MEMORIAS DE CÁLCULO DISEÑO SANITARIO



Esp Luis Eduardo Forero Domínguez

Ingeniero civil – M.P 25202 – 321347 CND

DISTRITO ESPECIAL DE BARRANCABERMEJA

SANTANDER

JUNIO 2025

Contenido

1 INTRODUCCIÓN 5

2 LOCALIZACIÓN 6

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 7

4 RED SANITARIA 9

4.1 TRAZADO EN PLANTA 9

4.1.1 Unidad de descarga de aparatos sanitarios 9

4.1.2 Colectores horizontales 10

4.1.3 Bajantes 14

4.1.4 Tramos horizontales 15

4.1.5 Nudos 15

5 CONCLUSIONES 16

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Ubicación de la institución educativa los Laureles del distrito especial de Barrancabermeja en el departamento de Santander 6

Ilustración 2 Caracterización y vista en planta del proyecto 8

Ilustración 3 Vista arquitectónica del proyecto 8

Ilustración 8 Vista en planta general para la red sanitaria del proyecto 12

Ilustración 9 Criterios de aceptación en el sistema sanitario del proyecto 13

Ilustración 10 Tubería Sanitaria PVC PAVCO 13

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Unidades de descarga según tipo de aparato Tomado de: Norma Técnica Colombia 1500 9

Tabla 2 Unidades de descarga totales del proyecto. 10

Tabla 3 Biblioteca de tubos de abastecimiento – Red sanitaria 14

Tabla 4 Bajantes – Red sanitaria 14

1 INTRODUCCIÓN

El proyecto que lleva por objeto "ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO OFICIAL LOS LAURELES, DE LA ZONA RURAL, DEL DISTRITO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER". Cuyo objetivo principal es por y para la comunidad.

El presente estudio, tiene como finalidad la elaboración de los diseños sanitarios dentro del alcance del contrato. Este informe tiene como contenido brindar una descripción general del diseño de la red sanitaria del proyecto, basándose en la recopilación de información a través de los diferentes medios y regulaciones vigentes de las normas técnicas de los principales acueductos del país que se consideraron de mayor representatividad, en base a lo cual se realizó el análisis, criterios y parámetros de diseño en el presente proyecto. En el análisis se tuvo en cuenta el cumplimiento de las normas oficiales como el Código Colombiano de Fontanería – Norma Técnica Colombiana NTC 1500 de 2023 y el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – Resolución 0330 de junio de 2017. A partir de allí se determinaron los criterios y parámetros de diseño del presente documento.

2 LOCALIZACIÓN

El proyecto corresponde al instituto educativo los Laureles del distrito especial de Barrancabermeja en el departamento de Santander.

Ilustración 1 Ubicación de la institución educativa los Laureles del distrito especial de Barrancabermeja en el departamento de Santander

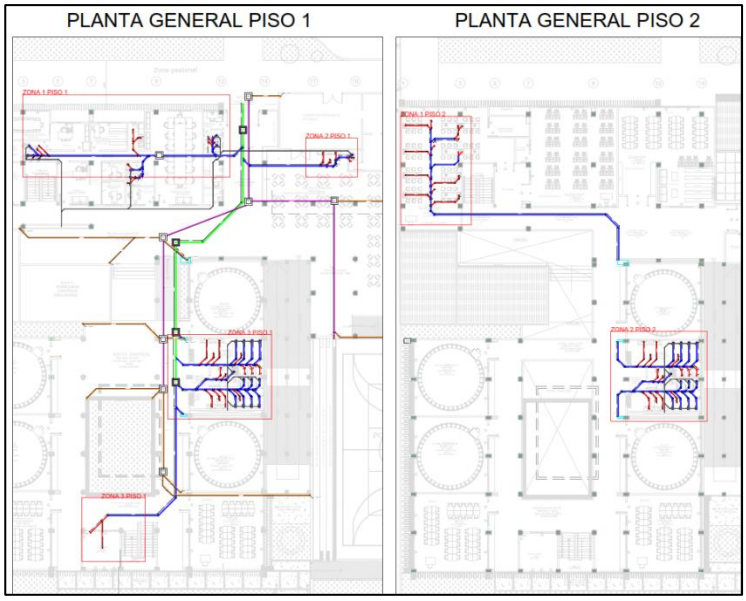


Fuente I Google Maps

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto contempla la ampliación y mejoramiento del establecimiento educativo oficial Los Laureles, mediante la construcción de nuevas infraestructuras complementarias a las ya existentes, con el objetivo de optimizar las condiciones de enseñanza en la vereda Los Laureles, municipio de Barrancabermeja. El objeto de este proyecto es ¨ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO OFICIAL LOS LAURELES, DE LA ZONA RURAL, DEL DISTRITO DE BARRANCABERMEJA SANTANDER¨. Para lograr el objetivo principal de este proyecto se busca, crear espacios educativos adecuados para fortalecer la formación de los estudiantes, sumado a esto también se busca diseñar ambientes dinámicos y flexibles que favorezcan el desarrollo cognitivo, educativo, deportivo y lúdico. Y finalmente también se contempla integrar el paisaje natural como un elemento educativo y de conexión visual con el entorno, promoviendo la conciencia ambiental.

Ilustración 2 Caracterización y vista en planta 1 Y 2 del proyecto



Fuente II. Elaboración propia

Ilustración 3 Vista arquitectónica del proyecto



Fuente II Elaboración propia.

4 RED SANITARIA

Inicialmente se proyectan en planta, trazados compuestos por arañas (trazadas en los baños, lavamanos, sifones, orinales y demás aparatos sanitarios) y colectores principales que recolectan las aguas negras suministradas por las arañas. Se proyectan cajas de inspección de 80x80 cm (dimensiones internas) con cañuelas definidas según la dirección del flujo cuando existan intersecciones o cambios de dirección.

4.1 TRAZADO EN PLANTA

4.1.1 Unidad de descarga de aparatos sanitarios

Este apartado busca evaluar si la capacidad de recolección de las tuberías es suficiente para recolectar las aguas negras se utiliza el concepto de unidad de descarga, las unidades de descarga según el aparato se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1 Unidades de descarga según tipo de aparato Tomado de: Norma Técnica Colombia 1500

Aparato	**Unidades de descarga**
Inodoro Tanque	3
Inodoro Fluxómetro	4
Lavamanos	1
Lavaplatos	2
Orinal	2
Poceta de aseo	2
Desagüe para pisos (baños y cocinas)	2

Fuente: Adaptado de Norma Técnica Colombia 1500 – Tabla 7.4.3.2.1

Tabla 2 Unidades de descarga totales del proyecto.

APARATOS DE DESCARGA		
REFERENCIAS	**CANTIDAD**	**UND DESCARGA**
PISO 1		
Inodoro con Fluxómetro	12	48
Inodoro con Tanque	7	21
Orinal	3	6
Lavamanos	14	14
Lavaplatos	2	4
Sifones	14	28
TOTAL, UND PISO 1		**121**
PISO 2		
Inodoro con Fluxómetro	12	48
Inodoro con Tanque	0	0
Orinal	3	6
Lavamanos	5	5
Lavaplatos	10	20
Sifones	9	18
TOTAL, UND PISO 2		**97**
TOTAL UND PISO 1 Y 2		**218**

Fuente: Elaboración Propia

El proyecto en su totalidad está compuesto por un conjunto de 218 **unidades de descarga.**

4.1.2 Colectores horizontales

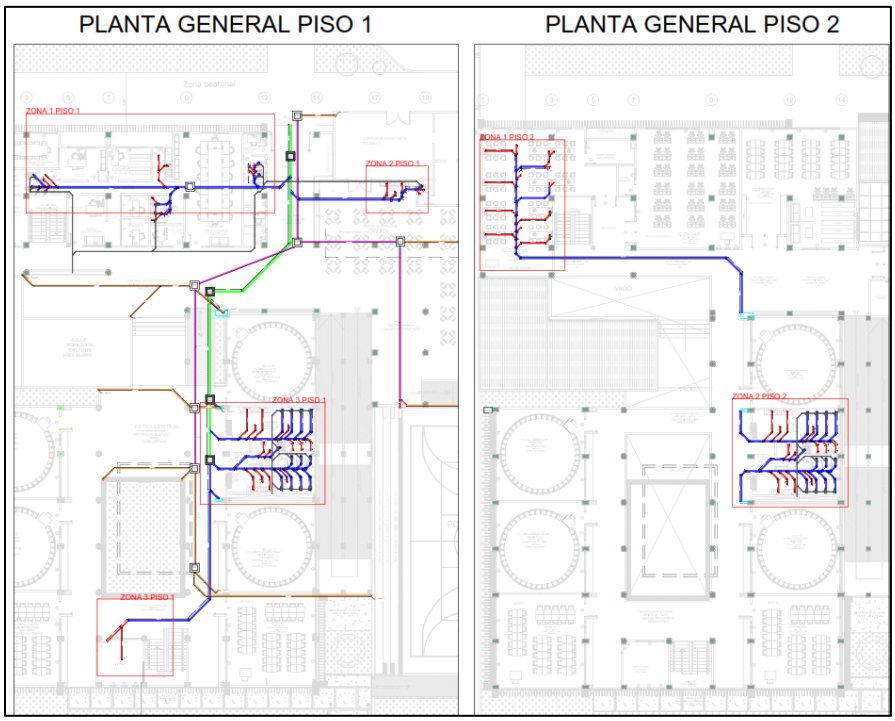
Los colectores o tuberías horizontales se dimensionan teniendo en cuenta las unidades de descarga, con este parámetro se determinan el diámetro y la pendiente de instalación de tuberías sanitarias. Esto según la tabla 8.10.1(1) de la NTC 1500 en su cuarta actualización del 2023. Según esta tabla, una tubería sanitaria de cuatro pulgadas (Ø6”) instalada a una pendiente del 2.0% tiene

capacidad de descarga de 720 unidades, esta capacidad sobrepasa la cantidad de unidades de descarga del proyecto (218 unidades).

Se utiliza esta configuración de instalación para la tubería de disposición final y para la instalación de tuberías del aparato sanitario o inodoro, así como los aparatos sanitarios menores de dos (2) pulgadas, todos esto con una pendiente del 2%

En las arañas sanitarias internas del baño, se proyectan accesorios en PVC para los cambios de dirección (Yee's y codos de 45 grados), teniendo en cuenta que la máxima deflexión permisible para aguas negras es de 45 grados. Por otra parte, en las redes externas de disposición final se proyectan cajas de inspección de 80X80 cm (dimensiones internas) con cañuelas definidas para el cambio de dirección del flujo.

Ilustración 4 Vista en planta general para la red sanitaria del proyecto

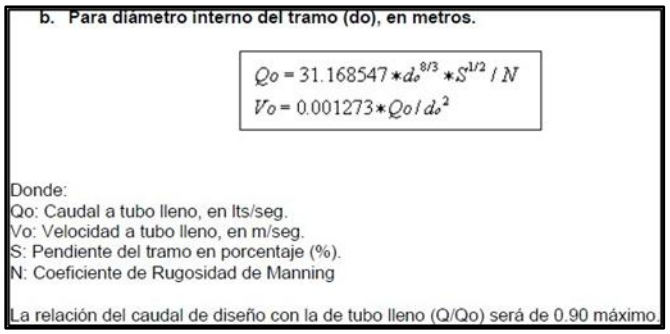


Fuente: Elaboración Propia

Para la verificación del apropiado funcionamiento de los colectores horizontales, se realizó el chequeo que se realiza en los alcantarillados con una relación Q/Q0 menor a 0.80, un criterio de velocidad media superior a los 0.6 m/s y un criterio de fuerza tractiva mayor a 0.15 Kg/m2.

La norma seguida con estas recomendaciones fueron las normas técnicas para el diseño de alcantarillado. La cual propone las siguientes fórmulas de cálculo para el Qo y Vo.

Ilustración 5 Criterios de aceptación en el sistema sanitario del proyecto



b. Para diámetro interno del tramo (do), en metros.

$$Qo = 31.168547 * do^{8/3} * S^{1/2} / N$$
$$Vo = 0.001273 * Qo / do^{2}$$

Donde:
Qo: Caudal a tubo lleno, en lts/seg.
Vo: Velocidad a tubo lleno, en m/seg.
S: Pendiente del tramo en porcentaje (%).
N: Coeficiente de Rugosidad de Manning

La relación del caudal de diseño con la de tubo lleno (Q/Qo) será de 0.90 máximo.

Los diámetros comerciales usados para el diseño sanitario son los que provee Pavco en su manual, el cual se muestra en la ilustración 10

Ilustración 6 Tubería Sanitaria PVC PAVCO

Tabla I Tubería Sanitaria PVC

Diámetro Nominal	Diámetro Exterior		Tolerancia		Redondez		Espesor de Pared	
pulg.	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm
1.1/2	1.900	48.26	±0.009	±0.24	±0.031	±0.80	0.110	2.79
2	2.375	60.33	±0.009	±0.24	±0.031	±0.80	0.115	2.92
3	3.250	82.55	±0.011	±0.28	±0.031	±0.80	0.125	3.18
4	4.500	114.30	±0.013	±0.32	±0.047	±1.20	0.130	3.30
6	6.625	168.28	±0.014	±0.36	±0.047	±1.20	0.162	4.12

Fuente: Catalogo Tubería Sanitaria PVC PAVCO

El análisis de la red sanitaria se realizó mediante el software **CypeCAD MEP**, para lo cual se ingresaron los siguientes datos, que se presentan en la Tabla 23. Estos datos cumplen con lo establecido en la **NTC 1500**.

Tabla 3 Biblioteca de tubos de abastecimiento – Red sanitaria

Serie: PVC ALC Descripción: Policloruro de vinilo Coef. Manning: 0.009	
Referencias	**Diámetro interno**
Ø1 1/2"	42.7
Ø2"	54.5
Ø3"	76.2
Ø4"	107.7
Ø6"	160.0
Ø8"	200.0

Fuente: Informe Sanitario Cype MEP

4.1.3 Bajantes

Con base en los datos de obra ingresados, el software generó los siguientes resultados y se verificó que se cumple con los parámetros establecidos en la normativa vigente:

Tabla 4 Bajantes – Red sanitaria

Referencia	Planta	Descripción	Resultados	Comprobación
V1	PISO 1 - PISO 2	PVC-Ø4	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 41.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
V2	PISO 1 - PISO 2	PVC-Ø4	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 28.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones
V3	PISO 1 - PISO 2	PVC-Ø4	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 28.00 Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones

Fuente: Informe Sanitario Cype MEP

4.1.4 Tramos horizontales

Con base en los datos de obra ingresados, el software generó los siguientes resultados, los cuales fueron verificados para asegurar el cumplimiento de los parámetros establecidos en la normativa vigente. Los resultados detallados se presentan en el Anexo 1: Tramos horizontales – Red sanitaria.

4.1.5 Nudos

Con base en los datos de obra ingresados, el software generó los siguientes resultados, los cuales fueron verificados para asegurar el cumplimiento de los parámetros establecidos en la normativa vigente. Los resultados detallados se presentan en el Anexo 1: Nudos – Red sanitaria.

5 CONCLUSIONES

- La red sanitaria fue dimensionada teniendo en cuenta la población estudiantil, docente y administrativa proyectada, así como los aparatos sanitarios requeridos. El sistema garantiza una recolección y evacuación adecuada de las aguas residuales y aguas negras generadas en la institución.
- Se recomienda que durante el desarrollo de excavaciones e instalaciones de la tubería sanitaria se cuente con la supervisión de un topógrafo certificado, esto con el fin de que se instalen de acuerdo a las cotas indicadas y no alterar el diseño presentado.
- El diseño prioriza la evacuación por gravedad de las aguas residuales, minimizando el uso de sistemas de bombeo y reduciendo los costos operativos y de mantenimiento. Se deben garantizar pendientes de al menos el 1% en el terreno con el fin de dirigir los caudales de la manera correcta.
- Se plantean cuatro (4) cajas de inspección de dimensiones de 80X80 (dimensiones internas) estas cajas se estableces en puntos estratégicos para la recolección de las aguas negras; estas se plantean para la inspección y mantenimiento posterior a la red de las mismas.
- Se concluye que la implementación de un sistema de ventilación sanitaria mediante tuberías de 2" de diámetro, distribuidas en cada uno de los núcleos sanitarios de la edificación, garantizando el adecuado equilibrio de presiones dentro de la red de desagüe.

ANEXO 1

INFORME SANITARIO CYPE