

PROYECTO PRACTICA PROFESIONAL
“AUXILIAR DE INGENIERÍA COMO APOYO A LA SUBGERENCIA TÉCNICA
OPERATIVA DE LA SOCIEDAD ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE
POPAYÁN – S.A E.S.P”



**Universidad
del Cauca**

YEISON ESTEBAN SOLARTE SÁNCHEZ
CÓDIGO 04072011

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA
POPAYÁN – CAUCA 2023

**PROYECTO PRACTICA PROFESIONAL
AUXILIAR DE INGENIERÍA COMO APOYO A LA SUBGERENCIA TÉCNICA
OPERATIVA DE LA SOCIEDAD ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE
POPAYÁN – S.A E.S.P**

**YEISON ESTEBAN SOLARTE SÁNCHEZ
CÓDIGO 04072011**

**Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero Civil**

**SUPERVISOR
ING. HERNÁN SOLANO SOLANO
SUBGERENTE TÉCNICO OPERATIVO AAPSA**

**DIRECTOR
ING. LUIS JORGE GONZÁLEZ MUÑOZ
DIRECTOR DEPARTAMENTO HIDRÁULICA FIC**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA
POPAYÁN – CAUCA 2023**

AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos a la Universidad del Cauca, Alma Mater que me permitió acceder a un sin número de conocimientos, para ser parte activa y positiva de la sociedad, al Ingeniero Luis Jorge González Muñoz, Ingeniero Civil y Director del presente proyecto-práctica profesional, por el apoyo brindado durante el desarrollo y elaboración de este trabajo de grado.

Al ingeniero Andrés José Castrillón Valencia, Ingeniero Civil que sin su asesoría no habría sido posible la exitosa culminación del mismo.

A mis familiares y amigos, quienes con su apoyo permanente y colaboración, me brindaron las fuerzas para culminar este proceso.

NOTA DE ACEPTACIÓN:

El Director y los Jurados han evaluado este documento, escuchando la sustentación del mismo y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan al egresado para que desarrolle las gestiones administrativas para optar al título de Ingeniero Civil.

JURADO-1

JURADO-2

Vo. Bo. DIRECTOR PASANTÍA

Tabla de contenido

1	INTRODUCCIÓN	1
2	GENERALIDADES	2
2.1	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	2
2.2	DESCRIPCIÓN EMPRESA RECEPTORA	26
2.2.1	ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A E.S.P	26
2.2.2	INFORMACIÓN BÁSICA.....	27
2.2.3	MISIÓN:	28
2.2.4	VISIÓN:.....	28
2.2.5	OBJETIVOS:.....	28
3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	29
4	JUSTIFICACIÓN.....	25
5	OBJETIVOS.....	31
5.1	OBJETIVO GENERAL	31
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	31
6	METODOLOGÍA.....	32
6.1	ASESORÍA Y SUPERVISIÓN.....	28
6.1.1	UNIVERSIDAD DEL CAUCA:	28
6.1.2	ENTIDAD RECEPTORA:	28
7	DESARROLLO PRÁCTICA PROFESIONAL EMPRESARIAL	29
7.1	CIUDAD CELESTE ETAPA V - BELMONTE.....	35
7.2	VIVIENDA MULTIFAMILIAR PLAZA DE LAS AMÉRICAS	34
7.3	PORTAL DE YANACONAS.....	41



7.4	CIUDAD CELESTE VI - ARRAYANES	48
7.5	CIUDAD CELESTE VII - LOS ROBLES.....	54
7.6	PROYECTOS MULTIFAMILIARES Y/O MIXTOS	56
7.6.1	EDIF. MIXTO CRA 7 N° 19 N 44 - CIUDAD JARDÍN	58
8	CONCLUSIONES	61
9	BIBLIOGRAFÍA.....	62

Tabla de imágenes

Imagen 6.1-1	Formatos Acta Visita de Obra Hidráulico – Sanitario	34
Imagen 7.1-2-	Fachada, locales comerciales Belmonte	35
Imagen 7.1-1 –	Vista general proyecto Belmonte	35
Imagen 7.1-3-	Diseño planta Tapa recamara Belmonte	31
Imagen 7.1-4-	Tapas de recamaras Belmonte.....	31
Imagen 7.1-5.....		32
Imagen 7.1-6.....		32
Imagen 7.1-7.....		33
Imagen 7.1-8.....		33
Imagen 7.1-9	Tubería provisional alimentación tanque almacenamiento	33
Imagen 7.1-10	Siamesas	33
Imagen 7.2-1	Planta 2º piso – Fuente: Memoria de Calculo Juan Felipe Agudelo Patiño.....	34
Imagen 7.2-2	Planta.....	35
Imagen 7.2-3	Planta 1er Piso.....	35



Imagen 7.2-4 Fachada Plaza las Américas Torre 2	36
Imagen 7.2-5 Vacío de Ventilación e iluminación	36
Imagen 7.2-6 Apartamento 201	36
Imagen 7.2-7 Zona de ropas Apto. 301	36
Imagen 7.2-8 Fuente Plano PLUVIAL SANITARIO 11/11 Juan Felipe Agudelo Patiño.....	37
Imagen 7.2-9 Caudales y áreas permitidas bajantes Pluviales-Fuente NTC 1500 .	38
Imagen 7.2-10 Bajantes tubería sanitaria	38
Imagen 7.2-11 –Bajante de Aguas lluvias 4” y Bajante aguas servidas de 3”	38
Imagen 7.2-12.....	39
Imagen 7.2-13.....	39
Imagen 7.2-14 Diseño red contra incendios	40
Imagen 7.3-1 – Plano “RED ALCANTARILLADO PLUVIAL”, Ing. Víctor Rivera.....	41
Imagen 7.3-2.....	42
Imagen 7.3-3.....	42
Imagen 7.3-4.....	42
Imagen 7.3-5 Baño social 1er nivel.....	43
Imagen 7.3-6 Baño social 2º nivel.....	43
Imagen 7.3-7 Cocina.....	43
Imagen 7.3-8 Patio de ropas.....	43
Imagen 7.3-9 Caja de inspección.....	44
Imagen 7.3-10 – Tubería sanitaria de 3”	44
Imagen 7.3-11- Detalle conexión sanitaria baño 2ºPiso	44
Imagen 7.3-12 Sumidero 1m	45



Imagen 7.3-13 Colector de aguas lluvias	45
Imagen 7.3-14 Fachada entrada principal Portal de Yanaconas	45
Imagen 7.3-15 Salón social Portal de Yanaconas	46
Imagen 7.3-16.....	46
Imagen 7.3-17.....	46
Imagen 7.3-18 Resolución Licencia de construcción 1310	47
Imagen 7.4-1 Fuente Plano Diseño Hidrosanitario Ing. Claudia Naza	48
Imagen 7.4-2 Distribución apartamentos del 2º al 5º piso.....	49
Imagen 7.4-3 Fachada principal Urbanización Arrayanes	49
Imagen 7.4-4 Torre K en proceso de construcción acabados e instalaciones	50
Imagen 7.4-5 Tanque de almacenamiento compartido en proceso de construcción - Esquema.....	50
Imagen 7.4-6 Punto Hidro-Sanitario adicional (lava traperos)	51
Imagen 7.4-7 Conexiones bajantes aguas lluvias.....	52
Imagen 7.4-8 Señalización de bajantes por Torre - Fachada	52
Imagen 7.4-9 Sumidero zona de parqueaderos y recamaras Aguas lluvias y servidas	53
Imagen 7.5-1Cimientos torre H	54
Imagen 7.5-2 Encofrado Fundición Viga.....	54
Imagen 7.5-3 Caja de inspección 40cm	54
Imagen 7.5-4 Tubería sanitaria de conexión 4"y 2".....	54
Imagen 7.5-5 Excavación tanque de almacenamiento	55
Imagen 7.5-6 Línea de suministro de concreto mediante bombeo.....	55
Imagen 7.5-7 Formaleta para fundición de recámara 1.5m D.....	55



Imagen 7.5-8 Recamara pluvial y sanitaria	56
Imagen 7.5-9 Detalle recamara alcantarillado.....	56
Imagen 7.6-1 Fachada – Plano con sellos de Curaduría Urbana 1	58
Imagen 7.6-2 Plano arquitectónico 1er piso.....	59
Imagen 7.6-3 Conexión en nodo tubería 3-A.....	59
Imagen 7.6-4 Tubería de 3” en Viga cerca al nodo.....	60
Imagen 7.6-5 “Cubierta” – Terraza Edificio	60



1 INTRODUCCIÓN

Con la creciente demanda de vivienda en la ciudad de Popayán y su periferia, aumentan los proyectos de construcción y urbanización; los servicios de acueducto y saneamiento básico se hacen indispensables para la salud pública y buen desarrollo de sus habitantes. En conjunto la Universidad del Cauca y la Sociedad de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A E.S.P, con el objetivo de supervisar las obras aprobadas por la Subgerencia Técnica Operativa, se integran al ejercicio estudiantes de último semestre de la facultad de ingeniería Civil para realizar el apoyo en las visitas de campo, tomar registro fotográfico, registrar las observaciones del proyecto Hidráulico y Sanitario, digitalizar las actas de visita y la presentación de informe técnico final de cada proyecto visitado.

Cómo complemento en la formación de profesionales se realizó este trabajo de grado modalidad Práctica Profesional-Empresarial Pasantía, que fue de gran enriquecimiento y retroalimentación de los conceptos aprendidos en la institución, puestos en práctica en más de treinta obras visitadas, sumando más de cinco mil soluciones de vivienda, entre urbanizaciones y edificios multifamiliares, que fueron aprobados entre los años 2021 y 2022 para su construcción.



2 GENERALIDADES

2.1 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

AAPSA: Sociedad Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P.

ACOMETIDA DE ACUEDUCTO: Derivación de la red local del servicio respectivo que llega hasta el registro de corte del inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios, la acometida llega hasta el registro de corte general. Para el caso de alcantarillado la acometida es la derivación que parte de la caja de inspección y llega hasta el colector local.

ACOMETIDA DE ALCANTARILLADO: Derivación que parte de la caja de inspección y llega hasta el colector de la red local (Art. 14.1 Ley 142 de 1994)

AGUAS LLUVIAS: Aguas provenientes de la precipitación pluvial.

AGUAS RESIDUALES (O DE ALCANTARILLADO): Desechos líquidos provenientes de residencias, edificios, instituciones, fábricas, industrias y demás inmuebles.

AGUAS SERVIDAS: Aguas de desecho provenientes de lavamanos, tinas de baño, duchas, lavaplatos, y otros artefactos que no descargan materias fecales.

AIREACIÓN: 1. Proceso en el que se produce un contacto entre el aire y el agua con el objetivo de oxigenarla o de excluir gases o sustancias volátiles.

ALCANTARILLADO DE AGUAS COMBINADAS: Sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte, tanto de las aguas residuales como de las aguas lluvias.

ALCANTARILLADO DE AGUAS LLUVIAS: Sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte de aguas lluvias.

ALCANTARILLADO DE AGUAS RESIDUALES: Sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte de las aguas residuales domésticas y/o industriales.

ALCANTARILLADO SEPARADO: Sistema constituido por un alcantarillado de aguas residuales y otro de aguas lluvias que recolectan en forma independiente en un mismo sector.



ALCANTARILLADO: Conjunto de obras para la recolección, conducción y disposición final de las aguas residuales o de las aguas lluvias.

ALIVIADERO: Estructura diseñada en colectores combinados, con el propósito de separar los caudales que exceden la capacidad del sistema y conducirlos a un sistema de drenaje de agua lluvia.

ALMACENAMIENTO (ACUEDUCTO): Acción destinada a almacenar un determinado volumen de agua.

AUTORIDAD SANITARIA: Es la entidad competente del sistema general de seguridad social que ejerce funciones de vigilancia de los sistemas de suministro de agua en cumplimiento de las normas, disposiciones y criterios legales, así como los demás aspectos que tengan relación con la calidad del agua para consumo humano.

BOCATOMA: Estructura hidráulica que capta el agua desde una fuente superficial y la conduce al sistema de acueducto.

CAJA DE INSPECCIÓN DOMICILIARIA: 1. Cámara localizada en el límite de la red pública de alcantarillado y la privada, que recoge las aguas residuales, lluvias o combinadas provenientes de un inmueble. 2. Caja de inspección. Caja ubicada al inicio de la acometida de alcantarillado que recoge las aguas residuales, lluvias o combinadas, de un inmueble, con sus respectivas tapas removibles y en lo posible ubicadas en zonas libres de tráfico vehicular. (Decreto 302 de 2000).

CAJA O UNIDAD DE ALMACENAMIENTO: Recipiente metálico o de cualquier otro material apropiado, para uso común a lo destinado al servicio de grandes productores, que se ubica en los sitios requeridos para el depósito temporal de residuos sólidos. (Capítulo F1 Resolución MDE 0822 de 1998)

CALIDAD DEL AGUA: Conjunto de características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas propias del agua. (Artículo 1 Decreto 475 de 1998).

CÁMARA DE CAÍDA: Estructura utilizada para dar continuidad al flujo cuando una tubería llega a una altura considerable respecto de la tubería de salida.

CÁMARA DEL REGISTRO: Es la caja con su tapa colocada generalmente en propiedad pública o a la entrada de un inmueble, en la cual se hace el enlace entre la acometida y la instalación domiciliaria y en la que se instala el medidor y sus accesorios. (Decreto 302 de 2000).



CANAL: 1. Cauce artificial, revestido o no, que se construye para conducir las aguas lluvias hasta su entrega final en un cauce natural. 2. Conducto descubierto que transporta agua a flujo libre.

CAPACIDAD HIDRÁULICA: Caudal máximo que puede manejar un componente o una estructura hidráulica conservando sus condiciones normales de operación.

CAPTACIÓN: Conjunto de estructuras necesarias para obtener el agua de una fuente de abastecimiento.

CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES: Determinación de la cantidad y características físicas, químicas y biológicas de las aguas residuales.

CARGA CONTAMINANTE: Cantidad de un determinado agente adverso al medio, contenido en un residuo sólido.

CAUDAL: Es el volumen de agua que pasa por unidad de tiempo. Referido a un medidor, es el Cociente obtenido (no está en la resolución) entre el volumen de agua que circula a través de un medidor de agua y el tiempo que le toma hacerlo.

CAUDAL DE DISEÑO: Caudal estimado con el cual se diseñan los equipos, dispositivos y estructuras de un sistema determinado.

CAUDAL DE INCENDIO: Parte del caudal en una red de distribución destinado a combatir los incendios.

CAUDAL MÁXIMO DIARIO: Consumo máximo durante veinticuatro horas, observado en un período de un año, sin tener en cuenta las demandas contra incendio que se hayan presentado.

CAUDAL MÁXIMO HORARIO: Consumo máximo durante una hora, observado en un período de un año, sin tener en cuenta las demandas contra incendio que se hayan presentado.

CAUDAL MEDIO DIARIO: Consumo medio durante veinticuatro horas, obtenido como el promedio de los consumos diarios en un período de un año.

CLARIFICADOR: Tanque de sedimentación rectangular o circular usado para remover sólidos sedimentables del agua residual.

CLORACIÓN: 1. Aplicación de cloro al agua, generalmente para desinfectar o para oxidar compuestos indeseables. 2. Aplicación de cloro, o compuestos de cloro, al agua residual para desinfección; en algunos casos se emplea para oxidación química o control de olores.



CLORO RESIDUAL: Concentración de cloro existente en cualquier punto del sistema de abastecimiento de agua, después de un tiempo de contacto determinado.

COAGULACIÓN: Aglutinación de las partículas suspendidas y coloidales presentes en el agua mediante la adición de coagulantes.

COLECTOR PRINCIPAL O MATRIZ: Conducto cerrado circular, semicircular, rectangular, entre otros, sin conexiones domiciliarias directas que recibe los caudales de los tramos secundarios, siguiendo líneas directas de evacuación de un determinado sector.

COLIFORMES: Bacterias Gram negativas de forma alargada capaces de fermentar lactosa con producción de gas a la temperatura de 35 o 37° C (coliformes totales). Aquellas que tienen las mismas propiedades a la temperatura de 44 o 44.5° C se denominan coliformes fecales. Se utilizan como indicadores de contaminación biológica.

COMISIONES DE REGULACIÓN: Unidades administrativas especiales, con independencia administrativa, técnica y patrimonial, adscritas al respectivo ministerio, así: a) Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, adscrita al Ministerio de Desarrollo Económico; b) Comisión de Regulación de Energía y Gas Combustible, adscrita al Ministerio de Minas y Energía; c) Comisión de Regulación de Telecomunicaciones, adscrita al Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Señalan las políticas generales de administración y control de eficiencia de los servicios públicos domiciliarios. (Artículos 68 y 69 Ley 142 de 1994).

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ACUEDUCTO Y SANEAMIENTO BÁSICO (CRA): Entidad que se encarga de ajustar a las normas el ejercicio de las actividades de los sectores de acueducto, alcantarillado y aseo, para asegurar la eficiente prestación de estos servicios.

COMITÉ DE DESARROLLO Y CONTROL SOCIAL: Grupo de usuarios de los servicios públicos domiciliarios que se reúnen para colaborar con el control, la vigilancia y la fiscalización de la gestión de las prestadoras de los citados servicios. Constituido por usuarios, suscriptores o suscriptores potenciales en todos los municipios. Su representante es un Vocal de Control, quien actuará como tal ante las personas prestadoras de servicios públicos, las entidades territoriales y las autoridades nacionales. (Artículo 62 Ley 142 de 1994)



CONDUCCIÓN: Componente a través del cual se transporta agua potable, ya sea a flujo libre o a presión.

CONEXIÓN. Ejecución de la acometida e instalación del medidor de acueducto. (Decreto 302 de 2000)

CONEXIÓN DOMICILIARIA (ALCANTARILLADO): Tubería que transporta las aguas residuales y/o las aguas lluvias desde la caja domiciliar hasta un colector secundario. Generalmente es de 150 milímetros de diámetro para vivienda unifamiliar.

CONEXIÓN ERRADA DE ALCANTARILLADO: Todo empalme de una acometida de aguas residuales sobre la red local de aguas lluvias o todo empalme de una acometida de aguas lluvias sobre la red local de aguas residuales. (Decreto 302 de 2000).

CONTAMINANTE: Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos o formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera agua, suelo, flora o fauna, o cualquier elemento ambiental, altere o modifique su composición natural y degrade su calidad.

CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA POTABLE: Análisis organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos realizados al agua en cualquier punto de la red de distribución, con el objeto de garantizar el cumplimiento de las disposiciones establecidas en el Decreto 475 de 1998.

CONTROL INTERNO: Es el conjunto de actividades de planeación y ejecución realizado por la administración de cada empresa para lograr que sus objetivos se cumplan. El control interno debe disponer de medidas objetivas de resultado, o indicadores de gestión, alrededor de diversos objetivos, para asegurar su mejoramiento y evaluación. (Artículo 46 Ley 142 de 1994)

CUENCA HIDROGRÁFICA: Superficie geográfica que drena hacia un punto determinado.

CUERPO RECEPTOR: Cualquier masa de agua natural o de suelo que recibe la descarga del afluente final.

CUNETETA: Canal de sección triangular ubicado entre el sardinel y la calzada de una calle, destinado a conducir las aguas lluvias hacia los sumideros.



DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO): Cantidad de oxígeno usado en la estabilización de la materia orgánica carbonácea y nitrogenada por acción de los microorganismos en condiciones de tiempo y temperatura especificados (generalmente cinco días y 20 °C). Mide indirectamente el contenido de materia orgánica biodegradable.

DEMANDA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO: Es equivalente a la demanda del servicio de acueducto, más el estimativo de la disposición de aguas residuales de aquellos usuarios que posean fuentes alternas o adicionales de abastecimiento de agua que viertan al alcantarillado. La demanda del servicio de acueducto (VPD), deberá ser calculada siguiendo los lineamientos establecidos en el artículo 6o de la Resolución 08 de 1995, de la Comisión de Agua Potable y Saneamiento Básico.

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO): Medida de la cantidad de oxígeno requerido para oxidación química de la materia orgánica del agua residual, usando como oxidantes sales inorgánicas de permanganato o dicromato en un ambiente ácido y a altas temperaturas.

DERIVACIÓN FRAUDULENTO: Conexión realizada a partir de una acometida, o de una red interna o de los tanques de un inmueble independiente, que no ha sido autorizada por la entidad prestadora del servicio. (Decreto 302 de 2000).

DESARENADOR: Componente destinado a la remoción de las arenas y sólidos que están en suspensión en el agua, mediante un proceso de sedimentación mecánica.

DESCOMPOSICIÓN ANAEROBIA: Degradación de la materia orgánica en ausencia de oxígeno molecular por efecto de microorganismos. Usualmente va acompañada de la generación de ácidos y gas metano.

DESINFECCIÓN: Proceso físico o químico que permite la eliminación o destrucción de los organismos patógenos presentes en el agua.

DOTACIÓN: Cantidad de agua asignada a una población o a un habitante para su consumo en cierto tiempo, expresada en términos de litro por habitante por día o dimensiones equivalentes.

DRENAJE: Estructura destinada a la evacuación de aguas subterráneas o superficiales para evitar daños a las estructuras, los terrenos o las excavaciones.

DUREZA: Característica del agua debida a la presencia de varias sales.



EFLUENTE: Líquido que sale de un proceso de tratamiento.

EMISARIO FINAL: Colectores cerrados que llevan parte o la totalidad de las aguas lluvias, sanitarias o combinadas de una localidad hasta el sitio de vertimiento o a las plantas de tratamiento de aguas residuales. En caso de aguas lluvias pueden ser colectores a cielo abierto.

EMISIÓN: Descarga de una sustancia o elemento al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de estos, provenientes de una fuente fija o móvil.

ESCORRENTÍA: Volumen que llega a la corriente poco después de comenzada la lluvia.

ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES: Componente de un sistema de alcantarillado sanitario o combinado utilizado para evacuar por bombeo las aguas residuales de las zonas bajas de una población. Lo anterior puede también lograrse con estaciones elevadoras de aguas residuales. Una definición similar es aplicable a estaciones de bombeo de aguas lluvias.

ESTACIÓN DE BOMBEO: Componente destinado a aumentar la presión del agua con el objeto de transportarla a estructuras más elevadas.

ESTRUCTURAS DE ENTREGA: Estructuras utilizadas para evitar daños e inestabilidad en el cuerpo de agua receptor de aguas lluvias o residuales.

ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: Estudio destinado a identificar y evaluar los potenciales impactos positivos y negativos que pueda causar la implementación, operación, futuro inducido, mantenimiento y abandono de un proyecto, obra o actividad, con el fin de establecer las correspondientes medidas para evitar, mitigar o controlar aquellos que sean negativos e incentivar los positivos.

FILTRACIÓN LENTA (ACUEDUCTO): Proceso de filtración a baja velocidad.

FILTRACIÓN RÁPIDA (ACUEDUCTO): Proceso de filtración a alta velocidad.

FILTRACIÓN: Proceso mediante el cual se remueve las partículas suspendidas y coloidales del agua al hacerlas pasar a través de un medio poroso.

FILTRO ANAEROBIO: Consiste en una columna llena con varios tipos de medios sólidos usados para el tratamiento de la materia orgánica carbonácea en aguas residuales.



FILTRO PERCOLADOR: Tanque que contiene un lecho de material grueso, compuesto en la gran mayoría de los casos de materiales sintéticos o piedras de diversas formas, de alta relación área/volumen, sobre el cual se aplican las aguas residuales por medio de brazos distribuidores fijos o móviles. Este es un sistema de tratamiento aerobio.

FLOCULACIÓN: Aglutinación de partículas inducida por una agitación lenta de la suspensión coagulada.

FLUJO A PRESIÓN: Aquel transporte en el cual el agua ocupa todo el interior del conducto, quedando sometida a una presión superior a la atmosférica.

FLUJO LIBRE: Aquel transporte en el cual el agua presenta una superficie libre donde la presión es igual a la presión atmosférica.

FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA: Depósito o curso de agua superficial o subterráneo, natural o artificial, utilizado en un sistema de suministro de agua.

FUGA IMPERCEPTIBLE: Volumen de agua que se escapa a través de las instalaciones internas de un inmueble y se detecta solamente mediante instrumentos apropiados, tales como los geófonos. (Decreto 302 de 2000).

FUGA PERCEPTIBLE: Volumen de agua que se escapa a través de las instalaciones internas de un inmueble y es detectable directamente por los sentidos. (Decreto 302 de 2000).

FUGA: Cantidad de agua que se pierde en un sistema de acueducto por accidentes en la operación, tales como rotura o fisura de tubos, rebose de tanques, o fallas en las uniones entre las tuberías y los accesorios.

HIDRANTE PÚBLICO: Elemento conectado con el sistema de acueducto que permite la adaptación de mangueras especiales utilizadas en extinción de incendios y otras actividades autorizadas previamente por la entidad prestadora del servicio de acueducto. (Decreto 302 de 2000).

IMPACTO AMBIENTAL: Afectación del entorno ocasionada por la realización de una obra.

INDEPENDIZACIÓN DEL SERVICIO: Nuevas acometidas que autoriza la entidad prestadora del servicio para atender el servicio de una o varias unidades segregadas de un inmueble. Estas nuevas acometidas contarán con su propio



equipo de medición previo cumplimiento de lo establecido en el reglamento interno o en el contrato de condiciones uniformes. (Decreto 302 de 2000).

INDICADOR CUANTITATIVO DE GESTIÓN: Es una relación numérica de dos o más variables relevantes en la evaluación del desempeño de una entidad, medidas en un mismo periodo de tiempo.

ÍNDICE COLIFORME: Número estimado de microorganismos del grupo coliformes presentes en cien centímetros cúbicos de agua (100 cm³), cuyo resultado se expresa en términos de número más probable (NMP), por el método de los tubos múltiples, y por el número de microorganismos en el método del filtro de membrana.

INSTALACIÓN DOMICILIARIA DE ACUEDUCTO DEL INMUEBLE: Conjunto de tuberías, accesorios y equipos que integran el sistema de abastecimiento de agua del inmueble, a partir del medidor. Para edificios de propiedad horizontal o condominios, es aquel sistema de abastecimiento de agua del inmueble a partir del medidor general o colectivo. (Decreto 302 de 2000).

INSTALACIÓN INTERNA DE ALCANTARILLADO: Conjunto de tuberías y accesorios que recogen y conducen las aguas residuales y/o lluvias de las edificaciones hasta la caja de inspección domiciliar.

INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO DEL INMUEBLE: Conjunto de tuberías, accesorios y equipos que integran el sistema de tratamiento, evacuación y ventilación de los residuos líquidos instalados en un inmueble hasta la caja de inspección que se conecta a la red local de alcantarillado. (Decreto 302 de 2000).

INSTALACIONES LEGALIZADAS: Son aquellas que han surtido todos los trámites exigidos por la entidad prestadora de los servicios públicos y tiene vigente un contrato de condiciones uniformes. Tienen medición bien sea individual o colectiva, la cual se realiza periódicamente, y su facturación depende de la medición realizada. Estas pueden estar clasificadas en estratos socioeconómicos para los usuarios residenciales y en sectores para los usuarios no residenciales. (Decreto 302 de 2000).

INSTALACIONES NO LEGALIZADAS: Son aquellas que no han cumplido con todos los requisitos exigidos por la entidad prestadora de los servicios públicos y que pueden o no tener medición individual. (Decreto 302 de 2000).



INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN: Cantidad de agua lluvia caída sobre una superficie durante un tiempo determinado.

INTERCEPTOR: Conducto cerrado que recibe las afluencias de los colectores principales, y generalmente se construye paralelamente a quebradas o ríos, con el fin de evitar el vertimiento de las aguas residuales a los mismos.

LAGUNA AIREADA: Estanque natural o artificial de tratamiento de aguas residuales en el cual se suple el abastecimiento de oxígeno por aireación mecánica o difusión de aire comprimido. Es una simplificación del proceso de lodos activados y según sus características, se distinguen cuatro tipos de lagunas aireadas: a) Laguna aireada de mezcla completa; b) Laguna aireada facultativa; c) Laguna facultativa con agitación mecánica; d) Laguna de oxidación aireada.

LAGUNA ANAEROBIA: Laguna con alta carga orgánica en la cual se efectúa el tratamiento con ausencia de oxígeno con la producción de gas metano.

LAGUNA DE ESTABILIZACIÓN: Estanque construido en tierra, de profundidad reducida (menos de cinco metros), diseñado para el tratamiento de aguas residuales por medio de la interacción de la biomasa (algas, bacterias, protozoarios, etc.), la materia orgánica del desecho y otros procesos naturales (submodelos hidráulicos y factores físicos, químicos y meteorológicos). La finalidad de este proceso es entregar un efluente de características múltiples establecidas (DBO, DQO, OD, SS, algas, nutrientes, parásitos, entero bacterias, coliformes, etc.).

LAGUNA DE MADURACIÓN: Laguna de estabilización diseñada para tratar efluente secundario o agua residual previamente tratada por un sistema de lagunas (anaerobia facultativa, aireada - facultativa o primaria - secundaria). Originalmente concebida para reducir la población bacteriana.

LAGUNA FACULTATIVA: Laguna de coloración verdosa cuyo contenido de oxígeno varía de acuerdo con la profundidad y hora del día. En el estrato superior de una laguna facultativa primaria existe una simbiosis entre algas y bacterias, en presencia de oxígeno; en los estratos inferiores se produce una biodegradación anaerobia de los sólidos sedimentables.

LECHOS DE SECADO: Dispositivos que eliminan una cantidad de agua suficiente de lodos para que puedan ser manejados como material sólido.



LODO BIOLÓGICO: Lodo excedente que se genera en los procesos biológicos de las aguas residuales.

LODOS ACTIVADOS: Procesos de tratamiento biológico de aguas residuales en ambiente químico aerobio, donde las aguas residuales son aireadas en un tanque que contiene una alta concentración de microorganismos degradadores. Esta alta concentración de microorganismos se logra con un sedimentador que retiene los flóculos biológicos y los retorna al tanque aireado.

MACRO MEDICIÓN: Sistema de medición de grandes caudales, destinados a totalizar la cantidad de agua que ha sido tratada en una planta de tratamiento y la que está siendo transportada por la red de distribución en diferentes sectores.

MACROMEDIDOR: Medidor instalado en uno de los componentes de un sistema de acueducto: captación, entrada y salida de plantas de tratamiento, estaciones de bombeo, tanques de almacenamiento, sectores geográficos de distribución, etc. (Resolución CRA 14 de 1997).

MANTENIMIENTO CORRECTIVO: Conjunto de actividades que se deben llevar a cabo cuando un equipo, instrumento o estructura ha tenido una parada forzosa o imprevista.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO: Conjunto de actividades que se llevan a cabo en un equipo, instrumento o estructura, con el propósito de que opere a su máxima eficiencia de trabajo, evitando que se produzcan paradas forzosas o imprevistas.

MEDIDOR: 1. Instrumento destinado a medir o indicar el volumen de agua que pasa a través de un elemento o componente de un sistema de acueducto. Los medidores, excepto los de teléfonos, serán pagados por los suscriptores (artículo 9 Decreto 1842 de 1991). Las empresas son las únicas autorizadas para instalar y revisar los medidores (artículo 28 Decreto 1842 de 1991). 2. Dispositivo mecánico que mide el consumo de agua (Decreto 302 de 2000). Véase también Micro medidor. (Resolución CRA 14 de 1997).

MEDIDOR COLECTIVO: Dispositivo que mide el consumo de más de una unidad habitacional, o no residencial independiente que no tiene medición individual. Sirve para medir el consumo de los multiusuarios. (Decreto 302 de 2000).

MEDIDOR GENERAL O DE CONTROL: Dispositivo que mide el consumo total de acueducto en unidades inmobiliarias que agrupan más de una instalación con medición individual. (Decreto 302 de 2000).



MEDIDOR INDIVIDUAL: Dispositivo que mide el consumo de agua de un usuario del sistema de acueducto. (Decreto 302 de 2000).

METALES PESADOS: Elementos metálicos que tienen un peso molecular relativamente alto. Usualmente tienen una densidad superior a 5,0 g/cm³, por ejemplo, plomo, plata, mercurio, cadmio, cobalto, cobre, hierro, molibdeno, níquel, zinc.

MEZCLA LENTA: Agitación suave del agua con los coagulantes, con el fin de favorecer la formación de los flóculos.

MEZCLA RÁPIDA: Agitación violenta para producir dispersión instantánea de un producto químico en la masa de agua.

MICROMEDICIÓN: Sistema de medición de volumen de agua, destinado a conocer la cantidad de agua consumida en un determinado período de tiempo por cada suscriptor de un sistema de acueducto.

MICROMEDIDOR: Instrumento de medición instalado en la acometida de un usuario o suscriptor. (Resolución CRA 14 de 1997).

MONITOREO: Actividad consistente en efectuar observaciones, mediciones y evaluaciones continuas en un sitio y periodo determinados, con el objeto de identificar los impactos y riesgos potenciales hacia el ambiente y la salud pública o para evaluar la efectividad de un sistema de control.

MUESTRA PUNTUAL: Muestra tomada al azar en un cuerpo receptor y en una hora determinada para el examen de un parámetro que normalmente no puede preservarse.

NIVEL FREÁTICO: Profundidad de la superficie de un acuífero libre con respecto a la superficie del terreno.

NORMA DE CALIDAD DEL AGUA POTABLE: Conjunto de valores de referencia admisibles para algunas características presentes en el agua potable, que proporcionan una base para estimar su calidad.

NUEVO SERVICIO POR FUERA DE LA JURISDICCIÓN: Es aquel que se presta por fuera del área de jurisdicción de la entidad prestadora en desarrollo de un contrato con la persona natural o jurídica que lo solicite. (Decreto 302 de 2000)

OXÍGENO DISUELTO: Concentración de oxígeno medida en un líquido, por debajo de la saturación. Normalmente se expresa en miligramos por litro (mg/l).



PATÓGENOS: Microorganismos que pueden causar enfermedades en otros organismos, ya sea en humanos, animales y plantas.

PERMEABILIDAD: Propiedad que tienen los cuerpos de permitir el paso de un fluido a través de él.

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y/O ALCANTARILLADO: Plan de ordenamiento de los sistemas de acueducto y/o alcantarillado de una ciudad o localidad para un horizonte de tiempo dado.

PLANTA DE TRATAMIENTO (DE AGUA POTABLE): Conjunto de obras, instalaciones, operaciones y procesos que se realizan sobre el agua cruda, con el fin de modificar sus características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas, para hacerla potable de acuerdo a las normas establecidas en el Decreto 475 de 1998, Artículo 1.

PLANTA DE TRATAMIENTO (DE AGUA RESIDUAL): Conjunto de obras, instalaciones y procesos para tratar las aguas residuales.

PLANTA PILOTO: 1. Modelo para simular operaciones, procesos y condiciones hidráulicas de la planta de tratamiento, utilizando para este efecto el agua de la fuente de abastecimiento. 2. Planta de tratamiento a escala de laboratorio o técnica, que sirve para el estudio de la tratabilidad de un desecho líquido o la determinación de las constantes cinéticas y los parámetros de diseño del proceso.

POBLACIÓN FLOTANTE. Número de habitantes que frecuenta en determinadas épocas el área comprendida por el proyecto, que es significativa para el dimensionamiento de un proyecto de recolección y evacuación de aguas residuales.

POBLACIÓN SERVIDA. Número de habitantes que son servidos por un sistema de recolección y evacuación de aguas residuales.

POZO DE INSPECCIÓN: 1. Estructura de ladrillo o concreto, de forma usualmente cilíndrica, que remata generalmente en su parte superior en forma tronco-cónica, y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores. 2. Estructura construida para la unión de uno o más colectores, con el fin de permitir cambios de alineamiento horizontal y vertical en el sistema de alcantarillado, entre otros propósitos.

POZO DE SUCCIÓN: Tanque o estructura dentro del cual las aguas residuales son extraídas por bombeo.



PRECIPITACIÓN. Cantidad de agua lluvia caída en una superficie durante un tiempo determinado.

PRETRATAMIENTO: 1. Proceso previo que tiene como objetivo remover el material orgánico e inorgánico flotante, suspendido o disuelto del agua antes del tratamiento final. 2. Procesos de tratamiento localizados antes del tratamiento primario.

PROCESO BIOLÓGICO: Proceso en el cual las bacterias y otros microorganismos asimilan la materia orgánica del desecho, para estabilizar el desecho e incrementar la población de microorganismos (lodos activados, filtros percoladores, etc.).

PROFUNDIDAD DEL COLECTOR: Diferencia de nivel entre la superficie del terreno o la rasante de la calle y la cota clave del colector.

PROGRAMA DE GESTIÓN: (Resolución CRA 12 de 1995): Es un acuerdo entre la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y una entidad prestadora del servicio, mediante el cual ésta última se compromete, durante un periodo determinado, a adelantar acciones para ajustarse a los indicadores definidos por la Comisión de Regulación (véase Planes de Gestión y Resultados).

PRUEBA DE JARRAS: Ensayo de laboratorio que simula las condiciones en que se realizan los procesos de oxidación química, coagulación, floculación y sedimentación en la planta.

REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE: Proceso continuo de tratamiento anaerobio de aguas residuales en el cual el desecho circula de abajo hacia arriba a través de un manto de lodos o filtro, para estabilizar parcialmente de la materia orgánica. El desecho se retira del proceso en la parte superior; normalmente se obtiene gas como subproducto del proceso.

REBOSADERO: Estructura hidráulica destinada a evitar que el nivel del agua sobrepase una cota determinada; permite la evacuación del agua de exceso en un embalse, tanque o cualquier estructura que almacene agua hacia un lugar conveniente.

RED DE DISTRIBUCIÓN: Conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde el tanque de almacenamiento o planta de tratamiento hasta los puntos de consumo.

RED INTERNA: Es el conjunto de redes, tuberías, accesorios y equipos que integran el sistema de suministro del servicio público de acueducto al inmueble a partir del medidor. Para edificios de propiedad horizontal o condominios, es aquel



sistema de suministro del servicio al inmueble a partir del registro de corte general cuando lo hubiere. (Decreto 302 de 2000).

RED LOCAL DE ACUEDUCTO: Es el conjunto de tuberías y accesorios que conforman el sistema de suministro del servicio público de acueducto a una comunidad y del cual se derivan las acometidas de los inmuebles. (Decreto 302 de 2000).

RED LOCAL DE ALCANTARILLADO COMBINADO: Conjunto de tuberías y canales que conforman el sistema de evacuación y transporte de las aguas lluvias y residuales de una comunidad y el cual descargan las acometidas de alcantarillado de los inmuebles. (Decreto 302 de 2000).

RED LOCAL DE ALCANTARILLADO PLUVIAL: Conjunto de tuberías y canales que conforman el sistema de evacuación de las aguas lluvias de una comunidad y al cual descargan las acometidas de alcantarillado de aguas lluvias de los inmuebles y al que se deben conectar los sumideros pluviales dispuestos en vías y zonas públicas.

RED LOCAL DE ALCANTARILLADO SANITARIO: Conjunto de tuberías y accesorios que conforman el sistema de evacuación y transporte de las aguas residuales de una comunidad y el cual descarga las acometidas de alcantarillado de aguas residuales de los inmuebles. (Decreto 302 de 2000).

RED MATRIZ: Conjunto de tuberías y equipos accesorios que conforma la malla principal de servicio de acueducto de una población y que transporta el agua procedente de la planta de tratamiento a los tanques de almacenamiento o tanques de compensación. (Decreto 302 de 2000).

REGISTRO DE CORTE O LLAVE DE CORTE: Dispositivo situado en la cámara de registro del medidor que permite la suspensión del servicio de acueducto de un inmueble. (Decreto 302 de 2000).

RED MENOR DE DISTRIBUCIÓN O TERCIARIA: Red de distribución que se deriva de la red secundaria y llega a los puntos de consumo.

RED PRIMARIA O MATRIZ: Parte de la red de distribución que conforma la malla principal de servicio de una población y que distribuye el agua procedente de la conducción, planta de tratamiento o tanques de compensación a las redes secundarias. La red primaria mantiene las presiones básicas de servicio para el



funcionamiento correcto de todo el sistema, y generalmente no reparte agua en ruta.

RED PÚBLICA: Conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde el tanque de almacenamiento o planta de tratamiento hasta los puntos de consumo (Decreto 302 de 2000).

RED PÚBLICA DE ALCANTARILLADO: Conjunto de colectores domiciliarios y matrices que conforman el sistema de alcantarillado.

RED SECUNDARIA DE ALCANTARILLADO: Conjunto de colectores que reciben contribuciones de aguas domiciliarias en cualquier punto a lo largo de su longitud.

RED SECUNDARIA: Parte de la red de distribución que se deriva de la red primaria y que distribuye el agua a los barrios y urbanizaciones de la ciudad y que puede repartir agua en ruta.

REQUISITOS PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS: Los servicios públicos domiciliarios los puede solicitar cualquier persona capaz de contratar, que habite o utilice de modo permanente un inmueble, a cualquier título, tendrá derecho a recibir los servicios públicos domiciliarios al hacer parte de un contrato de servicios públicos. (Ley 142 de 1994. Art. 134).

REVISIÓN PREVIA: Obligación de las empresas de investigar las desviaciones significativas que resulten frente a consumos anteriores. Para ello, deben comparar el consumo registrado con el promedio...

SEDIMENTACIÓN: 1. Proceso de clarificación de las aguas residuales mediante la precipitación de la materia orgánica o la materia putrescible. 2. Proceso en el cual los sólidos suspendidos en el agua se decantan por gravedad, previa adición de químicos coagulantes.

SERVICIO COMERCIAL: Es el servicio que se presta a predios o inmuebles en donde se desarrollan actividades comerciales de almacenamiento o expendio de bienes, así como gestión de negocios o ventas de servicios y actividades similares, tales como almacenes, oficinas, consultorios y demás lugares de negocio. (Decreto 302 de 2000).

SERVICIO DE AGUA EN BLOQUE: Es el servicio que se presta a entidades que distribuyen y/o comercializan agua a distintos tipos de usuarios. (Decreto 302 de 2000).



SERVICIO PÚBLICO DOMICILIARIO DE ACUEDUCTO O DE AGUA POTABLE:

Es la distribución de agua apta para el consumo humano, incluida su conexión y medición. También forman parte de este servicio las actividades complementarias tales como captación de agua, procesamiento, tratamiento, almacenamiento y transporte. (Artículo 14.22 Ley 142 de 1994 y Decreto 302 de 2000).

SERVICIO PÚBLICO DOMICILIARIO DE ALCANTARILLADO: Es la recolección de residuos, principalmente líquidos y/o aguas lluvias, por medio de tuberías y conductos. Forman parte de este servicio las actividades complementarias de transporte, tratamiento y disposición final de tales residuos. (Decreto 302 de 2000).

SERVICIO REGULAR: Es el servicio que se presta a un inmueble de manera permanente para su utilización habitual. (Decreto 302 de 2000).

SERVICIO RESIDENCIAL: 1. Es el servicio que se presta para el cubrimiento de las necesidades relacionadas con la vivienda de las personas. 2. Es el destinado a satisfacer las necesidades de los hogares o núcleos familiares. Se diferencia según la estratificación socioeconómica. Decreto 302 de 2000).

SERVICIO TEMPORAL: Es el que se presta a obras en construcción, espectáculos públicos no permanentes, y a otros servicios no residenciales de carácter ocasional, con una duración no superior a un año, prorrogable a juicio de la empresa. (Decreto 302 de 2000).

SUGERENCIA: Es un consejo o propuesta que formula un usuario o institución para el mejoramiento de los servicios de la Entidad.

SUMIDERO: Estructura diseñada y construida para cumplir con el propósito de captar las aguas de escorrentía que corren por las cunetas de las calzadas de las vías para entregarlas a las estructuras de conexión o pozos de inspección de los alcantarillados combinados o de lluvias.

SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS: Persona de derecho público adscrita al Ministerio de Desarrollo, de carácter técnico, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonial. La Superintendencia ejerce el control, inspección y vigilancia de las entidades que presten los servicios públicos domiciliarios y los demás servicios a los que se aplica la Ley 142 de 1994.

SUSCRIPTOR POTENCIAL: Persona que ha iniciado consultas para convertirse en usuario de los servicios públicos. (Artículo 14132 (Ley 142 de 1994).



SANEAMIENTO BÁSICO: Actividades propias del conjunto de los servicios domiciliarios de alcantarillado y aseo. (Artículo 14.19 Ley 142 de 1994).

SUSCRIPTOR: Persona natural o jurídica con la cual se ha celebrado un contrato de condiciones uniformes de servicios públicos. (Ley 142 de 1994 Artículo 14.31 y Decreto 302 de 2000).

TANQUE DE AIREACIÓN: Cámara usada para inyectar aire dentro del agua.

TANQUE DE COMPENSACIÓN: Depósito de agua en un sistema de acueducto, cuya función es compensar las variaciones en el consumo a lo largo del día mediante almacenamiento en horas de bajo consumo y descarga en horas de consumo elevado.

TANQUE SÉPTICO: Sistema individual de disposición de aguas residuales para una vivienda o conjunto de viviendas; combina la sedimentación y la digestión. Los sólidos sedimentados acumulados se remueven periódicamente y se descargan normalmente en una instalación de tratamiento.

TOTALIZADOR(A): Véase Medidor General.

TRATAMIENTO AVANZADO: Proceso de tratamiento fisicoquímico o biológico usado para alcanzar un grado de tratamiento superior al de tratamiento secundario. Puede implicar la remoción de varios parámetros, como remoción de sólidos en suspensión, complejos orgánicos disueltos, compuestos inorgánicos disueltos o nutrientes.

TRATAMIENTO BIOLÓGICO: Procesos en los cuales se intensifican la acción natural de los microorganismos para estabilizar la materia orgánica presente. Usualmente se utilizan para la remoción de material orgánico disuelto.

TRATAMIENTO CONVENCIONAL: Procesos de tratamiento bien conocidos y utilizados en la práctica. Generalmente se refiere a procesos de tratamiento primario o secundario. Se excluyen los procesos de tratamiento terciario o avanzado.

TRATAMIENTO DEL AGUA: Conjunto de operaciones y procesos que se realizan sobre el agua cruda con el fin de modificar sus características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas para hacerla potable de acuerdo con las normas establecidas legalmente. (Decreto 475 de 1998, Artículo 1).



TRATAMIENTO PRIMARIO: Tratamiento en el que se remueve una porción de los sólidos suspendidos y de la materia orgánica del agua residual. Esta remoción normalmente es realizada por operaciones físicas como la sedimentación. El efluente del tratamiento primario usualmente contiene alto contenido de materia orgánica y una relativamente alta de DBO.

TRATAMIENTO SECUNDARIO: Es aquel directamente encargado de la remoción de la materia orgánica y los sólidos suspendidos.

TUBERÍA: 1. Ducto de sección circular para el transporte de agua. 2. Conducto prefabricado, o construido en sitio, de concreto, concreto reforzado, plástico, poliuretano de alta densidad, asbesto-cemento, hierro fundido, gres vitrificado, PVC, plástico con refuerzo de fibra de vidrio, u otro material cuya tecnología y proceso de fabricación cumplan con las normas técnicas correspondientes. Por lo general su sección es circular.

TURBIEDAD: Propiedad óptica del agua basada en la medida de luz reflejada por las partículas en suspensión.

UNIDAD INDEPENDIENTE: Apartamento, casa de vivienda, local u oficina independiente con acceso a la vía pública o a las zonas comunes de la unidad inmobiliaria. (Decreto 302 de 2000).

USUARIO: Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, bien como propietario del inmueble en donde se presta o como receptor directo del servicio. Se le denomina también consumidor. (Ley 142 de 1994, artículo 14.33 y Decreto 302 de 2000).

VECTORES: 1. Organismos, generalmente insectos o roedores que transmiten enfermedades. 2. Medio de transmisión de un patógeno de un organismo a otro.

VIDA ÚTIL: Tiempo estimado para la duración de un equipo o componente de un sistema sin que sea necesaria la sustitución del mismo; en este tiempo solo se requieren labores de mantenimiento para su adecuado funcionamiento.

VERTIMIENTO: Cualquier descarga final de un elemento, sustancia o compuesto, que esté contenido en un líquido residual de cualquier origen, ya sea agrícola, minero, industrial de servicios, aguas negras o servidas, a un cuerpo de agua, canal, al suelo o al subsuelo. (Artículo 3 Decreto 901 de 1997).



2.2 DESCRIPCIÓN EMPRESA RECEPTORA

2.2.1 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A E.S.P

Desde 1956 cuando se conformó la Sociedad Nuevo Acueducto de Popayán, viene administrando el recurso hídrico y la infraestructura ya proveniente del trabajo realizado desde el siglo XVIII aprovechando como afluente el Rio Molino, luego con las primeras acequias, en 1749 se lleva por primera vez agua hasta La Casa de la Moneda. Pasaron 160 años para que se realizara el primer filtro localizado a un costado del morro de Tulcán, que abastecía a una población de aproximadamente 7000 habitantes (1909); en 1920 se inicia la construcción de la planta de TULCÁN a cargo del Ing. Lobo Guerrero y finaliza obras en 1928, constituyéndose en uno de los primeros acueductos modernos del país, atendiendo a más de cincuenta y cinco mil usuarios.

Luego del terremoto del 83, en 1989 se logra construir el edificio administrativo centro, y solo un año después en 1990 se creó la Fundación Cuenca Rio las Piedras, que tiene como objetivo la conservación de los recursos hídricos de la cuenca del rio y poder abastecer a más usuarios en la periferia.

En la década de los 90s se realiza el Convenio Internacional FAS, el convenio Departamental con la CRC y en el 2002 el convenio local con la Alcaldía Municipal de Popayán que impulsan al acueducto y logra el premio Bibo, otorgado por el Espectador en el 2010; además de reconocer que se produce una de las mejores aguas del país con un índice IRCA (índice Riesgo Calidad del Agua) menor a 5 puntos en una escala de 0-100% (SIN RIESGO).

Para estas últimas décadas se han realizado esfuerzos en la actualización, evaluación y reposición de las redes existentes de acueducto y alcantarillado, además de la construcción de redes para el abastecimiento rural con la Etapa 1 y 2 brindando servicio los sectores Morinda, Cajete, Julumito, San Rafael, San Antonio, Pueblo nuevo, Los Pame y Aguacatal.

Hoy en día la empresa de ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN AAPSA E.S.P, cuenta con 3 plantas de tratamiento de agua potable y un recurso humano competente, certificado con buenas prácticas empresariales ICONTEC



ISO 9001 2015 (“Producción y distribución de agua potable de las plantas de tratamiento de Palacé, Tulcán y Tablazo. Recolección y transporte de aguas residuales”) para la atención de más de 97.525 suscriptores en el servicio de agua potable y más de 87.000 con el servicio de alcantarillado; gerenciado por el Ingeniero Hernando Alfonso Pérez Valencia y una estructura organizacional con veintidós dependencias.



ORGANIGRAMA

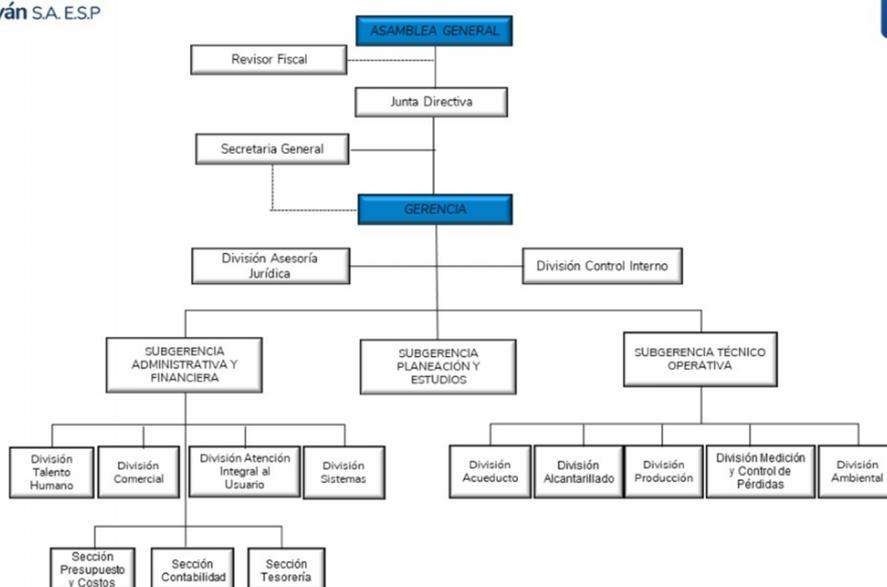


Ilustración 1 Organigrama AAPSA

2.2.2 INFORMACIÓN BÁSICA

Razón Social: Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A-E.S.P

Nit: 891.500.117-1 – Dirección comercial: Calle 3 No. 4-29

E-mail: gerencia@acueductopopayan.com.co



2.2.3 MISIÓN:

La misión de la Sociedad Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P. es la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado con calidad y Mejoramiento ambiental en fuentes de abastecimiento y fuentes receptoras.

2.2.4 VISIÓN:

Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P. dirigirá sus acciones a consolidarse como un eficiente operador y prestador de servicios públicos domiciliarios y gestor de nuevos negocios.

2.2.5 OBJETIVOS:

- Mejorar la calidad del agua potable superando los estándares mínimos establecidos en las normas vigentes.
- Mejorar la prestación de los servicios mediante el incremento de los ingresos y la efectividad en la aplicación de éstos.
- Fortalecer la competencia del personal de la Empresa a través del cumplimiento del Plan Anual de Capacitación y la Certificación de las Competencias Laborales.
- Disminuir las quejas y reclamos mediante la atención oportuna de las necesidades y expectativas del cliente.
- **Aumentar la continuidad del servicio de acueducto y alcantarillado a través de la optimización de redes y el mejoramiento de la infraestructura.**
- **Aumentar el número de usuarios de los servicios de acueducto y alcantarillado en las zonas de expansión donde técnicamente sean viables.**
- Mejorar las condiciones ambientales en las fuentes de abastecimiento y fuentes receptoras de los sistemas de acueducto y alcantarillado.



3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Popayán, una ciudad en crecimiento. Solo en el año 2022 se tramitaron más de 800 solicitudes de licencia de construcción y/o Urbanización en el área urbana y rural; la Gerencia del AAPSA por intermedio de la Subgerencia Técnica Operativa atiende las solicitudes de servicio de Acueducto y Alcantarillado de las obras a construirse en el municipio y para ello se hace necesario contar con personal idóneo, para dar trámite, respuesta y seguimiento a las obras aprobadas por el AAPSA, en la búsqueda de mejorar los tiempos de respuesta en la atención a los usuarios: Constructores, Urbanizadores y Asociaciones de vivienda.



4 JUSTIFICACIÓN

La Constitución Política de Colombia en su artículo 365 establece que es deber del Estado garantizar la prestación de servicios públicos de forma eficiente a todos los habitantes del territorio, y recalca en el artículo 366 *“El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de **saneamiento ambiental** y de **agua potable**.”*¹

La importancia de una oportuna intervención de los proyectos constructivos aprobados por AAPSA, solo se observa al supervisar en campo cada una de las obras, las técnicas constructivas implementadas y la calidad de los materiales usados. En el proceso de obtener el título de Ingeniero Civil, la Universidad del Cauca ofrece diferentes modalidades en la presentación de trabajo de grado, entre ellas la modalidad de Pasantía², práctica empresarial donde el estudiante desempeña labores en la empresa Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P, con el propósito de validar lo aprendido en el transcurso de la formación universitaria, aportando en beneficio de la sociedad y además obteniendo conocimientos en las experiencias útiles para la vida profesional.

¹ Constitución Política de Colombia, 1991-Artículo 366

² Resolución No. 820 del 14 de octubre de 2014-Consejo de Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca



5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el trabajo de grado modalidad pasantía como auxiliar de ingeniería y apoyo a la Subgerencia Técnico operativa de la Sociedad Acueducto y Alcantarillado de Popayán –S.A E.S.P-(AAPSA).

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apoyar en el control físico sobre los procesos de seguimiento a los proyectos aprobados en AAPSA en las Curadurías Urbanas de la ciudad de Popayán.
- Aportar posibles soluciones en problemas que surjan en el desarrollo de la pasantía, fundamentadas en la formación académica.
- Revisión de proyectos que lleguen a la Sub-Gerencia Técnico Operativa de la Empresa Acueducto y Alcantarillado de Popayán.



6 METODOLOGÍA

A inicio del mes de agosto se realizaron varias capacitaciones como inducción, iniciando con la normatividad, finalizando con una socialización de normas urbanísticas en Popayán el 26 de agosto del 2022, y complementando con un acompañamiento en la supervisión de una obra en ejecución aprobada por el AAPSA, como ejemplo del trabajo en campo a realizar.

Para cumplir con los objetivos propuestos se desarrollaron las siguientes actividades:

- ⊙ Revisión de documentación de los proyectos aprobados por AAPSA, memorias de cálculo y planos que reposan en archivo.
- ⊙ Coordinar visitas con constructores, dueños y/o administradoras de las construcciones listadas por la Sub-Gerencia Técnica Operativa.
- ⊙ Apoyo en la inspección de obra de edificaciones multifamiliares en la ciudad de Popayán.
- ⊙ Elaboración de informes de visita Hidráulico y Sanitario de las obras aprobadas por el AAPSA.
- ⊙ Visitas a obras no listadas como aprobadas para la verificación y acompañamiento a obras en construcción NO listadas como aprobadas, mediante recorridos realizados por sectores en la ciudad.
- ⊙ Presentación de informe Final al director de pasantía y jurados Universidad del Cauca



6.1 ASESORÍA Y SUPERVISIÓN

6.1.1 UNIVERSIDAD DEL CAUCA:

Mediante Resolución No. 8.3.2-90.13/332 del 10 de agosto de 2022 la Universidad del Cauca designó como DIRECTOR de PRÁCTICA PROFESIONAL EMPRESARIAL-PASANTÍA al Ingeniero LUIS JORGE GONZÁLEZ MUÑOZ, avalado por el Consejo de Facultad en sesión 15.

6.1.2 ENTIDAD RECEPTORA:

La Empresa Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P asignó como director de pasantía al Ingeniero HERNÁN SOLANO SOLANO, jefe de la División Subgerencia Técnica y Operativa, mediante oficio G-4107 del 10 de agosto del 2022.



Como tercera actividad, luego de recolectar la información se procesó, digitalizando las actas de visita, se realizó un segundo trabajo de oficina, a cada proyecto visitado se le elaboró un INFORME TÉCNICO DE OBRA.

Se documentó en el presente informe final los proyectos más relevantes, que se describen a continuación:

7.1 CIUDAD CELESTE ETAPA V - BELMONTE

Constructor(a): DOS CONSTRUCTORES S.A.S.
Dirección: Calle 39 # 1A BIS – 31 Br/ María Occidente
Licencia de construcción: 19001-1-19-0663
Licencia urbanística: 19001-1-20-0908
Matricula inmobiliaria: 120 – 74200, 120 - 238305
Código predial: 010600010003000
Disponibilidad servicio A/A: 06369 18/07/2017
Aprobación AAPSA: 0818 25/02/2022

El proyecto Belmonte contempla la construcción de once torres de 5 pisos, cada piso consta de 4 apartamentos tipo con la siguiente distribución: cocina, un (1) baño completo, dos alcobas, sala y estudio (posible 3ra habitación). Además el proyecto cuenta con 3 locales comerciales, portería, salón social, cuarto técnico de basuras, zonas verdes y de esparcimiento.



Imagen 7.1-1 – Vista general proyecto Belmonte



Imagen 7.1-2- Fachada, locales comerciales Belmonte

Cada torre cuenta con 8 bajantes de agua lluvia que van tapados en la fachada por falsas columnas y van a las cámaras de recolección de aguas

lluvias. Las cámaras de inspección tanto sanitaria como pluvial tienen 150cm de diámetro, cuentan con tapas de concreto reforzado y tapa de acceso de 60cm con borde metálico. Se construyó alcantarillado separado y con descoles al río ejido.

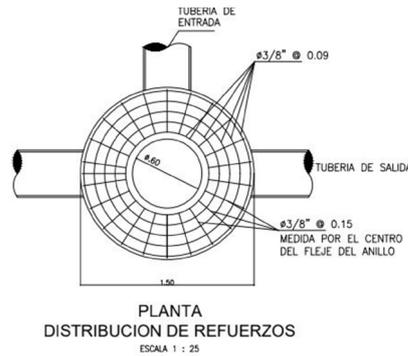


Imagen 7.1-3- Diseño planta Tapa recamara Belmonte



Imagen 7.1-4- Tapas de recamaras Belmonte

El sistema industrializado de construcción se realizó con formaletas de aluminio, construyendo ductos para las tuberías que van desde el primer al quinto piso manejando un orden y correcta disposición.

El tanque de almacenamiento y contraincendios se comparte, con una capacidad de 145 m³ y cuenta con una bomba hidroneumática o sistema hidroflo. Se realiza prueba del funcionamiento de la bomba que abastece la red contra incendios, funciona bien. Se inspeccionan los equipos de respuesta a incendios, contando un total de 5 gabinetes instalados por torre, uno por cada piso, y cuentan con un total de 6 tomas siamesas para las 11 torres.





Imagen 7.1-5



Imagen 7.1-6

Los medidores hidráulicos de los apartamentos están ubicados en el primer piso de cada torre, tal como se diseñaron en los planos aprobados. Los puntos hídricos de las áreas comunes, como el salón social, portería y demás cuentan con los puntos hidrosanitarios registrados en planos, al igual que la construcción de los apartamentos.

Hay una modificación en el vertedero de excesos del tanque de almacenamiento dejando un ducto adicional como medida de alerta de un mal funcionamiento del fluxómetro o los flotadores dentro del tanque, cuando hay falla saldrá agua por este ducto (Imagen 7.1-8) y depositando dicha agua a un canal recolector de aguas lluvias.





Imagen 7.1-7



Imagen 7.1-8

En general el proyecto realizado por la constructora Dos Constructores, se encuentra en un 99% realizado, con los apartamentos completamente terminados y entregados a sus propietarios, se realizaron obras de ajustes en las zonas comunes, tanque de almacenamiento, instalaciones de alumbrado y culminación de detalles para el correcto funcionamiento de las siamesas y toda la red contraincendios que es tan importante en un proyecto de esta magnitud, 220 familias con un aproximado de 880 habitantes en Belmonte.



Imagen 7.1-9 Tubería provisional alimentación tanque almacenamiento



Imagen 7.1-10 Siamesas



7.2 VIVIENDA MULTIFAMILIAR PLAZA DE LAS AMÉRICAS

Constructor(a): Rafael Zemanate.
 Dirección: Kra 15 N° 11-39 Barrio Las Américas
 Licencia de construcción: 6492 20/04/2018
 Licencia urbanística: 8090 19/04/2018
 Matricula inmobiliaria: 120-24858, 120-24998, 120-25749
 Código predial: 010302620015000
 Disponibilidad servicio A/A: 06369 18/07/2017
 Aprobación AAPSA: 0818 25/02/2022

El Proyecto de vivienda multifamiliar Plaza las Américas se encuentra ubicado en la carrera 15#11-39, cuenta con 96 apartamentos unifamiliares distribuidos en dos torres de ocho pisos con cuatro apartamentos por piso para la primera y ocho apartamentos por piso para la segunda, una edificación de dos pisos con un local proyectado para un mini-Marquet en el primer piso y un apartamento en el segundo, un UTB, un salón de eventos, siete locales comerciales en el primer piso de la torre 2, un sótano que cubre toda el área del proyecto y un área grande de zonas comunes entre torres y edificaciones.

SEGUNDO PISO. Nivel : 3,00m

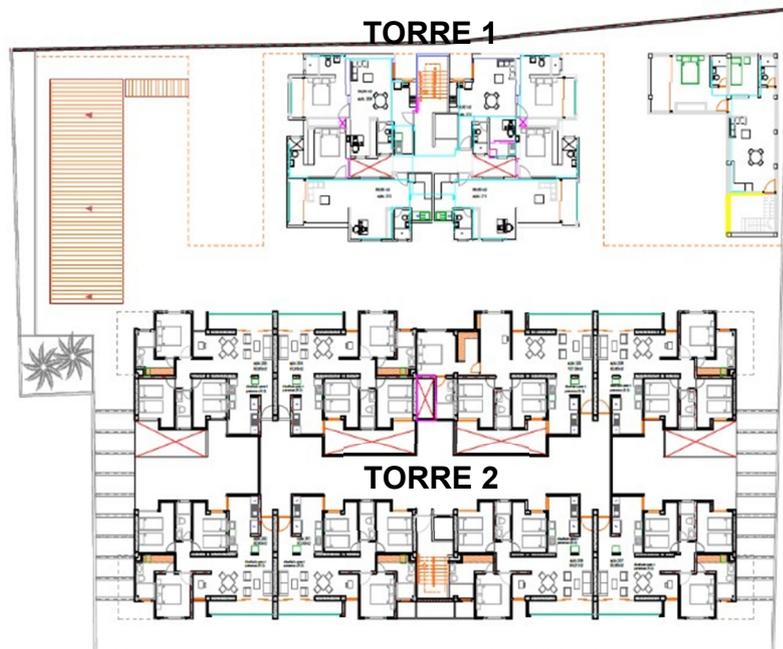


Imagen 7.2-1 Planta 2º piso – Fuente: Memoria de Calculo Juan Felipe Agudelo Patiño

Las dos torres con un total de 96 apartamentos, 7 locales y sótano. La primera torre se encuentra en un 80% de ejecución consta de 8 pisos, tiene accesos, gradas, divisiones de mampostería construidas, fachada y apartamentos del lateral norte piso dos en obra blanca, en general la primera torre consta de:

- Treinta y dos apartamentos, pero se encuentra construida en un 15% (cimentación, columnas y vigas sótano). Se evidencia aceros de castillos a la intemperie, mucha agua acumulada sobre losa de piso sótano.



Imagen 7.2-2 Planta

PRIMER PISO. Nivel : 0.00m



Imagen 7.2-3 Planta 1er Piso

- La segunda torre tiene construido en el primer piso 7 locales sobre la carrera 15 y 4 apartamentos al fondo, además de zonas comunes como pasillos y recepción.

Desde el segundo al octavo piso cuenta con una distribución de 8 apartamentos tipo por piso.



Imagen 7.2-4 Fachada Plaza las Américas Torre 2



Imagen 7.2-5 Vacio de Ventilación e iluminación

En los pisos 2,3 y 4 se está realizando la instalación de la red hidráulica estimando un avance del total de la red hidráulica del 15%. Y se puede afirmar que de los apartamentos 201 y 301 están con acabados de obra blanca, cuentan con todos los puntos de red hidráulica (baños, cocina, zona de ropas).



Imagen 7.2-6 Apartamento 201



Imagen 7.2-7 Zona de ropas Apto. 301



En la planta baja de la torre 2 está diseñado y CONSTRUIDO un tanque de almacenamiento de 36M3 con un hidrofloc, en la imagen 7.2-8 se muestra el plano donde se establece el sistema de almacenamiento de agua.

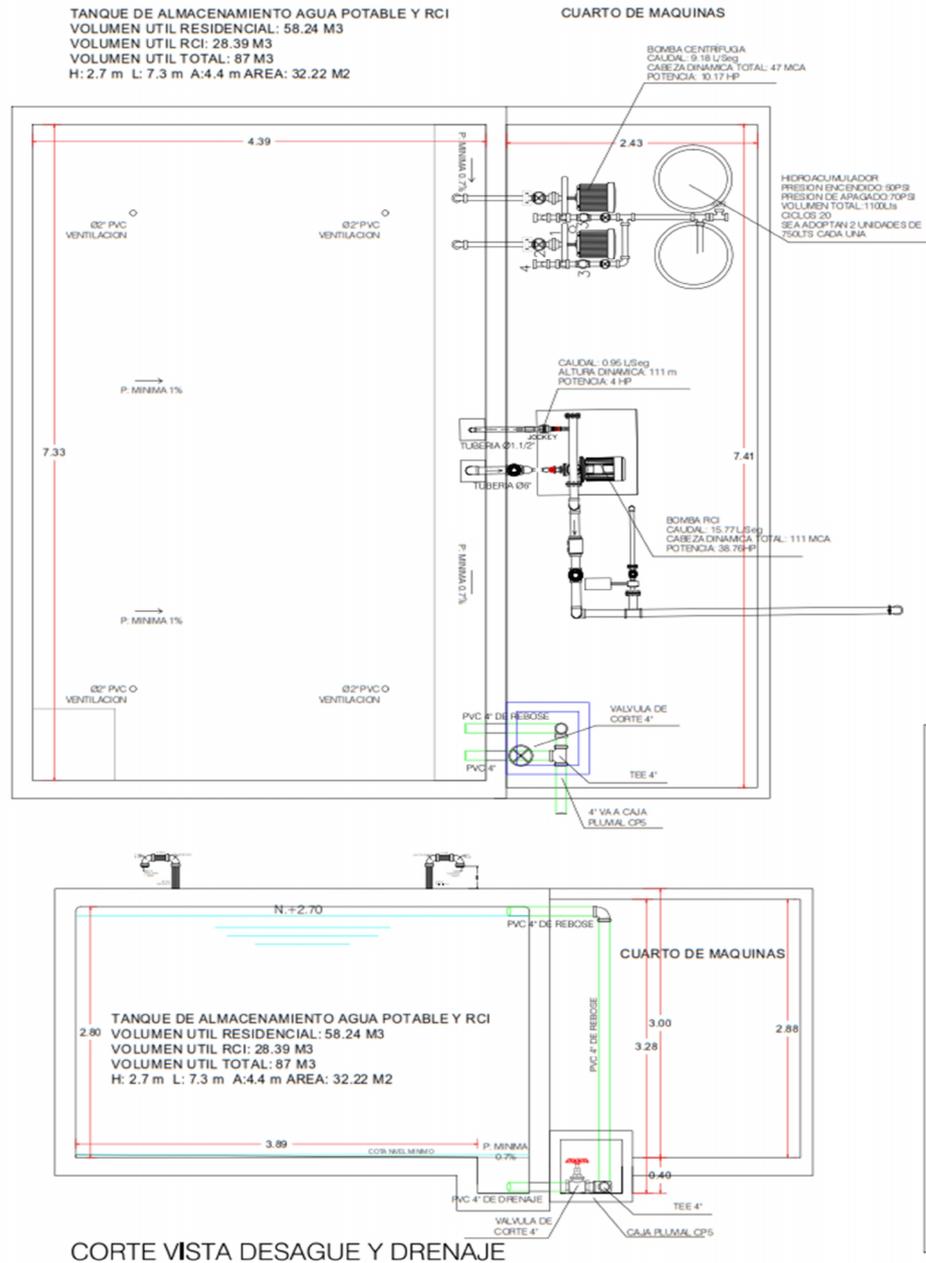


Imagen 7.2-8 Fuente Plano PLUVIAL SANITARIO 11/11 Juan Felipe Agudelo Patiño

Los bajantes de aguas lluvias y sanitarias tienen tuberías independientes, según diseño Sanitario del Ing. Juan Sebastián Peralta. Se encuentran tuberías sanitarias y de ventilación instalada correctamente, entre losa aligerada Steel-deck en los diámetros y puntos como se planteó en el diseño que se encuentra en obra.

Diámetro nominal mm	Caudal, máximo L/s	Áreas máximas permitidas proyectadas horizontalmente en m ² para diferentes intensidades de lluvia					
		25 mm/h	50 mm/h	75 mm/h	100 mm/h	125 mm/h	150 mm/h
75	4,2	600	300	200	150	120	100
100	9,1	1 286	643	429	321	257	214
125	16,5	2 334	1 117	778	583	467	389
150	26,8	3 790	1 895	1 263	948	758	632
200	57,6	8 175	4 088	2 725	2 044	1 635	1 363

Imagen 7.2-9 Caudales y áreas permitidas bajantes Pluviales-Fuente NTC 1500



Imagen 7.2-10 Ba

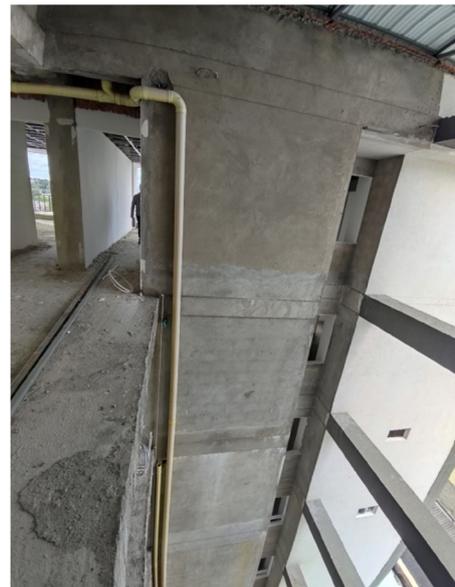


Imagen 7.2-11 –Bajante de Aguas Lluvias 4” y Bajante aguas servidas de 3”

El alcantarillado sanitario y pluvial ya se encuentran conectados a la red existente; pero debido a que el sótano fue construido por debajo del nivel del alcantarillado combinado existente sobre la Carrera 15, necesitó un sistema de almacenamiento y evacuación de aguas lluvias para las posibles

aguas pluviales que logren llegar al sótano y para la evacuación del agua de mantenimiento del tanque de almacenamiento de agua potable que se observó en la imagen 7.2-8, se encuentra ubicado bajo la torre 2 en la sección derecha por la vía con un volumen interno de 42,32 m³ y un área en planta de 21,16 m².

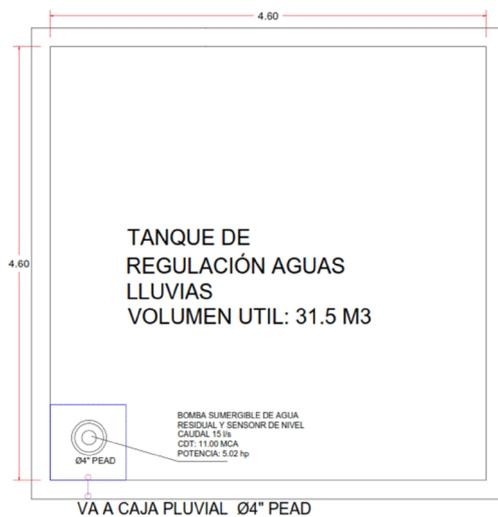


Imagen 7.2-12

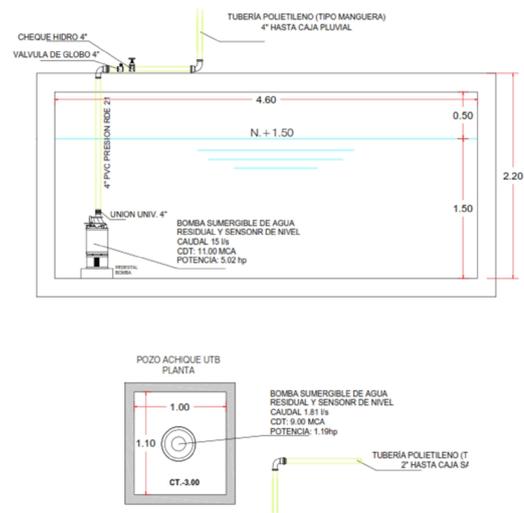


Imagen 7.2-13

Finalizando la visita se le indicó al responsable de la obra realizar una correcta disposición de los residuos sólidos y manejo de las aguas retenidas al aire libre.

El proyecto Cuenta con diseños y plan contra incendios aprobados por el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Popayán el 23 de agosto del 2022, sistema que se encuentra pendiente de instalación.

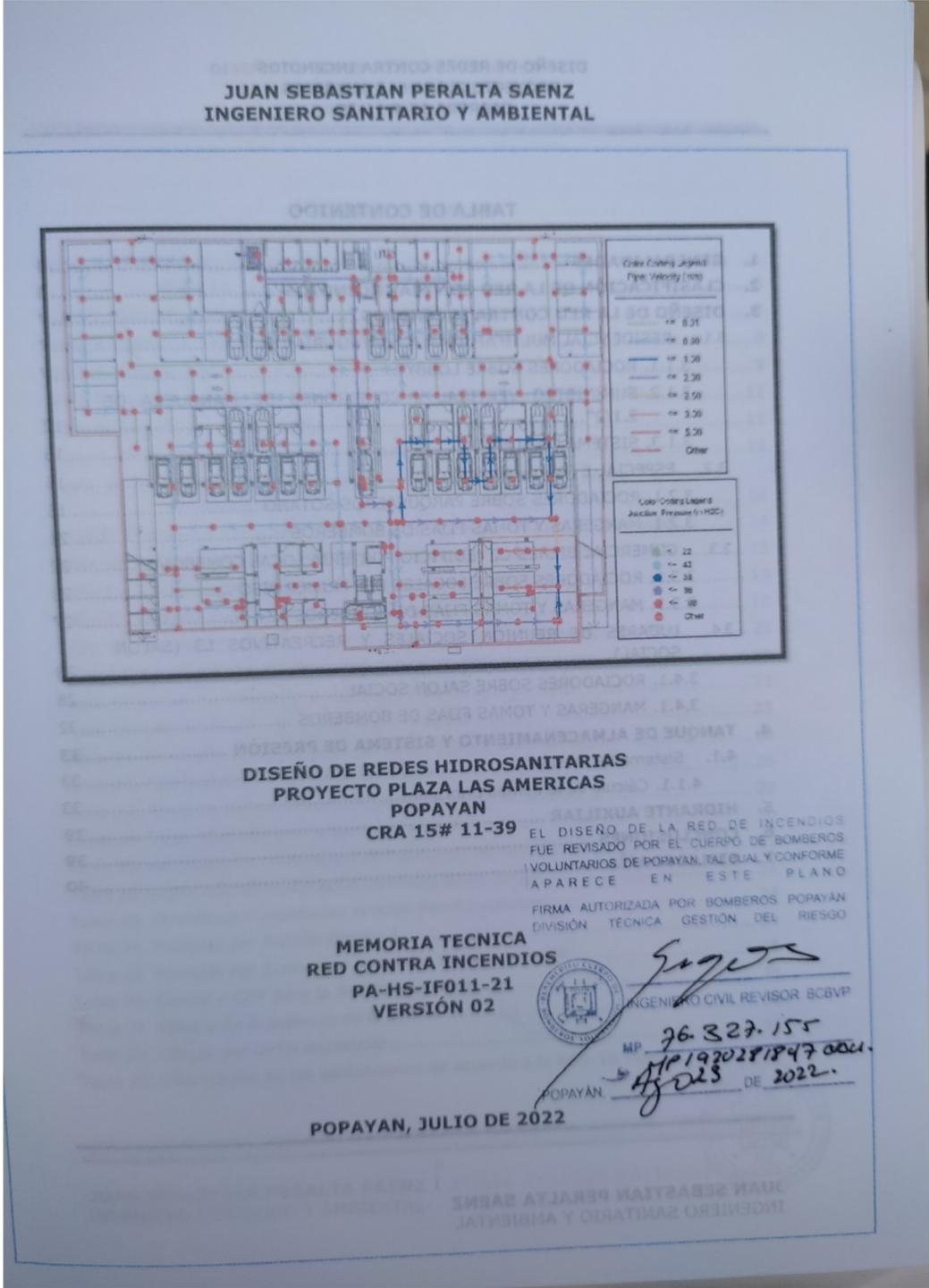


Imagen 7.2-14 Diseño red contra incendios

7.3 PORTAL DE YANACONAS

Constructor(a): CONSTRUCTORA Y DESARROLLOS RENGIFO S.A.S.
 Dirección: Calle 26 C N No 3A - 22 Barrio Yanaconas
 Licencia de construcción: 6492 20/04/2018
 Licencia urbanística: 19001-1-21-1310
 Matrícula inmobiliaria: 120 - 206844
 Código predial: 01.02.0344.0011.000
 Disponibilidad servicio A/A: 2679 15/09/2020
 Aprobación AAPSA: 2658 del 30/07/2021

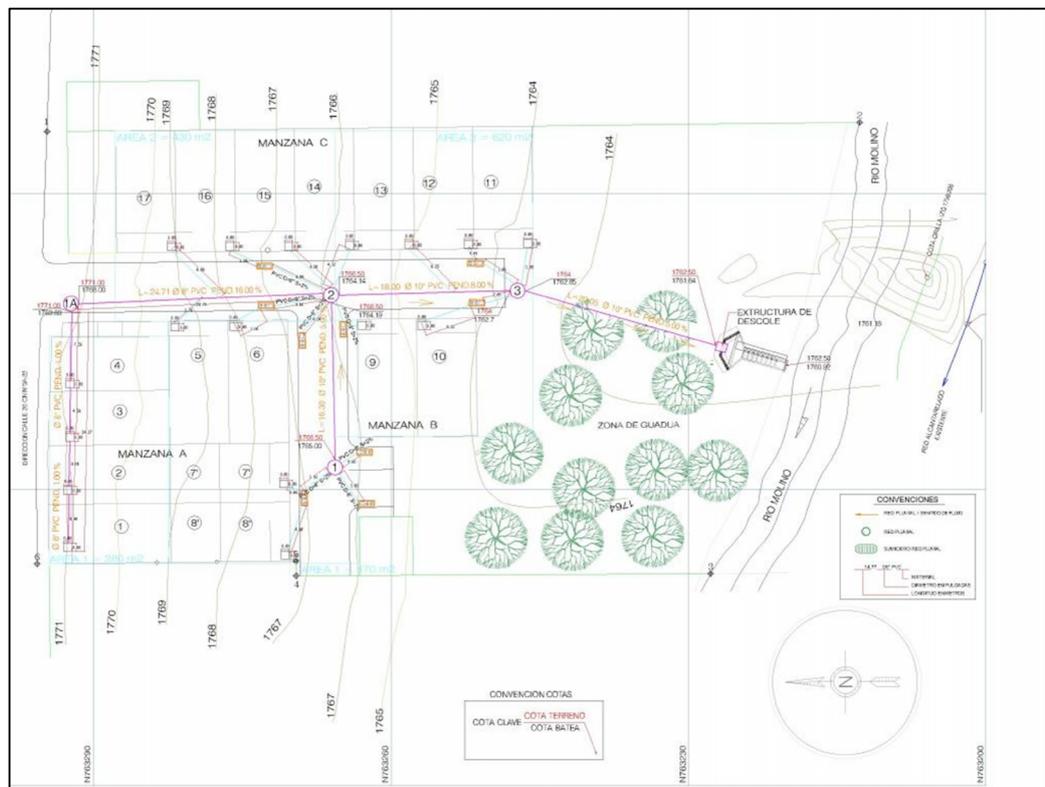


Imagen 7.3-1 – Plano “RED ALCANTARILLADO PLUVIAL”, Ing. Víctor Rivera

La obra denominada Portal de Yanaconas se encuentra construida y habitada en un 80%. Esta obra presenta un diseño inicial de 17 unidades de vivienda lo cual se modificó construyendo finalmente 21 unidades de vivienda con 2 niveles cada una, y un salón social.

Cabe mencionar que al ser un proyecto terminado y entregado se contó con previa autorización del propietario para acceder a una vivienda que aún no está habitada, con el fin de verificar la ubicación y dimensiones de los

espacios previamente diseñados para las zonas húmedas y aparatos sanitarios.



Imagen 7.3-2

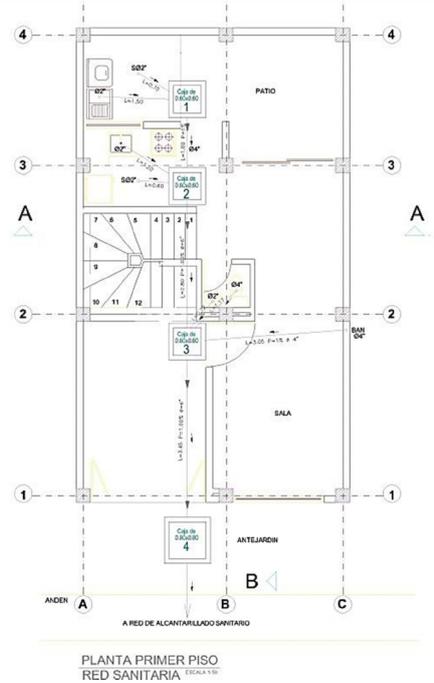


Imagen 7.3-3

Los medidores se encuentran instalados en las fachadas de cada vivienda en el primer nivel con tubería de 1/2" y protegidos con reja de seguridad.



Imagen 7.3-4

La tubería de la red hidráulica es de ½” de diámetro para cada vivienda lo cual concuerda con los planos aprobados.

En el primer nivel se ubica una cocina, un patio de ropas, sala y un baño social (1/2 baño); el acceso al segundo nivel es por escaleras; este piso consta de 3 habitaciones y un estudio, habitación principal con baño privado y un baño social para las otras dos habitaciones. Además, la vivienda cuenta con lavadero, lava-traperos, lavaplatos y conexión para lavadora.



Imagen 7.3-5 Baño social 1er nivel



Imagen 7.3-6 Baño social 2º nivel



Imagen 7.3-7 Cocina



Imagen 7.3-8 Patio de ropas

Las cajas de inspección se encuentran ubicadas en la zona de parqueo con medidas de 70x60 cm. Las cajas internas de inspección se encuentran tapadas por los acabados ya instalados, no se logra registro fotográfico.



Imagen 7.3-9 Caja de inspección

Se encontró tubería de 3" para el sanitario, una modificación en la conexión de tubería sanitaria del segundo piso, según planos casa tipo entregados al AAPSA no corresponde, 4" para sanitarios y 2" para lavamanos.



Imagen 7.3-10 – Tubería sanitaria de 3"

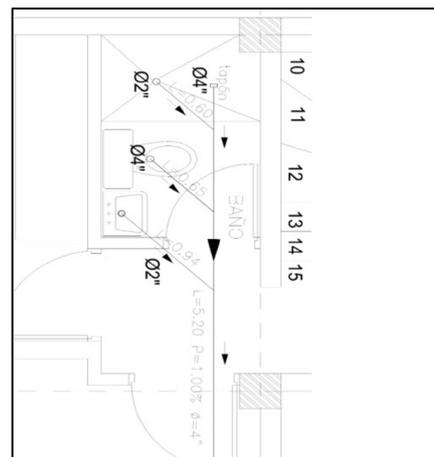


Imagen 7.3-11- Detalle conexión sanitaria baño 2ºPiso

Por otra parte, la tubería pluvial tiene un diámetro de 3" lo cual coincide con lo establecido en los planos aprobados como se muestra en la imagen 7.3-12. Las salidas de aguas lluvia van hacia la vía principal en donde los bajantes descargan a descoles que recogen agua de la vía y descargan al río Molino.



Imagen 7.3-12 Sumidero 1m



Imagen 7.3-13 Colector de aguas lluvias

La ubicación del hidrante presenta modificación respecto a lo presentado en los diseños, puesto que en el plano se encuentra en la entrada esquina derecha conjunto a la portería, y en obra se construyó en la entrada esquina izquierda.



Imagen 7.3-14 Fachada entrada principal Portal de Yanaconas

El salón comunal cuenta con sala amplia, baño y cocineta.





Imagen 7.3-15 Salón social Portal de Yanacunas

Adicionalmente se presenta la información del predio tomada de Arcgis.

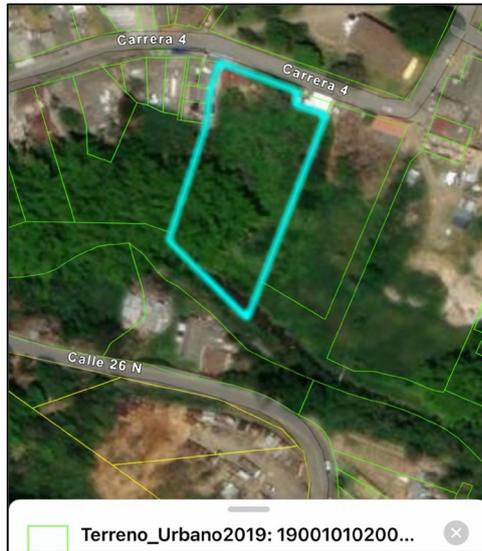


Imagen 7.3-16

codigo_ant	19001010203440011000
Direccion	C 26CN 3A 22
Area_Terreno	3.165,00
Area Construida	58,00
Matricula	120-15952
Destino Económico	HABITACIONAL

Imagen 7.3-17

Se recomienda hacer la actualización a los permisos gestionados en AAPSA debido a la modificación del proyecto incrementando 4 unidades de vivienda,



según APROBACIÓN DE PROYECTO No. 2658 del 30 de Julio del 2021, registra solo 17 casas; y con cambio en algunas conexiones sanitarias de baños segundo piso y modificación en la ubicación del hidrante.

La obra se encuentra al día respecto a licencia urbanística y construcción según modificación de la resolución emitida por la CURADURÍA 2ª 19001-1-21-1310 -Marzo/31 del 2021 entregada totalmente.



Imagen 7.3-18 Resolución Licencia de construcción 1310

7.4 CIUDAD CELESTE VI - ARRAYANES

Constructor(a): DOS CONSTRUCTORES S.A.S.
Dirección: Kra. 39 No. 1A BIS- 50 Br/ María Occidente.
Licencia de construcción: 19001.1.20.0909 Curaduría Urbana No.1
Licencia urbanística: 19001.1.20.0908
Matricula inmobiliaria: 120 - 74200 / 120 – 74203
Código predial: 01.06.0001.0003.000
Disponibilidad servicio A/A: 3139 22/06/2022 (Actualización)
Aprobación AAPSA: 1379 29/03/2022

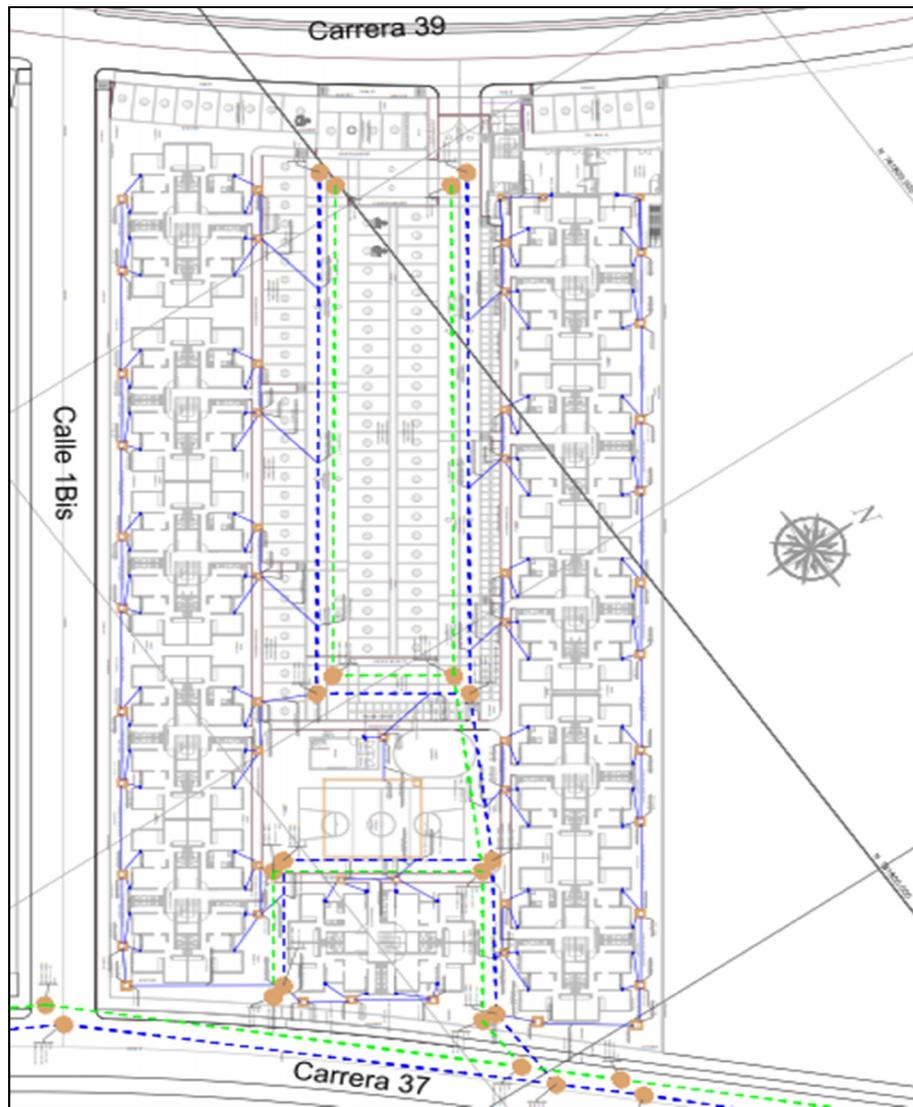


Imagen 7.4-1 Fuente Plano Diseño Hidrosanitario Ing. Claudia Naza

El proyecto consta de once torres, cada una de 5 pisos y cada piso 4 apartamentos (220 en total), los cuales cuentan con: cocina-zona de ropas, un (1) baño completo, dos (2) alcobas, sala-comedor, un estudio (posible tercera habitación), a diferencia del primer piso el apartamento de la entrada se reduce y la cocina-zona de ropas se traslada a espacio previsto para estudio. Además cuenta con salón social, parqueadero y cuatro locales comerciales.

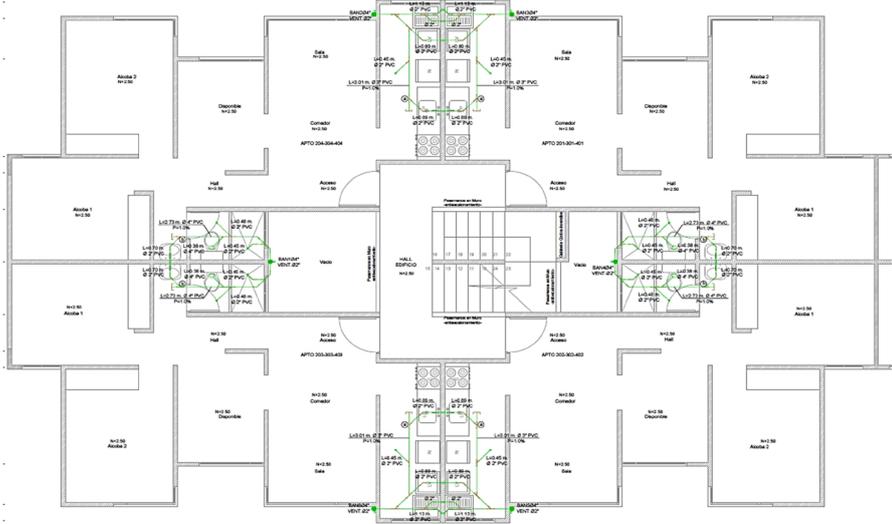


Imagen 7.4-2 Distribución apartamentos del 2º al 5º piso



Imagen 7.4-3 Fachada principal Urbanización Arrayanes



Diez de las once torres ya están con las instalaciones hidráulicas terminadas. Hay trabajos en detalles de acabados por terminar, la torre K está en proceso de instalación de duchas y accesorios de baño y cocina, posteriormente la terminación de la cerrajería metálica (puertas y ventas).



Imagen 7.4-4 Torre K en proceso de construcción acabados e instalaciones

El tanque de almacenamiento y contraincendios está en construcción, proceso de amarre de aceros base y laterales del mismo, este se comparte para la red contraincendios, un volumen total de 145m³. Sobre este tanque y el cuarto de máquinas se tiene diseñada la zona de esparcimiento (Cancha, juegos para niños).



Imagen 7.4-5 Tanque de almacenamiento compartido en proceso de construcción - Esquema

Los gabinetes para la instalación de medidores hidráulicos de los apartamentos están ubicados en el primer piso, de la misma manera que en los planos aprobados.

Se ha realizado la conexión a la red existente, el AAPSA realizo la instalación del macro medidor y actualización de la viabilidad del proyecto Ciudad Celeste el 22 de junio del 2022 (STO-3139) dándole un año más de plazo.

Los apartamentos no presentan modificaciones hidrosanitarias respecto a los diseños de los planos aprobados. Sin embargo en cada torre hay adición de una salida sanitaria la cual es destinada a un lava traperos.

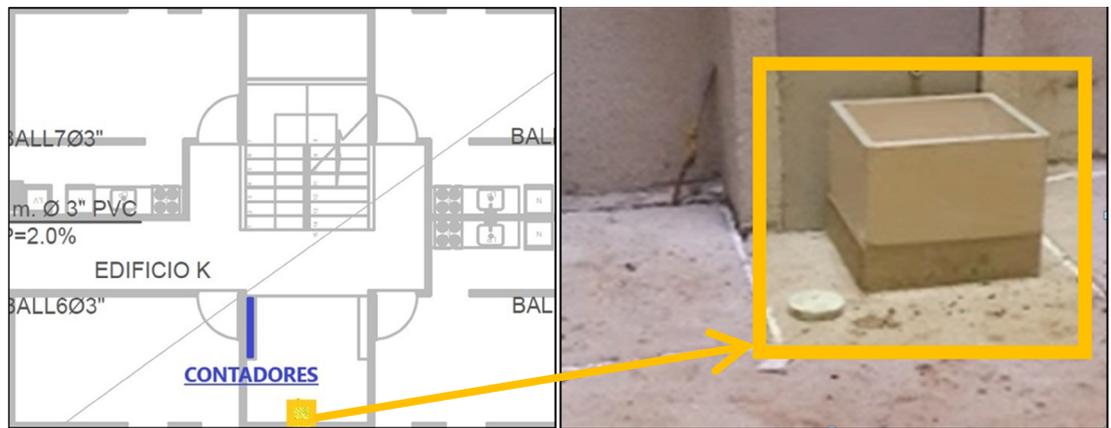


Imagen 7.4-6 Punto Hidro-Sanitario adicional (lava traperos)

De las 11 torres 10 ya están con las instalaciones sanitarias terminadas. Todos los edificios cuentan con bajantes de aguas lluvias, conectados a sus respectivas cajas de inspección, se cuenta con 4 bajantes de agua lluvia por el frente y 4 bajantes por la parte posterior de cada edificio dos a la vista y dos tapados por falsas columnas.

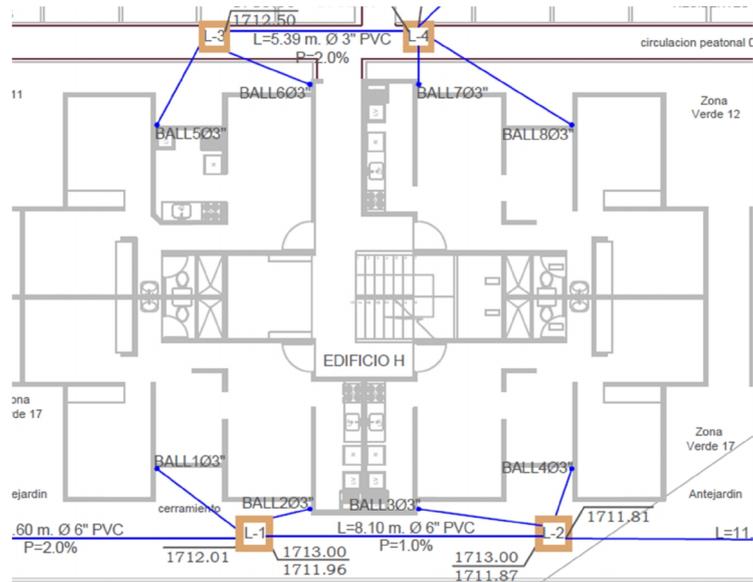


Imagen 7.4-7 Conexiones bajantes aguas lluvias

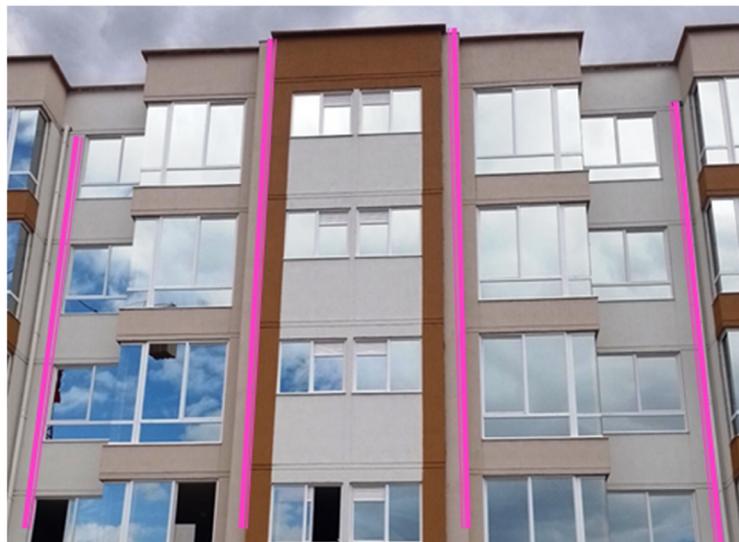


Imagen 7.4-8 Señalización de bajantes por Torre - Fachada

Presenta alcantarillado separado, las aguas negras van al EMISOR FINAL SUR OCCIDENTE (Ejido3), y las aguas lluvias tienen descole sobre el río Ejido.

La red de alcantarillado pluvial y sanitario ya cuenta con todas las recámaras de inspección un total de 18 en el área del proyecto Arrayanes, con un diámetro de 150cm y tapas de 60cm. Se encuentra en la zona de parqueadero restos de mezcla, madera, trozos de varilla tirados en el piso

que pueden afectar la correcta operatividad de sumidero construido en la zona de parqueo.



Imagen 7.4-9 Sumidero zona de parqueaderos y recamaras Aguas Iluvias y servidas

Tiene diseño de red contraincendios comprendida por una línea de abastecimiento en cada torre y gabinetes, uno por cada piso, además tiene proyectado instalar una siamesa por cada 2 torres.

Se le recomendó un mejor manejo de los residuos sólidos de la construcción para evitar accidentes y taponamiento de sumideros, recamaras y tuberías.



7.5 CIUDAD CELESTE VII - LOS ROBLES

Constructor(a): DOS CONSTRUCTORES S.A.S.
Dirección: Carrera 40A 2N 02 Lote 3. Br/ María Occidente.
Licencia de construcción: 19001.1.19.0548 Curaduría Urbana No.1
Licencia urbanística: 19001.1.20.0908
Matricula inmobiliaria: 120-74200
Código predial: 01.06.0001.0014.000
Disponibilidad servicio A/A: 3139 22/06/2022 (Actualización)
Aprobación AAPSA: 8336 18/01/2021

El proyecto consta de doce torres, cada una de cinco pisos y cada piso de cuatro apartamentos, los cuales contarán con una distribución así: cocina, un baño completo, dos (2) alcobas, sala-comedor y un estudio.

El proyecto se encuentra en su etapa inicial de construcción una torre construida hasta el 3er piso, y se puede observar los cimientos de una segunda torre donde se evidencia la construcción de cajas de inspección pluvial y sanitaria.



Imagen 7.5-1 Cimientos torre H



Imagen 7.5-3 Caja de inspección 40cm



Imagen 7.5-2 Encofrado Fundición Viga



Imagen 7.5-4 Tubería sanitaria de conexión 4"y 2"

El tanque de almacenamiento y contra incendios se comparte encontrándose aún en excavación, el cual será alimentado por la red Ø10" PVC que llega a la Kra 37.



Imagen 7.5-5 Excavación tanque de almacenamiento



Imagen 7.5-6 Línea de suministro de concreto mediante bombeo

Para garantizar la presión continua del servicio de acueducto se tiene contemplado un sistema de hidroflo eléctrico y uno adicional para la red contra incendios.

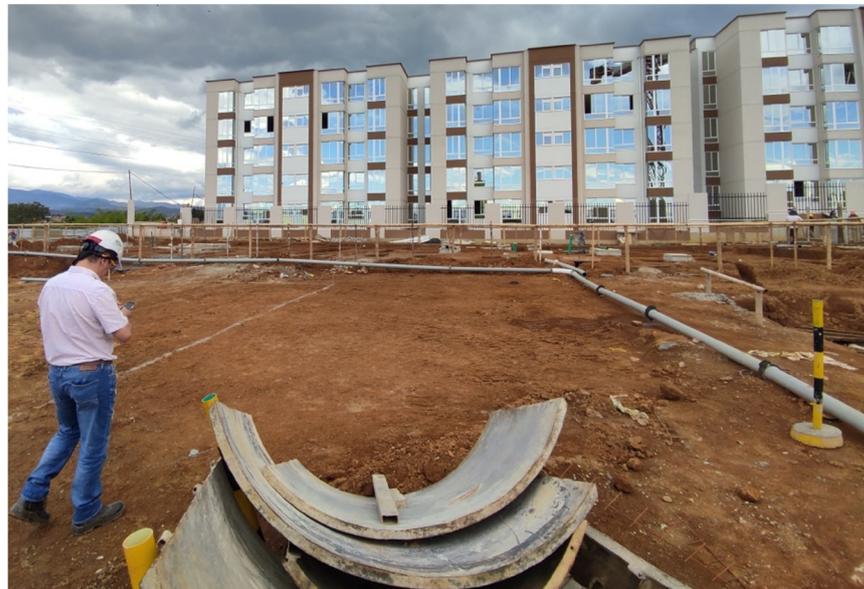


Imagen 7.5-7 Formaleta para fundición de recámara 1.5m D



El sistema de alcantarillado de este proyecto es separado igual que el proyecto Arrayanes en donde las aguas negras irán al EMISOR FINAL SUR-OCCIDENTE Ejido3, y las aguas lluvias tendrán descole sobre el río Ejido.



Imagen 7.5-8 Recamara pluvial y sanitaria



Imagen 7.5-9 Detalle recamara alcantarillado

La distribución de la red sanitaria hasta el momento no presenta modificaciones en los sumideros ni en la ubicación de las cámaras diseñadas en los planos y se estiman ocho bajantes de aguas lluvias por torre y un tanque de vaciado de 145 m³ que se encuentra en construcción.

7.6 PROYECTOS MULTIFAMILIARES Y/O MIXTOS

Dentro de los proyectos listados y visitados se encuentran veintiuno, de los cuales seis se encontraban en proceso de construcción, los quince restantes ya estaban terminados y habitados, estos últimos se dificultó el acceso por no contar con la presencia del responsable de la construcción, debido a que ya se encontraban rentados o vendidos a sus ocupantes.

Por otro lado se lograron visitar ocho proyectos adicionales, que se encontraban en proceso de construcción, y como una labor de acompañamiento se solicitó al constructor la documentación pertinente como licencia de construcción y/o urbanización, planos de diseño hidráulico y

sanitario, viabilidad y disponibilidad del servicio de acueducto y alcantarillado; la mayoría no contaban con estos diseños, y dos de los ocho no contaban con licencia aprobada por curaduría, se les indicó la importancia de estos, que es obligatorio presentar la solicitud de Viabilidad y Disponibilidad con sus respectivos soportes al Acueducto y Alcantarillado de Popayán, se le mencionó los pasos a seguir:

1. Radicar solicitud escrita dirigida a la Subgerencia Técnico Operativa, acompañada de los documentos requeridos para el trámite en sobres de manila debidamente identificados con el nombre del proyecto, nombre del promotor o propietario y nombre del diseñador o consultor en la Oficina de Archivo.
2. Esperar el concepto técnico de la Empresa.
3. Realizar el pago de los derechos del trámite en las cajas de la sede administrativa.
4. Entregar el comprobante de pago de los derechos del trámite y recibir la certificación en la Subgerencia Técnico Operativa.

Tabla 7.6-1 Listado de proyectos visitados

PROYECTO LISTADO Y APROBADO POR AAPSA		
1	URBANIZACIÓN YANACONAS.	EN CONSTRUCCIÓN
2	RESERVA DE MARÍA GRACIA CALLE 65N BELLO HORIZONTE	EN CONSTRUCCIÓN
3	URBANIZACIÓN SAN NICOLÁS CALLE 80N 7-215	EN CONSTRUCCIÓN
4	EDIFICIO ANTONIO NARIÑO-CARRERA 11 17N 24	EN CONSTRUCCIÓN
5	BOSQUES DE CASTILLA	EN CONSTRUCCIÓN
6	EDIFICIO MEDINA. CARRERA 19 78N-140, LOTE B PINO PARDO	EN CONSTRUCCIÓN
7	EDIFICIO MULTIFAMILIAR CARRERA 7A 27AN-29 BARRIO PALACÉ	HABITADO
8	MULTIFAMILIAR –PALACE	HABITADO
9	EDIFICIO ALTOS DE PUBENZA DIAGONAL 73 IN NO.2-44	HABITADO
10	MULTIFAMILIAR CIUDAD JARDÍN CARRERA 6A 18N-89	HABITADO
11	HOSTAL BELALCÁZAR CARRERA 9 10-40-52	HABITADO
12	EDIFICIO ATHENEA CALLE 15N- 6-30	HABITADO
13	URBANIZACIÓN LA ARBOLEDA "CIUDAD CELESTE ETAPA III"	HABITADO
14	EDIFICIO TERRAZA DEL MOLINO.	HABITADO
15	EDIFICIO CALLE 25N.	HABITADO
16	CONJUNTO RESIDENCIAL RINCÓN DE CAMILO TORRES	HABITADO
17	KALANDA	HABITADO
18	EDIFICIO ALTOS DE POMONA	HABITADO
19	PORTAL YANACONAS	HABITADO
20	EDIFICIO CARRERA 6 18N-18 (IPS HORISOES)	HABITADO



21	EDIFICIO SEMILLAS DE MOSTAZA CALLE 27N 6B-49	HABITADO
PROYECTO NO LISTADO POR AAPSA		
22	EDIF. MULT. POMONA CARRERA 3A #20AN 04	EN CONSTRUCCIÓN
23	EDIF. MULT. 73IN2_70LA PAZ	EN CONSTRUCCIÓN
24	EDIF. MULT. CALLE 25 N 2E-415 COLINAS DE POMONA	EN CONSTRUCCIÓN
25	URB. BALCONES DE POMONA CARRERA 2A #20BN-04	EN CONSTRUCCIÓN
26	EDIF. MULT. CALLE 69 N NO. 7-51 BR/ LA PAZ	EN CONSTRUCCIÓN
27	EDIF. NUEVO HOGAR CALLE 4#35A51	EN CONSTRUCCIÓN
28	EDIF. MIXTO CALLE 4 22-48 BR/PANDIGUANDO	EN CONSTRUCCIÓN
29	EDIF. MIXTO CRA 7 N° 19 N 44 - CIUDAD JARDÍN	EN CONSTRUCCIÓN

7.6.1 EDIF. MIXTO CRA 7 N° 19 N 44 - CIUDAD JARDÍN

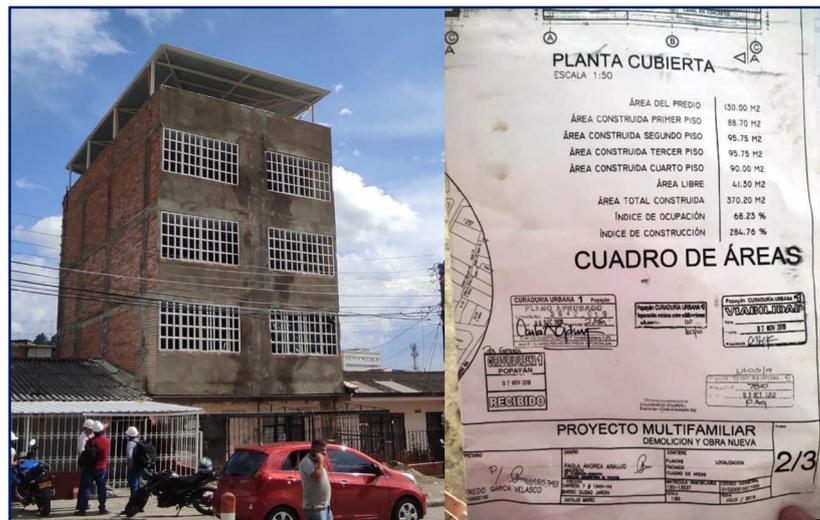


Imagen 7.6-1 Fachada – Plano con sellos de Curaduría Urbana 1

Edificación consta de cinco pisos con un avance del 65% de construcción, sólo presentan planos estructurales y arquitectónicos con cambios en el transcurso de la construcción, no presentan documentación de disponibilidad y factibilidad por parte del AAPSA, la edificación está construida sobre un predio donde anteriormente se encontraba construida una casa de un solo piso, por lo tanto se utilizan las acometidas de dicha edificación para la nueva.

Los planos presentados a la curaduría número 1 de Popayán, se detalla distribución de la vivienda y los sitios dispuestos para puntos de servicio de agua potable y sanitarios de la edificación, así como la disposición de las aguas lluvias.

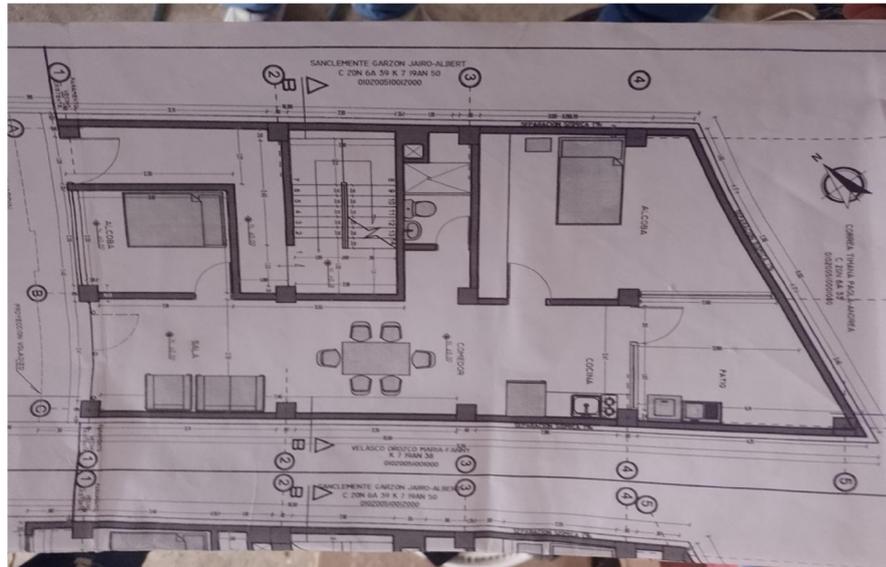


Imagen 7.6-2 Plano arquitectónico 1er piso

La edificación ha tenido modificaciones con respecto a los planos presentados, por ser una construcción de 5 pisos debe poseer un sistema de presión continua, lo cual no se evidencia en obra.



Imagen 7.6-3 Conexión en nodo tubería 3-A

Presenta afectación en las vigas de la parte estructural debido a la mala disposición de las tuberías de aguas servidas ya que atraviesan en gran dimensión dichos elementos estructurales, se repite lo mismo en todos los pisos de la edificación. Se pudo evidenciar cómo afectan constructivamente un elemento estructural, nudo donde deja expuesto el acero.



Imagen 7.6-4 Tubería de 3" en Viga cerca al nodo

Se le explico al constructor la importancia de usar los espacios diseñados en planos para los bajantes y diferentes tuberías necesarias para la construcción, y la falla al construir un piso y no la cubierta aprobada por curaduría.



Imagen 7.6-5 "Cubierta" – Terraza Edificio



8 CONCLUSIONES

- Se logró apoyar a la Subgerencia Técnico Operativa de la Sociedad Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A E.S.P con la atención a treinta y cuatro proyectos.
- La verificación de las Licencias de Urbanización y Construcción con las Curadurías Urbanas de la ciudad de Popayán fue de gran ayuda para la corroboración de las matriculas prediales.
- La mayoría de obras multifamiliares o de uso comercial cuentan con licencia de construcción emitida por la entidad competente.
- Obras como EDIF. MIXTO CRA 6A N° 20 N 47 - CIUDAD JARDÍN, que no cuentan con los diseños hidrosanitarios presentan varias complicaciones al ser construidos, se cometen errores y retrasan el buen término de la obra, que al día de la presentación de este informe sigue suspendida su entrega.
- Proyectos como Ciudad Celeste en cabeza de la constructora Dos Constructores, donde más de mil doscientas unidades de vivienda son construidas cumplen con el cronograma al contar con una buena planificación.
- Se logra culminar con visitas represadas de proyectos que llegaron a la Subgerencia Técnico Operativa en el año 2021 y 2022.
- La documentación almacenada en archivo de AAPSA en físico es necesario que sea digitalizada para hacer más fácil el acceso a la misma, se recomienda la aplicación de un SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL.



9 BIBLIOGRAFÍA

1. "Acuavalle S.A E.S.P Glosario" [Online]. Available: <https://www.acuavalle.gov.co/atencion-al-usuario/glosario>.
2. "Acueducto y Alcantarillado de Popayán." [Online]. <http://acueductopopayan.com.co/wp-content/uploads/2012/08/manual-para-CONSTRUCCIÓN-de-redes.pdf>.
3. "Perfiles 1 Universidad del Cauca." [Online]. <http://portal.unicauca.edu.co/versionP/oferta-academica/programas-de-pregrado/ingeniería-civil/perfiles>. [Accessed: 18-Dec-2019].
4. "Acueducto y Alcantarillado de Popayán." [Online] Available: [http://www.acueductopopayan.com.co/institucional/dependencias/..](http://www.acueductopopayan.com.co/institucional/dependencias/) [Accessed: 18-Dec-2022].

