

# MANUAL DE DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO

Subgerencia Técnica  
Área de Diseño y Desarrollo Urbano

S  
G  
I

Sistema de  
Gestión Integral



**EMPOPASTO**  
agua para toda la vida



EMPOPASTO S.A. E.S.P  
NIT 891200686-3

NOMBRE DEL MANUAL:

**DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO**

**PROCESO: ACUEDUCTO Y  
ALCANTARILLADO**

**CÓDIGO**  
AA-MA-01

**VERSIÓN**  
1

**VIGENCIA**  
13-Dic-18

# MANUAL DE DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO

CONTROL DE MODIFICACIONES		
VERSIÓN	VIGENCIA	DESCRIPCIÓN
1	13-Dic-18	Primera edición

<b>Elaborado por:</b>  Jose Rosales <b>Director de Diseño y Dilo. Urbano</b>	<b>Revisado por:</b>  Sandra Lizeth Estacio M. <b>Profesional I - Planeación</b>	<b>Aprobado por:</b>  Jorge Caicedo Santander <b>Líder Acueducto y Alcantarillado</b>
---	---	--

## CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	7
1. OBJETIVO .....	8
2. ALCANCE .....	8
3. RESPONSABILIDADES .....	8
4. DEFINICIONES .....	8
5. MARCO LEGAL Y TÉCNICO .....	11
5.1 MARCO LEGAL .....	11
5.2 MARCO TÉCNICO .....	11
5.3 MARCO AMBIENTAL .....	11
6. ESTUDIOS PRELIMINARES GENERALES .....	12
6.1 Estudios Básicos - Artículo 10 – Resolución 0330 de 2017 .....	13
7. REQUISITOS TÉCNICOS – Título 2. Resolución 0330 de 2017 .....	15
7.1 ASPECTOS GENERALES .....	15
8. CONSIDERACIONES TÉCNICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO .....	16
8.1 PARÁMETROS ACCESORIOS RED DE DISTRIBUCIÓN .....	17
8.2 PARÁMETROS ACOMETIDAS DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO .....	17
8.3 PARÁMETROS DE INSTRUMENTACIÓN PARA MEDICIÓN Y FACTURACIÓN DE CONSUMOS .....	18
8.4 PARÁMETROS PARA LA PUESTA EN MARCHA .....	18
8.5 PARÁMETROS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	19
9. SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES – Capítulo 4. Título 2. Resolución 0330 de 2017 .....	19
9.1 CONSIDERACIONES TÉCNICAS GENERALES DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO .....	19
9.2 REDES DE ALCANTARILLADO CONVENCIONAL DE AGUAS RESIDUALES .....	20
9.3 RED DE ALCANTARILLADO DE AGUAS PLUVIALES Y COMBINADAS .....	21
10. PARÁMETROS DE DISEÑO DE INSTALACIONES INTERNAS EN EDIFICIOS .....	21
10.1 INSTALACIONES HIDRÁULICAS .....	21
10.1.1 Parámetros de diseño generales .....	21
10.1.2 Caudales y presiones mínimas por aparato sanitario .....	23

10.1.3 Procedimiento a seguir para la determinación del caudal máximo probable para arreglo alternativo por alimentación directa mediante método Racional.....	24
10.2 MEDIDORES.....	25
10.2.1 Micromedidores De Agua Potable Fría .....	25
10.2.2 Totalizadores de Agua Potable Fría.....	25
10.2.3 Condiciones Generales.....	25
10.2.4 Materiales Cuerpo.....	26
10.2.5 Partes del Medidor.....	26
10.2.6 Documentación Técnica y Certificación .....	27
10.2.7 Características Técnicas .....	28
10.2.8 Garantía.....	29
10.2.9 Documentos Técnicos Obligatorios a Presentar Para Remisión a Subgerencia Comercial Para Legalización de Matriculas .....	29
10.2.10 Aceptación.....	29
10.2.11 Condiciones de Instalación.....	29
10.3 RED DE DESAGÜE SANITARIO – NORMA ICONTEC 1500 (Tercera Edición) .....	33
10.3.1 Pozo Ejector.....	35
10.4 RED DE DESAGÜE PLUVIAL NORMA ICONTEC 1500.....	35
10.4.1 Sistemas de Ventilación Norma ICONTEC 1500. ....	36
11. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO. ....	36
12. BOMBAS.....	37
13. RED INTERNA DE SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE .....	38
14. PRESENTACIÓN DE PLANOS, MEMORIAS DE CÁLCULO Y REQUISITOS ESPECIALES.....	38
14.1 GENERALIDADES EN LA PRESENTACIÓN DE PLANOS. ....	38
14.2 PARÁMETROS PARA PRESENTACIÓN DE PLANOS Y REFERENCIACIÓN DE COMPONENTES RED DE ACUEDUCTO E INSTALACIÓN HIDRÁULICA INTERNA Y RED CONTRA INCENDIOS EN EDIFICIOS. 39	
14.3 PRESENTACIÓN DE MEMORIAS DE CÁLCULO. ....	40
14.4 OTRAS DISPOSICIONES ESPECIALES. ....	40
15. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA.....	41
16. ANEXOS .....	42
16.1 ANEXO A. Detalle instalación de medidores en edificios y locales comerciales .....	42



NOMBRE DEL MANUAL:

**DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO**

**PROCESO: ACUEDUCTO Y  
ALCANTARILLADO**

**CÓDIGO**  
AA-MA-01

**VERSIÓN**  
1

**VIGENCIA**  
13-Dic-18

16.2	ANEXO B. Detalle instalación de Macromedidor en edificaciones. ....	42
16.3	ANEXO A. Detalle instalación de medidores en fachada del predio. ....	42
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	43

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
	<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>	<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

### ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Instalación de medidores en edificios y locales comerciales .....	31
Gráfico 2. Instalación de medidores totalizador en edificios y locales comerciales.....	32
Gráfico 3. Instalación de medidores en fachada del predio .....	33

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
	<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>	<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de diseño del sistema de distribución de agua.....	24
Tabla 2. Características Técnicas de Medidores .....	28

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
	<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>	<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

## INTRODUCCIÓN

El propósito del presente documento es fijar los criterios básicos y requisitos mínimos que deben reunir los diferentes procesos involucrados en la conceptualización, el diseño, la construcción, la supervisión técnica, la puesta en marcha, la operación y el mantenimiento de proyectos que se desarrollen en el área de cobertura de EMPOPASTO S.A. E.S.P., como empresa prestadora de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado en el Municipio de Pasto, cuyo alcance constituye: 1) Redes externas de acueducto y evacuación de aguas residuales y pluviales. 2) Conexiones de Instalaciones internas en edificaciones comprendidas por redes hidráulicas para suministro de agua potable (fría y caliente) desagüe sanitario, desagüe pluvial, ventilación y contra incendios a las redes operadas por EMPOPASTO S.A. E.S.P. 3) Estructuras complementarias tales como estaciones de bombeo o sistemas alternos de presión constante (para abastecimiento de agua potable y/o evacuación de aguas residuales y pluviales), estaciones de control hidráulico (regulación de caudal y/o presión), válvulas de sectorización, accesorios para proyección eje de las redes (cambios de dirección, intersecciones, acoples, cambios de material, cambios de sección, etc.), cámaras de inspección, caja válvulas, instrumentación para medición de consumos de agua potable y/o cuantificación de descargas puntuales de aguas residuales a la red pública de alcantarillado.

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
	<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>	<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

## 1. OBJETIVO

Exponer los criterios, metodologías, requisitos y otros parámetros que se debe tener en cuenta para la presentación de diseños de proyectos de nuevos suscriptores en el área de prestación de servicio de EMPOPASTO S.A. E.S.P. que permitirán al área de diseño y desarrollo urbano de La Empresa la revisión, evaluación y aprobación de dichos diseños.

## 2. ALCANCE

El documento se encuentra dirigido a todos los urbanizadores o constructores que requieran conectarse a la redes de acueducto y/o alcantarillado que se encuentren dentro del área de prestación de servicio de EMPOPASTO S.A. E.S.P., otorgándoles las bases técnicas para la elaboración y presentación de diseños hidrosanitarios y planos ante la entidad.

## 3. RESPONSABILIDADES

**Área de Diseño y Desarrollo Urbano:** Revisar la solicitud de los usuarios, y generar el formato de disponibilidad de servicios y bases técnicas particulares a cada proyecto.

**Subgerencia Técnica:** Revisar el documento y remitir a firmas definitivas.

**Constructor o Urbanizador:** Realizar los diseños hidrosanitarios conforme a lo descrito en el presente documento y al formato de disponibilidad de servicios y bases técnicas y atender a los requisitos solicitados en la resolución 730 de 2015 de EMPOPASTO S.A. E.S.P.

## 4. DEFINICIONES

- Acometida de acueducto. Derivación de la red de distribución que se conecta al registro de corte en el inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios la acometida llega hasta el registro de corte general, incluido éste.
- Acometida de alcantarillado. Derivación que parte de la caja de inspección domiciliaria y, llega hasta la red secundaria de alcantarillado o al colector.
- Acometida fraudulenta. Acometida o derivación de acueducto o alcantarillado no autorizada por la entidad prestadora del servicio.
- Acometida temporal. Acometida transitoria de acueducto con medición, que llega hasta el límite de un predio privado o público, la cual es solicitada a la entidad prestadora del servicio público, por su propietario o representante legal, por un período determinado, por un proceso constructivo o un evento autorizado por la autoridad competente.

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

- Caja de inspección. Caja ubicada al inicio de la acometida de alcantarillado que recoge las aguas residuales, lluvias o combinadas, de un inmueble, con su respectiva tapa removible y en lo posible ubicada en zonas libres de tráfico vehicular.
- Cámara y/o cajilla del medidor. 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 interna de acueducto y en la que se instala el medidor y sus accesorios.
- Cámara de succión. Depósito de almacenamiento de agua en el cual se encuentra la tubería de succión.
- Casco Urbano. Se refiere a la zona urbana o del municipio o ciudad.
- Caudal. Cantidad de fluido que pasa por determinado elemento en la unidad de tiempo. 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.
- Conexión. Es la ejecución de empalme de la acometida de acueducto o alcantarillado a la red principal, igualmente la conexión del equipo de medida y sus accesorios. Estas labores de conexión deben ser aprobadas y coordinadas con el área de interventoría y supervisión de obras de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado.
- Disponibilidad de servicios. Es la actuación administrativa mediante la cual la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Pasto EMPOPASTO S.A. E.S.P. certifica la disponibilidad inmediata de servicios de acueducto y/o alcantarillado sanitario y pluvial. Corresponde a la disponibilidad que describe el decreto 3050 de 2013, "Por el cual se establecen las condiciones para el trámite de las solicitudes de viabilidad y disponibilidad de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado".
- Georreferenciar. Acción de ubicar uno o varios puntos a partir de un grupo de puntos semejantes previamente localizados.
- Gran consumidor. Es todo aquel cliente o suscriptor que durante seis meses continuos supere en consumo los 1000 m<sup>3</sup> mensuales.
- Hidrante. Elemento conectado a la red de distribución que permite la conexión de mangueras especiales utilizadas para la extinción de incendios.
- Interventoría. Son todas aquellas actividades que buscan el cumplimiento en la ejecución de las obras, la mitigación de impactos negativos generados y el mejoramiento de la calidad de vida en lo referente a proyectos de saneamiento ambiental y de agua potable.
- Licencia de urbanismo. Es la autorización previa para ejecutar en uno o varios predios localizados en suelo urbano, la creación de espacios públicos y privados y la construcción de las obras de infraestructura de servicios públicos y de vías que permitan la adecuación y dotación de estos terrenos para la futura construcción de edificaciones con destino a usos urbanos, de conformidad con el Plan de Ordenamiento Territorial, los instrumentos que lo desarrollen y complementen y demás normatividad vigente.
- Licencia de construcción. Se entiende por licencia de construcción la autorización para desarrollar un predio con construcciones, cualquiera que ellas sean, acordes con el plan de ordenamiento territorial y las normas urbanísticas del municipio. Son modalidades de la licencia de construcción las autorizaciones para ampliar, adecuar, modificar, cerrar y demoler

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

construcciones. Las licencias de construcción y sus modalidades están sujetas a prórroga y modificaciones según la norma.

- Macromedidor o totalizador. Dispositivo instalado en unidades inmobiliarias para medir y acumular el consumo total de agua. Aparato utilizado con el objetivo de tomar mediciones de grandes caudales en puntos específicos de un sistema de acueducto.
- Medición. Sistema destinado a registrar o totalizar la cantidad de agua transportada por un conducto. Medidor domiciliario. Aparato utilizado para medir los volúmenes de agua consumidos por un cliente del sistema de distribución de agua potable. 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.
- Rebose. Estructura cuyo fin es captar y desviar el exceso de caudal de agua que transporta o almacena un sistema de acueducto.
- Red de conducción. Serie de tuberías que transportan el agua desde las plantas de tratamiento hacia los tanques de almacenamiento y/o compensación, o entre tanques.
- 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.
- Registro de corte antifraude. Dispositivo de suspensión del servicio de acueducto de un inmueble, situado en la cajilla del medidor.
- Red de distribución de acueducto. Es el conjunto de tuberías, accesorios, estructura y equipos que conducen el agua desde el tanque de almacenamiento o planta de tratamiento hasta las acometidas domiciliarias.
- Red de alcantarillado. Conjunto de tuberías, accesorios, estructura y equipos que conforman el sistema de evacuación y transporte de las aguas lluvias, residuales o combinadas de una comunidad y al cual descargan las acometidas de alcantarillado de los inmuebles.
- SIG. Sistema de información geográfico que permite relacionar una base de datos que esté georreferenciada, y así poder generar mapas de acuerdo con la información disponible dentro del proyecto.
- Sistema hidroneumático. Sistema compuesto por una bomba, un tanque presurizado, válvulas, accesorios eléctricos y un compartimiento para almacenamiento agua, el cual permite a los usuarios contar con un servicio de agua con suficiente presión en todos los aparatos hidrosanitarios.
- Tanque de almacenamiento. Depósito de agua en un sistema de acueducto, cuya función es suplir las necesidades de demanda en los momentos picos, permitiendo una recuperación del volumen en las horas de bajo consumo, para poder suministrar sin problemas en las máximas demandas.
- Tubería. Ducto de sección circular para el transporte de agua.
- Usuario. Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, bien como propietario del inmueble en donde éste se presta, o como receptor directo del servicio. A este último usuario se le conoce también como consumidor (Ley 142 de 1994).
- Válvula. Accesorio cuyo objetivo es regular y control el caudal y la presión de agua en una red de conducción y/o distribución de agua potable. Válvulas de compuerta. Válvulas utilizadas para el cierre o apertura de tramos de tuberías en las redes de distribución secundaria. No se utilizan en las redes de distribución primaria, salida o entrada de tanques, descargues en tuberías o tanques.

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

## 5. MARCO LEGAL Y TÉCNICO

Todo proyecto de redes de Acueducto y Evacuación de Aguas Residuales y Pluviales, al igual que Instalaciones Internas en Edificaciones, que se desarrolle en el área urbana del Municipio de Pasto, debe regirse al cumplimiento obligatorio de la normatividad Jurídica, técnica y ambiental vigente y/o aquellas que las modifiquen o reemplacen.

### 5.1 MARCO LEGAL

- Ley de Servicios Públicos Domiciliarios 142 de Julio 11 de 1994, por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
- Ley 388 de Julio 18 de 1997 por la cual se modifica la Ley 9a de 1989 y la Ley 3a de 1991 y se dictan otras disposiciones. Además, contiene el establecimiento de los mecanismos que permiten al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes.
- Ley 1575 de agosto de 2012 por la cual se establece la ley general de bomberos de Colombia.
- Decreto 302 de febrero 25 de 2000, por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994 en materia de prestación de servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado. Además, contiene el conjunto de normas que regulan las relaciones que se generan entre la entidad prestadora de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado y los suscriptores y usuarios, actuales y potenciales, del mismo.

### 5.2 MARCO TÉCNICO

- Ley 09 de 1979 por la cual se expide el Código Sanitario y más adelante se convierte en la Norma Técnica Colombiana NTC-1500 tercera actualización o Código Colombiano de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias y que contiene la reglamentación técnica para las instalaciones internas de acueducto, sanitaria, lluvia, ventilación y contra incendio en edificaciones.
- Decreto 1575 de Mayo 9 de 2007, del Ministerio de la Protección Social, por el cual se establece el Sistema para la protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano
- Resolución 0330 de 8 de junio 2017, del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico-RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1456 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

### 5.3 MARCO AMBIENTAL

- Ley 99 de Diciembre 22 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.

- Ley 373 de Junio 6 de 1997, Programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Se entiende por programa para el uso eficiente y ahorro de agua el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, como usuario del recurso hídrico.
- Decreto 3100 de Octubre 30 de 2003 Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones.
- Decreto 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- Resolución 0631 de 17 de marzo de 2017, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.

## 6. ESTUDIOS PRELIMINARES GENERALES

Los parámetros técnicos que EMPOPASTO S.A. E.S.P. suministra a los responsables del proyecto, se constituyen en los requisitos mínimos a considerar, sin embargo cualquier omisión en este documento, no exonera al diseñador de su responsabilidad, por cuanto este tiene la obligación de realizar toda la investigación de campo y recolectar la información preliminar que se considere necesaria para una correcta conceptualización de los diseños. El estudio preliminar debe realizarse, conforme a lo establecido en el Título 1 Capítulo 1 de la Resolución 0330 de 2017 y contener los siguientes aspectos:

- Diagnóstico detallado de la situación
- Determinación de la población afectada
- Características socio-culturales de la población y participación comunitaria
- Cuantificación de la demanda y/o necesidades
- Conocimiento de la infraestructura existente
- Definición del alcance de las intervenciones
- Estudios básicos de las alternativas
- Formulación y priorización de proyectos
- Formulación y análisis de alternativas de proyectos
- Comparación de alternativas y selección de alternativa viable
- Elaboración del plan de obras
- Determinación de costos del proyecto
- Formulación del cronograma de implementación del proyecto

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	NOMBRE DEL MANUAL: <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

Para proyectos con un número mayor a diez (10) soluciones de vivienda o aquellos que se encuentren en zonas periféricas de la ciudad, EMPOPASTO S.A. E.S.P., realizará un estudio de modelación hidráulica que permitirá determinar el impacto de la obra y la viabilidad de conexión a las redes existentes.

### 6.1 Estudios Básicos - Artículo 10 – Resolución 0330 de 2017

El consultor y/o el diseñador debe describir las condiciones físicas, económicas y sociales del área en la cual se planea llevar a cabo el proyecto de agua potable y saneamiento básico, dentro de un estudio que cumpla como mínimo los aspectos mencionados en este numeral, sin excluir las demás actividades particulares que se indiquen en este documento y hacer las conclusiones pertinentes. Deberá tener en cuenta además la división de usos del suelo e identificar el tipo de consumo predominante del área. El detalle de los estudios previos deberá quedar establecido en los términos de referencia para su elaboración

- ***Condiciones generales:*** las alternativas planeadas deberán ser articuladas con el plan o esquema de ordenamiento territorial y con los planes ambientales y sectoriales tales como: plan de ordenamiento y manejo cuencas hidrográficas (POMCA), plan de –saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) con el fin de establecer las implicaciones que le sistema, o cualquiera de los componentes del proyecto, tendría dentro del desarrollo urbano o la cuenca y para que su ejecución apunte a metas municipales y regionales del sector

Respecto al tema de hidrología y climatología se requiere la información registrada de caudales, niveles y volumen de sedimentos, para cada una de las corrientes naturales dentro del área de influencia del proyecto. Del mismo modo, se deberá obtener la información climatológica y meteorológica de la zona, así como: información sobre la geología, geomorfología, estabilidad y riesgo de los suelos, cauces, laderas, cobertura vegetal de bosques y usos de la tierra en el área de influencia del proyecto.

Se deberá evaluar la información disponible y adoptar un plan de acción del respectivo sector, que permita en un horizonte de mediano plazo garantizar la efectividad en la toma y procesamiento de la información básica y la implantación de la red apropiada de mediciones para asegurar su continuidad en el tiempo.

- ***Disponibilidad de agua y balance hídrico.*** En el caso de los sistemas de acueducto, se deberá disponer de información técnica detallada acerca de las fuentes de agua en todos los sectores geográficos que componen el proyecto. Así mismo, se deben identificar las posibles fuentes superficiales de abastecimiento, y en caso de ser necesario, las formaciones acuíferas existentes, estableciendo su continuidad y calidad. De igual manera, se deberá identificar el tipo de consumo predominante del área

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	NOMBRE DEL MANUAL: <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

En el caso de los sistemas de alcantarillado, deben identificarse las fuentes receptoras de los vertimientos de agua residual, teniendo en cuenta los objetivos de calidad de cada una de ellas, de conformidad con lo dispuesto en los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) aprobados por la autoridad Ambiental. De igual manera, se deberán establecer los respectivos balances estableciendo la forma en la cual el proyecto puede afectarlas.

- **Geología, geomorfología y suelos:** Se debe establecer de manera general las características de las principales formaciones geológicas, geomorfológicas y fisiográficas de la región, del paisaje y topografía asociada con la localidad, con el fin de identificar las fallas geológicas activas, zonas de desgarre o de movimientos en masa, que se localicen en el área circundante del proyecto y el grado de sismicidad a que puede estar sometido.

Dependiendo del tipo de obra de ingeniería, los estudios de suelos deben contemplar el reconocimiento general del terreno afectado por el proyecto, así como el programa de investigaciones de campo y muestreos del subsuelo necesarios para evaluar sus características partiendo de un estudio que incluya como mínimo: clasificación de los suelos, permeabilidad, nivel freático, características físico-mecánicas y características químicas que identifiquen la posible acción corrosiva del subsuelo para elementos metálicos y no metálicos que van a quedar localizados en el subsuelo; estudio geotécnico que determine: capacidad portante, condiciones de amenaza y vulnerabilidad y la estabilidad geotécnica del suelo y de las obras que lo requieran. Las recomendaciones de diseño y construcción de elementos de cimentación, estructuras de contención, protección y drenaje; la geometría y factor de seguridad de taludes. Se debe establecer la necesidad de llevar a cabo estudios más detallados de geología, hidrogeología, y/o suelos, justificando las razones por las cuales se formula dicha recomendación, así como el plan de investigaciones de campo adicionales a desarrollar en la etapa de diseño.

El proyecto definirá con exactitud el tipo de material de las excavaciones y sus porcentajes correspondientes. Este estudio debe ser congruente con los requerimientos solicitados en la resolución 0330 de 2017.

Estudios fotogramétricos, topográficos y trabajos de campo. Los proyectos deben realizarse estudios topográficos con un nivel de detalle y precisión de acuerdo con el tipo de obra que se proyecte.

- **Infraestructura existente de otros servicios.** Deben identificarse las principales obras de infraestructuras construidas y proyectadas dentro de la zona de influencia del proyecto, tales como: carreteras, puentes, líneas de transmisión de energía y cualquier otra obra de importancia. Se deben identificar las redes de otros servicios públicos en la zona, tales como redes de gas, teléfono, energía y oleoductos y sus respectivas áreas de servidumbre con los cuales podrían presentarse interferencias

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

- **Disponibilidad de energía eléctrica y de comunicaciones.** Deben determinarse la disponibilidad y confiabilidad del suministro de energía eléctrica en el área de influencia del proyecto, así como las características de tensión, potencia y frecuencia del servicio y la posibilidad de generar soluciones de energías alternativas. Las tarifas por la prestación de estos servicios también deben ser consideradas dentro del estudio socio-económico. Se deben identificar el tipo, calidad y cobertura de los servicios de telecomunicaciones y similares, con el fin de conocer la oferta de los mismos y su relación con el proyecto.
- **Vías de acceso.** Debe realizarse un inventario de las carreteras, caminos, ferrocarriles, así como de las rutas de navegación aérea, marítima, fluvial y lacustre de acceso a la localidad, estableciendo las distancias a las áreas urbanas más cercanas. Esto permitirá establecer la accesibilidad para el transporte requerido de materiales y equipos para la ejecución de las obras y su posterior mantenimiento.
- **Disponibilidad de mano de obra y de materiales de construcción.** Se debe analizar la disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada para el desarrollo del proyecto y de personal técnico para labores de operación y mantenimiento, al igual que los salarios vigentes en la localidad.
- **Estudios socioeconómicos.** Debe realizarse con el objeto de medir el aporte neto de los proyectos al bienestar de la población. Para proyectos de acueducto, alcantarillado y/o aseo se requiere como mínimo estudios socio-económicos tales como análisis costo- eficiencia y/o análisis de costo mínimo, de expansión de capacidad.

## 7. REQUISITOS TÉCNICOS – Título 2. Resolución 0330 de 2017

El presente tiene por objeto señalar los requisitos, parámetros y procedimientos técnicos mínimos que obligatoriamente deben reunir los diferentes procesos involucrados en la planeación, el diseño, la construcción, la supervisión técnica, la puesta en marcha, la operación y el mantenimiento de los sistemas de acueducto, alcantarillado y/o aseo.

### 7.1 ASPECTOS GENERALES

- **Periodo de diseño.** Para todos los componentes de los Sistemas de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, se adopta como período de diseño 25 años
- **Referenciación de componentes.** En el sistema de información empleado por la persona prestadora del servicio se deben recopilar y registrar las características geográficas (sistema de coordenadas y datum específicos) de todos los componentes de los sistemas de acueducto, alcantarillado y/o aseo. Adicionalmente, los atributos mínimos que deben tener los componentes son los definidos en la Resolución del Sistema Único de Información (SUI)

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	NOMBRE DEL MANUAL: <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) además de la Resolución 165 de 2006 por la cual se establece el manual para la presentación de planos de proyecto y obra construida de redes de acueducto y alcantarillado EMPOPASTO S.A. E.SP.

- **Catastro de redes.** Debe contarse con un catastro de la red actualizado que incluya un inventario de las tuberías existentes, su localización y el mayor número de anotaciones posibles para cada accesorio considerado estratégico en la operación como: tipo de accesorio, material, profundidad y año de instalación. Este catastro debe incluir además las válvulas e hidrantes que formen parte de la red de distribución
- **Dotación neta máxima.** Dato suministrado por EMPOPASTO S.A. E.S.P. en el Certificado de disponibilidad de servicios. (Artículo 43, Título 2, Resolución 0330 de 2017).
- **Dotación bruta.** Determinación de la dotación bruta, dato suministrado por EMPOPASTO S.A. E.S.P. en el Certificado de disponibilidad de servicios. (Artículo 44, Título 2, Resolución 0330 de 2017).
- **Criterios de selección del material de las tuberías.** Se debe soportar la selección del material utilizado en el proyecto de acueducto y alcantarillado mediante una comparación multicriterio entre diversos materiales de las tuberías. (Artículo 45, Título 2, Resolución 0330 de 2017).
- **Criterios generales para la selección de una bomba y la ubicación de la estación de bombeo.** Para seleccionar una bomba o grupo de bombas, así como la ubicación de la estación de bombeo asociada, se debe realizar una comparación multicriterio entre diversas configuraciones y contar, como mínimo con la siguiente información: temperatura de funcionamiento, condiciones hidráulicas de funcionamiento, NPSH requerido y disponible, costos de inversión, funcionamiento, mantenimiento, reparación y descarte; condiciones geográficas del sitio, niveles de ruido, eficiencia energética, rendimiento y potencia absorbida.

## 8. CONSIDERACIONES TÉCNICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO

- Caudal de diseño máximo horario (Artículo 47, Título 2, Resolución 0330 de 2017).
- Estimación de la población de diseño, con base en los censos demográficos de población del DANE, se deberá establecer las densidades actuales y futuras autorizadas por el P.O.T del Municipio de Pasto de acuerdo con el uso del suelo del área de influencia del proyecto. La población debe corresponder a la proyectada al final del período de diseño u horizonte de planeamiento del mismo.
- Determinar los usos del agua así: residencial, comercial, industrial, para fines públicos, escolar, e institucional.
- Profundidad mínima a la cota clave red de distribución: 1 m (Artículo 60, Título 2, Resolución 0330 de 2017).
- Profundidad máxima a la cota clave red de distribución: 1.50 m (Artículo 60, Título 2, Resolución 0330 de 2017).
- Presión mínima en la red de distribución: 15 metros columna de agua (Artículo 61, Título 2, Resolución 0330 de 2017).

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

- Presión máxima en la red de distribución: 50 metros columna de agua (Artículo 62, Título 2, Resolución 0330 de 2017).
- Diámetro interno mínimo: 75 mm (Artículo 63, Título 2, Resolución 0330 de 2017).
- Caudal de incendios. se deberá seguir las recomendaciones realizadas en el Artículo 63, Título 2, Resolución 0330 de 2017.
- Hidrantes: se deberá seguir las recomendaciones realizadas en los Artículos 71 y 72 del Título 2, Resolución 0330 de 2017
- Para la instalación y protección de tuberías deberá atenderse lo establecido por el Artículo 76 Título 2, Resolución 0330 de 2017.
- Velocidad mínima : 0.50 m/s Artículo 56 Resolución 0330 de 2017
- Velocidad máxima: no sobrepasar las recomendaciones del fabricante de la tubería Artículo 56 Resolución 0330 de 2017
- Caudal demanda contra incendio: 10 l/s (Artículo 70 Resolución 0330 de 2017)
- Distancia mínima a otras redes de servicio público: 1.00 m Horizontal; 0.3 m Vertical (Artículo 59 Resolución 0330 de 2017)

### 8.1 PARÁMETROS ACCESORIOS RED DE DISTRIBUCIÓN

Los accesorios, se consideran como elementos complementarios a la instalación de tuberías, los cuales incluyen: uniones, codos, reducciones, tees, válvulas, anclajes etc. Las tuberías y accesorios deben ser compatibles entre sí, con respecto a presiones de trabajo, dimensiones (diámetros, espesores, sistemas de unión) y a estabilidad electroquímica si se trata de materiales diferentes. En relación con las especificaciones técnicas de los accesorios que van a utilizarse en la red de distribución, éstos deben cumplir con los requerimientos de las normas técnicas colombianas vigentes o de las normas técnicas internacionales de la AWWA, DIN ASTM, o de cualquier otra norma internacional equivalente. Se preferirá, para la compra, a aquellos proveedores de accesorios para redes de distribución que posean certificado de conformidad de calidad otorgado por el organismo nacional de certificación (ICONTEC) o por otro ente acreditado por la Superintendencia de Industria y Comercio, así como las certificaciones de su utilización en trabajos exitosos y de importancia relacionados con acueductos.

### 8.2 PARÁMETROS ACOMETIDAS DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO

Las acometidas de acueducto deben cumplir con lo especificado en la Norma RAS, Resolución 0330 de 2017 y los parámetros complementarios establecidos en la Norma NTC-1500 actualizada o Código Colombiano de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias y se constituirán de los siguientes elementos: 1) Unión de empalme entre la acometida y la tubería, pudiendo ser ésta, una tee, un galápago, collar de derivación o registro de incorporación. 2) Registro de incorporación, o válvula de cierre. 3) Tubería en el diámetro recomendado. 4) Codos y niples. 5) llave de paso. 6) Registro de corte tipo antifraude. 7) Medidor domiciliario de consumo de agua. 8) Caja de pared preferiblemente o de andén, para proteger el medidor y el registro de corte tipo antifraude. Desde esta caja hacia adentro inicia la instalación interna. 9) Válvula de cheque para evitar retorno del flujo hacia la red pública.

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	NOMBRE DEL MANUAL: <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

### 8.3 PARÁMETROS DE INSTRUMENTACIÓN PARA MEDICIÓN Y FACTURACIÓN DE CONSUMOS

- Los medidores domiciliarios deben cumplir con lo especificado en Artículo 75 Título 2, Resolución 0330 de 2017, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 6 de la Ley 373 de 1997, modificada por la Ley 812 de 2003; la Ley 142 de 1994 y la Resolución CRA 457 de 2008; es obligatorio para todos, la instalación de medidores domiciliarios para cada uno de los suscriptores individuales del servicio de acueducto, las excepciones a esta regla serán las establecidas en dichas leyes.
- En el caso de grandes consumidores no residenciales, es decir, aquellos cuyo consumo durante más de 6 meses continuos sea mayor de mil (1.000) metros cúbicos y menor de diez mil (10.000) metros cúbicos mensuales, deben instalar un medidor con un rango de error admisible no mayor al cinco por ciento (5%) entre el caudal mínimo y el caudal de transición, y del dos por ciento (2%) entre el caudal de transición y el caudal de sobrecarga. Aquellos grandes consumidores no residenciales con consumos mensuales mayores de diez mil (10.000) metros cúbicos, deben instalar un medidor con un error admisible no mayor al uno por ciento (1%) del caudal en todo el rango de consumo. Los usuarios de consumos superiores a diez mil (10.000) metros cúbicos mensuales, cuando así lo convengan con las Entidad Prestadora del Servicio podrán instalar dos medidores. El primero o principal debe ser de tipo mecánico, preferiblemente de hélice Woltman y el segundo de tipo electrónico, preferiblemente de ultrasonido, el cual servirá de sensor para pruebas de verificación periódicas del consumo medido por el principal. En caso de necesidad y especialmente cuando se presente consumos altos y bajos, el medidor principal debe ser compuesto. Los dos medidores podrán reemplazarse por un solo medidor con telemetría que cuente con un sistema de almacenamiento electrónico de datos para guardar datos históricos de consumo.
- En el caso de los medidores domiciliarios, debe tenerse en cuenta los cambios tecnológicos en éstos. Sin embargo, todo medidor antes de ser instalado debe ser calibrado en el laboratorio de medidores de EMPOPASTO S.A. E.S.P o en laboratorios debidamente acreditado por la ONAC en Colombia. En todos los casos, los datos obtenidos en el laboratorio de medidores deben ser guardados para ser enviados, en caso de ser requeridos, a la SSPD. Las excepciones para este literal serán establecidas por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico en especial la dictada en la Resolución 14 del 17 de Julio de 1.997 y/o sus modificaciones.

### 8.4 PARÁMETROS PARA LA PUESTA EN MARCHA

Los aspectos de la puesta en marcha de la red de distribución debe seguir el procedimiento descrito por el Artículo 86 del Título 2, Resolución 0330 de 2017, referente a: prueba hidrostática de presión, alturas piezométricas, estanqueidad de la red, válvulas (correcto funcionamiento, presiones en las válvulas, funciones específicas del tipo de válvula instalada), hidrantes (caudal, verificación presión cerrado/abierto y color del hidrante), acometidas domiciliarias (someter los medidores, piezas especiales y accesorios a aprobación y homologación por parte de EMPOPASTO S.A. E.S.P. por lo

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

menos 30 días antes de su instalación sobre la red de distribución a pruebas de caudal y presión estática y dinámica), golpe de ariete, micromedición (las pruebas deben llevarse a cabo con los caudales establecidos en la norma técnica NTC-1063/3, con el caudal de sobrecarga no debe obtenerse una pérdida de cabeza superior a los 10 m.c.a) y desinfección en la red de distribución.

## 8.5 PARÁMETROS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Sobre los aspectos de la operación, se debe seguir el procedimiento descrito por los Artículos 87, 88, 89 y 90 del Título 2, Resolución 0330 de 2017, referente a: presiones en la red de distribución, calidad de agua en la red, fugas en la red de distribución, micromedición, macro medición, hidrantes y válvulas.
- Sobre los aspectos del mantenimiento, se debe seguir el procedimiento descrito por los Artículos 92 y 93 del Título 2, Resolución 0330 de 2017, referente a: reparación de tuberías y accesorios, reparación de micromedidores y mantenimiento de totalizadores.

## 9. SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES – Capítulo 4. Título 2. Resolución 0330 de 2017

El presente tiene por objeto señalar los requisitos, parámetros y procedimientos técnicos mínimos que obligatoriamente deben reunir los diferentes procesos involucrados en la planeación, el diseño, la construcción, la supervisión

### 9.1 CONSIDERACIONES TÉCNICAS GENERALES DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO

- Delimitación del perímetro sanitario municipal, información que será suministrada por EMPOPASTO S.A. E.S.P. en el certificado de disponibilidad de servicios de acueducto y alcantarillado. (RAS, Res. 0330 de 2017).
- Delimitación del área del proyecto, para determinar la capacidad del sistema (RAS, Res. 0330 de 2017).
- Periodo de diseño. Para todos los componentes de los Sistemas de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, se adopta como período de diseño 25 años (Artículo40, Resolución 0330 de 2017)
- Densidades previstas para el período de diseño con base en el Plan de Ordenamiento Territorial (Artículo134 del Título 2, Resolución 0330 de 2017)
- Caudal de aguas residuales. Suministrado por EMPOPASTO S.A. E.S.P. en el Certificado de disponibilidad de servicios. (Artículo134 del Título 2, Resolución 0330 de 2017)
- Determinar los usos del agua así: residencial, no residencial. (Artículo134 del Título 2, Resolución 0330 de 2017)
- Cálculo contribuciones de aguas residuales: 1) Caudal medio diario de aguas residuales. 2) Caudal máximo horario de aguas residuales. 3) Caudal total de aguas residuales de diseño. De conformidad al procedimiento especificado por el Artículo134 del Título 2, Resolución 0330 de 2017
- Caudal de aguas lluvias. La curva intensidad – frecuencia – duración de diseño, debe ser la de Obonuco para sectores urbanos y la de Botana para sectores rurales. Se deben realizar

mediante modelos de lluvia. Escorrentía, se puede utilizar el modelo racional para áreas menores de 80 ha. (Artículo135 del Título 2, Resolución 0330 de 2017)

- Periodo de retorno. Según lo establecido en el Artículo135 del Título 2, Resolución 0330 de 2017
- Intensidad de lluvia. Según lo establecido en el Artículo135 del Título 2, Resolución 0330 de 2017
- Tipo de cobertura. Según lo establecido en el Artículo135 del Título 2, Resolución 0330 de 2017
- Tiempo de concentración. Según lo establecido en el Artículo135 del Título 2, Resolución 0330 de 2017
- Caudal de aguas combinadas. Se debe tener en cuenta lo establecido en el Artículo136 del Título 2, Resolución 0330 de 2017
- Localización de redes de alcantarillado. Según lo establecido en el Artículo138 del Título 2, Resolución 0330 de 2017
- Profundidad de instalación de la tubería en alcantarillados. Vías Peatonales 0.75 metros y Vías Vehiculares 1.20 metros (Artículo139, Resolución 0330 de 2017).

## 9.2 REDES DE ALCANTARILLADO CONVENCIONAL DE AGUAS RESIDUALES

- Diámetro interno real mínimo en los alcantarillados sanitarios: 170 mm (Artículo 140, Resolución 0330 de 2017)
- Criterios de auto limpieza en los alcantarillados sanitario. La velocidad mínima real permitida es la que realice un esfuerzo cortante mínimo de 1.0 Pa (Artículo141, Resolución 0330 de 2017)
- Velocidad real máxima en alcantarillados sanitarios : 5 m/s (Artículo 142, Resolución 0330 de 2017)
- Relación máxima entre profundidad de flujo y diámetro de la tubería en los alcantarillados sanitarios. 85% (Artículo 143, Resolución 0330 de 2017)
- Conexiones domiciliarias. Se debe tener en cuenta lo establecido en el Artículo144 del Título 2, Resolución 0330 de 2017. El diámetro real mínimo de la tubería es de 140 mm, pendiente mínima es 2%, debe proveer de una caja de inspección al inicio de la tubería de la conexión domiciliaria, en el empalme se debe usar silla tee, silla ye, tee y/o yee o cajas de empalme en caso de tubería de concreto; los colectores de diámetro superior a 600 mm no se permitirán conexiones directas.
- La cota batea del sistema sanitario deberá ir a un nivel inferior a la cota batea del sistema pluvial (mínimo 0.30 m).
- Se debe considerar un área superior a drenar, de acuerdo con la topografía del terreno y la posibilidad de futuras actuaciones urbanísticas (uso del suelo y densificación urbana, establecidos en el POT.), para predios colindantes con el proyecto.
- La tubería para alcantarillado deberá cumplir con las normas técnicas de calidad, especialmente las siguientes: NTC 384 (asbesto cemento para alcantarillado), NTC 401 (tubos de hormigón reforzado para alcantarillados), NTC 1022 (tubos de concreto sin refuerzo para alcantarillado), NTC 1087 (tubos de policloruro de vinilo PVC rígido para uso sanitario), NTC

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

3640 (tubos corrugados en policloruro de vinilo PVC con interior liso y accesorios para alcantarillado).

### 9.3 RED DE ALCANTARILLADO DE AGUAS PLUVIALES Y COMBINADAS

- La curva intensidad – frecuencia – duración de diseño, debe ser la de Obonuco para sectores urbanos y la de Botana para sectores rurales.
- Se debe considerar un área superior a drenar, de acuerdo con la topografía del terreno y la posibilidad de futura densificación urbana, en predios colindantes con el proyecto.
- Diámetro real mínimo: 260 mm (Artículo 148, Resolución 0330 de 2017)
- Criterios de auto limpieza en los alcantarillados pluviales y combinados. La velocidad mínima real permitida en el colector de alcantarillado pluvial o combinado es aquella que genere un esfuerzo cortante en la pared de la tubería mínimo de 2.0 Pa. (Artículo 149, Resolución 0330 de 2017)
- Velocidad real máxima: 5 m/s Diámetro real mínimo: 260 mm (Artículo 1150, Resolución 0330 de 2017)
- Relación máxima entre profundidad y diámetro de la tubería en los alcantarillados pluviales y combinados. Es del 93% Diámetro real mínimo (Artículo 151, Resolución 0330 de 2017)
- La tubería para alcantarillado deberá cumplir con las normas técnicas de calidad, especialmente las siguientes: NTC 384 (asbesto cemento para alcantarillado), NTC 401 (tubos de hormigón reforzado para alcantarillados), NTC 1022 (tubos de concreto sin refuerzo para alcantarillado), NTC 1087 (tubos de policloruro de vinilo PVC rígido para uso sanitario), NTC 3640 (tubos corrugados en policloruro de vinilo PVC con interior liso y accesorios para alcantarillado).
- Se debe construir cámara de caída cuando la diferencia entre la batea de llegada con respecto a la salida sea mayor de 0.75mts, el bajante de caída debe tener un diámetro igual al diámetro de llegada como mínimo de 200mm.
- Si el diámetro de la tubería de llegada es mayor que 900mm, en lugar de tubo de caída debe diseñarse una transición escalonada entre el tubo y la cámara

## 10. PARÁMETROS DE DISEÑO DE INSTALACIONES INTERNAS EN EDIFICIOS

### 10.1 INSTALACIONES HIDRÁULICAS

Para la presentación de los diseños de redes internas de la edificación, se deben incluir y tener en cuenta en todos los planos presentados, los ejes de construcción definidos generalmente por algunas de las columnas.

#### 10.1.1 Parámetros de diseño generales

- Presión mínima en la red de distribución: 15 metros columna de agua (Artículo 61 Titulo 2 Resolución 0330 de 2017), para poblaciones mayores de 12500 habitantes.

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
	<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>	<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

- Presión máxima en la red de distribución: 50 metros columna de agua (Artículo 62 Titulo 2 Resolución 0330 de 2017)
- Diámetro interno mínimo: 1/2 (media) pulgada (Sustentado mediante diseño hidráulico de acuerdo con la metodología reglamentada por la Norma NTC-1500 o Código Colombiano de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias).
- Profundidad mínima a la cota clave red principal: 1 m (Artículo 60 Titulo 2 Resolución 0330 de 2017)
- Profundidad máxima a la cota clave red principal: 1.50 m (Artículo 60 Titulo 2 Resolución 0330 de 2017)
- Velocidad mínima: 0.50 m/s
- Velocidad máxima: 2.5 m/s para  $\phi \geq 3''$  y 2.00 m/s para  $\phi < 3''$ .
- Alternativas para el sistema hidráulico adoptado (hipótesis de alimentación), que dependerá de las condiciones de la presión en la red pública podrán ser:
  - Alimentación Directa: a utilizarse en las instalaciones hidráulicas de viviendas unifamiliares de hasta tres (3) pisos.
  - Alimentación por Gravedad: abastecimiento desde un tanque alto de almacenamiento.
  - Alimentación por bombeo interno: abastecimiento a través de tanque bajo de almacenamiento y sistema hidroneumático de presión constante.
  - Alimentación Mixta: abastecimiento combinando los casos a y c, que puede utilizarse en instalaciones hidráulicas de edificios.
  - Alimentación por bombeo interno: abastecimiento a través de tanque bajo de almacenamiento a tanque alto con sistema hidroneumático de presión constante y gravedad.
- Materiales permitidos en el diseño: la tubería de suministro de agua y de la tubería de desagüe y ventilación deben cumplir con lo descrito en el numeral 7.5.3 y 8.2 de la NTC 1500 o Código Colombiano de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias o su actualización.
- Accesorios a instalar:
  - Estaciones de control hidráulico: cuando se requiera controlar variables hidráulicas específicas para un correcto funcionamiento de la red interna, tales como: regulación de caudales, reducir o sostener presiones de servicio, control de niveles en depósitos (succión y/o almacenamiento). Estas deben considerar todos los accesorios y obra civil complementaria para su correcta operación.
  - Válvulas reductoras de Presión: cuando la presión en la red pública tenga una presión por encima de la permitida se debe disponer de válvulas reductoras de presión, a fin de prevenir daños en la red interna y especialmente en los aparatos hidráulicos.
  - Válvula de Retención: cuando la red de la edificación se abastece directamente de la red pública deberá instalarse al menos una válvula de retención para evitar el refluo de agua.
  - Válvulas para sectorización: para permitir el cierre de circuitos, que facilitarán labores de mantenimiento y operación.

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	NOMBRE DEL MANUAL: <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

- Sistemas de bombeo, deberán cumplir con lo especificado por la Norma RAS actualizada referente a Estaciones de Bombeo; contemplando para ello todos los accesorios necesarios, equipos complementarios, puesta en marcha, operación y mantenimiento.
- Se deberá dotar cada punto hidráulico de la solución de vivienda o apartamento, con aparatos de bajo consumo (ABC), de acuerdo con la Norma RAS actualizada, requisito indispensable para garantizar los empalmes al sistema.
- El constructor deberá garantizar el cumplimiento de las Normas Técnicas Colombianas ICONTEC para tuberías y accesorios hidráulicos.
- El diámetro mínimo para la acometida de agua potable será de ½" o mayor dependiendo de las unidades de consumo y del dimensionamiento hidráulico.
- Se dotará cada apartamento o solución de vivienda, de medidores individuales de consumo (tipo volumétrico únicamente R315 o mayor), homologados por EMPOPASTO.
- Los medidores deben ser instalados en un lugar de fácil acceso para realizar las lecturas por parte de los trabajadores de EMPOPASTO y al mismo tiempo garantizar las mínimas condiciones de seguridad contra robo o fraude.
- La escogencia del diámetro del medidor debe ser tal que tenga capacidad suficiente para recibir el caudal calculado sin exceder los consumos admisibles del mismo (80%tanque) del admisible como máximo.
- Se debe dotar cada solución de vivienda o apartamento, con un tanque de reserva de por lo menos un volumen igual al consumo de un día del caudal calculado, con la finalidad de garantizar el servicio en casos de corte del suministro en la red principal, por reparaciones o mantenimiento; la instalación debe realizarse de conformidad a lo establecido en la Norma NTC-1500 actualizada, con un período de recirculación no mayor a 8 días con la finalidad de evitar la proliferación de larvas de insectos y afectar la calidad del tratamiento del agua; mediante la conexión directa a un grifo o aparato hidráulico de uso frecuente.
- Los diámetros mínimos de conexión para Inodoros de tanque, Orinales, Lavamanos, Duchas, lavaplatos; serán los indicados en la tabla 7.4.5 "Diámetros mínimos para tuberías de suministro de agua a los aparatos" de la NTC 1500 o su actualización.

### 10.1.2 Caudales y presiones mínimas por aparato sanitario

En el diseño por el método de simultaneidad deberá utilizarse los caudales mínimos instantáneos que se relacionan en la siguiente tabla:

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

**Tabla 1. Criterios de diseño del sistema de distribución de agua  
Capacidad requerida en la tubería de salida para el suministro del aparato**

TIPOS DE APARATOS HIDROSANITARIO	ABREVIATURA	CAUDAL	
		LPM	L/s
Bañera, válvula mezcladora balance de presión, termostática, o de combinación balance de presión/termostática	Bañera	15	0,250
Bidé, válvula de mezclado termostática	Bidé	8	0,133
Accesorio de combinación	Acc	15	0,250
Lavavajillas doméstico	Lavavajillas	10	0,167
Bebedero	Bebedero	3	0,050
Lavadero	Lv	15	0,250
Lavamanos	Lm	8	0,133
Ducha	D	11	0,183
Ducha, con válvula de mezclado de presión balanceada, termostática, o combinada de presión balanceada/ termostática	D2	11	0,183
Grifería de manguera	Grifería	19	0,317
Poceta residencial	Poceta	9	0,150
Poceta servicio	Poceta2	11	0,183
Orinal de válvula	O	45	0,750
Inodoro de desboque o arrastre con válvula fluxómetro	WC5	95	1,583
Inodoro, tanque fluxómetro	WC2	6	0,100
Inodoro, sifónico, válvula de fluxómetro	WC3	95	1,583
Inodoro, tanque cierre acoplado	WC4	11	0,183
Inodoro, tanque una pieza	WC	23	0,383

Fuente: Código Colombiano de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias – NTC 1500 – 3 Edición

### 10.1.3 Procedimiento a seguir para la determinación del caudal máximo probable para arreglo alternativo por alimentación directa mediante método Racional

- Clasificar la edificación por apartamentos tipo según el número de instalaciones hidráulicas repetitivas (Igual arreglo, tipo y número de aparatos sanitarios)
- Determinación del caudal instantáneo total por apartamento tipo, teniendo en cuenta los caudales por aparato de la tabla anterior  $Q_i = \sum q_i$  instantáneos por aparato de apartamento tipo
- Determinar el factor de simultaneidad por aparatos  $K_1 = 1/\text{raíz}(n-1)$ , donde  $n =$  número total de aparatos sanitarios instalados por apartamento tipo.
- Determinación del Caudal máximo probable del apartamento tipo  $Q_{pmax1} = K_1 * Q_i$
- Determinación del factor de simultaneidad por instalación repetida  $K_2$  (apartamentos tipo que tienen iguales instalaciones sanitarias);  $K_2 = (19+N) / 10*(N+1)$ , donde  $N$  es el número de apartamentos tipo iguales.

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	NOMBRE DEL MANUAL: <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

- El caudal máximo probable por grupo de apartamentos tipo será  $Q_{pmax2}$  (apartamento tipo)  
 $= Q_{pmax1} * K2 * N = Q_i * K1 * K2 * N$
- El caudal máximo probable total del edificio ( $Q_{maxe}$ ) por alimentación directa será la suma de todos los  $Q_{pmax2}$  de apartamentos tipo del edificio.  $Q_{maxe} = \sum Q_{pmax2}$

El diseñador podrá usar un método de cálculo diferente, sin embargo, el caudal máximo probable utilizado para el diseño de la acometida de agua potable de la edificación y de los ramales internos, no podrá ser inferior al calculado por el método de simultaneidad con los valores especificados en la anterior tabla.

## 10.2 MEDIDORES

Se mencionan en este documento las características y especificaciones generales de los medidores a emplear en para la conexión de edificaciones a redes de acueducto.

### 10.2.1 Micromedidores De Agua Potable Fría

El diseñador debe especificar en las memorias diseño cantidad y el rango de los micromedidores a utilizar, que en cualquier caso no puede ser inferior a R 315.

Los medidores de diámetro ½" deben ser de tipo volumétrico, rango metrológico R 315 o superior en cualquier posición de instalación (Horizontal y Vertical), en carcasa de bronce latonado o plástico tipo composite.

Se exigirá para todos los medidores Ø 3/4" a 1 ½" que posean una relación metrológica mayor o igual a R315, los medidores de diámetros superiores deberán ser R400.

### 10.2.2 Totalizadores de Agua Potable Fría

Medidores con principio de medición tipo volumétrico, velocidad, ultrasónico o electromagnético, para diámetros de Ø3/4" (20mm) a Ø1 1/2" (40mm), rango metrológico R 315 o superior en cualquier posición de instalación (Horizontal y Vertical), y para diámetros de Ø2" (50mm) a Ø4" (100mm), rango metrológico R 400 o superior para cualquier posición de instalación (Horizontal y Vertical).

Para proyectos no residenciales que no cuenten con micromedidores internos, el rango metrológico del totalizador no debe ser inferior a R800 de acuerdo a OIML, o su equivalente en porcentaje

### 10.2.3 Condiciones Generales

REQUISITOS METROLOGICOS Y TECNICOS, Versión 2016 (correspondiente a la norma ISO 4064–1:2014), igualmente deben cumplir con la Norma Técnica Colombiana NTC ISO 4064- 2. METODOS DE ENSAYO, Versión 2016 (correspondiente a la norma ISO 4064– 1:2014) y la Norma Técnica

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

Colombiana NTC ISO 4064-4. REQUISITOS NO METROLÓGICOS NO CUBIERTOS POR LA NTC ISO 4064-1, Versión 2016 (correspondiente a la norma ISO 4064-4:2014) 6.1.3.2.

#### 10.2.4 Materiales Cuerpo

Los materiales empleados para la fabricación de las partes del equipo en contacto con el agua deben ser resistentes a la corrosión, no tóxicas, no contaminantes e inertes biológicamente y que de alguna forma no modifiquen las características fisicoquímicas o bacteriológicas del agua en la red interna del usuario. Los materiales utilizados no deben afectar la salud humana ni las características del agua; los materiales utilizados en la fabricación de los medidores no deben ser el producto de ningún reciclaje.

#### 10.2.5 Partes del Medidor

Las partes que componen el medidor deberán cumplir los siguientes requisitos:

- **Carcasa:** Para diámetros menores a 2", la fabricación de la carcasa deberá ser en bronce latonado o plástico composite, con la resistencia mecánica acorde a la normatividad vigente para el caso. Para diámetros mayores o iguales a 2" la carcasa deberá ser en acero inoxidable o hierro fundido dúctil con recubrimiento epóxica, con la resistencia mecánica acorde a la normatividad vigente para el caso. EMPOPASTO S.A. E.S.P. se reservará el derecho de solicitar al proponente, referencias de la calidad técnica de los medidores ofertados.
- **Material de mecanismo registrador:** Las partes del mecanismo registrador deberán estar fabricadas en plásticos de ingeniería, protegido por una cúpula o ventana transparente de vidrio no rayable. La cúpula debe estar dotada de una protección adicional mediante una cubierta (Tapa) plástica o metálica apropiada.
- **Filtro o colador:** Los medidores deben estar provistos de filtro instalado aguas arriba del elemento de medición, para evitar el ingreso de sólidos suspendidos en el agua. Excepto si los medidores no tienen restricciones internas.
- **Conexiones:** Para diámetros menores a 2" se requieren acoples dobles de rosca externa de acuerdo a la norma ISO 228-1, Pipe Threads Where Pressure-Tight Joints are Not Made on the Threads. Part 1: Dimensions, Tolerances and Designation. Cada medidor de extremos roscados que sea suministrado deberá traer de forma conjunta los accesorios necesarios (niples roscados, tuercas y empaques) para la correcta instalación del equipo. Las roscas del medidor deben ser del tipo macho roscado G3/4" B y cumplir con lo establecido en numeral 4.1.2 de la Norma NTC ISO 4064:2016-4. Para diámetros mayores o iguales a 2" para instalar el medidor en la línea de servicio se requieren acoples a extremos bridados de acuerdo a la norma ISO 7005.
- **Sello de Seguridad:** Los medidores deberán contar con carcasa o cintas anti vandálicas que aseguren su inviolabilidad, de manera que el acceso a su mecanismo o a cualquier parte interna, sólo sea posible destruyendo la carcasa o las cintas mencionadas. La unidad de registro debe estar acoplada a la unidad de medida mediante un dispositivo (una unión fija); que no permita el movimiento o separación entre ellas. No se admiten para la unión

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	NOMBRE DEL MANUAL: <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

elementos como tornillos, remaches y en general elementos reemplazables. El dispositivo de protección debe ser de una sola vida, es decir que en caso de intentar separarla o abrir el medidor, se destruya el dispositivo en el medidor.

- **Registrador:** Deberá ser una unidad hermética del tipo húmedo o semi-seco, en cúpula de vidrio o plástico, no rayable, resistente a golpes, a la penetración de impurezas y a la acumulación de humedad.
- **Rotulado de identificación del medidor:** Todos los medidores deben llevar en forma clara e indeleble rotuladas las siguientes indicaciones, ya sea agrupadas o distribuidas en la carcasa y el registrador. Con un número de serie no repetible que identifique al medidor, los cuales deberán estar ubicados en un sitio de fácil acceso al lector y/o al usuario.
  - Caudal nominal de trabajo (Q3) en m<sup>3</sup>/hora
  - Rango metrológico
  - Flecha indicadora de dirección del flujo
  - Marca o nombre del fabricante
  - Año de fabricación y su respectivo número de serie
  - Unidades de medida en metros cúbicos
  - Presión Máxima Admisible de trabajo
  - Marca de aprobación de modelo, y demás aplicables del rotulado según normas NTC ISO 4064:2016-1
- **Flujo inverso:** El fabricante, proveedor u usuario debe especificar si el medidor de agua está diseñado para medir el flujo inverso o no. Para el caso, los medidores deberán ser suministrados con elementos que impidan el flujo inverso y la marcación regresiva.

### 10.2.6 Documentación Técnica y Certificación

Los medidores ofrecidos deberán tener certificado de conformidad propio y vigente MID (Directiva de Instrumentos de Medición), emitido por un organismo o instituto de metrología reconocido y competente para emitir la respectiva certificación. Deberá certificarse bajo cualquiera de los siguientes módulos MID del Anexo MI-001:

B + D  
B + F  
H1

Dónde:

Módulo B: examen de modelo expedido exclusivamente al fabricante de los medidores.

Módulo D: declaración de conformidad con el modelo basada en la garantía de la calidad del proceso de fabricación expedido exclusivamente al fabricante de los medidores.

Modulo F: declaración de conformidad con el modelo basado en la verificación del producto expedido exclusivamente al fabricante de los medidores.

Módulo H1: declaración de conformidad con el modelo basada en la garantía total de la calidad más el examen del diseño expedido exclusivamente al fabricante de los medidores.

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

No se admitirán medidores que no posean el cumplimiento de alguna de las combinaciones de los Anexos: B + D, B + F o H1 de la Directiva MID, propia y vigente del medidor que se presenta o que su certificación presente cualquier tipo de ambigüedad.

Certificado de conformidad de producto de acuerdo a lo estipulado en el Título V del decreto 1471 de 5 de agosto de 2014, por el cual se reorganiza el Subsistema Nacional de la Calidad y se modifica el Decreto 2269 de 1993.

Certificado de calibración individual emitido por laboratorio acreditado en el país por la norma NTC ISO/IEC 17025.

Certificado de conformidad sanitaria, emitido por un organismo acreditado en certificación de producto, en cumplimiento de las circulares del ministerio de salud del país donde se expide el certificado, bajo los decretos y normativas tales como NSF/ANSI61, KIWA, WRAS, DGS-SD7A; donde se certifica que los materiales usados en la fabricación del medidor son aptos para su uso en aplicaciones de agua potable.

### 10.2.7 Características Técnicas

Los medidores ofrecidos deberán cumplir las siguientes características de dimensión y tamaño:

**Tabla 2. Características Técnicas de Medidores**

Diámetro nominal	½" a 1 ½"
Tipo de transmisión	Mecánica – magnética
Tipo de medidor	Volumétrico - velocidad
Clase de precisión.	2 ( de acuerdo a NTC ISO 4064:2016-1)
Relación metrológica	½" R315 (Q3=2.5 m <sup>3</sup> /h) ,¾" R315 (Q3=4.0 m <sup>3</sup> /h), 1" R315 (Q3=6.3 m <sup>3</sup> /h), 1 ½" R315 (Q3=16 m <sup>3</sup> /h), o superior en cualquier posición, (horizontal o vertical).
Presión nominal	16 bar
Pérdida de presión máxima	Δp 63 -0.63 bar
Clase de temperatura	T 30
Número mínimo de dígitos para lectura( m <sup>3</sup> )	5 dígitos
Resolución mínima de lectura de litros	0.1
Permite flujo inverso	No
Material de la carcasa	Latón, polímero de ingeniería o composite

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	NOMBRE DEL MANUAL: <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

### 10.2.8 Garantía

Se deberá garantizar que las características mecánicas de los materiales de construcción de los medidores, así como las características metrológicas en condiciones normales de operación e instalación, se mantengan mínimo por (3) años (Decreto MVCT 1077 de 2015 – Artículo 2.3.1.3.2.3.12), para el caso de medidores con diámetros mayores o iguales a  $\varnothing 2''$ , la garantía se mantendrá por un (1) año.

### 10.2.9 Documentos Técnicos Obligatorios a Presentar Para Remisión a Subgerencia Comercial Para Legalización de Matriculas

- a. Manual técnico del medidor.
- b. Características técnicas garantizadas
- c. Plano dimensional del medidor.
- d. Curva metrológica de desempeño
- e. Curva de pérdida de carga en el rango de funcionamiento (Q3).
- f. Certificado del grado de encerramiento y protección IP68.
- g. Certificado de cumplimiento de la norma de la rosca o conexión del medidor.
- h. Certificado de Aprobación de Modelo vigente de conformidad MID del medidor, Módulos B+D, B+F o H1.
- i. Certificado de conformidad sanitaria, emitido por un organismo acreditado en certificación de producto, en cumplimiento de las circulares del ministerio de salud del país donde se expide el certificado, bajo los decretos y normativas tales como NSF/ANSI61, KIWA, WRAS, DGS-SD7A; donde se certifica que los materiales usados en la fabricación del medidor son aptos para su uso en aplicaciones de agua potable.
- j. Factura de compra.

### 10.2.10 Aceptación

EMPOPASTO S.A. E.S.P. no aceptará ningún medidor cuyo certificado de calibración presente no conformidad con las normas NTC-ISO 4064 Versión 2016, y cuyo certificado de conformidad MID (Directiva de Instrumentos de Medición), sea diferente al del modelo ofertado.

### 10.2.11 Condiciones de Instalación

**INSTALACIÓN MACROMEDIDORES:** El medidor podrá ser instalado sobre andén en una caja o cámara que permita su lectura por un funcionario de EMPOPASTO S.A. E.S.P., en el menor tiempo posible.

**Cajillas para medidores de Piso:** Constituidas para una estructura portante de concreto simple con una resistencia a la compresión mínima de 175 k/cm<sup>2</sup> (2500 psi) con un tamaño máximo de agregado grueso  $\frac{3}{4}''$ , la arena que la constituye debe ser bien gradada (sw). En la parte inferior de las paredes tomada por el lado corto, se tendrá un orificio por donde pasará la tubería de la

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
	<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>	<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

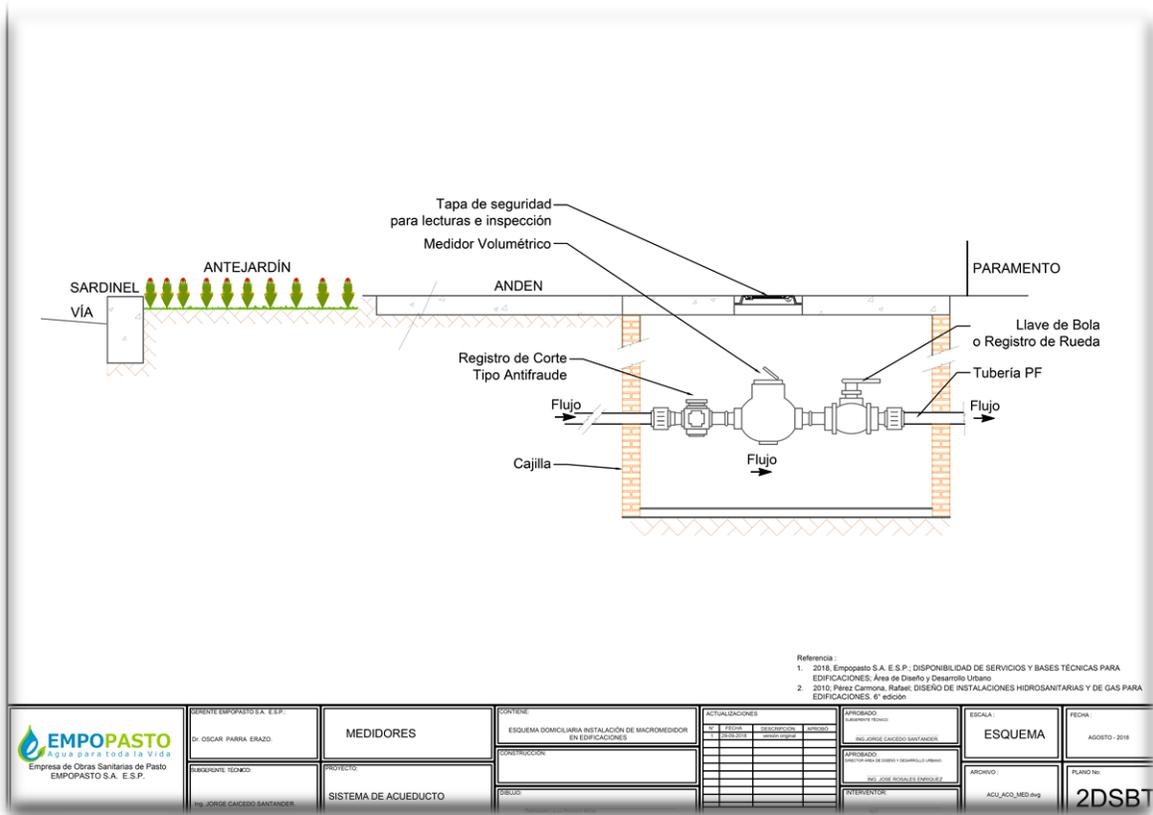
acometida y servirá de soporte de la instalación. La tapa de hierro fundido con alta resistencia a la flexión y al impacto

**INSTALACIÓN MEDIDORES INTERNOS:** Su instalación se realizará con la tubería en forma horizontal en todos los casos y deberán ir instalado en la red de servicios internos de la edificación o conjunto residencial, estos medidores deben ir instalados dentro de cajillas construidas según las dimensiones establecidas en lugares de fácil acceso para realizar las lecturas y al mismo tiempo garantizar las mínimas condiciones de seguridad contra daños, robo o fraude del servicio.

- Se debe garantizar, la micromedición de las zonas comunes independientemente de la realizada de forma indirecta por el medidor totalizador.
- Para edificaciones de propiedad horizontal estas cajillas serán instaladas por los interesados incorporándose un muro acorde al diseño arquitectónico.
- En todos los casos de edificaciones en propiedad horizontal, conjuntos o agrupaciones de vivienda donde se promueva este tipo de instalaciones con medidores internos se ubicarán las cajillas para los medidores en zona de circulación comunal de fácil acceso y operación de tal manera que facilite el proceso de lectura.
- En las cajillas deberá indicarse claramente y en lugar visible el sentido del flujo y la identificación de la propiedad a servir por cada medidor.
- Para facilitar la lectura del registro y disminuir el espaciamiento entre medidores se recomienda girar el medidor un Angulo máximo de 45° en relación al eje de la tubería, tal y como se indica en el detalle “INSTALACIÓN MEDIDORES EN EDIFICIOS Y LOCALES COMERCIALES”
- El uso del medidor totalizador se hace necesario instalar en los casos de conjuntos o agrupaciones de vivienda unifamiliares, bifamiliares de propiedad horizontal, predios de 4 o más unidades de vivienda donde se prevea entrada comunal con portería, zonas comunes de aseo, zonas comunes de riego de otro servicio comunal, deberán ser diseñadas con instalaciones hidráulicas para servicios generales y en edificaciones que tengan tanque bajo de abastecimiento.



Gráfico 2. Instalación de medidores totalizador en edificios y locales comerciales





- Al interior de cada vivienda deben construirse redes independientes en el caso de tener acceso a descarga de aguas lluvias
- En el caso que el sistema de alcantarillado público, sea de tipo combinado, las aguas servidas y las aguas lluvias solo podrán combinarse en la última caja de inspección. Igual situación para las aguas de tipo industrial, teniendo estas su sistema de tratamiento y una caja de inspección externa para aforo y toma de muestras.
- La acometida domiciliar contará con los accesorios necesarios de acuerdo con el diseño, descargas residuales internas y el material en que se ejecutarán, los empalmes deben realizarse a 45° respecto al alineamiento del colector receptor, sin causar turbulencias en el flujo de los colectores cuyo material debe ser congruente con el material de las redes internas.
- No se aceptan conexiones domiciliarias de aguas negras directamente a los pozos de inspección.
- El diámetro mínimo para la acometida de aguas residuales domésticas será de 6" o mayor dependiendo de las unidades de consumo, ver tabla 8.9.1 "unidades de desagüe de aparatos individuales y en grupo" NTC 1500 tercera edición.
- El diámetro mínimo de un bajante no podrá ser menor que el de cualquiera de los ramales horizontales que descargan a él.
- Los tramos de descarga de aguas lluvias, sanitarias o combinadas se deberán realizar los cálculos cumpliendo las normas de diseño de alcantarillado descritas anteriormente.
- El diámetro de un ramal horizontal no podrá ser menor que el de cualquiera de los orificios de salida de aparatos que descargan a él ni de los que recibe.
- No se efectuarán conexiones en el mismo sitio del tubo público, aun cuando sean lados opuestos del colector.
- Se tratará que la perforación hecha en el colector, resulte aproximadamente del mismo diámetro del tubo que se conecta.
- El tubo conectado nunca deberá sobresalir internamente en el colector al cual se empalma.
- El diámetro máximo para la acometida de aguas residuales domésticas será igual al diámetro del colector de empalme.
- El diámetro mínimo del tubo que reciba la descarga de un sanitario será de 4"
- Los desagües finales de aguas negras no podrán quedar a menos de un metro de distancia de los muros del edificio y de los linderos del terreno.
- Se podrán proponer tres localizaciones para los colectores:
  - Subterráneos
  - Embebidos en placas aligeradas
  - Suspendidas en semisótanos o sótanos.

Los sitios más recomendables para la ubicación de trampas de grasas, sistemas de tratamiento y/o cajas de inspección serán sitios de fácil acceso para su inspección, operación y mantenimiento.

- Para el ítem anterior entre los sitios más recomendables para su ubicación, se puede mencionar: patios, jardines, zonas verdes, antejardines, baños y áreas libres.

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

- Las cajas de inspección no se ubicarán en ningún caso en áreas privadas o sociales.
- Materiales permitidos en el diseño: la tubería de suministro de agua y de la tubería de desagüe y ventilación deben cumplir con lo descrito en el numeral 7.5.3 y 8.2 de la NTC 1500 o Código Colombiano de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias o su actualización.
- Las tuberías de desagüe de cada unidad habitacional privada no se instalarán por predios diferentes a los propios con el fin de evitar afectaciones a terceros.

### 10.3.1 Pozo Eyector

- La empresa exige la evacuación de las aguas residuales y/o lluvias mediante el uso de aparatos de presión cuando la cota del punto más bajo de desagüe se encuentra por debajo de la cota clave del colector público.
- La Empresa podrá aprobar solicitudes que provean desagües de sótanos y semisótanos sin el requerimiento del sistema de presión siempre y cuando que la cota correspondiente al punto más bajo de desagües en el predio referido permita la domiciliaria con una pendiente y velocidad de arrastre por encima de las mínimas exigidas por los parámetros mencionados.

### 10.4 RED DE DESAGÜE PLUVIAL NORMA ICONTEC 1500.

- Diámetro mínimo de desagües finales : 6"
- Velocidad real mínima : 0.74 m/s
- Velocidad real máxima : 5 m/s
- Esfuerzo cortante : 2 Pa
- Fuerza tractiva mínima : 0.12 Kg/m<sup>2</sup>
- Pendiente mínima : entre 2% y 4% además que debe garantizar auto limpieza
- Pendiente Máxima : Que garantice Vel. Max. Real
- Profundidad Hidráulica Máxima : 93%
- Profundidad mínima a la cota clave : 0.80 metros en el andén.
- La curva intensidad – frecuencia – duración de diseño, debe ser la de Obonuco para sectores urbanos.
- La tubería para alcantarillado deberá cumplir con las normas técnicas de calidad, descritas en las tablas 12.2.4, 12.2.5 y 12.2.7 de la Norma técnica Colombiana NTC 1500 tercera edición o sus actualizaciones
- Si no existe alcantarillado separado, las aguas lluvias de la edificación se podrán llevar a las calzadas y dejar correr por las cunetas.
- Si el alcantarillado público es combinado los desagües de aguas negras y aguas lluvias se unirán en la última caja de inspección del edificio y se conectarán a la red pública de alcantarillado combinado.
- El diámetro de los bajantes de ALL se determina de acuerdo con la superficie de cubierta, teniendo en cuenta que el mínimo tomado será 2".

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

- Aunque los cálculos de las bajantes de aguas lluvias resulten en tuberías menores de 4" de diámetro, se recomienda instalar bajantes de 4" de diámetro con el fin de evitar inundaciones por taponamientos de objetos extraños a las mismas.

#### **10.4.1 Sistemas de Ventilación Norma ICONTEC 1500.**

- El sistema de ventilación está conformado por Sifones, ventilación primaria, ventilación secundaria y ventilación terciaria.
- Como alternativa de ventilación primaria el bajante de aguas negras deberá prolongarse al exterior, sin disminuir su diámetro hasta la terraza si la hay.
- La tubería de ventilación secundaria paralela al bajante de aguas negras y comunicada a él al menos por su parte inferior y superior, en ningún caso se diseñará con un diámetro inferior al 50% del diámetro de la tubería reventilada.
- Los tubos de ventilación terciaria individual o común tendrán una pendiente uniforme no menor de 1% en forma tal que el agua que pudiere considerarse en ellos escurra a un conducto de desagüe o bajante.
- Los tramos horizontales de la tubería de ventilación deberán quedar a una altura no menor de 15 cm, por encima de la línea de rebose de la pieza sanitaria más alta a la cual ventilan.
- La pendiente del tramo horizontal de desagüe, no será mayor de 2% para reducir las posibilidades de sifonaje, excepción hecha de los sanitarios y piezas similares.

#### **11. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO.**

- Para el diseño del sistema contra incendios se acogerán las Normas Icontec 1500, NTC 1669, la Resolución 0330 de 2017, NSR10 Título J y decreto 340 del 13 de febrero de 2012 del Ministerio de Vivienda, ciudad y territorio.
- Los dispositivos comúnmente empleados son los siguientes:
  - Gabinetes con mangueras para uso de los ocupantes del edificio.
  - Gabinetes con mangueras para el uso del cuerpo de bomberos de la ciudad.
  - Rociadores automáticos o extintores.
- Las tuberías y dispositivos para ser usados por los ocupantes del edificio deben cumplir las siguientes normas:
  - La red contra incendios contará con tanques de presión, tanques de almacenamiento bajo o elevado, bombas de presión. Se deberá construir una instalación que permita la conexión de los equipos de bomberos en el exterior de la edificación, sin que esto remplace la instalación propia de la edificación.
  - Si el tanque para sistema contra incendio se construye conjuntamente con el tanque de suministro de la edificación, la succión de los dos sistemas tendrá diferencia de altura para garantizar la permanencia de reserva para el sistema contra incendio.
  - Al calcular el volumen de reserva para la extinción de incendios, la instalación deberá ser provista de un medidor localizado entre la red de servicios público y el tanque de reserva correspondiente.

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

- Las tuberías y dispositivos para ser usadas por el cuerpo de bomberos de la ciudad deben ser calculados e instalados de conformidad con las siguientes normas:
  - Se instalarán bocas de incendio de tipo Siamesa de 2½" de diámetro con rosca hembra y válvula de retención en la fachada del edificio para la conexión de las mangueras que suministran el agua desde los hidrantes o carros bombas.
  - Las columnas deberán calcularse para obtener una presión mínima de 20 metros en el punto de conexión de manguera más desfavorable y no mayor de 40 metros en cualquier punto de conexión de manguera y un diámetro mínimo de 2" para riesgo leve; una presión mínima de 35 metros en el punto de conexión de manguera más desfavorable, y un diámetro mínimo de cuatro (4") pulgadas para riesgo moderado y alto. Para los efectos de cálculo se supondrá que funcionarán dos mangueras simultáneamente y en las condiciones más desfavorables.
  - En la tubería de alimentación de las columnas se instalarán una llave de retención y una de compuerta
  - Se instalarán los gabinetes empotrados en la pared de cada piso, preferiblemente en los corredores de acceso a las escaleras espaciados en forma tal que todas las partes del edificio puedan ser alcanzadas por el chorro de las mangueras.
  - Distribución, diámetro y longitud de la manguera del gabinete:
    - Salidas de manguera de 30 m, diámetro 1 ½" con boquilla de 1 ½" y presión de 65 psi.
    - Salida de manguera entre 30 m y 60 m de longitud, diámetro de 2 ½".
- El consumo del sistema contra incendios podrá registrarse mediante un medidor conjuntamente con servicios comunes o de manera independiente.

## 12. BOMBAS.

- Las bombas y motores deben instalarse sobre fundaciones de concreto adecuadamente proyectadas para absorber las vibraciones.
- La altura mínima de estas fundaciones debe ser de 3 cm sobre el nivel del piso.
- Los equipos se fijarán sobre las fundaciones mediante pernos de anclaje.
- Para el bombeo de agua en los edificios se recomienda la utilización de bombas centrifugas preferiblemente a las de cualquier otro tipo.
- Los diámetros de las tuberías de impulsión de las bombas se determinarán en función del gasto de bombeo.
- Las bombas y motores de los sistemas de distribución de aguas en los edificios deben ubicarse en ambientes adecuados que satisfagan entre otros, los siguientes requisitos:
  - Altura mínima de 1.6 m
  - Espacio libre alrededor de la bomba suficiente para su fácil reparación o remoción, piso impermeable con pendiente no menor del 2% hacia los desagües previstos.
  - Puerta de acceso dotada de cerraduras.
  - Ventilación adecuada del local.

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

### 13. RED INTERNA DE SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE

- Se debe localizar dentro de buitrones, techos falsos, pisos y muros procurando la mayor facilidad de inspección.
- Limitar al mínimo el número de accesorios como los cambios de dirección, evitando las interferencias con las instalaciones de los otros servicios.
- Proveer de agua caliente, todo edificio destinado a hospitales, clínicas de hospitalización y similares, edificios destinados a industrias, donde la naturaleza de procesos industriales así lo requiera.
- La red de distribución para agua caliente se diseñará y calculará de igual forma que la red de agua fría.
- Las instalaciones de agua caliente en los edificios deberán satisfacer las necesidades de consumo y ofrecer seguridad contra accidentes.
- Los equipos para la producción de agua caliente deberán ser construidos con materiales adecuados y en forma tal que sean resistentes a las presiones máximas, temperaturas y corrosión y estarán provistos de todos los accesorios de seguridad y limpieza requeridos.
- Todo equipo de producción de agua caliente deberá estar provisto de válvulas de control de temperatura, de los tipos de escape o de corte neumático de la fuente de energía.
- El sistema de distribución de agua caliente desde el equipo de producción a las piezas sanitarias o puntos requeridos se puede realizar por los siguientes sistemas, no circulado, semicírculo o circulado dependiendo del método empleado.
  - El sistema no circulado se recomienda en instalaciones pequeñas, como en apartamentos de edificios o viviendas de hasta 2 pisos.
  - El sistema semicirculado en edificios de 3 pisos o más pisos, y en edificios de menos de tres pisos cuando las piezas sanitarias estén distribuidas en un área considerable.
  - El sistema circulado deberá utilizarse en aquellos edificios donde se requiera un abastecimiento de agua constante e instalación tales como hospitales, clínicas y los edificios con grandes instalaciones.
- En el sistema de agua caliente, las tuberías de distribución pueden ser de hierro galvanizado, cobre y el aislamiento técnico.
- Para los apartamentos que requieran suministro de agua fría y de agua caliente, la red de agua fría se instalará a la derecha.

### 14. PRESENTACIÓN DE PLANOS, MEMORIAS DE CÁLCULO Y REQUISITOS ESPECIALES

#### 14.1 GENERALIDADES EN LA PRESENTACIÓN DE PLANOS.

La presentación de planos deberá atender los lineamientos establecidos en la Norma RAS resolución 0330 de 2017, y los requerimientos propios de EMPOPASTO S.A. E.S.P. establecidos a través de su la resolución 165 de 2006 o su última actualización.

Todos los planos arquitectónicos, hidráulicos, sanitarios, estructurales, eléctricos, mecánicos y de instalaciones especiales deben ser firmados y rotulados por profesionales debidamente facultados

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	NOMBRE DEL MANUAL: <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

para realizar los diseños respectivos. Los planos que se elaboren en cada una de las especialidades anteriores, deben incluir toda la información básica necesaria para la construcción, tales como:

- Referenciación planimétrica y altimétrica por el IGAC o en su defecto por sistemas de posicionamiento geodésico o satelital.
- Parámetros de calidad para la construcción.
- Características y propiedades mínimas de los materiales a utilizar en la construcción.
- Especificaciones e instrucciones de instalación de maquinaria y equipo.
- Detalles de conexiones, empalmes, juntas y demás casos que merecen explicación particular.
- Identificación de las redes existentes de acueducto, alcantarillado, gas, energía y teléfonos
- Suposiciones básicas utilizadas en el diseño y que puedan afectar el uso futuro de la construcción, como cargas supuestas en los análisis, tipo de uso supuesto en el diseño, presiones máximas y mínimas de utilización, precauciones especiales que deben tenerse en cuenta en la construcción o instalación de elementos.
- Demás instrucciones y explicaciones que se requieran para poder realizar la construcción e instalación de maquinaria y equipo acorde con el diseño previsto.

Además, los planos deben especificar algunos aspectos que faciliten la comprensión de los manuales de operación y mantenimiento.

Aquellos planos que contengan errores aritméticos, de dibujo, cotas, abscisados, transcripción, copia u otras fallas imputables al descuido o falta de revisión por parte del firmante de los mismos, deberán ser corregidos en el original, si es posible, y esto deberá quedar registrado en el mismo plano con la fecha y la firma del responsable de la corrección o modificación. Las copias tomadas de los originales defectuosos deberán ser destruidas para ser reemplazadas por unas nuevas tomadas a partir de los planos originales corregidos. Los planos deben ser elaborados en medios magnéticos para facilitar su corrección, actualización y edición inmediata, permitiendo adicionalmente establecer distintas escalas de impresión de acuerdo con los procedimientos constructivos.

#### **14.2 PARÁMETROS PARA PRESENTACIÓN DE PLANOS Y REFERENCIACIÓN DE COMPONENTES RED DE ACUEDUCTO E INSTALACIÓN HIDRÁULICA INTERNA Y RED CONTRA INCENDIOS EN EDIFICIOS.**

Para presentación de planos y referenciación de componentes debe seguir el procedimiento descrito por la Norma Ras, resolución 0330 de 2017, referente a: Catastro de la red, convenciones que deben utilizarse, referenciación de redes de acueducto, referenciación de tuberías, información que debe anotarse en la referenciación de tuberías, referenciación de válvulas, información que debe anotarse en la referenciación de válvulas, referenciación de hidrantes, información que debe anotarse en la referenciación de hidrantes, referenciación de los accesorios de las tuberías, información que debe anotarse en la referenciación de los accesorios de las tuberías y sistemas de información geográfica y la resolución 165 de 2006 de EMPPOPASTO S.A. E.S.P. en lo que respecta a presentación de planos a la entidad.

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

### 14.3 PRESENTACIÓN DE MEMORIAS DE CÁLCULO.

La presentación de memorias de cálculo deberá atender los lineamientos establecidos en la Norma RAS, resolución 0330 de 2017, y los requerimientos propios de EMPOPASTO S.A. E.S.P. establecidos en este documento.

Los planos arquitectónicos, hidráulicos, sanitarios, estructurales, eléctricos, mecánicos, de instalaciones especiales y demás que sean necesarios para la ejecución de la obra, deben ir acompañados por las memorias detalladas de diseño y cálculo que describan los procedimientos por medio de los cuales se realizaron dichos diseños. Las memorias deben incluir entre otros:

- Las suposiciones utilizadas en los diseños.
- Las metodologías empleadas.
- La verificación del cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos por el presente Reglamento
- Referencia a normas técnicas nacionales o internacionales para los materiales, equipos y procedimientos específicos.
- Los esquemas con base en los cuales se realizan los planos de construcción.
- Especificaciones detalladas e instrucciones de instalación de maquinaria y equipo.
- Las memorias deben contener, los procedimientos detallados para puesta en marcha, operación y mantenimiento de cada uno de los sistemas, se deben entregar los archivos de cálculo de tal manera que se puedan verificar los métodos y fórmulas empleadas.
- Referencia a códigos nacionales.
- En el caso que se utilice procesamiento automático de información, debe entregarse una descripción detallada de los principios en que se basa el procesamiento automático, así como una descripción de los datos de entrada y salida en el proceso.
- Manuales de puesta en marcha, operación y mantenimiento.
- Presupuesto detallado (cuando se requiera)
- Cronograma de actividades.

Al igual que los planos, las memorias deben indicar claramente los procedimientos detallados y demás actividades del proyecto.

Las memorias que contengan errores aritméticos, cotas, abscisados, transcripción, copia u otras fallas imputables al descuido o falta de revisión por parte del diseñador, deberán ser corregidas en el original, si es posible; y las copias procedentes del documento defectuoso serán destruidas.

### 14.4 OTRAS DISPOSICIONES ESPECIALES.

- Las tuberías de alcantarillado de fabricación local deben someterse a pruebas de calidad en EMPOPASTO S.A. E.S.P y su costo será cubierto por el constructor.
- Se debe diseñar el tipo y clase de tubería con base en los criterios de carga, tipo de suelo y profundidad de instalación.

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>		<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

- Se debe presentar el estudio de suelos del lote a urbanizar y diseñar la fundación de la tubería de redes externas de alcantarillado con base en el mismo.
- La presentación de planos y memorias de cálculo deben presentarse en medio magnético para revisión y aprobación y en físico (original y dos copias), para tramites de empalmes
- Si el trazado y construcción de las redes de acueducto y alcantarillado atraviesa terrenos privados, debe adjuntarse los correspondientes permisos de servidumbre mediante elevación de escritura pública, requisito sin el cual no se autorizará empalme al sistema de redes operadas por EMPOPASTO S.A. E.S.P.
- Si el proceso constructivo hace necesario afectar calzada, andenes u otras estructuras públicas y/o privadas, se deberán tramitar los respectivos permisos ante Planeación municipal y la Secretaría de obras públicas y las partes privadas afectadas, de acuerdo a la normatividad vigente; tanto en la construcción, reposición y señalización. EMPOPASTO no responderá por daños o afecciones a terceros por hechos relacionados con los constructores.
- Si en el lote a urbanizar existen redes de acueducto y alcantarillado, estas deben georreferenciarse en los planos y ajustar el diseño urbanístico de forma tal que se proyecten vías sobre las mismas.
- En las secciones de las vías del proyecto, deben localizarse todas las redes de acueducto, alcantarillado separado, ductos telefónicos, redes eléctricas, e instalaciones de gas.
- EMPOPASTO S.A. E.S.P. realizará la supervisión de las obras de acueducto, alcantarillado e instalaciones hidrosanitarias en edificios, cuyo costo estará a cargo del constructor. La entidad urbanizadora informará el día de iniciación de las obras, lo cual se registrará mediante acta.
- Para la revisión de los diseños se debe presentar: planos a escalas adecuadas, memorias de cálculo y presupuesto (de ser necesario), en medio magnético y para la aprobación deben entregarse en medio físico debidamente firmadas.

## 15. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA

CÓDIGO	NOMBRE
Resolución 0330 del 8 de junio de 2017	“Por la cual se adopta el Reglamento técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico- RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009”.
Norma técnica Colombiana NTC 1500	“CÓDIGO COLOMBIANO DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS”, tercera actualización.
Resolución 730 de 2005 de EMPOPASTO S.A. E.S.P.	“Por la cual se adopta la reglamentación los procedimientos y condiciones para la expedición de certificados de disponibilidad de servicios de acueducto y alcantarillado, la expedición de bases técnicas de diseño y aprobación de proyectos de redes externas de acueducto

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
	<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>	<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

	y alcantarillado a urbanizadores y/o constructores particulares en el área de cobertura de EMPOPASTO S.A. E.S.P. y se deroga las resoluciones 885 de 2007 y 616 de 2013.”
Resolución 165 de 2006 de EMPOPASTO S.A. E.S.P.	“MANUAL DE PRESENTACIÓN DE PLANOS DE PROYECTO Y OBRA CONSTRUIDA PARA REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO”, versión 2.2 Agosto de 2017.

## 16. ANEXOS

- 16.1 ANEXO A. Detalle instalación de medidores en edificios y locales comerciales
- 16.2 ANEXO B. Detalle instalación de Macromedidor en edificaciones.
- 16.3 ANEXO C. Detalle instalación de medidores en fachada del predio.

	<b>EMPOPASTO S.A. E.S.P</b> <b>NIT 891200686-3</b>			
	<b>NOMBRE DEL MANUAL:</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y BASES TÉCNICAS DE DISEÑO</b>			
	<b>PROCESO: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>	<b>CÓDIGO</b> AA-MA-01	<b>VERSIÓN</b> 1	<b>VIGENCIA</b> 13-Dic-18

### BIBLIOGRAFÍA

- Resolución 0330 del 8 de junio de 2017 “por la cual se adopta el Reglamento técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico- RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009”.
- Norma técnica Colombiana NTC 1500 “CÓDIGO COLOMBIANO DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS”, tercera actualización.
- Resolución 730 de 2005 de EMPOPASTO S.A. E.S.P. “Por la cual se adopta la reglamentación los procedimientos y condiciones para la expedición de certificados de disponibilidad de servicios de acueducto y alcantarillado, la expedición de bases técnicas de diseño y aprobación de proyectos de redes externas de acueducto y alcantarillado a urbanizadores y/o constructores particulares en el área de cobertura de EMPOPASTO S.A. E.S.P. y se deroga las resoluciones 885 de 2007 y 616 de 2013.”
- Resolución 165 de 2006 de EMPOPASTO S.A. E.S.P. “MANUAL DE PRESENTACIÓN DE PLANOS DE PROYECTO Y OBRA CONSTRUIDA PARA REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO”, versión 2.2 Agosto de 2017.
- “Criterios para definir el diámetro de la acometida y el medidor a instalar en urbanizaciones y edificios”. EMP versión 3, Marzo 2011