Orinal, sin suministro de agua	½	^d
Poceta para lavado (circular o múltiples) cada juego de grifos	2	(1 ½)
Inodoro, tanque con fluxómetro, público o privado	4 ^{te}	^d
Inodoro, privado (1,6 gpf)	3 ^e	^d
Inodoro, privado (descarga mayor a 1.6 gpf)	4 ^e	^d
Inodoro, público (1,6 gpf)	4 ^e	^d
Inodoro, público (lavado mayor a 1.6 gpf)	6 ^e	^d
Factores de conversión: 1 L = 0,3 galón (gpf = galones por descarga).		
^a Para (sifones) mayores de 3 pulgadas, use Tabla 8.9.2.		
^b Una regadera sobre una bañera o una bañera de hidromasaje no aumenta el valor unitario de desagüe del aparato.		
^c Véase los numerales 8.9.2 a 8.9.4.1 para métodos de cálculo del valor unitario de desagüe de aparatos no incluidos en esta tabla o para las velocidades de dispositivos con gastos intermitentes.		
^d El diámetro del (sifón) debe ser consistente con el diámetro de la boca de salida del aparato.		
^e Con el propósito de calcular las cargas en las redes y drenaje de edificaciones, los inodoros y orinales no se deben medir en una unidad de aparato de desagüe más baja, a menos que valores más bajos sean confirmados por ensayos.		
^f Para aparatos agregados a grupos sanitarios, agregar el valor unidad de aparato de desagüe (UAD) de aquellos aparatos agregados al total del grupo de aparatos sanitarios.		
^g Véase el numeral 5.6.3 para los requisitos de tamaño para drenaje de aparato, drenaje de ramal y desagüe de la bajante de una cañería vertical de un lavarropas automático.		
^h Véase los numerales 8.9.4 y 8.9.4.1.		

Tabla 1: Unidades de desagüe de aparatos sanitarios (fuente: NTC 1500)

Así para la configuración del presente diseño se tienen las siguientes unidades de desagüe con los tramos de la red

UNIDADES DE DESAGUE CASA DE LA MUJER BOJACA CUNDINAMARCA														
TRAMO		CANTIDAD DE UNIDADES SANITARIAS							UNIDADES DE DESAGUE POR APATARO					TOTAL UNIDADES DE DESAGUE
DE	A	INODORO	LAVAMANOS	LAVAPLATOS	SIFON	POSETA	ORINAL	INODORO	LAVAMANOS	LAVAPLATOS	SIFON	POSETA	ORINAL	
1	2	2	2	0	2	0	1	4	1	2	2	2	2	16
3	4	2	2	0	2	0	1	4	1	2	2	2	2	16
5	6	2	2	0	2	0	1	4	1	2	2	2	2	16
7	8	2	2	0	2	0	1	4	1	2	2	2	2	16
10	2	3	3	0	3	0	1	4	1	2	2	2	2	23
2	CI2	0	0	0	0	0	0	4	1	2	2	2	2	0
11	4	3	3	0	3	0	1	4	1	2	2	2	2	23
4	CI3	0	0	0	0	0	0	4	1	2	2	2	2	0
12	6	3	3	0	3	0	1	4	1	2	2	2	2	23
6	CI4	0	0	0	0	0	0	4	1	2	2	2	2	0
13	8	3	3	0	3	0	1	4	1	2	2	2	2	23
8	CI5	0	0	0	0	0	0	4	1	2	2	2	2	0
1	2	0	0	1	1	1	0	4	1	2	2	2	2	6
2	3	0	0	0	0	0	0	4	1	2	2	2	2	0
3	CI1	0	0	0	0	0	0	4	1	2	2	2	2	0
CI1	8	0	0	0	0	0	0	4	1	2	2	2	2	0
8	CI2	0	0	0	0	0	0	4	1	2	2	2	2	0
CI2	CI3	0	0	0	0	0	0	4	1	2	2	2	2	0

Tabla 2: Unidades de desagüe del diseño (Elaboración propia)

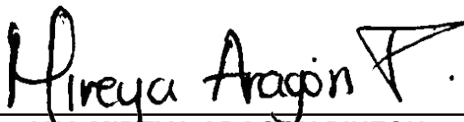
Finalmente se realiza el diseño considerando los siguientes parámetros de diseño y apoyado de la memoria de cálculo adjunta al presente informe, Además se presentan en conjunto los planos y detalles de la red diseñada

Parámetros de diseño:

- Velocidad mínima: 0.6 m/s
- Velocidad máxima: 5.0 m/s
- Esfuerzo cortante mínimo: 1 Pa
- Tipo de tubería para la red: PVC Sanitaria
- Diámetro mínimo: 2"

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 DESAGÜE

			v(m2/s)		1,3E-06																														
			g(m/s2)		9,81																														
TRAMO		UNIDADES DE DESAGUE	UNIDADES DE DESAGUE ACUMULADAS	Qdiseño total	L	Øtub	Øtub Interior	Materia 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		PROFUNDIDAD AD A CLAVE		PROFUNDIDAD AD A BATEA	
DE	A			(L/s)	(m)	(pulg)	(m)			(%)	Q (L/s)	V (m/s)		(m/s)	(m)		(m)			(m)	Pascare	(m)	(m)		>> Crítico	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
1	2	16	16	2,09	4,08	4,00	0,0990	PVC	1,5E-06	1,00%	7,76	1,01	0,2696	1,06	0,03	2,330	0,022	0,303	0,218	0,017	1,70	0,058	0,088	2,31	Supercrítico	2577,50	2577,50	2577,32	2577,28	2577,22	2577,18	0,18	0,22	0,28	0,32
3	4	16	16	2,09	4,08	4,00	0,0990	PVC	1,5E-06	1,00%	7,76	1,01	0,2696	1,06	0,03	2,330	0,022	0,303	0,218	0,017	1,70	0,058	0,088	2,31	Supercrítico	2577,50	2577,50	2577,30	2577,26	2577,20	2577,16	0,20	0,24	0,30	0,34
5	6	16	16	2,09	4,08	4,00	0,0990	PVC	1,5E-06	1,00%	7,76	1,01	0,2696	1,06	0,03	2,330	0,022	0,303	0,218	0,017	1,70	0,058	0,088	2,31	Supercrítico	2577,50	2577,50	2577,30	2577,26	2577,20	2577,16	0,20	0,24	0,30	0,34
7	8	16	16	2,09	4,08	4,00	0,0990	PVC	1,5E-06	1,00%	7,76	1,01	0,2696	1,06	0,03	2,330	0,022	0,303	0,218	0,017	1,70	0,058	0,088	2,31	Supercrítico	2577,50	2577,50	2577,30	2577,26	2577,20	2577,16	0,20	0,24	0,30	0,34
10	2	23	23	2,41	4,30	4,00	0,0990	PVC	1,5E-06	1,00%	7,76	1,01	0,3106	1,11	0,03	2,431	0,023	0,326	0,237	0,018	1,81	0,062	0,095	2,31	Supercrítico	2575,00	2575,00	2574,85	2574,81	2574,75	2574,71	0,15	0,19	0,25	0,29
2	C12	0	39	2,96	0,75	4,00	0,0990	PVC	1,5E-06	1,00%	7,76	1,01	0,3816	1,17	0,04	2,592	0,027	0,364	0,269	0,020	1,98	0,070	0,106	2,29	Supercrítico	2575,00	2575,00	2574,81	2574,80	2574,71	2574,70	0,19	0,20	0,29	0,30
11	4	23	23	2,41	4,30	4,00	0,0990	PVC	1,5E-06	1,00%	7,76	1,01	0,3106	1,11	0,03	2,431	0,023	0,326	0,237	0,018	1,81	0,062	0,095	2,31	Supercrítico	2575,00	2575,00	2574,85	2574,81	2574,75	2574,71	0,15	0,19	0,25	0,29
4	C13	0	39	2,96	0,75	4,00	0,0990	PVC	1,5E-06	1,00%	7,76	1,01	0,3816	1,17	0,04	2,592	0,027	0,364	0,269	0,020	1,98	0,070	0,106	2,29	Supercrítico	2575,00	2575,00	2574,81	2574,80	2574,71	2574,70	0,19	0,20	0,29	0,30
12	6	23	23	2,41	4,30	4,00	0,0990	PVC	1,5E-06	1,00%	7,76	1,01	0,3106	1,11	0,03	2,431	0,023	0,326	0,237	0,018	1,81	0,062	0,095	2,31	Supercrítico	2575,00	2575,00	2574,85	2574,81	2574,75	2574,71	0,15	0,19	0,25	0,29
6	C14	0	39	2,96	0,75	4,00	0,0990	PVC	1,5E-06	1,00%	7,76	1,01	0,3816	1,17	0,04	2,592	0,027	0,364	0,269	0,020	1,98	0,070	0,106	2,29	Supercrítico	2575,00	2575,00	2574,81	2574,80	2574,71	2574,70	0,19	0,20	0,29	0,30
13	8	23	23	2,41	4,30	4,00	0,0990	PVC	1,5E-06	1,00%	7,76	1,01	0,3106	1,11	0,03	2,431	0,023	0,326	0,237	0,018	1,81	0,062	0,095	2,31	Supercrítico	2575,00	2575,00	2574,85	2574,81	2574,75	2574,71	0,15	0,19	0,25	0,29
8	C15	0	39	2,96	0,75	4,00	0,0990	PVC	1,5E-06	1,00%	7,76	1,01	0,3816	1,17	0,04	2,592	0,027	0,364	0,269	0,020	1,98	0,070	0,106	2,29	Supercrítico	2575,00	2575,00	2574,81	2574,80	2574,71	2574,70	0,19	0,20	0,29	0,30
9	C11	6	6	1,43	8,75	2,00	0,0508	PVC	1,5E-06	1,00%	1,29	0,64	1,1075	1,01	0,03	3,788	0,029	0,659	0,579	0,015	1,47	0,052	0,085	1,88	Supercrítico	2575,00	2575,00	2574,85	2574,76	2574,80	2574,71	0,15	0,24	0,20	0,29
C11	C12	0	6	1,43	11,02	4,00	0,0990	PVC	1,5E-06	2,00%	11,43	1,48	0,1250	1,25	0,02	1,883	0,014	0,206	0,144	0,012	2,45	0,080	0,100	3,35	Supercrítico	2575,00	2575,00	2574,41	2574,19	2574,31	2574,09	0,59	0,81	0,69	0,91
C12	C13	0	45	3,13	14,12	4,00	0,0990	PVC	1,5E-06	2,00%	11,43	1,48	0,2742	1,56	0,03	2,353	0,022	0,308	0,223	0,017	3,46	0,123	0,154	3,35	Supercrítico	2575,00	2575,00	2574,19	2573,91	2574,09	2573,81	0,81	1,09	0,91	1,19
C13	C14	0	84	4,00	14,12	4,00	0,0990	PVC	1,5E-06	2,00%	11,43	1,48	0,3497	1,66	0,03	2,535	0,025	0,351	0,257	0,019	3,84	0,140	0,175	3,32	Supercrítico	2575,00	2575,00	2573,91	2573,63	2573,81	2573,53	1,09	1,37	1,19	1,47
C14	C15	0	123	4,64	14,12	4,00	0,0990	PVC	1,5E-06	2,00%	11,43	1,48	0,4058	1,73	0,04	2,658	0,028	0,380	0,282	0,020	4,08	0,152	0,189	3,29	Supercrítico	2575,00	2575,00	2573,63	2573,34	2573,53	2573,24	1,37	1,66	1,47	1,76
C15	PE	0	162	5,16	19,50	8,00	0,1820	PVC	1,5E-06	2,00%	57,83	2,22	0,0893	1,64	0,03	1,746	0,023	0,179	0,124	0,020	3,97	0,137	0,169	3,48	Supercrítico	2575,00	2575,00	2573,43	2573,04	2573,24	2572,85	1,57	1,96	1,76	2,15

Tabla 3: Cálculo de suministro red de aguas residuales (fuente: propia)

CALCULOS
AGUAS RESIDUALES

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
g(m/s2)	9,81

TRAMO		UNIDADES DE DESAGUE	UNIDADES DE DESAGUE ACUMULADAS	Qdiseño total	L	Øtub	Øtub interior	Materia l 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		PROFUNDIDA D A CLAVE		PROFUNDIDA D 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		
1	2	16	16	2,09	4,08	4,00	0,0990	PVC	0,0000015	1,00%	7,76	1,01	0,2696	1,06	0,03	2,330	0,022	0,303	0,218	0,017	1,70	0,058	0,088	2,31	Supercrítico	2577,50	2577,50	2577,32	2577,28	2577,22	2577,18	0,18	0,22	0,28	0,32		0,0020
3	4	16	16	2,09	4,08	4,00	0,0990	PVC	0,0000015	1,00%	7,76	1,01	0,2696	1,06	0,03	2,330	0,022	0,303	0,218	0,017	1,70	0,058	0,088	2,31	Supercrítico	2577,50	2577,50	2577,30	2577,26	2577,20	2577,16	0,20	0,24	0,30	0,34		0,0020
5	6	16	16	2,09	4,08	4,00	0,0990	PVC	0,0000015	1,00%	7,76	1,01	0,2696	1,06	0,03	2,330	0,022	0,303	0,218	0,017	1,70	0,058	0,088	2,31	Supercrítico	2577,50	2577,50	2577,30	2577,26	2577,20	2577,16	0,20	0,24	0,30	0,34		0,0020
7	8	16	16	2,09	4,08	4,00	0,0990	PVC	0,0000015	1,00%	7,76	1,01	0,2696	1,06	0,03	2,330	0,022	0,303	0,218	0,017	1,70	0,058	0,088	2,31	Supercrítico	2577,50	2577,50	2577,30	2577,26	2577,20	2577,16	0,20	0,24	0,30	0,34		0,0020
10	2	23	23	2,41	4,30	4,00	0,0990	PVC	0,0000015	1,00%	7,76	1,01	0,3106	1,11	0,03	2,431	0,023	0,326	0,237	0,018	1,81	0,062	0,095	2,31	Supercrítico	2575,00	2575,00	2574,85	2574,81	2574,75	2574,71	0,15	0,19	0,25	0,29		0,0022
2	C12	0	39	2,96	0,75	4,00	0,0990	PVC	0,0000015	1,00%	7,76	1,01	0,3816	1,17	0,04	2,592	0,027	0,364	0,269	0,020	1,98	0,070	0,106	2,29	Supercrítico	2575,00	2575,00	2574,81	2574,80	2574,71	2574,70	0,19	0,20	0,29	0,30		0,0025
11	4	23	23	2,41	4,30	4,00	0,0990	PVC	0,0000015	1,00%	7,76	1,01	0,3106	1,11	0,03	2,431	0,023	0,326	0,237	0,018	1,81	0,062	0,095	2,31	Supercrítico	2575,00	2575,00	2574,85	2574,81	2574,75	2574,71	0,15	0,19	0,25	0,29		0,0022
4	C13	0	39	2,96	0,75	4,00	0,0990	PVC	0,0000015	1,00%	7,76	1,01	0,3816	1,17	0,04	2,592	0,027	0,364	0,269	0,020	1,98	0,070	0,106	2,29	Supercrítico	2575,00	2575,00	2574,81	2574,80	2574,71	2574,70	0,19	0,20	0,29	0,30		0,0025
12	6	23	23	2,41	4,30	4,00	0,0990	PVC	0,0000015	1,00%	7,76	1,01	0,3106	1,11	0,03	2,431	0,023	0,326	0,237	0,018	1,81	0,062	0,095	2,31	Supercrítico	2575,00	2575,00	2574,85	2574,81	2574,75	2574,71	0,15	0,19	0,25	0,29		0,0022
6	C14	0	39	2,96	0,75	4,00	0,0990	PVC	0,0000015	1,00%	7,76	1,01	0,3816	1,17	0,04	2,592	0,027	0,364	0,269	0,020	1,98	0,070	0,106	2,29	Supercrítico	2575,00	2575,00	2574,81	2574,80	2574,71	2574,70	0,19	0,20	0,29	0,30		0,0025
13	8	23	23	2,41	4,30	4,00	0,0990	PVC	0,0000015	1,00%	7,76	1,01	0,3106	1,11	0,03	2,431	0,023	0,326	0,237	0,018	1,81	0,062	0,095	2,31	Supercrítico	2575,00	2575,00	2574,85	2574,81	2574,75	2574,71	0,15	0,19	0,25	0,29		0,0022
8	C15	0	39	2,96	0,75	4,00	0,0990	PVC	0,0000015	1,00%	7,76	1,01	0,3816	1,17	0,04	2,592	0,027	0,364	0,269	0,020	1,98	0,070	0,106	2,29	Supercrítico	2575,00	2575,00	2574,81	2574,80	2574,71	2574,70	0,19	0,20	0,29	0,30		0,0025
9	C11	6	6	1,43	8,75	2,00	0,0508	PVC	0,0000015	1,00%	1,29	0,64	1,1075	1,01	0,03	3,788	0,029	0,659	0,579	0,015	1,47	0,052	0,085	1,88	Supercrítico	2575,00	2575,00	2574,85	2574,76	2574,80	2574,71	0,15	0,24	0,20	0,29		0,0014
C11	C12	0	6	1,43	11,02	4,00	0,0990	PVC	0,0000015	2,00%	11,43	1,48	0,1250	1,25	0,02	1,883	0,014	0,206	0,144	0,012	2,45	0,080	0,100	3,35	Supercrítico	2575,00	2575,00	2574,41	2574,19	2574,31	2574,09	0,59	0,81	0,69	0,91		0,0011
C12	C13	0	45	3,13	14,12	4,00	0,0990	PVC	0,0000015	2,00%	11,43	1,48	0,2742	1,56	0,03	2,353	0,022	0,308	0,223	0,017	3,46	0,123	0,154	3,35	Supercrítico	2575,00	2575,00	2574,19	2573,91	2574,09	2573,81	0,81	1,09	0,91	1,19		0,0020
C13	C14	0	84	4,00	14,12	4,00	0,0990	PVC	0,0000015	2,00%	11,43	1,48	0,3497	1,66	0,03	2,535	0,025	0,351	0,257	0,019	3,84	0,140	0,175	3,32	Supercrítico	2575,00	2575,00	2573,91	2573,63	2573,81	2573,53	1,09	1,37	1,19	1,47		0,0024
C14	C15	0	123	4,64	14,12	4,00	0,0990	PVC	0,0000015	2,00%	11,43	1,48	0,4058	1,73	0,04	2,658	0,028	0,380	0,282	0,020	4,08	0,152	0,189	3,29	Supercrítico	2575,00	2575,00	2573,63	2573,34	2573,53	2573,24	1,37	1,66	1,47	1,76		0,0027
C15	PE	0	162	5,16	19,50	8,00	0,1820	PVC	0,0000015	2,00%	57,83	2,22	0,0893	1,64	0,03	1,746	0,023	0,179	0,124	0,020	3,97	0,137	0,169	3,48	Supercrítico	2575,00	2575,00	2573,43	2573,04	2573,24	2572,85	1,57	1,96	1,76	2,15		0,0032

UNIDADES DE DESAGUE CASA DE LA MUJER BOJACA CUNDINAMARCA														
TRAMO		CANTIDAD DE UNIDADES SANITARIAS						UNIDADES DE DESAGUE POR APATARO						TOTAL UNIDADES DE DESAGUE
DE	A	INODORO	LAVAMANOS	LAVAPLATOS	SIFON	POSETA	ORINAL	INODORO	LAVAMANOS	LAVAPLATOS	SIFON	POSETA	ORINAL	
1	2	2	2	0	2	0	1	4	1	2	2	2	2	16
3	4	2	2	0	2	0	1	4	1	2	2	2	2	16
5	6	2	2	0	2	0	1	4	1	2	2	2	2	16
7	8	2	2	0	2	0	1	4	1	2	2	2	2	16
10	2	3	3	0	3	0	1	4	1	2	2	2	2	23
2	CI2	0	0	0	0	0	0	4	1	2	2	2	2	0
11	4	3	3	0	3	0	1	4	1	2	2	2	2	23
4	CI3	0	0	0	0	0	0	4	1	2	2	2	2	0
12	6	3	3	0	3	0	1	4	1	2	2	2	2	23
6	CI4	0	0	0	0	0	0	4	1	2	2	2	2	0
13	8	3	3	0	3	0	1	4	1	2	2	2	2	23
8	CI5	0	0	0	0	0	0	4	1	2	2	2	2	0
1	2	0	0	1	1	1	0	4	1	2	2	2	2	6
2	3	0	0	0	0	0	0	4	1	2	2	2	2	0
3	CI1	0	0	0	0	0	0	4	1	2	2	2	2	0
CI1	8	0	0	0	0	0	0	4	1	2	2	2	2	0
8	CI2	0	0	0	0	0	0	4	1	2	2	2	2	0
CI2	CI3	0	0	0	0	0	0	4	1	2	2	2	2	0

DIAMETRO NOMINAL (pulg)	DIAMETRO INTERNO	
	Concreto (m)	PVC (m)
4	0,10	0,099
6	0,15	0,145
8	0,2032	0,182
10	0,25	0,227
12	0,30	0,284
14	0,36	0,327
16	0,41	0,362
18	0,46	0,407
20	0,51	0,452
24	0,61	0,595
27	0,69	0,670
30	0,76	0,747
33	-	0,823
36	0,90	0,899
39	-	0,975
40	1,00	-
42	-	1,051
44	1,10	-
45	-	1,127
48	1,20	1,202
52	1,30	-
54	-	1,355
56	1,40	-
60	1,50	1,507
64	1,60	-
68	1,70	-
72	1,80	-
80	2,00	-
86	2,15	-
92	2,30	-
98	2,45	-
110	2,75	-
70	1,75	1,75
72	1,80	1,80
74	1,85	1,85
76	1,90	1,90
78	1,95	1,95
80	2,00	2,00
82	2,05	2,05
84	2,10	2,10
86	2,15	2,15
88	2,20	2,20
90	2,25	2,25
92	2,30	2,30
94	2,35	2,35
96	2,40	2,40
98	2,45	2,45
100	2,50	2,50
102	2,55	2,55