

PROYECTO DE GRADO



*Titulo*

**MANUAL TÉCNICO PARA LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO  
DE REDES INTERNAS SANITARIAS Y PLUVIALES EN  
EDIFICACIONES.**



*Presentado a:*                    *ING. MARIO GARCÍA*

*Departamento:*                *INGENIERIA CIVIL*

*Facultad:*                        *FISICO- MECANICAS*

*Elaborado por:*                 *DINA YOVAIRA CASTRO JARRO*

*Código:*                         *201378*

*Bucaramanga, Septiembre de 2008*

**GUÍA TÉCNICA PARA LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO DE  
REDES INTERNAS SANITARIAS Y PLUVIALES EN  
EDIFICACIONES PARA LA EMPRESA PÚBLICA DE  
ALCANTARILLDO DE SANTANDER.**

**DINA YOVAIRA CASTRO JARRO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA**

**2008**

**GUÍA TÉCNICA PARA LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO DE  
REDES INTERNAS SANITARIAS Y PLUVIALES EN  
EDIFICACIONES PARA LA EMPRESA PÚBLICA DE  
ALCANTARILLDO DE SANTANDER.**

**DINA YOVAIRA CASTRO JARRO**

**Director del proyecto de grado:  
Ing. MARIO GARCIA SOLANO  
Docente de la Escuela de Ingeniería Civil**

**Tutor responsable de la Empresa:  
Ing. PEDRO MUÑOZ LASPRILLA  
Coordinador de Proyectos Externos**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2008**

## *Dedicatoria*

*Este trabajo es dedicado:*

*A Dios por ser mi guía, mi fortaleza y mi*

**MANUAL  
TÉCNICO  
PARA LA  
ELABORACIÓN  
DEL  
DISEÑO**

*a de que este día llegaría pronto.*

*Terita por ser mi fuerza, mi amor*

*y mi gran motivación.*

*A mi mamita Aurora quien me enseñó que sin  
esfuerzo nada es posible y que el amor y el apoyo más  
sincero es el de una mamá.*

*A mi Esposo Leonardo que con su amor, apoyo y  
dirección me ayudó a que esto es posible solo si se tiene  
claro lo que se quiere y por creer en mí.*

*A mis hermanas Ximena Castro, Karen  
Gómez y A don Luis, por su motivación,  
compañía y consejos.*

*A doña Mercedes por sus oraciones y cariño.*

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa su gratitud a:

Al Ingeniero Pedro Muñoz Lasprilla, Coordinador de proyectos externos, por ofrecerme el escenario perfecto para mi crecimiento profesional y personal.

Al ingeniero Mario García, docente de la UIS, por su dedicación, orientación y apoyo en la realización del proyecto.

Al grupo de trabajo de proyectos externos, Por su colaboración, interés y empeño en mi proceso de formación profesional.

A cada uno de los integrantes de la Subgerencia de alcantarillado, que me brindaron su amistad, experiencia profesional y conocimientos.

A mis amigos, compañeros y profesores, que de alguna u otra manera han hecho su aporte en mi formación como ingeniera y persona.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	14
1.1 OBJETIVO GENERAL	16
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	16
2. MARCO TEORICO	18
2.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA PÚBLICA DE ALCANATRILLADO DE SANTANDER “EMPAS S.A ESP”	18
2.1.1 Que es “EMPAS S.A ESP”.	18
2.1.2 Reseña Histórica	19
2.1.3 Misión.	19
2.1.4 Visión.	19
2.1.5 Organigrama	20
2.2 GENERALIDADES DE LA COORDINACION DE PROYECTOS EXTERNOS. ADSCRITA A LA SUBGERENCIA DE ALCANTARILLADO DE EMPAS S.A ESP.	20
2.2.1 Función.	20
2.2.2 Organigrama	21
3. PROCESOS DE DISPONIBILIDAD, REVISIÓN Y APROBACIÓN DE PROYECTOS DE ALCANTARILLADO ANTES DE MI APOYO	22
3.1 DISPONIBILIDAD DE SERVICIO DE ALCANTARILLADO.	22
3.2 REVISIÓN Y APROBACIÓN DE PROYECTOS DE ALCANTARILLADO.	25
3.2.1 Requisitos necesarios para el proceso de revisión	25
4. PARTICIPACIÓN PROFESIONAL EN LA PRÁCTICA EMPRESARIAL.	27
4.1 PROCESO DE REVISIÓN DE PROYECTOS URBANÍSTICOS Y VIVIENDAS MULTIFAMILIARES	30
4.2 PROCESO DE APROBACION DE PROYECTOS URBANÍSTICOS Y VIVIENDAS MULTIFAMILIARES	36

4.3 HERRAMIENTA BASICA DE INFORMACION	40
4.4 VERIFICACION DE CUMPLIMIENTO EN OBRA	49
4.4.1 Visitas a campo	49
5. APORTE GENERAL DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL	54
5.1 REVISIÓN Y APROBACIÓN DE PROYECTOS	54
5.2 INVESTIGACIÓN Y RECOPIACIÓN DE DATOS	55
5.3 ADAPTACION DE DOCUMENTACION ALA NORMA EXISTENTE	56
5.4 CONFORMACIÓN DE LA GUÍA TÉCNICA “APORTE”	56
5.4.1 PRIMER CAPITULO “Procedimiento y presentación de proyectos”.	56
5.4.2 SEGUNDO CAPITULO “Normas generales de diseño”.	56
5.4.3 TERCER CAPITULO “Metodología de diseño”.	57
CONCLUSIONES	60
RECOMENDACIONES	62
ANEXOS	64

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Organigrama de la Empresa Pública de Alcantarillado	20
Figura 2. Organigrama de la Coordinación de proyectos externos	21
Figura 3. Carta tipo, Disponibilidad de servicio antes de.	24
Figura 4. Manual al usuario antes de.	26
Figura 5. Carta tipo, Disponibilidad de servicio después de.	29
Figura 7. Proyectos revisados y aprobados de urbanizaciones	32
Figura 8. Oficio de respuesta ejemplo de edificios	34
Figura 9. Oficio de respuesta ejemplo de urbanizaciones.	35
Figura 10. Documentación requerida urbanizaciones	36
Figura 11. Documentación requerida edificaciones	36
Figura 13. Oficio de Aprobación, ejemplo de Edificaciones.	39
Figura 14. Intemperie de la tubería	50
Figura 15. Nuevo? Y con agrietamiento	50
Figura 16. Domiciliaria compartida	51
Figura 17. Guía para redes internas de "EMPAS S.A E.S.P"	52
Figura 18. Guía para redes internas.	52
Figura 19. Guía para redes de alcantarillado.	53
Figura 20. Contenido del capítulo I. Manual técnico EMPAS S.A E.S.P.	58
Figura 21. Contenido del capítulo II. Manual técnico EMPAS S.A E.S.P.	58
Figura 22. Contenido del capítulo III. Guía técnica EMPAS S.A E.S.P.	59

## LISTA DE ANEXOS

Pág.

ANEXO A. Guía de presentación para proyectos urbanísticos y viviendas multifamiliares	65
ANEXO B. Manual técnico para la elaboración del diseño de redes internas sanitarias y pluviales en edificaciones.	79

## RESUMEN

**TITULO: GUÍA TÉCNICA PARA LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO DE REDES INTERNAS SANITARIAS Y PLUVIALES EN EDIFICACIONES\*.**

**AUTOR: DINA YOVAIRA CASTRO JARRO\*\***

**PALABRAS CLAVES: NORMA NTC (1500), REDES INTERNAS, DESAGÜE.**

## DESCRIPCIÓN

El presente trabajo de grado “practica empresarial” consistió en dar apoyo a la Empresa Pública de Alcantarillado EMPAS S.A ESP, Coordinación de Proyectos Externos en la revisión y aprobación de Proyectos urbanísticos y de viviendas multifamiliares, esta labor se baso principalmente en dar cumplimiento a la Norma técnica para el diseño y presentación de proyectos de Alcantarillado y el Código Colombiano de Fontanería (NTC 1500), respectivamente.

Como aporte de la práctica empresarial se diseño y elaboro la guía técnica para la elaboración del diseño de redes internas sanitarias y pluviales en edificaciones (viviendas multifamiliares), y la elaboración del manual al usuario. Instrumentos que fueron necesarios implementar para dar facilidad a los ingenieros diseñadores y a la coordinación de proyectos externos en la elaboración y revisión de los proyectos.

La elaboración de la guía técnica (aporte) se realizo mediante tres procesos: implementación de requisitos y parámetros, recaudación de información sobre diseños de redes internas ajustándolas a la norma existente (NTC 1500) y por último, ejemplo de la metodología del diseño de redes internas. Para su elaboración se tomo como guía la norma técnica de fontanería existente el cual fue sustituido para adaptarlo, mejorarlo e incluirle la parte de proyectos de viviendas multifamiliares.

Estas herramientas son de vital importancia para la implementación de la calidad de la Empresa, ya que estas serán bases físicas que permitirán cumplir y satisfacer con los parámetros y objetivos para dar un cumplimiento a la certificación y acreditación de la empresa. En el de manera general se describe los requerimientos y requisitos exigidos por la empresa para dar trámite a la aprobación de proyectos tanto urbanísticos como de viviendas multifamiliares.

---

\* Trabajo de grado, Modalidad informe de práctica.

\*\* Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas, Escuela de Ingeniería Civil; Director: Mario García

## **ABSTRACT**

**TITLE: TECHNICAL GUIDELINES FOR THE ELABORATION OF THE DESIGN OF SANITARY AND PLUVIAL INTERNAL NETWORKS IN BUILDINGS\*.**

**AUTHOR: DINA YOVAIRA CASTRO JARRO\*\***

**KEY WORDS: STANDARD NTC (1500), INTERNAL NETWORK, DRAIN.**

### **DESCRIPTION**

This paper grade "business practices" was to give support to the EMPRESAS PUBLICAS DE ALCANTARILLADO EMPAS SA ESP, Coordination of external Project in the review and approval for multi-family housing and urban development, this work was based mainly on giving to fulfillment to the Practical standards for the design and presentation of projects of sewage system and the Colombian Code of Plumbing (NTC 1500), respectively.

As the practice of providing corporate design and create the technical guide for the design development of internal networks in sanitary and pluvial buildings (multifamily housing), and the development of the user manual. Instruments that were necessary to easily deploy engineers to design and coordination of external projects in development and review of projects.

The development of the technical guide (contribution) was performed by three processes: implementation of requirements and parameters, collection of information on designs of internal networks adjusting to the existing standard (NTC 1500) and finally, an example of the methodology of network design internal. For its preparation was taken as a guide the technical standard of existing plumbing which was replaced in order to adapt it, improve it, and that portion of multifamily housing projects.

These tools are vital importance for the implementation of the quality Company, as these are physical bases that will allow to fulfill and to satisfy with the benchmarks and targets, to give fulfillment to the certification and accreditation of the company. In this guide, it is described of general way the requirements demanded by the company to give proceeding to the approval of as much city-planning projects as of multifamiliar houses.

---

\* Working level, the report mode of practice

\*\* Faculty of Mechanical Engineering Physics, School of Civil Engineering; Director: Mario Garcia

## INTRODUCCION

Los servicios públicos domiciliarios, están íntimamente ligados con la noción de satisfacción de necesidades colectivas, esto es, las que tienen un conjunto de personas, que suplen a través de empresas tanto privadas como públicas, y de esta manera cumplir con el fin social de Estado; razón por la cual fue creada la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander – EMPAS S.A E.S.P- que es una entidad prestadora del servicio público de alcantarillado con un cubrimiento en Bucaramanga, Floridablanca y Girón. Y sus actividades complementarias, reconocida por atender las necesidades de la comunidad y el desarrollo urbanístico ordenado que mejore la calidad de vida y proteja el medio ambiente.

La EMPAS S.A E.S.P esta compuesta por cuatro (4) subgerencias donde una de la mas importante es la subgerencia de alcantarillado donde su función básica es planear, coordinar, evaluar y controlar las actividades relacionadas con los procesos técnicos y operativos con los servicios que brinda la empresa y las solicitudes de los usuarios relacionados con los procedimientos de revisiones, instalación, reconexiones y de mantenimiento. Esta subgerencia trabaja con cuatro (4) coordinaciones donde la base de está es la coordinación de proyectos externos, por que es la encargada de, dar tramite de disponibilidad de servicio de alcantarillado, revisión, aprobación, supervisión y entregas de obras de alcantarillado a la empresa.

La Coordinación presta el servicio de revisión y aprobación a proyectos de urbanizaciones y edificaciones (mayores de tres pisos), actualmente se cuenta con un manual técnico para la revisión de proyectos de alcantarillado que es el soporte donde se encuentran consignados los parámetros y exigencias para diseño, aprobación y entrega del proyecto urbanísticos y como guía para proyectos de edificaciones es el Código Colombiano de Fontanería (NTC 1500).

Esta coordinación esta ligada con los cambios al mejoramiento y la excelencia es por ello que se vio la necesidad de diseñar el manual de redes internas en edificaciones de la empresa, el cual será anexado a este documento como parte fundamental del proceso de la práctica empresarial, además de ello estará consignado los procesos y herramientas que ayudaron a diseñar e implementarlo para dar el aporte necesario para la coordinación de proyectos externos “EMPAS S.A E.S.P”. A continuación se presenta en forma general el contenido de cada capítulo.

En el primer capítulo del presente libro, se dará un breve recuento de La Empresa Pública de Alcantarillado de Santander “EMPAS S.A ESP” y de la Coordinación de Proyectos. En el segundo y tercer capítulo, un breve historial del funcionamiento y requisitos del cargo de Disponibilidad de Servicio de Alcantarillado, Revisión y Aprobación de proyectos antes y durante el período de ejecución de la práctica empresarial, respectivamente. En el cuarto capítulo se presentara los procesos y herramientas necesarias para la formulación e implementación del aporte. Y en la parte final del trabajo se encuentra las conclusiones y observaciones, las cuales son acordes a lo propuesto en los objetivos del presente proyecto. Como complemento del trabajo se tiene como anexo el **MANUAL TÉCNICO**, el cual consta de tres (3) capítulos donde se especifican las herramientas necesarias para la presentación y elaboración de proyectos multifamiliares.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Investigar, documentar e implementar el manual técnico para la revisión y aprobación del diseño de instalaciones sanitarias y pluviales en las edificaciones, de proyectos presentados a la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander “EMPAS. S.A E.S.P”.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Estudiar, analizar y evaluar los diseños de las redes sanitarias y pluviales basados en la norma técnica existente para el diseño de alcantarillado en urbanizaciones.
- Estudiar, analizar y evaluar los diseños sanitario y pluvial de las redes internas en edificaciones cumpliendo con la norma de fontanería (NTC 1500).
- Verificar por medio de visitas el cumplimiento de los proyectos de alcantarillado, según el diseño presentado.
- Implementar herramientas de información en forma clara y concisa al usuario para la revisión y aprobación del proyecto de alcantarillado.
- Apoyar al equipo de ingeniería en el proceso de revisión y aprobación de los proyectos de alcantarillado que se presentan a la empresa.

- Investigar, analizar y elaborar la documentación necesaria para implementar los parámetros de diseño de la red sanitaria y pluvial internas del sistema de alcantarillado en la empresa pública de alcantarillado de Santander “EMPAS. S.A”.

## 2. MARCO TEORICO

### 2.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA PÚBLICA DE ALCANATRILLADO DE SANTANDER “EMPAS S.A ESP”



**2.1.1 Que es “EMPAS S.A ESP”.** Es una empresa prestadora del Servicio Público Domiciliario de Alcantarillado (ESP), una sociedad anónima (S.A), con cubrimiento en Bucaramanga, Floridablanca y Girón.

### 2.1.2 Reseña Histórica

**2004**

El honorable concejo del estado, Sección Quinta, mediante providencia ACU- 2781 del 22 de Septiembre de 2004, dispuso la no competencia de la Corporación Autónoma de la Meseta de Bucaramanga CDMB para seguir prestando el servicio público de alcantarillado de los Municipios de Bucaramanga, Floridablanca y Girón.  
Se ordeno a la CDMB el desarrollo de los trámites para la constitución de una Empresa de servicios Públicos – ESP.

**2006**

Se crea la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander EMPAS S.A. E.S.P. mediante escritura pública 2803 en la notaria de Bucaramanga el 19 de octubre de 2006.

**2.1.3 Misión.** Somos una Empresa de servicios públicos domiciliarios con un equipo humano altamente calificado y criterios de excelencia, que garantiza la gestión integral de los servicios prestados en procura de una mejor calidad de vida y la protección del ambiente.

**2.1.4 Visión.** Ser la empresa líder en la prestación de servicios públicos domiciliarios, con una cultura organizacional, fundamentada en valores, orientada al servicio, mejoramiento continuo y desarrollo ambiental sostenible.

## 2.1.5 Organigrama

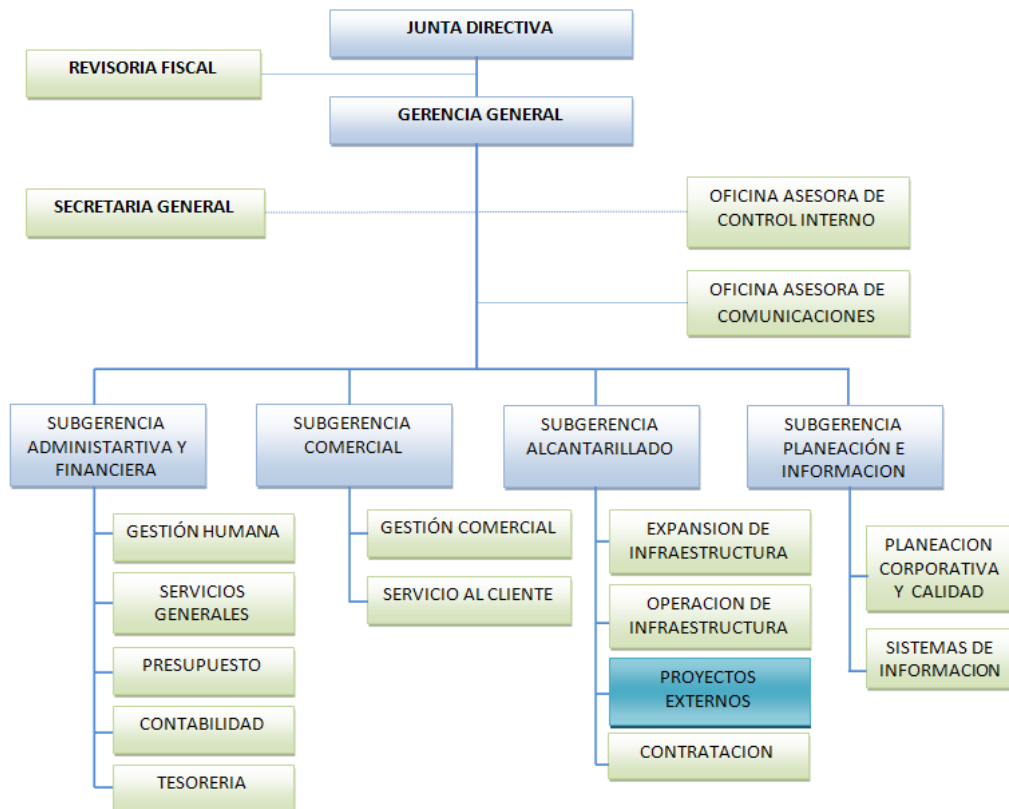


Figura 1. Organigrama de la Empresa Pública de Alcantarillado

## 2.2 GENERALIDADES DE LA COORDINACION DE PROYECTOS EXTERNOS. ADSCRITA A LA SUBGERENCIA DE ALCANTARILLADO DE EMPAS S.A ESP.

**2.2.1 Función.** Su función básica es tramitar solicitudes y permisos de disponibilidad de servicio de Alcantarillado, efectúa estudios e investigaciones sobre la capacidad y condiciones de la redes de Alcantarillado.

2.2.2 Organigrama

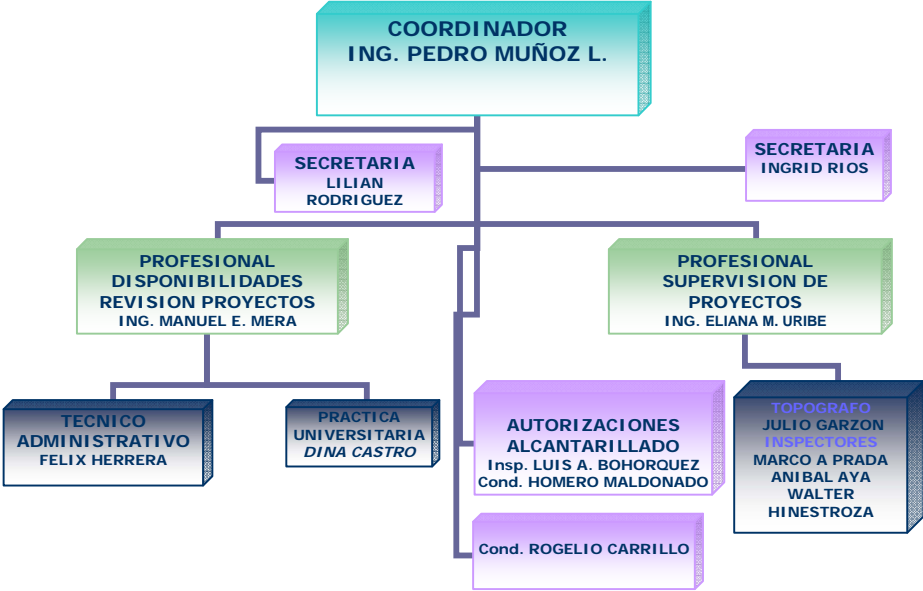


Figura 2. Organigrama de la Coordinación de proyectos externos

### **3. PROCESOS DE DISPONIBILIDAD, REVISIÓN Y APROBACIÓN DE PROYECTOS DE ALCANTARILLADO ANTES DE MI APOYO.**

#### **3.1 DISPONIBILIDAD DE SERVICIO DE ALCANTARILLADO.**

Como requisito preliminar para la elaboración de los diseños de alcantarillados, es necesario conocer el concepto técnico de la “EMPAS S.A.E.S.P” coordinación de proyectos externos, en el cual define la disponibilidad de servicio de alcantarillado, y los criterios básicos a tener en cuenta para el desarrollo del proyecto, entre otros: el tipo de alcantarillado existente en la zona para la entrega final, los puntos donde se puede realizar dicha entrega (o punto de conexión), obras complementarias de alcantarillado como protección de taludes y control de cauces, etc.

#### **Requisitos para la solicitud de disponibilidad:**

1. Diligenciamiento del formato de disponibilidad de servicio de alcantarillado. Ver formato de disponibilidad.
2. Localización del proyecto a escala 1: 2000.
3. Carta catastral, señalando el predio objeto de la solicitud.

Radicada su solicitud en la entidad, se procederá a la visita del predio, como trámite previo para emitir el correspondiente concepto de disponibilidad de Alcantarillado. Si no se encuentran inconvenientes se elabora el oficio y se le anexa el formato solicitud para darle la aprobación del concepto emitido. Ver Figura 3.

Bucaramanga,

SEÑOR:  
**JAIRO JEWEL AYALA LAPORTE.**  
Calle 197 No. 33-89 casa 89  
Paragüitas III  
Floridablanca



Referencia: Radicado No. 1048 del **3 de Marzo de 2008**, disponibilidad de servicio de alcantarillado predio No.01-01-0095-0005-000, localizado en la calle 38 No. 18-60, Pasaje Porras, Municipio de Bucaramanga.

El predio referenciado posee disponibilidad del servicio de alcantarillado, bajo el cumplimiento de los siguientes requerimientos:

1. El sistema de alcantarillado deberá ser separado desde el interior de las edificaciones, para cada uno de los casos: sanitario y pluvial.
2. En cuanto a las aguas negras y lluvias, estas deberán entregarlas al sistema de alcantarillado combinado de la calle 38.
3. Se deberán conservar los aislamientos definidos en el Manual de Normas Técnicas para el Control de Erosión ( Normas Geotécnicas CDMB ), adoptado mediante Resolución 356 de Marzo 10 de 2005, si a ellos hubiere lugar.
4. Deberán legalizar servidumbres mediante escritura pública, si estas dieran lugar.
5. Presentar proyecto de alcantarillado (en desarrollos multifamiliares incluir diseño de instalaciones sanitarias internas) para revisión ante la Coordinación de Proyectos Externos. Se informa que las Normas Técnicas para Diseño de Alcantarillado están disponibles por Internet en la siguiente dirección: [www.cdmb.gov.co](http://www.cdmb.gov.co) se accesa por: /cdmb/normatividad/alcantarillado.
6. No se deberán iniciar obras de alcantarillado hasta tener el proyecto aprobado, de lo contrario la entidad no recibirá redes que no hayan sido supervisadas con base en planos aprobados
7. El proyecto de alcantarillado deberá quedar amarrado topográficamente al sistema de cotas y coordenadas del IGAC.



Pág. 2 de 2

9. Deben tramitar en la Subdirección de Normatización y Calidad Ambiental de la CDMB lo relacionado con la Resolución 173 de Marzo 4 de 2002. El cumplimiento de esta exigencia se verificara durante la etapa de supervisión de la conexión al sistema de alcantarillado.
10. Para la validez de esta disponibilidad de servicio, se deben tener en cuenta todas las exigencias contenidas en el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio, especialmente lo referente a uso del suelo y tratamientos.
11. La intervención del espacio público (rotura de vías, andenes, sardineles o zonas verdes), deberá cumplir lo estipulado en el Acuerdo 0024 de Junio de 2005 del Concejo Municipal de Bucaramanga. En la Coordinación de Proyectos Externos – EMPAS SA deben solicitar la visita del inspector para medir las áreas afectadas por la conexión proyectada
12. Esta disponibilidad tiene una vigencia de dos años.

Cordialmente,

**Ing. JAIRO PINZON BECERRA**

Subgerente Alcantarillado EMPAS S.A.

Proyecto: JUAN CARLOS AGUILAR HERNANDEZ

Reviso: PEDRO MUÑOZ LASPRILLA

Figura 3. Carta tipo, Disponibilidad de servicio antes de.

### **3.2 REVISIÓN Y APROBACIÓN DE PROYECTOS DE ALCANTARILLADO.**

Los proyectos de alcantarillado en desarrollos multifamiliares (incluyendo el diseño de instalaciones sanitarias internas) presentados ante la Coordinación de Proyectos Externos deben cumplir con las normas técnicas establecidas, en tal caso que esto no diere lugar será devuelto para hacer sus respectivas correcciones.

La Norma exigida actualmente por la Empresa es:

1. Norma Técnica para Diseño y Presentación de Proyectos de Alcantarillado.

**3.2.1 Requisitos necesarios para el proceso de revisión.** Todo proyecto presentado a la coordinación debe tener la siguiente documentación:

- Disponibilidad del servicio de alcantarillado
- Plano urbanístico aprobado por la Curaduría Urbana o la Secretaría de Planeación Municipal.
- Memorias de cálculo.
- Planos de alcantarillado y redes internas.
- Servidumbres debidamente legalizadas si se requieren.

La empresa de alcantarillado “coordinación de Proyectos externos” en este momento no cuenta con un manual al usuario propio, en el que se encuentren todos los parámetros y requisitos en el momento de presentar y elaborar el diseño de proyectos urbanísticos y de viviendas multifamiliares, actualmente se están apoyando con el manual cuando eran CDMB. Que es de gran ayuda y orientación para la coordinación. Como se puede observar en la figura 4.

# MANUAL DEL USUARIO



## PRESENTACION DEL PROYECTO

Mail: [www.cdmb.gov.co/buencio@cdmb.gov.co](mailto:www.cdmb.gov.co/buencio@cdmb.gov.co)  
correo@cdmb.gov.co  
comunicacion@cdmb.gov.co

### DOCUMENTOS EXIGIDOS PARA EL TRAMITE



#### 1. REQUISITO PREVIO

Los Ingenieros diseñadores de alcantarillados deben ser: Ingeniero Civil o Sanitario.

#### 2. REQUISITOS EN EL PERIODO DE REVISION DEL PROYECTO

El diseño general de alcantarillado debe ser presentado a la CDMB en medio IMPRESO y DIGITAL, anexando la siguiente documentación:

A. Copia del plano urbanístico, aprobado por la Curaduría Urbana en los municipios de Bucaramanga y Florida y en Girón por la oficina de Planeación Municipal.



B. Para los proyectos de las obras a ejecutar por parte de la CDMB, se debe presentar copia de la planta general del levantamiento topográfico. En los proyectos generales de urbanizaciones, el diseñador podrá adicionar la planta general del levantamiento topográfico, o en su defecto debe incluir las curvas de nivel en la planta general de alcantarillado, de acuerdo con los rangos dados en el Capítulo III de las Normas Técnicas de Alcantarillado.

Para la presentación en medio digital debe hacerse en CD formato DWG de AutoCAD versión 13 o superior. Cada elemento del sistema debe quedar en una lámina separada.

C. Copia de la planta general de DIMENSIONAMIENTO del alcantarillado. Presentando en planos separados los proyectos de aguas negras y aguas lluvias.

Estos planos deben ser elaborados en el formato de la CDMB según la figura 3A, y en medio DIGITAL, debe ser en CD Formato DWG de AutoCAD versión 13 o superior. Cada elemento del sistema debe quedar en una lámina separada.

La información de los planos debe ser la siguiente:

1. Redes de alcantarillado existentes y proyectadas, con la nomenclatura de todos los pozos (ver sección 1.3 Normas Técnicas de Alcantarillado) y el dimensionamiento en tramos de Longitud entre ejes, diámetro y pendiente.
2. Areas de drenaje de cada tramo, debidamente demarcadas y expresadas en hectáreas.
3. Para los sistemas de aguas lluvias o combinados, se debe especificar la localización relativa de sumideros, incluyendo una nota aclaratoria sobre su posible variación en el período constructivo teniendo en cuenta el bombeo definitivo de vías y zonas de parqueo.
4. Nomenclatura de vías e identificación de las manzanas o bloques que conforman el proyecto con el número de soluciones para cada uno.
5. Delimitación de los linderos de la urbanización, indicando los nombres de las urbanizaciones o predios vecinos.
6. Detalle actualizado de la localización general del proyecto dentro del contexto urbanístico de la ciudad, en escala 1:2.000 o 1:10.000.
7. Localización de coordenadas y cotas de los BM's y puntos de referencia del proyecto, debidamente amarradas al sistema del IGAC. Incluir un cuadro general de coordenadas de los pozos y referencias del colector proyectado.
8. Acoltar los aislamientos a conservar en el proyecto anexando para el caso de taludes las secciones transversales donde se especifique la altura y pendiente del mismo, y para el caso de cauces anexar el estudio de cota de inundación. Estos requerimientos están consignados en las Normas Técnicas de Control de Erosión de la CDMB.



Vigilada por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios - SSP  
No. Único de Registro 1-68001000-2

Subdirección  
Saneamiento  
de Corrientes

Proyectos  
Externos

Oficina de  
Control Interno  
CDMB

Figura 4. Manual al usuario antes de.

#### **4. PARTICIPACIÓN PROFESIONAL EN LA PRÁCTICA EMPRESARIAL.**

Durante el desarrollo de la practica mi función principal fue el de dar apoyo al equipo de ingeniería en el proceso de revisión y aprobación de proyectos urbanísticos y viviendas multifamiliares, al comienzo de la practica me vi en una situación con muy pocas herramientas porque no se contaba con una norma especifica para el desarrollo del proceso de revisión de viviendas multifamiliares, como tampoco una normatividad en la presentación de proyectos tanto urbanísticos como de edificios, Al verme en esta situación tan compleja, porque hasta ahora iba a obtener experiencia en este campo, fue entonces cuando implemente la Código colombiano de fontanería (NTC 1500), que es hoy la herramienta para la revisión de proyectos de viviendas multifamiliares, además busque que en cada revisión efectuada en general de todos los proyectos tuvieran orden y presentación como es de hacerse. Este aporte al mejoramiento se puede apreciar en la disponibilidad de servicio de la figura 5, donde se muestra muy claramente la diferencia con la disponibilidad antes de figura 3.

Además de lo anterior busque implantar y cultivar procedimientos de mejora en la organización, archivos y documentos de soporte en todo el proceso de cada proyecto. Como también en la parte constructiva se implanto como requisito hacerse pozo a la salida de la edificación con el propósito de no tener las calles llenas de huecos, debido a que Bucaramanga no tiene donde construir y que en este momento el furor son las construcciones de viviendas multifamiliares, efectuándose esto con demolición de casas.

Bucaramanga,

SEÑORES:  
**INGENIERIA Y ARQUITECTURA LTDA**  
Carrera 36 No. 48-131 Apto 703  
Bucaramanga



REFERENCIA: RADICADO NO.3727 DEL **18 DE JULIO DE 2008.** DISPONIBILIDAD DE SERVICIO DE ALCANTARILLADO PREDIO NO. 01-06-0724-0001/0002-000, LOCALIZADO EN EL CLUB TIBURONES, VIA SURATA, BARIO LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA.

El predio referenciado posee disponibilidad del servicio de alcantarillado, bajo el cumplimiento de los siguientes requerimientos:

1. El sistema de alcantarillado deberá ser separado desde el interior de las edificaciones, para cada uno de los casos: sanitario y pluvial.
2. En cuanto a las aguas negras y lluvias, estas deberán entregarlas al sistema de alcantarillado combinado existente del Barrio Villa Helena, mas concretamente en el pozo P (15ª-29). Se recomienda, antes de la elaboración de los diseños, verificar en el terreno las cotas del pozo o red existente, a la cual se conectará el proyecto.
3. Se debe proyectar una estructura de separación antes de la conexión al sistema existente.
4. La densidad máxima establecida para la zona es de 500 Hab/Ha
5. En cuanto a las aguas lluvias de excesos de la estructura de separación, estas deberán entregarlas en conducto cerrado a la cañada efluente de la Quebrada La Esperanza, previendo para ello las estructuras de control y disipación de energía necesarias para garantizar estabilidad estructural y protección ambiental.
6. Se deberán conservar los aislamientos definidos en el Manual de Normas Técnicas para el Control de Erosión (Normas Geotécnicas CDMB), si a ellos hubiere lugar.
7. Deberán legalizar servidumbres mediante escritura pública, si estas dieran lugar.
8. Presentar proyecto de alcantarillado para revisión ante la Coordinación de Proyectos Externos. Se informa que las Normas Técnicas para Diseño de Alcantarillado se pueden consultar y/o adquirir copia en esta coordinación con la Ing. ELIANA URIBE LOPEZ, teléfono 6346100 ext. 1324. **Para desarrollos multifamiliares se debe incluir el diseño de las instalaciones sanitarias internas el cual debe cumplir con el Código Colombiano de Fontanería. Norma Técnica Colombiana NTC 1500.**

**Aporte de cambio y mejoramiento.**



Pág. 2 de 2

9. No se deberán iniciar obras de alcantarillado hasta tener el proyecto aprobado, de lo contrario la entidad no recibirá redes que no hayan sido supervisadas con base en planos aprobados.
10. El proyecto de alcantarillado deberá quedar amarrado topográficamente al sistema de cotas y coordenadas del IGAC.
11. Deben tramitar en la Subdirección de Normatización y Calidad Ambiental de la CDMB lo relacionado con la Resolución 173 de Marzo 4 de 2002. El cumplimiento de esta exigencia se verificara durante la etapa de supervisión de la conexión al sistema de alcantarillado.
12. Para la validez de esta disponibilidad de servicio, se deben tener en cuenta todas las exigencias contenidas en el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio, especialmente lo referente a uso del suelo y tratamientos.
13. La intervención del espacio público (rotura de vías, andenes, sardineles o zonas verdes), deberá cumplir lo estipulado en el Acuerdo 0024 de Junio de 2005 del Concejo Municipal de Bucaramanga. En la Coordinación de Proyectos Externos – EMPAS SA deben solicitar la visita del inspector para medir las áreas afectadas por la conexión proyectada.
14. Esta disponibilidad tiene una vigencia de dos años.

Cordialmente,

**Ing. JAIRO PINZON BECERRA**  
Subgerente Alcantarillado EMPAS S.A.

Proyecto: ELIANA M. URIBE LOPEZ  
Reviso: PEDRO MUÑOZ LASPRILLA

Figura 5. Carta tipo, Disponibilidad de servicio después de.

Al principio de este documento se plantearon objetivos los cuales fueron desarrollados durante el periodo de la práctica, que seguidamente se presenta de manera detallada el cumplimiento de los mismos:

#### **4.1 PROCESO DE REVISIÓN DE PROYECTOS URBANÍSTICOS Y VIVIENDAS MULTIFAMILIARES**

Al efectuar una práctica empresarial se requiere de una persona con capacidad de resolver, evaluar y analizar situaciones de redes de alcantarillado y redes internas, ya que cada proyecto presentado a la empresa tiene su complejidad y un procedimiento constructivo diferente, además productivo e innovadora ante las necesidades que se requieren.

En el proceso de revisión y aprobación es de suma importancia, por que una vez cumplidas y efectuadas todas correcciones en el proceso de revisión se procederá a la aprobación, es decir el proceso constructivo será validado con lo aprobado en los planos. Es de vital importancia observar, verificar y analizar cada detalle en el proceso de revisión de los proyectos.

Para responder a este proceso de tan alta responsabilidad, me documente con la norma técnica para la elaboración de diseños de alcantarillado de la empresa, el código colombiano de fontanería y lo aportado por las materias “ sanitaria II e instalaciones”, con estas herramientas empecé a documentarme para poder analizar y evaluar los diseños presentados a la empresa ya fueran de alcantarillado o de redes internas, bases que fueron muy importante para el desarrollo de la evaluación de los proyectos y culminación de los objetivos propuestos. En el siguiente cuadro se muestra mi apoyo a la coordinación en este proceso:

No	PROYECTO DE EDIFICACIONES	MUNICIPIO	FECHA RECIBO	FECHAS SALIDAS			APROBADO
				1 Revisión	2 Revisión	3 Revisión	
1	EDIFICIO TORRE M@RDEL	B/MANGA	24/07/2008	5264	11/08/2008		SI
2	EDIFICIO MULTIFAMILIAR PARQUE BOLIVAR	B/MANGA	07/07/2008	30/04/2008	22/07/2008		NO
3	EDIFICIO SOTOMAYOR	B/MANGA	06/06/2008	07/04/2008	18/06/2008		SI
4	EDIFICIO INSTALACIONES RUIZ	B/MANGA	29/02/2008	07/04/2008			NO
5	EDIFICIO SEDE COMERCIAL DE GRIFOS	B/MANGA	23/06/2008	07/04/2008	16/06/2008	01/07/2008	SI
6	EDIFICIO TORRE DORAL	B/MANGA	26/02/2008	08/04/2008			NO
7	EDIFICIO BALI CONDOMINIO	B/MANGA	03/07/2008	17/04/2008	25/06/2008	14/07/2008	SI
8	FLORIDA CONDOMINIO CLUB	B/MANGA	20/08/2008	19/05/2008	14/07/2008	27/08/2008	NO
9	EDIFICIO MULTIFAMILIAR TRIVENTO	B/MANGA	02/05/2008	12/05/2008	16/05/2008		SI
10	EDIFICIO BARDELLA	B/MANGA	02/05/2008		19/05/2008		SI
11	EDIFICIO EXCLUSIVO	B/MANGA	02/05/2008		19/05/2008		SI
12	COLEGIO PANAMERICANO	FLORIDA	29/07/2008	23/05/2008	11/08/2008	22/08/2008	SI
13	CONJUNTO RESIDENCIAL LA FARFALA	B/MANGA	09/05/2008	07/04/2008	24/04/2008	20/05/2008	SI
14	REMODELACION FERRETERIA ALDIA	B/MANGA	01/08/2008	23/05/2008	24/07/2008	14/08/2008	SI
15	EDIFICIO MOLDAVIA	B/MANGA	16/05/2008	30/05/2008			NO
16	EDIFICIO VIVALDI	B/MANGA	15/07/2008	06/06/2008	22/07/2008	11/08/2008	SI
17	EDIFICIO TERRAZAS DE BOLIVAR	B/MANGA	24/06/2008	09/06/2008	07/07/2008		SI
18	EDIFICIO MULTIFAMILIAR TORRE CENTRAL	B/MANGA	09/07/2008	17/06/2008	18/07/2008		SI
19	KOSTA AZUL	B/MANGA	27/08/2008	02/07/2008	05/09/2008		SI
20	EDIFICIO INTELIGENTE DE OFICINAS TORREDEL	B/MANGA	04/07/2008	11/07/2008			NO
21	EDIFICIO MULTIFAMILIAR BELVENTO	B/MANGA	11/07/0/8	16/07/2008			NO
22	PROYECTO EDIFICIO DE OFICINAS CRA 37,	B/MANGA	04/08/2008	24/07/2008	19/08/2008		SI
23	EDIFICIO MULTIFAMILIAR BOREAL	B/MANGA	14/08/2008	11/08/2008	26/08/2008		SI
24	COLEGIO RIOFRIO	FLORIDA	01/08/2008	11/08/2008			NO
25	SWITCH - BUCARAMANGA TELEFONICA MOVILES	B/MANGA	06/08/2008	22/08/2008			NO
26	CLUB RESIDENCIAL" PUNTA PARAISO"	GIRON	13/08/2008	29/08/2008	7021		NO
27	CONJUNTO MULTIFAMILIAR PIAZZALE 23	B/MANGA	04/09/2008	29/08/2008	15/09/2008		SI
28	LA CABECERA	B/MANGA	22/08/2008	04/09/2008			NO
29	COLEGIO LA SALLE	B/MANGA	27/08/0/08	10/09/2008			NO

Figura 6. Proyectos revisados y aprobados de edificios.

\*Proyectos Aprobados

\*Proyectos en Revisión

No	PROYECTOS DE URBANIZACIONES	MUNICIPIO	FECHA RECIBO	FECHAS SALIDAS			APROBADO
				1 Revisión	2 Revisión	3 Revisión	
1	URBANIZACIÓN MONTICELO	FLORIDA	03/03/2008		15/04/2008		SI
2	U.SAN ANTONIO DE CARRIZAL ESTORAQUES	GIRON	25/03/2008	31/03/2008	29/04/2008	29/05/2008	SI
3	URBANIZACION PUERTO MADERO	GIRON	08/04/2008	02/05/2008			NO
4	PROYECTO CARREFOUR	FLORIDA	25/07/2008	02/05/2008	25/06/2008	11/08/2008	SI
5	PROVINCIA DE SOTO	B/MANGA	02/05/2008	07/04/2008	27/05/2008	09/06/2008	SI
6	CENTRO DE DEPOSITO ALMACENES ÉXITO	GIRON	17/04/2008	27/05/2008			NO
7	MEDITERRANE SPA Y TENIS CLUB	FLORIDA	22/08/2008	20/05/2008	22/07/2008	27/08/2008	SI
8	URBANIZACION VERSALLES REAL	FLORIDA	03/07/2008	29/05/2008	08/07/2008		SI
9	URBANIZACION EL BOSQUECITO	GIRON	06/08/2008	28/09/2007	27/05/2008	14/07/2008	SI
10	URBANIZACION MONTEVECHIO	FLORIDA	22/05/2008	05/06/2008			NO
11	C. RESIDENCIAL PORTAL SIERRA FLORIDA T2 Y T3	FLORIDA	24/06/2008	09/06/2008	11/07/2008		NO
12	BODEGA MELTATECO C. I.	GIRON	25/06/2008	16/06/2008	01/07/2008		SI
13	CONJUNTO RESIDENCIAL CORTE REAL I	GIRON	22/07/2008	26/06/2008	28/07/2008	26/08/2008	SI
14	URBANIZACION SIERRA VERDE	B/MANGA	17/06/2008	27/06/2008			NO
15	ALCANTARILLADO COMBINADO CALLE 153	B/MANGA		26/06/2008			NO
16	REUBICACION DEL ALCANTARILLADO	B/MANGA	27/06/2008	16/07/2008			NO
17	COLECTOR PLUVIAL CIUDADELA COMFENALCO	GIRON	16/07/2008	28/07/2008	27/08/2008	RAD : 6940	SI
18	CONJUNTO EMPRESARIAL LAS ACACIAS	GIRON	15/08/2008	29/08/2008			SI

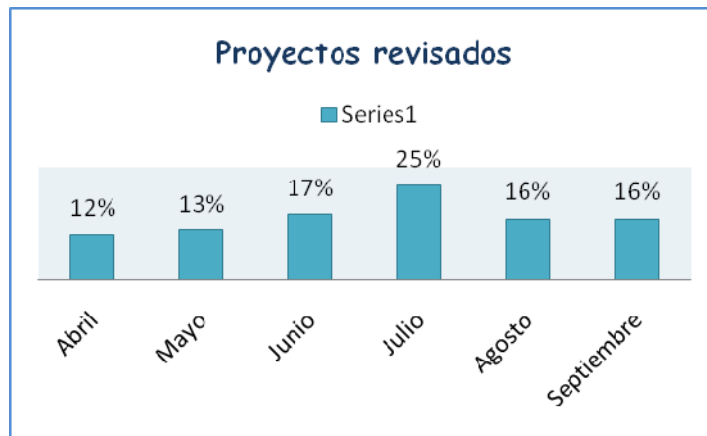
Figura 7. Proyectos revisados y aprobados de urbanizaciones.

\*Proyectos Aprobados

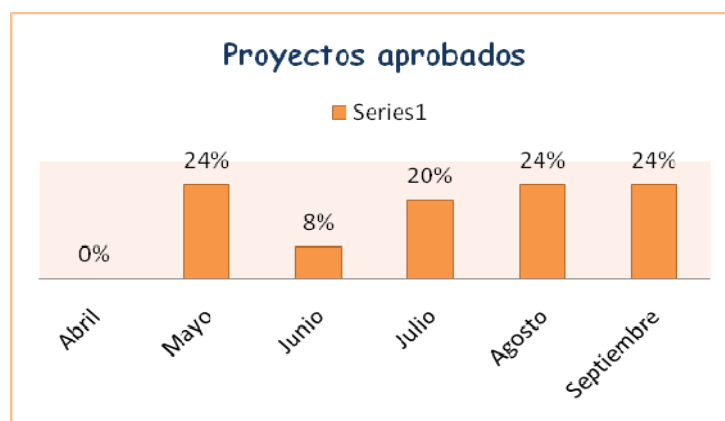
\*Proyectos en Revisión

Cada proyecto requiere de un tiempo para respectiva revisión, esto depende de la complejidad del mismo. Se espera que en la primera revisión sean corregidas todas las observaciones, de no ser así se haría la segunda revisión, en fin hasta que el proyecto este con la normatividad de la empresa. En los siguientes gráficos se presentan los porcentajes de proporción de cada mes en el proceso de revisión y aprobación de proyectos:

Total proyectos revisados: 92



Total proyectos aprobados : 25



A continuación presento un oficio tipo donde se describen las observaciones más comunes en la primera revisión de proyectos de edificaciones y urbanizaciones.

Bucaramanga, 11 de Julio de 2008



SEÑOR:

**JESUS DAVID MORANTES AVEDAÑO**

Calle 52 # 30 - 69

Bucaramanga.

RAD: 05426

Ref. Radicado No. 03419 DE 4 DE JULIO DE 2008, REVISION DISEÑO DE REDES SANITARIAS Y PLUVIALES DEL **EDIFICIO INTELIGENTE DE OFICINAS TORREMED**, LOCALIZADO EN LA CALLE 52 # 30 – 69. MUNICIPIO DE BUCARAMANGA.

Adjunto a la presente el proyecto de la referencia con las siguientes observaciones, las cuales se deben tener en cuenta para la próxima revisión:

1. Anexar copia de la Disponibilidad de Servicio de Alcantarillado.
2. Incluir copia del plano urbanístico aprobado por curaduría o la licencia de construcción.
3. Presentar en la memoria de cálculo el diseño sanitario interno, especificando las unidades de desagüe de los aparatos sanitarios con el fin de verificar el cumplimiento de la Norma Técnica Colombiana (NTC 1500), actualizada.
4. Presentar en la memoria de cálculo del diseño pluvial interno y en el plano de la cubierta demarcar las áreas aferentes, con el fin de poder revisar el cálculo del diseño pluvial y verificar el cumplimiento a la Norma (NTC 1500).
5. Los planos deben estar rotulados según las Normas de Alcantarillado de la Empresa, contener el Logo actual, el nombre del diseñador ó calculista, firma y el número de la matrícula profesional, anexar (copia matrícula profesional).
6. Anexar detalle en planta de la conexión al sistema de alcantarillado existente. Para efectos de la entrega a la red combinada existente; se deberá hacer construyendo un pozo de inspección a la salida de la edificación, el cual recibirá la conexión de las redes sanitarias y pluviales del proyecto.
7. Anexar detalle de localización del proyecto en la planta general y Nomenclatura de vías.
8. Para la próxima revisión debe anexar:
  - Planos y memorias de la presente revisión

Cordialmente,

**PEDRO MUÑOZ LASPRILLA**

Coordinador de Proyectos Externos

Proyectó: ELIANA URIBE LOPEZ

Revisó PEDRO MUÑOZ LASPRILLA

Elaboró: DINA Y. CASTRO JARRO

Figura 8. Oficio de respuesta ejemplo de edificios

Bucaramanga, 09 de junio de 2008



INGENIERA:  
**MONICA CRUZ MUJICA**  
Edificio la Triada, ofc. 806  
Bucaramanga.

RAD: 04248

Ref. Radicado No. 02629 de 27 de Mayo de 2008, REVISION PROYECTO DE ALCANTARILLADO SEPARADO DEL **CONJUNTO RESIDENCIAL PORTAL SIERRA FLORIDA**, LOCALIZADO EN LA CARRERA 3ª No. 3 - 74. MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA.

Adjunto a la presente el proyecto de la referencia con las siguientes observaciones, las cuales se deben tener en cuenta para la próxima revisión:

- 1) Presentar el diseño hidráulico sanitario y pluvial interno de las edificaciones. Según la Norma Técnica Colombiana (NTC 1500), actualizada.
- 2) Incluir copia del plano urbanístico aprobado por curaduría o la licencia de construcción.
- 3) Los planos se deben presentar por separado (red sanitaria y red pluvial).
- 4) Los planos deben contener el nombre del diseñador ó calculista, firma y el número de la matrícula profesional, anexar (copia matrícula profesional).
- 5) Revisar el punto de conexión, no cumple con lo establecido en la disponibilidad de servicio otorgada mediante oficio N° 11476 del 27 de Septiembre de 2007.
- 6) Los planos deben contener el Logo actual de la Empresa de Alcantarillado.
- 7) En el plano de red pluvial se debe incorporar una nota con el siguiente texto: "El numero, el tipo y la localización de los sumideros proyectados, podrá ser modificada en el terreno, a criterio de la supervisión que ejerza "EMPAS S.A ESP", durante el proceso constructivo.
- 8) Para la próxima revisión debe anexar:
  - Planos y memorias de la presente revisión

Cordialmente,

**PEDRO MUÑOZ LASPRILLA**

Coordinador de Proyectos Externos

Proyectó: ELIANA URIBE LOPEZ

Revisó PEDRO MUÑOZ LASPRILLA

Elaboró: DINA Y. CASTRO JARRO

Figura 9. Oficio de respuesta ejemplo de urbanizaciones.

## 4.2 PROCESO DE APROBACION DE PROYECTOS URBANÍSTICOS Y VIVIENDAS MULTIFAMILIARES

Una vez cumplidos los requisitos en el proceso de revisión, se prosigue a la aprobación del diseño, el cual debe presentar la copia del proyecto en totalidad.

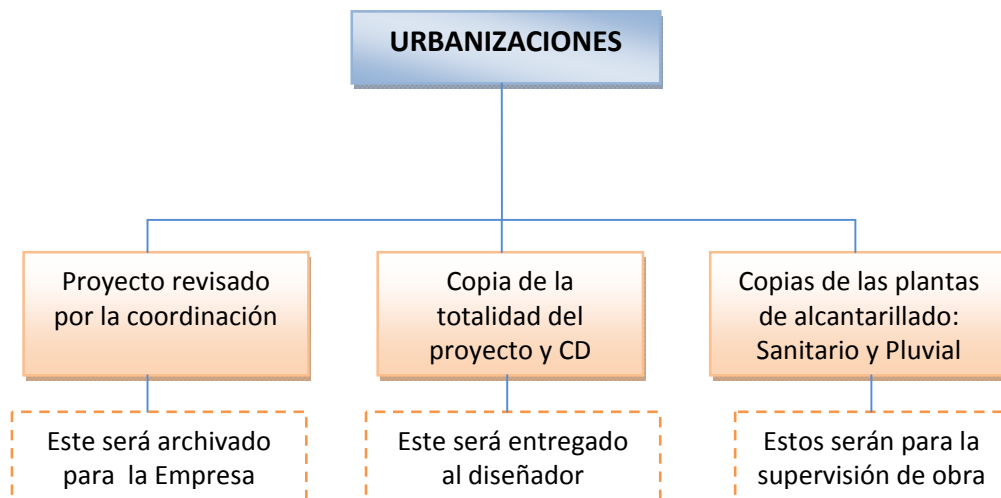


Figura 10. Documentación requerida urbanizaciones

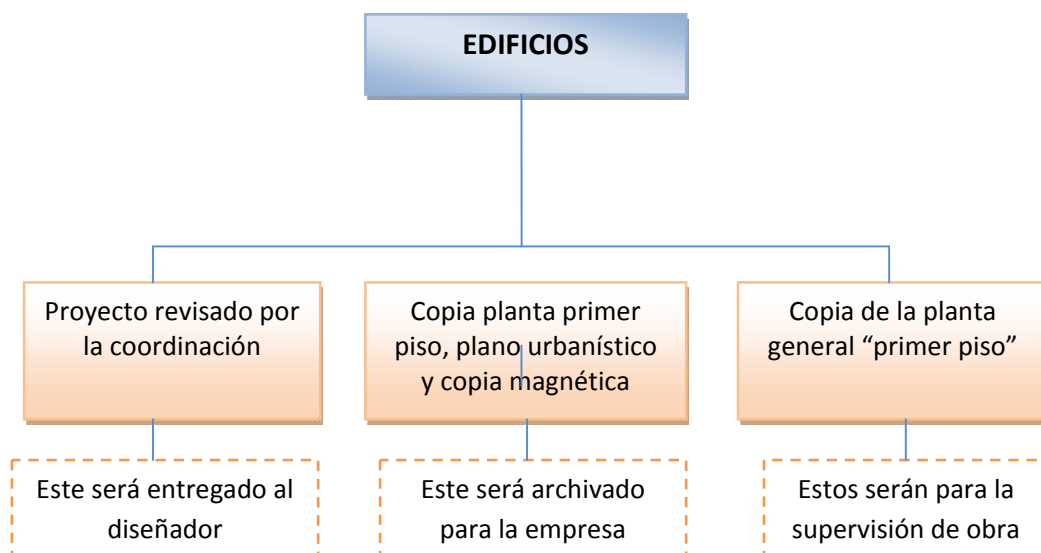


Figura 11. Documentación requerida edificaciones

Una vez traída la documentación y dado el visto bueno por parte del coordinador se prosigue hacer los oficios y a poner los sellos de aprobación tanto ala memoria de calculo como a los planos. A continuación se presenta los ofidios tipo tanto para la urbanización con para edificios.

Bucaramanga, 26 de Agosto de 2008



Ingeniero:  
**ARMANDO E. TURRIAGO B.**  
Carrera 10 N° 34 - 50  
Bucaramanga.

Pág. 1 de 2

RAD: 06910

REF: RESPUESTA AL OFICIO RADICADO N° 04133 DEL 6 AGOSTO DE 2008, REVISION PROYECTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DE LA **URBANIZACION EL BOSQUESITO**, UBICADO EN EL BARRIO SAN ANTONIO DE CARRIZAL.MUNICIPIO DE GIRÓN.

Apreciado Doctor:

Adjunto a la presente me permito remitirle una copia del proyecto de la referencia debidamente revisado y aprobado por esta entidad.

La presente aprobación no exonera al diseñador, constructor y/o propietario del proyecto de las responsabilidades que puedan derivarse del no cumplimiento de las normas técnicas para diseño de Alcantarillados y control de Erosión de la CDMB, especialmente en lo referente a capacidad y estabilidad de las obras, afectaciones por servidumbres a predios vecinos e interferencias con otros proyectos, situación ésta que no haya sido advertida por EMPAS durante la etapa de aprobación del proyecto y exonera a EMPAS de cualquier responsabilidad por anomalías que se presenten en el funcionamiento integral del proyecto, derivados de la concepción del diseño y su construcción.

“El cumplimiento de parámetros de calidad contemplados por las Normas y consignados en los diseños, serán de responsabilidad exclusiva de los propietarios del proyecto.”

El proyecto aprobado debe construirse en forma integral bajo las especificaciones técnicas de EMPAS, las cuales contemplan normas muy definidas respecto a la calidad de los materiales a utilizar y a sus condiciones de instalación.



Pág. 2 de 2

Una vez definida la fecha de iniciación de las obras (redes internas y externas de alcantarillado), deberá informar a la Coordinación de proyectos Externos, para efectos de asignar el personal que tendrá a cargo la supervisión de los trabajos. De no advertirse lo anterior, EMPAS se abstendrá de tramitar el recibo de los trabajos y de otorgar la autorización para que el Acueducto Metropolitano instale el servicio de agua potable a las unidades del conjunto o urbanización.

En el evento de que la tubería se instale sobre un material de relleno, se debe presentar las respectivas pruebas de densidad, de lo contrario no se podrá recibir dicho alcantarillado.

Los cambios que EMPAS requiera efectuar en las especificaciones y Normas de Diseño, el urbanizador deberá tenerlos en cuenta durante el desarrollo de la obra.

En el evento que se encuentre un nivel freático éste deberá tratarse previamente con los respectivos filtros.

El sistema de alcantarillado pluvial y sanitario no debe tener interferencia con ninguna otra red de servicio.

Cordialmente,

**PEDRO MUÑOZ LASPRILLA**  
Coordinador de Proyectos Externos

Proyectó: ELIANA URIBE LOPEZ.  
Revisó: PEDRO MUÑOZ LASPRILLA  
Elaboró: DINA Y. CASTRO JARRO

Bucaramanga, 11 de Septiembre de 2008

Ingeniero:

**ABEDULIO CAMARGO BENITEZ**

Calle 35 No 28 – 28, Ofic. 101

Bucaramanga.



RAD: 07404

REF: RESPUESTA AL OFICIO RADICADO N° 4534 DEL 28 AGOSTO DE 2008, REVISIÓN DEL DISEÑO DE ALCANTARILLADO DE LAS INSTALACIONES INTERNAS SANITARIAS Y PLUVIALES DEL **EDIFICIO MULTIFAMILIAR**, UBICADO EN LA CALLE 51 CON CARRERA 27A Y 28, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA.

Estimado Ingeniero:

En atención a la solicitud de revisión del proyecto de alcantarillado de redes internas del Edificio Multifamiliar localizado en la calle 51 con carrera 27ª y 28, Bucaramanga; me permito comunicarle que con base en el análisis de la información presentada por usted, se concluye que las redes internas de alcantarillado están diseñadas cumpliendo parámetros normativos.

Una vez definida la fecha de iniciación de las obras (redes internas y externas de alcantarillado), deberá informar a la Coordinación de proyectos Externos, para efectos de asignar el personal que tendrá a cargo la supervisión de los trabajos. De no advertirse lo anterior, EMPAS se abstendrá de tramitar el recibo de los trabajos y de otorgar la autorización para que el Acueducto Metropolitano instale el servicio de agua potable a las unidades del conjunto o urbanización.

Para efectos de expedir la autorización que permita la instalación del servicio de acueducto, una vez terminada la construcción, debe hacer llegar a esta coordinación copia del boletín de nomenclatura y de la cédula de ciudadanía del propietario para efectos del trámite respectivo.

Cordialmente,

**PEDRO MUÑOZ LASPRILLA**

Coordinador de Proyectos Externos

Revisó: PEDRO MUÑOZ LASPRILLA

Proyectó: MANUEL EMILIO MERA

Elaboró: DINA Y. CASTRO JARRO

Figura 13. Oficio de Aprobación, ejemplo de Edificaciones.

### 4.3 HERRAMIENTA BASICA DE INFORMACION

Todo diseñador requiere de una guía, donde encuentren todos los requisitos y parámetros necesarios para la presentación y elaboración del diseño de forma explicativa ya sea para alcantarillado o de redes internas. Es necesario tenerla para que todos los proyectos presentados sean acoplados y entregados con las exigencias ya establecidas, Viendo esta necesidad tan significativo implemente una especie de libro tipo cartilla donde se describe de manera general todos los requerimientos y normas exigidas para la presentación diseño de redes .

En el también se enuncia los requisitos necesarios para la aprobación, esto se da una vez revisado el proyecto con la normatividad exigida, además se encuentran los requisitos para la entrega del alcantarillado el cual es otro proceso de gran importancia en la coordinación. A Continuación presento la teoría de la guía de proyectos tomada e implementada en pro de la coordinación:

Esta cartilla es de gran utilidad tanto para los diseñadores como para la misma coordinación, es de importancia decir que la revisión y aprobación de proyectos es en su mayoría de tiempo elaborada por el auxiliar de ingeniería (practicante), quien acompaña a la coordinación en esta labor por seis meses, lo cual demuestra ser muy necesaria para la coordinación para la orientación de la revisión. **Ver anexo A**, presento el diseño de la cartilla como muestra de trabajo y cumplimiento de objetivos.

## PRESENTACIÓN

Se ha diseñado este manual con el fin de facilitar el proceso de revisión, aprobación y supervisión de obras de alcantarillado (urbanizaciones y viviendas multifamiliares). Describimos en él, de modo general, aspectos importantes y de riguroso cumplimiento, así como las normas a seguir, para la elaboración de diseños de proyectos de alcantarillado y del proceso constructivo de los mismos. Esperamos sea de gran utilidad.

**Elaboro:** Dina Yovaira Castro Jarro  
**Aporte practica** Empresarial.

## REQUISITOS EN EL PERIODO DE REVISION Y APROBACION

Los ingenieros diseñadores de alcantarillado y redes internas deben ser: Ingeniero Civil o Sanitario.

## URBANIZACIONES

El diseño general de alcantarillado debe ser presentado a EMPAS en medio IMPRESO Y DIGITAL, anexando la siguiente documentación.

**Copia del plano urbanístico**, aprobado por la curaduría Urbana en los municipios de B/manga, Floridablanca Y en Girón por la oficina de planeación Municipal.

**Copia de la Disponibilidad de Servicio**, otorgada por EMPAS S.A. ESP.

**Desarrollos Multifamiliares** incluir el diseño de las redes sanitarias y pluviales internas (ver requisitos para edificaciones).

**Copia de la planta general de DIMENSIONAMIENTO del Alcantarillado.** Presentando en planos separados las redes Sanitaria y Pluvial. La información de los planos debe contener lo siguiente:

**Redes de Alcantarillado existentes y proyectadas, con la nomenclatura de todos los pozos** (ver sección 1.3 de la Norma Técnica de Alcantarillado) y el dimensionamiento en tramos de longitud entre ejes, diámetro y pendiente.

**Áreas de drenaje de cada tramo**, debidamente demarcadas y expresadas en hectáreas.

3. En la planta del sistema pluvial y/o combinado, especificar la localización de sumideros. Igualmente se debe incorporar una nota con el siguiente texto: "El número, el tipo y la localización de los sumideros proyectados, podrá ser modificada en el terreno, a criterio de la supervisión que ejerza "EMPAS S.A ESP", durante el proceso constructivo.
  4. Copia de la planta general del levantamiento topográfico o en su defecto debe incluir las curvas de nivel en la planta general de Alcantarillado, de acuerdo con los rangos dados en el capítulo III de las norma técnicas de Alcantarillado.
  5. Detalle actualizado de la localización del proyecto, escala 1: 2.000 o 1: 10.000 y delimitación de los linderos de la urbanización.
  6. Nomenclatura de vías e identificación de las manzanas o bloques que conforman el proyecto.
  7. Localización de coordenadas y cotas de los BMs y puntos de referencia del proyecto. Debidamente amarradas al sistema del IGAC. Incluir un cuadro general de coordenadas de los pozos y referencias del colector proyectado.
  8. Acotar los aislamientos a conservar en el proyecto, anexando para el caso de taludes las secciones transversales donde se especifique la altura y pendiente del mismo, y para el caso de cauces anexar el estudio de cota de inundación. Estos requerimientos deberán cumplir con la Norma Técnica de Control de Erosión de la CDMB.
- E. **Copia de los planos de perfiles de los colectores sanitario y pluvial.** Los planos deben contemplar la siguiente información:
1. Perfil del colector en el cual se indicara el abscisado cada 20 metros, los pozos que determinan cada tramo con sus cotas de batea de entrada y salida referenciadas al pie del pozo y las cotas del terreno y de la rasante correspondiente al abscisado.
  2. e debe indicar además la longitud "Lpi" y "Lpd", correspondientes a las distancias entre el eje del pozo y el punto de llegada o salida de la tubería, respectivamente. Definiendo además, el tipo de la cimentación (ver sección 7.5.1 de la Norma técnica de Alcantarillado de la CDMB) y la clase de tubería a utilizar en cada tramo.
  3. Los cruces de los demás redes de servicio, especificando dimensionamiento y niveles de los mismos.

4. En la elaboración de los perfiles se recomienda que su desarrollo queden a continuación unos de otros, el mayor número posible de tramos, siguiendo el sentido del flujo.
- F. **Copias de los planos típicos estructurales de:** pozos de inspección, detalle de la instalación de tuberías, conexiones domiciliarias, sumideros, estructuras de entrega a los cauces, obras de protección y control de erosión (Ver figuras 28 a la 34 de la Norma Técnica de Alcantarillado de la CDMB).
- G. **Copia de la memoria descriptiva.** La memoria debe venir en Word y los cuadros de cálculo en Excel, debe incluir lo siguiente:
1. **Generalidades del proyecto:** localización, definición del proyecto urbanístico con el número de soluciones y área bruta del predio, tipo de Alcantarillado y punto de entrega de las redes proyectadas, identificación de servidumbres requeridas (ver sección 2.2.2.G.6 de la Norma Técnica de Alcantarillado), y demás aspectos generales del proyecto.
  2. **Evaluación de caudales de diseño:** definir parámetros de cálculo, tales como:
    - a. Alcantarillado de Aguas Negras: densidad bruta del proyecto, consumo por habitante, identificando zonas de posibles aportes comerciales (AC), institucionales (AIT), industriales (AI) o residenciales (AR), caudal medio diario (QMD) y máximo horario (QMH), aporte por conexiones erradas (Qce) e infiltraciones (QI), etc. Ver metodología de cálculo en el capítulo IV.
    - b. Alcantarillado de Aguas Lluvias: método de estimación del caudal de diseño, coeficiente de escorrentía, periodo de retorno, tiempo de concentración, etc. Ver metodología de cálculo en los capítulos V y VI para estimación del caudal de diseño de los sistemas de alcantarillado pluvial y combinado respectivamente.
  3. **Cálculos estructurales e hidráulicos** de todas las obras complementarias del sistema de alcantarillado, incluyendo criterios de diseño, escogencias, alternativas y demás información pertinente.
  4. **Normas generales de diseño:** Resumen de los parámetros y criterios más importantes utilizados para la elaboración del diseño de alcantarillados, según capítulo VII de las presentes Normas.

5. Una **copia de la disponibilidad de servicio** de Alcantarillado del Predio, según concepto emitido por la Coordinación de Proyectos Externos de EMPAS S.A.ESP.
6. Las **redes que no sean Proyectadas** por vías y zonas públicas o propiedad diferente al urbanizador, debe certificar mediante escritura pública, la autorización de las servidumbres necesarias para la construcción del sistema de Alcantarillado. En la mayoría de los casos la rápida elaboración de este último documento, facilita la agilización en los trámites de aprobación del proyecto de alcantarillado.
7. Cuadros de cálculo hidráulico del sistema de alcantarillado, según formato tipo de EMPAS S.A.ESP, ver figuras 17, 17 a, 18, 19 y 20 de la Norma Técnica de Alcantarillado.
8. Para los proyectos internos de EMPAS S.A.ESP, se debe anexar toda la información topográfica del proyecto, como son básicamente las carteras, cuadros de coordenadas y tarjetas de investigación, según las indicaciones dadas en la sección 3.6 de la Norma Técnica de Alcantarillado.

#### VIVIENDA MULTIFAMILIAR

El diseño general de alcantarillado debe ser presentado a EMPAS en medio IMPRESO Y DIGITAL, anexando la siguiente documentación.

- A. **Copia del plano urbanístico aprobado por curaduría.**
- B. **Copia de la Disponibilidad de Servicio** otorgada por EMPAS S.A. ESP.
- C. **Copia de la planta general.** Presentar en planos separados la red Sanitaria y Pluvial.

La información de los planos debe contener lo siguiente:

1. **Los planos deben estar rotulados según las Normas de Alcantarillado de la Empresa**, y debe contener el Logo actual, solicitarlo en EMPAS S.A E.S.P. en la carrera 23 # 37 - 63, Coordinación de Proyectos Externos.
2. **Los pozos de la Red de alcantarillado existente y proyectado**, debe contener nomenclatura, cotas y su respectivo dimensionamiento.
3. **Todos los bajantes deben contener su respectiva nomenclatura y para el diseño de aguas lluvias se requiere que cada bajante contenga sus áreas de drenaje** debidamente demarcadas y expresadas en hectáreas.

4. **En la planta general se debe anexas el detalle actualizado de la localización** del proyecto escala 1: 2000 y delimitación de los linderos de la urbanización.
  5. **Nomenclatura de vías e identificación de las manzanas** o bloques que conforman el proyecto.
  6. **Copia del corte en alzada**, de los bajantes de las edificaciones.
  7. **Copias de los planos típicos estructurales de:** pozos de inspección, detalle de la instalación de tuberías, conexiones domiciliarias, y sumideros.
- D. **Copia de la memoria descriptiva.** La memoria debe venir en Word y los cuadros de cálculo en Excel, debe incluir lo siguiente:
1. **Generalidades del proyecto:** localización, alcance del proyecto, descripción general del proyecto.
  2. **Parámetros de diseño:**
    - Red sanitaria.
    - Red de ventilación.
    - Red de aguas lluvias.
  3. **Anexos:**
    - 3.1 **RED SANITARIA.** El cálculo de la red interna se evaluara por medio de las unidades de Hunter, según la Norma Técnica de Fontanería (NTC 1500), actualizada, "capítulo 8".
      - 3.1.1. **Diseño de bajantes:**
        - Número de unidades conectadas a cada bajante.
        - Calculo de caudales de cada bajante.
        - Chequeo de los colectores horizontales interiores.
      - 3.1.2. **Tramos horizontales exteriores:**
        - Tuberías horizontales a pozos del alcantarillado sanitario.
      - 3.1.3. **Diseño del pozo maestro a la conexión existente.**
    - 3.2 **RED DE VENTILACIÓN.** El cálculo de la red interna de sistemas de ventilación en edificios está contenido en el capítulo 10 del Código Colombiano de Fontanería NTC 1500.

3.3 **RED PLUVIAL.** El cálculo de la red interna evaluara, según la Norma Técnica de Fontanería (NTC 1500), actualizada," capítulo 12".

3.3.1. Diseño de bajantes:

- Áreas aferentes a bajantes pluviales.
- Caudales de diseño de los bajantes.
- Dimensionamiento de los bajantes.
- Dimensionamiento de los tramos horizontales internos.

3.3.2 Tramos horizontales exteriores:

- Caudales a pozos exteriores de la red.

3.3.3 Diseño hidráulico del pozo a construir en la edificación a la conexión del Alcantarillado Público.

3.4 **CHEQUEO DEL COLECTOR DE ENTREGA A LA RED PÚBLICA:**

- Calculo del diseño de los colectores y entrega al sistema público. Se diseñara según la Norma Técnica de Alcantarillado de la CDMB.

#### **REQUISITOS PARA LA APROBACION DE PROYECTOS**

Una vez revisado el proyecto por parte de la Coordinación de Proyectos Externos, El diseñador debe presentar la siguiente documentación definitiva del mismo.

##### **I. PROYECTO DE URBANIZACIONES:**

- Original y dos copias del proyecto revisado en medio impreso que contenga, plano urbanístico aprobado, plantas, perfiles, cuadros de pozos, memoria de cálculo, estructuras especiales, los cuales deben ir debidamente firmados por el diseñador.
- Copia de la totalidad del proyecto en medio digital: los planos deben ir en un formato DWG formato de AUTOCAD versión 2000.

##### **II. PROYECTOS DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR:**

- Original y dos copias del proyecto en medio impreso que contenga: plano urbanístico aprobado, planta del piso que entrega al alcantarillado público, los cuales deben ir debidamente firmados por el diseñador.
- Copia de la totalidad del proyecto en medio digital: los planos deben ir en un formato DWG formato de AUTOCAD versión 2000.

## VIGENCIA DEL PROYECTO

La vigencia del proyecto es válida por dos (2) años, contados a partir de la fecha del mismo. Cuando se requiera desarrollar modificaciones a un proyecto aprobado, o si la supervisión desarrollada por EMPAS S.A.ESP en el periodo constructivo así lo amerite, es indispensable que dichos cambios sean calculados y presentados por el Ingeniero diseñador, con el fin de ser sometidos nuevamente a revisión y Aprobación, por parte de la Coordinación de Proyectos Externos.

## NORMAS DE DIBUJO PARA TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO

Los planos deben ser elaborados:

1. En el formato de la **Empresa** y en medio digital debe hacerse en formato DWG de AUTOCAD versión 2000. Cada elemento del sistema debe quedar en una lámina separada.
2. Deben ser elaborados, teniendo en cuenta el cuadro de convenciones de la figura 4 de la Norma técnica de Alcantarillado de la CDMB, y estas deben ser anexadas en el plano correspondiente.
3. Los planos de la planta general de Alcantarillado, que de acuerdo con la magnitud de su proyecto y teniendo en cuenta su presentación y ajuste bajo el formato base de la Entidad, podrán ser elaborados en escala 1:100, o 1: 250, o 1: 500.
4. En todos los planos debe indicarse la escala o escalas de cada uno de los dibujos.
5. Los detalles de cortes, secciones y los planos de diseño estructural, deben ser presentados en escalas 1: 10, 1: 25 y 1: 50, Según las indicaciones dadas en la figura 5 de la Norma Técnica de Alcantarillado.
6. Nombre del diseñador o calculista, firma y numero de matricula profesional, anexar (copia de la matricula profesional).

## PROCESO DE SUPERVISION DE OBRAS DE ALCANTARILLADO

El proceso de supervisión de obras de la red de alcantarillado que realiza la Empresa Pública de Alcantarillado EMPAS S.A. - ESP está enmarcado en la asesoría técnica que como Empresa prestadora de servicios públicos domiciliarios brinda a sus clientes para que las obras a ejecutar se realicen con el cumplimiento de la normatividad vigente y el mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios de nuestro servicio. Bajo este marco es que nuestra Empresa ejerce actividades para tal fin como:

- Visita de obra por parte del Ingeniero (a) supervisor (a) y su equipo de trabajo (Inspectores y topógrafo).
- Supervisión del Proyecto aprobado en cuanto al cumplimiento de las especificaciones de la Norma Técnica de alcantarillado y la norma NTC-1500.
- Revisión por parte del topógrafo del trazado de alcantarillado a recibir por la Empresa.
- Acta de recibo de la red por parte de la Empresa.
- Carta de autorización al servicio de acueducto.

A continuación se detallan los requisitos exigidos para formalizar el acta de recibo:

1. Radicar oficio enumerando los anexos correspondientes.
2. Certificado Estratificación.
3. Plano récord de alcantarillado.
4. Acta original y dos (2) copias (en la coordinación de proyectos externos se suministra el archivo magnético del acta tipo).
5. Fotocopia del boletín de nomenclatura expedido por la Curaduría o Secretaría de Planeación del municipio correspondiente.
6. Recibo de Obra de Infraestructura de la intervención del espacio Público.
7. Póliza de estabilidad a favor de Empresa de Alcantarillado de Santander EMPAS S.A E.S.P por el 20% del valor de las obras y un plazo mínimo de 5 años, (El valor de las obras de alcantarillado debe ser revisado por EMPAS previamente a la expedición de la póliza).
8. En el caso que las redes de alcantarillado pasen por predios ajenos, se debe entregar copia de la escritura de servidumbre legalizada.

#### **4.4 VERIFICACION DE CUMPLIMIENTO EN OBRA**

**4.4.1 Visitas a campo.** La manera más adecuada para la revisión de un proyecto es verificando por medio de visitas si el proyecto presentado a la coordinación es la ejecutada en obra, lamentablemente no se pudo llevar un seguimiento a todos los proyectos, debido al gran volumen presentado por estos seis meses, pero si es de vital importancia que se maneje este proceso.

Esto muy importante porque se debe revisar lo que se va a proyectar, y lo proyectado es lo aprobado, claro esta que esto, en la mayoría de obras no pasa, aquí es donde uno se percata de lo equivocados que están los diseñadores por que ellos primero construyen y luego presenta proyecto para su aprobación, entonces la pregunta es para revisa?

Lamentablemente no hay un correctivo a un, que no permita que estas situaciones se presenten. A continuación se presenta unas fotografías de la mala ejecución en obra y que gracias a la supervisión de la coordinación se hace demoler y volver a construir.

**4.4.1.1 Proyecto Carrefour Floridablanca:** En este proyecto se tomo fotografías del mal estado de los pozos y la mala manipulación de las tuberías ya que está a las intemperies.

Para la aprobación de este proyecto se tubo que hacer tres revisiones en la primera revisión se le hizo un cambio del punto de entrega debido que al pozo inicial cruzaba por predio de la ardilla Lule, en esta primera revisión no presentaron el diseño interno y tuvo bastante falencias en lo externo. A continuación se muestran las fotos:



Figura 14. Intemperie de la tubería



Figura 15. Nuevo? Y con agrietamiento

**4.4.1.2 Proyecto de mediterrane:** Este proyecto no ha sido aprobado por la falencia tenida en obra, las redes deben ser separadas desde el interior de las edificaciones y esta no esta cumpliendo esta norma.



Figura 16. Domiciliaria compartida

Para una mayor información consultar:

- Manual técnico para la elaboración del diseño de redes internas sanitarias y pluviales en edificaciones de la empresa Publica de Alcantarillado de Santander“
- Código colombiano de fontanería “NTC 1500”- redes internas
- Normas técnicas para diseño y presentación de proyectos de alcantarillado.

A continuación se da una visualización de la portada de cada norma.



Figura 17. Guía para redes internas de “EMPAS S.A E.S.P”

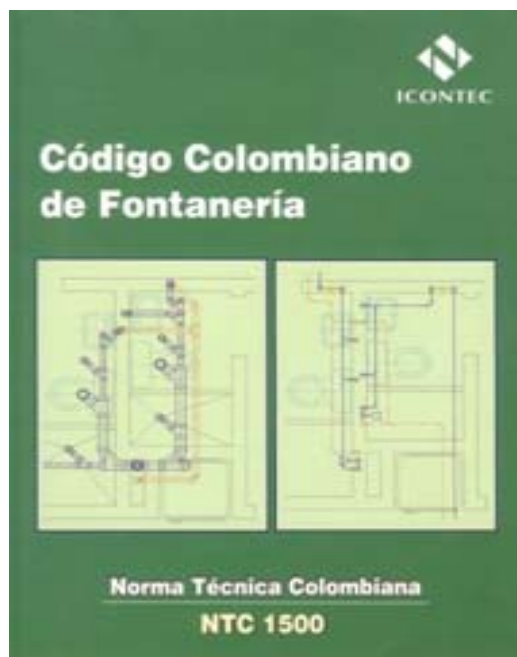


Figura 18. Guía para redes internas.

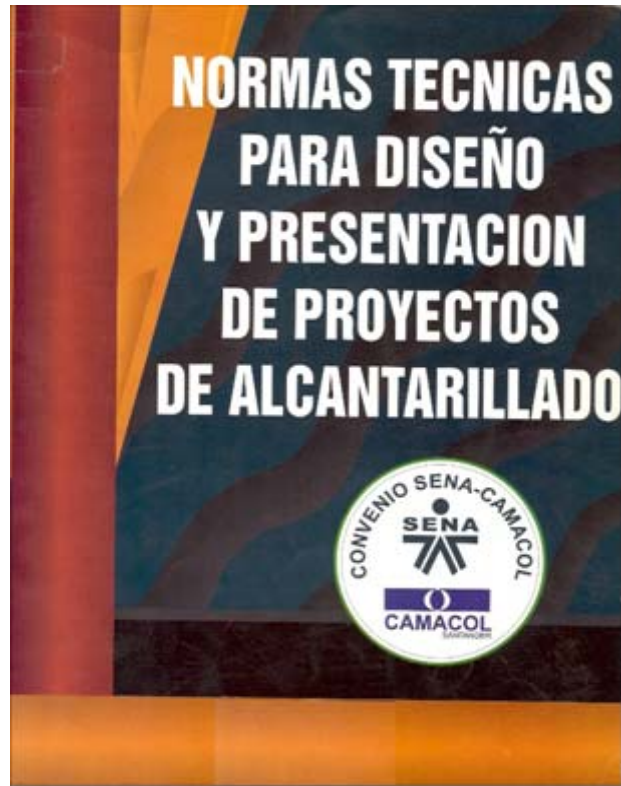


Figura 19. Guía para redes de alcantarillado.

Por ultimo presentó el desarrollo efectuado para la materialización del manual técnico para la elaboración del diseño de redes internas en edificaciones la empresa pública de alcantarillado.

## **5. APORTE GENERAL DE LA PRÁCTICA EMPRESARIAL**

### **“MANUAL TÉCNICO PARA LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO DE REDES INTERNAS SANITARIAS Y PLUVIALES EN EDIFICACIONES PARA LA EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLO DE SANTANDER.”**

En este capítulo se presenta las herramientas que ayudaron a implementar el manual técnico, como también el proceso que permitió que éste se hiciera para la culminación satisfactoria de los objetivos planteados.

#### **5.1 REVISIÓN Y APROBACIÓN DE PROYECTOS**

Este es una de las actividades más importantes en el desarrollo de la práctica empresarial, por que es aquí donde adquirí la experiencia del diseño de instalaciones internas, además por la gran cantidad de proyectos revisados de edificaciones y los diferentes puntos de vista de diseño se pudo tomar y entender la mejor metodología de diseño.

En este proceso de revisión de proyectos de edificaciones se tomo como referencia el Código Colombiano de Fontanería (NTC 1500), herramienta practica para el desarrollo de las especificaciones y normas exigidas para la elaboración del diseño, además en ella se obtiene detalles de la construcción de las mismas. En este proceso tuve la satisfacción de aprender de diseños excelentes como los presentados por las constructoras: BHOSA Ltda. Y CONSTRUINGENIERIA Ltda. Estos proyectos fueron de gran aprendizaje y ayuda para mi proyecto grado y experiencia laboral.

Hasta el día de hoy puedo garantizar que la experiencia se gana ejerciéndose día a día y complementándose con los conocimientos adquiridos en la universidad ya

que gracias a estos dos factores se analiza y se comprende la situación real del entorno.

## **5.2 INVESTIGACIÓN Y RECOPIACIÓN DE DATOS**

Esta etapa de investigación y recopilación fue primordialmente basada en que la documentación fuera de manera clara y concisa, esto basándonos con libros de autores reconocidos en este medio, tales como se citan a continuación:

1. Código Colombiano de Fontanería. Norma Técnica Colombiana NTC 1500.
2. Diseño de instalaciones hidrosanitarias y de gas para edificaciones, Segunda Edición. Rafael Pérez Carmona.
3. Diseños hidráulicos, sanitarios y de gas en edificaciones. Héctor Alfonso Rodríguez Díaz.
4. Redes hidráulicas y sanitarias en edificios, Universidad Nacional de Colombia. Jorge Armando Granados Robayo.
5. AGUA “ Instalaciones Sanitarias en los edificios “, Luis A. López
6. Memorias del Ingeniero Mario García, Docente de la UIS.
7. Proyectos de Diseño “BHOSA Ltda.”

Fue de vital importancia tener presentes estas guías ya que sin ellas no hubiese podido documentarme de manera satisfactoria y complementaria para hacer realidad este Manual.

### **5.3 ADAPTACION DE DOCUMENTACION ALA NORMA EXISTENTE**

Seguidamente se adapto la información existente, a las normas establecidas por la Código Colombiano de fontanería (NTC 1500), con sus respectivos requisitos constructivos y exigidos en la empresa.

### **5.4 CONFORMACIÓN DE LA GUÍA TÉCNICA “APORTE”**

En esta guía están consignados todos los requerimientos y exigencias para la solicitud de disponibilidad, revisión, aprobación y supervisión de obras, como también un ejemplo de presentación y diseño en la elaboración, que será de gran ayuda para la elaboración y presentación de diseños de redes internas. A continuación se presenta el contenido de de la guía:

Esta guía técnica implementada consta de: introducción, objetivos, alcance, definiciones, bibliografía y tres (3) capítulos los cuales se describirán a continuación:

**5.4.1 PRIMER CAPITULO “Procedimiento y presentación de proyectos”.**..Este capitulo fue desarrollado notando las necesidades de la coordinación en la presentación y requerimientos que deben exigir al momento de presentar el diseño, además tome como referencia la norma de alcantarillado ya existente.

**5.4.2 SEGUNDO CAPITULO “Normas generales de diseño”.** Las normas establecidas en este capitulo son tomadas textualmente del Código Colombiano de fontanería (NTC 1500) y la tabla de caudales es la trabajada para diseño en el acueducto que también es acoplado al caudal de desagüe, además se da en este capitulo las parámetros y especificaciones generales de diseño y dibujo.

**5.4.3 TERCER CAPITULO “Metodología de diseño”.** Por ultimo presento la metodología de diseño, la cual implemente de manera que se pueda ajustar a todos los proyectos de edificaciones presentados a la coordinación, con el fin de dar presentación y mejoramiento en la elaboración y revisión de los mismos. La parte de diseño de la domiciliaria al alcantarillado público se diseñara según la norma técnica de alcantarillado de la empresa.

Mi entusiasmo para la culminación de esta guía fue con la motivación de darle a la empresa pública de alcantarillado un aporte de mejoramiento en las herramientas necesarias para la revisión de proyectos.

Para una mayor claridad y objetividad de lo propuesto se presenta la guía técnica de redes internas en edificaciones como **anexo B**, a este documento y como cumplimiento con lo acordado con la Empresa Publica de Alcantarillado y la Universidad Industrial de Santander, Espero sea de gran utilidad.

### ***“CONSTRUIMOS CALIDAD DE VIDA”***

A continuación presento un diagrama explicativo donde se ve claramente los ítems que gobiernan este capítulo:

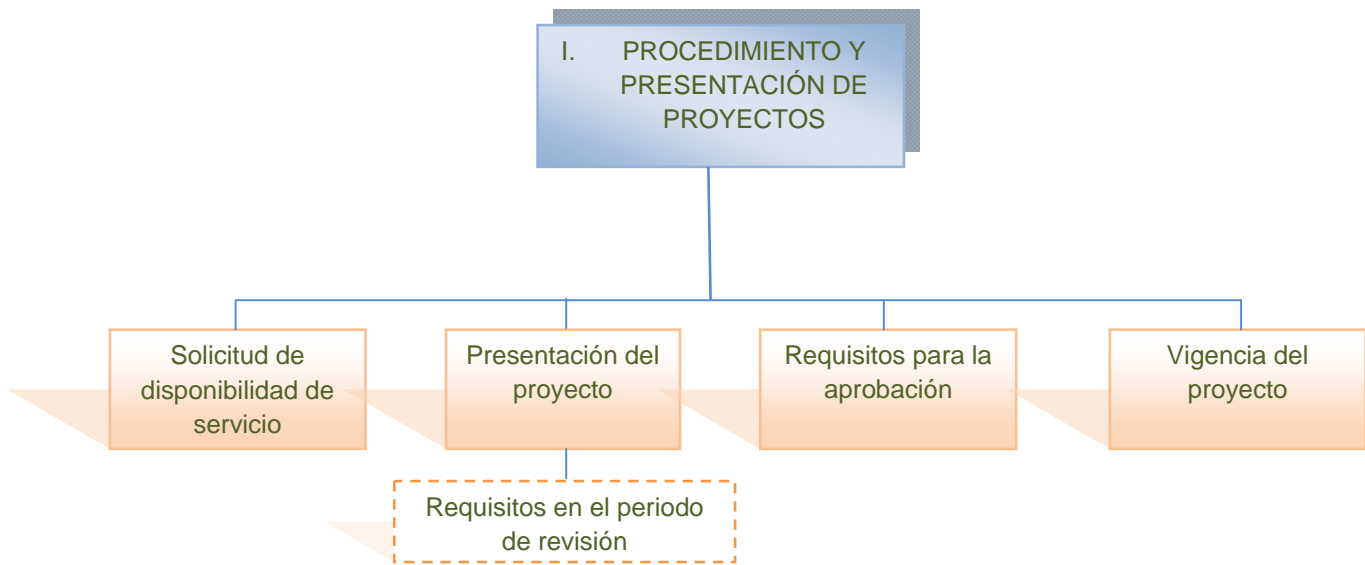


Figura 20. Contenido del capítulo I. Manual técnico EMPAS S.A E.S.P.

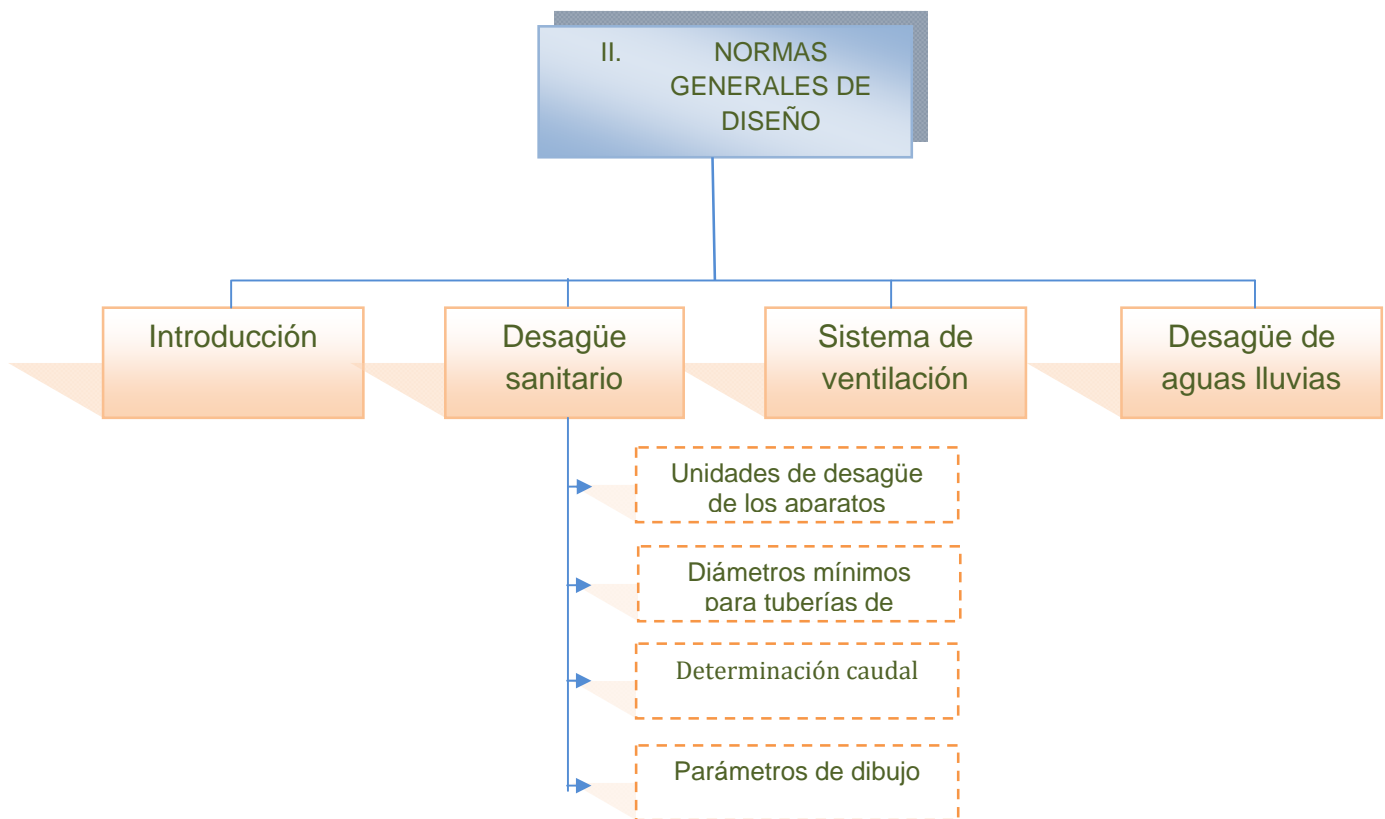


Figura 21. Contenido del capítulo II. Manual técnico EMPAS S.A E.S.P.

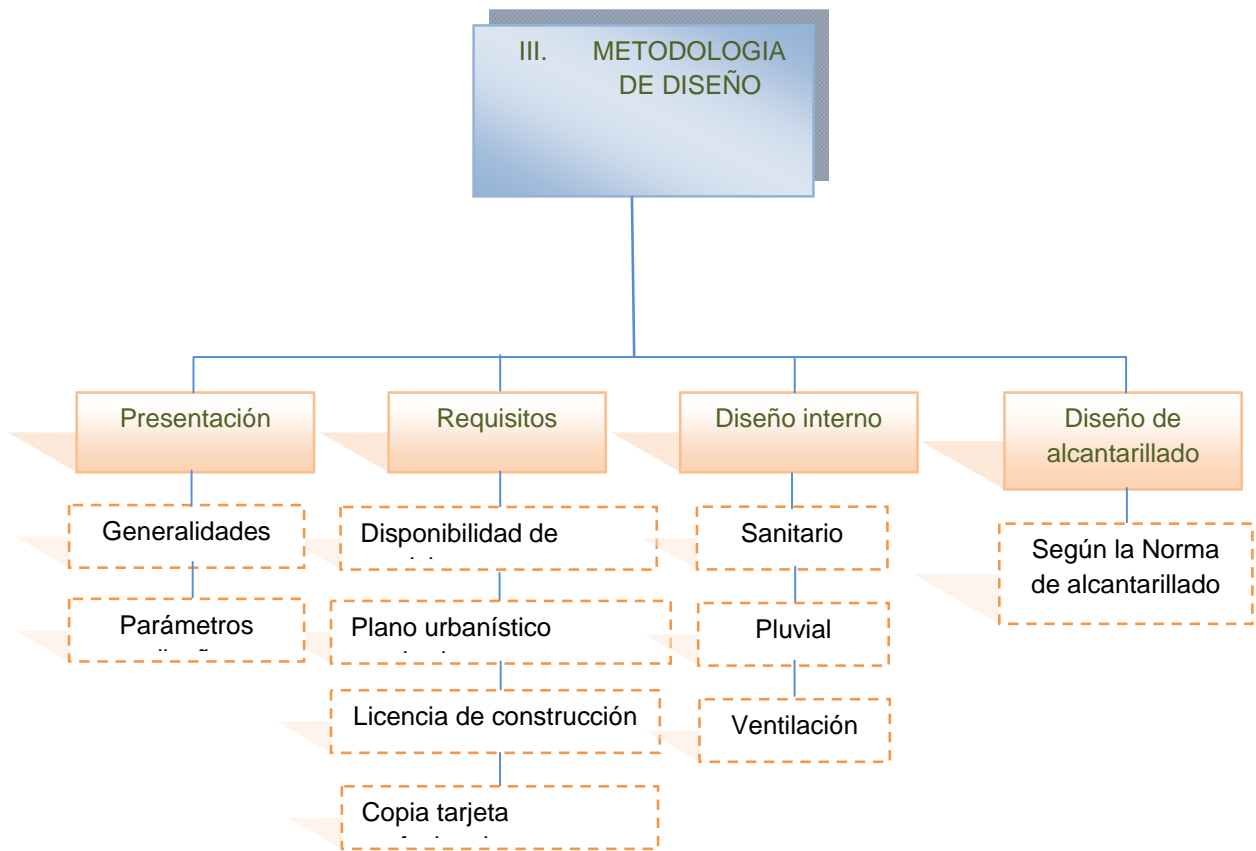


Figura 22. Contenido del capítulo III. Guía técnica EMPAS S.A E.S.P.

## CONCLUSIONES

La creación y la implementación del “Manual técnico para la elaboración del diseño de redes sanitarias y pluviales en edificaciones” para la Empresa Publica de Alcantarillado de Santander, propende ilustrar los procedimientos de presentación, requisitos y normas que deben ser consideradas para la presentación de los proyectos, así como también suministrar una herramienta básica de documentación propia para el proceso de revisión y aprobación dentro de la empresa.

La puesta en marcha del manual técnico para la elaboración de diseño de redes internas en edificaciones, le permitirá a la coordinación de proyectos externos y los ingenieros diseñadores, mejorar sustancialmente el proceso de revisión y elaboración de diseños de edificaciones. Puesto que este minimizara factores de tiempo tanto para el profesional encargado de la revisión como para el ingeniero diseñador.

La materialización y mejoramiento del manual al usuario, busca obtener una herramienta propia y fundamental donde se ilustre de forma clara y concisa los parámetros y requisitos para la revisión y aprobación de proyectos presentados a la coordinación de proyectos externos “Empresa Publica de Alcantarillado de Santander”.

La práctica empresarial es una buena manera de evaluar los conocimientos adquiridos en la Universidad, y una forma real de medir la capacidad que se tiene para solucionar problemas y tomar decisiones tanto de ingeniería como de trabajo en equipo aplicados en el ámbito laboral.

El desarrollo de la práctica empresarial en la coordinación busca mejorar la oportunidad en la revisión de proyectos, y por ende los tiempos de entrega a los diseñadores.

Este procedimiento de revisión de proyectos, relativamente nuevo, incidirá en forma notable en la reducción de conexiones erradas que solía ser de alguna frecuencia antes del mismo.

## **RECOMENDACIONES**

Socializar el manual técnico como herramienta fundamental para la presentación y elaboración de diseños de redes internas.

Para el proceso de revisión y aprobación de proyectos se requiere de inducción al cargo y la continuidad de una persona capacitada.

Efectuar visitas de obra antes de iniciar el proceso de revisión y aprobación de los proyectos para verificar por este medio si lo presentado en planos es lo que están construyendo.

Seguir promoviendo espacios para la realización de pasantías, para desarrollar proyectos de grados específicos que busquen poner en práctica y además ampliar los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo de la vida universitaria.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Documentación y archivos de la coordinación de proyectos externos  
Código Colombiano de Fontanería. (NTC 1500).

Diseño de instalaciones hidrosanitarias y de gas para edificaciones, Segunda Edición. Rafael Pérez Carmona.

Diseños hidráulicos, sanitarios y de gas en edificaciones. Héctor Alfonso Rodríguez Díaz.

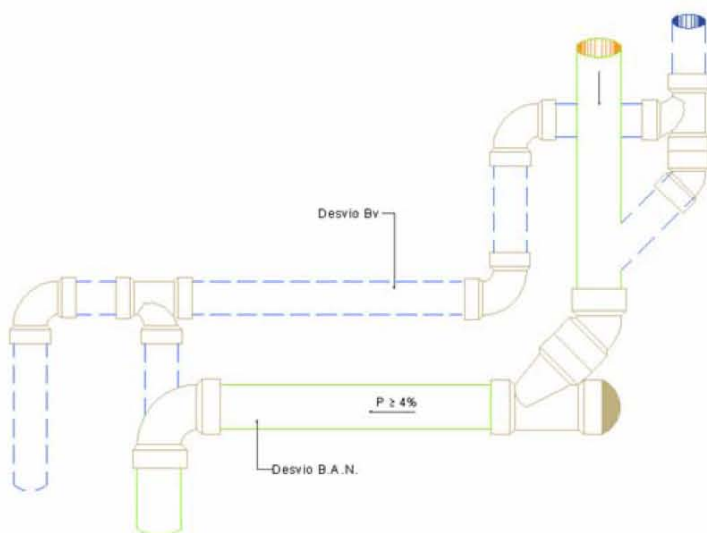
Redes hidráulicas y sanitarias en edificios, Universidad Nacional de Colombia.  
Jorge Armando Granados Robayo.

AGUA “Instalaciones Sanitarias en los edificios “, Luis A. López  
Memorias del Ingeniero Mario García, Docente de la UIS.  
Proyectos de Diseño “BHOSA Ltda.”

# **ANEXOS**

**ANEXO A. Guía de presentación para proyectos urbanísticos y viviendas multifamiliares.**

# MANUAL TÉCNICO PARA LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO DE REDES INTERNAS SANITARIAS Y PLUVIALES EN EDIFICACIONES.



**EMPAS**  
EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO  
DE SANTANDER S.A. E.S.P.

**MANUAL TÉCNICO PARA  
LA ELABORACIÓN DEL  
DISEÑO DE REDES  
INTERNAS SANITARIAS Y  
PLUVIALES EN  
EDIFICACIONES.**

**SUBGERENCIA DE ALCANTARILLADO  
COORDINACIÓN DE PROYECTOS EXTERNOS**

BUCARAMANGA  
2008



MANUAL TECNICO PARA LA ELABORACION DEL DISEÑO DE REDES INTERNAS  
SANITARIAS Y PLUVIALES EN EDIFICACIONES



**Gerente General**

JORGE ENRIQUE TELLEZ PAEZ

**Subgerente de Alcantarillado**

JAIRO PINZÓN BECERRA

**Coordinador de Proyectos  
Externos**

PEDRO MUÑOZ LASPRILLA

**Autor**

DINA YOVAIRA CASTRO JARRO

Primera edición

Bucaramanga, Septiembre 2008



## CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCIÓN	8
OBJETIVOS	9
ALCANCE	10
DEFINICIONES	11
1. PROCEDIMIENTO Y PRESENTACION DE PROYECTOS	13
1.1 DISPONIBILIDAD DE SERVICIO DE ALCANTARILLADO.	13
1.2 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.	13
1.2.1 Requisitos en el periodo de Revisión del proyecto:	14
1.3 REQUISITOS PARA LA APROBACIÓN DEL PROYECTO:	17
1.4 VIGENCIA DEL PROYECTO	17
1.5 TRAMITE CONSTRUCCTIVO Y SUPERVISION GENERAL DE LAS OBRAS	18
2. NORMAS GENERALES DE DISEÑO	19
2.1 INTRODUCCION	19
2.2 DESAGUE SANITARIO	20
2.2.1. Unidades de desagüe de los aparatos sanitarios.	20
2.2.2. Diámetros mínimos para tuberías de desagüe.	21
2.2.3. Determinación del caudal.	21
2.2.4 Parámetros a tener en cuenta para el diseño.	24
2.3 RED DE VENTILACION	25
2.4 DESAGUE DE AGUAS LLUVIAS	28
3. METODOLOGIA DE DISEÑO	32
3.1 CÁLCULO HIDRÁULICO DE AGUAS NEGRAS: NÚMERO DE APARATOS CONECTADOS A CADA BAJANTE POR PISO	32
3.2 EVALUACIÓN DE BAJANTES DE AGUAS NEGRAS:	35
3.3 CÁLCULO DE COLECTORES RED LA SANITARIA: ESTO EL FIN DE DISEÑAR LOS TRAMOS HORIZONTALES EN EL PRIMER PISO O BAJO LA PLACA. DE SANTANDER S.A. E.S.P.	36
3.4 EVALUACIÓN DE LOS BAJANTES DE VENTILACIÓN. TODOS LOS BAJANTES DE LOS DESAGÜES DEBEN SER VENTILADOS SEGÚN LA NORMA.	37

**MANUAL TECNICO PARA LA ELABORACION DEL DISEÑO DE REDES INTERNAS  
SANITARIAS Y PLUVIALES EN EDIFICACIONES**

3.5 EVALUACIÓN DE BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS:	37
3.6 CÁLCULO DE COLECTORES RED LA PLUVIAL: ESTO EL FIN DE DISEÑAR LOS TRAMOS HORIZONTALES EN EL PRIMER PISO O BAJO LA PLACA.	38
3.7 DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO. SE DEBE HACER SEGÚN LA METODOLOGÍA DE LA NORMA DE ALCANTARILLADO DE LA CDMB (TRAMO DE ENTREGA A LA RED PÚBLICA).	38
4. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	39
ANEXOS	40

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Unidades de desagüe de los aparatos sanitarios.	20
Tabla 2. Carga máxima de unidades y longitud máxima de tubos de desagüe	21
Tabla 3. Estimación de caudales	22
Tabla 4. Diámetros mínimos para ventilación individual	25
Tabla 5. Dimensiones de los tubos de ventilación principales	26
Tabla 6. Diámetros y longitud máxima de circuitos de ventilación	27
Tabla 7. Dimensionamiento de desagües principales de cubiertas, ramales y balantes de aguas lluvias.	28
Tabla 8. Definición de las dimensiones de tuberías horizontal de agua lluvia para diferentes pendientes	30
Tabla 9. Dimensionamiento de canales exteriores en fachada.	31

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Rotulo de la Empresa	41
Anexo B. Formato de disponibilidad	42
Anexo C. Nomenclatura de pozos, cotas y dimensionamiento.	43
Anexo D. Cuadro de convenciones	44
Anexo E.. Planta primer piso	45
Anexo F.. Planta piso tipo.	46
Anexo G. Planta de la cubierta	47

## INTRODUCCIÓN

Se ofrece esta guía técnica para consulta de diseñadores que elaboran proyectos de redes internas de alcantarillado en edificaciones (Multifamiliares), Con el propósito de facilitar el procedimiento de Revisión y Aprobación de dichos proyectos, los cuales deben cumplir con el Código Colombiano de fontanería (NTC 1500).



## OBJETIVOS

---

- Generar un instrumento que facilite la elaboración del diseño de redes internas de alcantarillado en edificaciones, para a su vez brindar una herramienta base para la Revisión y Aprobación de estos proyectos.
- Suministrar al diseñador la información necesaria para la presentación ante la Coordinación de Proyectos Externos de proyectos de redes internas de alcantarillado en edificaciones incluyendo la descripción detallada de requisitos normativos a cumplir para la Aprobación de los proyectos.
- Obtener una guía técnica ajustada a la normatividad que exige la Empresa Pública de Alcantarillado para la revisión y aprobación de proyectos.



## ALCANCE

---

Esta GUIA aplica todos los procedimientos que se deben cumplir ante la Coordinación de Proyectos Externos, para la Aprobación de diseños de redes internas sanitarias y pluviales en edificaciones, (viviendas multifamiliares).



## DEFINICIONES

A continuación se presenta algunos términos generales que le servirán de base al diseñador:

- **Aguas lluvias:** aguas provenientes de la precipitación .
- **Aguas residuales:** desechos líquidos provenientes de residencias, edificios, instituciones, fábricas o industrias.
- **Alcantarillado:** Conjunto de obras para la recolección, conducción y disposición final de las aguas residuales o de las aguas lluvias
- **Alcantarillado combinado:** Sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte simultaneo de aguas residuales y de aguas lluvias.
- **Alcantarillado público:** alcantarillado diseñado y construido para el servicio de la comunidad en general.
- **Aparato sanitario:** artefacto que facilita la utilización de agua potable, está conectado a una instalación interior y descarga al sistema de desagüe una vez utilizado.
- **Bajante:** tubería principal, vertical, de un sistemas de desagüe de aguas lluvias o residuales, o de un sistema de ventilación, que se extiende a través de uno o más pisos.
- **Caja de inspección:** estructura para la conexión de desagües subterránea con posibilidad de inspección. Debe estar provista de cañuelas en mortero que garanticen el flujo, y de tapa removible.
- **Caja final de inspección:** estructura localizada fuera del parámetro del predio, a partir de la cual se realiza la conexión domiciliaria al sistema de alcantarillado.
- **Colector:** conducto destinado a evacuar aguas lluvias o aguas servidas.
- **Conexión domiciliaria:** conducto que transporta las aguas residuales, lluvia o combinadas desde la caja final de inspección hasta un colector de la red pública de alcantarillado
- **Desagüe de aguas servidas:** conducto que transporta aguas servidas.

- **Desagüe final del edificio:** colector que recibe aguas servidas y las conduce al pozo final de inspección.
- **Desagüe de aparato sanitario:** conexión del aparato sanitario al sistema de desagüe del edificio.
- **Desagüe de la cubierta:** conexión de las bocas de captación en las cubiertas con el sistema de bajantes de aguas lluvias.
- **Desagüe de aguas lluvias:** colector que transporta solamente aguas lluvias.
- **Ramal de descarga:** tubería que recibe directamente los efluentes de aparatos sanitarios.
- **Ramal de ventilación:** tubo ventilador secundario o individual.
- **Sifón:** dispositivo en forma de “U” que mantiene un sello de agua que impide la salida de los gases de la instalación sanitaria.
- **Sistema de desagüe:** conjunto de tuberías, accesorios y equipos destinados a la evacuación de las aguas servidas y aguas lluvias de una edificación.
- **Sistema de ventilación:** conjunto de tuberías y accesorios instalados para proveer una corriente de aire desde o hacia el sistema de desagüe, con el fin de prevenir la pérdida del sello de los sifones.

## 1. PROCEDIMIENTO Y PRESENTACION DE PROYECTOS

---

Antes de iniciar los diseños correspondientes el proyectista o propietario del proyecto debe reunir la siguiente documentación:

### 1.1 DISPONIBILIDAD DE SERVICIO DE ALCANTARILLADO.

Como requisito preliminar para la elaboración de los diseños internos de las edificaciones, es necesario conocer el Concepto técnico de la Empresa Pública de Alcantarillado (EMPAS S.A.ESP). En el cual se defina la disponibilidad de servicio de alcantarillado, y los criterios básicos a tener en cuenta para el desarrollo del proyecto, entre otros: El tipo de alcantarillado existente en la zona, los puntos de conexión y algunas observaciones generales del concepto Técnico emitido por EMPAS.

#### DOCUMENTO DE SOPORTE PARA LA SOLICITUD DE DISPONIBILIDAD:

1. Diligenciamiento del formato de disponibilidad de servicio de alcantarillado. Ver formato de disponibilidad (figura 1).
2. Localización del proyecto a escala 1: 2000.
3. Carta catastral, señalando el predio objeto de la solicitud.

Radicada su solicitud en la entidad, se procederá a la visita del predio, como trámite previo para emitir el correspondiente concepto de disponibilidad de Alcantarillado.

### 1.2 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.

Los Ingenieros diseñadores de las redes internas de las edificaciones deben ser Ingenieros civiles o sanitarios, con matricula profesional.



### 1.2.1 Requisitos en el periodo de Revisión del proyecto:

El diseño general de alcantarillado debe ser presentado a la Coordinación de Proyectos Externos “EMPAS S.A ESP” en medio IMPRESO Y DIGITAL, anexando la siguiente documentación:

#### A. Copia del plano urbanístico.

#### B. Copia de la planta general de DIMENSIONAMIENTO del alcantarillado:

Se deben presentar en planos separados las redes Sanitarias y Pluviales. Estos planos deben ser presentados en el formato de EMPAS, (ver figura 2), incluyendo la siguiente información:

1. Redes de alcantarillado existentes y proyectadas, deben ir con su respectiva nomenclatura, cotas y dimensionamiento, (ver figura 3).
2. Perfil del tramo de entrega.
3. Nomenclatura de vías y delimitación de predios vecinos.
4. Detalle actualizado de la localización general del proyecto dentro del contexto urbanístico de la ciudad, en escala 1: 20.00 o 1: 10.000.
5. Cuadro de convenciones. (ver figura 4).
6. Cuadro de dimensiones y especificaciones de las cajas de inspección y pozos a construir.

C. Copia de planta de red Sanitaria y pluvial. Con la respectiva nomenclatura de todos los bajantes.

D. Copia de planta de la cubierta con sus respectivas áreas de drenaje debidamente demarcadas y expresadas en hectáreas.

E. Copia del corte en alzada de todos los bajantes del desagüe sanitario y pluvial de las edificaciones.

- F. **Copias de los planos típicos estructurales** de: pozos de inspección, detalle de la instalación de tuberías, conexiones domiciliarias, pozos, y sumideros.
- G. **Aspectos generales de los planos**, todos los planos deben ir en formato DWG de AUTOCAD versión 2000 Y deberá especificarse:
1. Mediante notas y referencias aclaratorias definir las normas y criterios que se consideraron para la red de alcantarillado, las cuales servirán de base en el periodo constructivo de las obras.
  2. Escalas utilizadas, fecha y numeración de la totalidad de todos los planos.
  3. Títulos que identifique tanto el nombre en general del proyecto como el de cada plano en particular, (ver figura 2).
  4. Nombre del diseñador o calculista, con la respectiva firma en todos los planos y memoria de cálculo con el número de la Matricula Profesional, anexo (copia matricula profesional).
- H. **Copia de la memoria descriptiva.** La memoria debe venir en Word y los cuadros de cálculo en Excel, debe incluir lo siguiente:
1. **Generalidades del proyecto:** localización, alcance del proyecto, área bruta del predio, tipo de alcantarillado, punto de entrega de las redes proyectadas y demás aspectos generales del proyecto.
  2. **Copia de la disponibilidad de servicio de alcantarillado del predio.** Según el concepto emitido por la Coordinación de Proyectos Externos "EMPAS S.A ESP".  
  
Se aclara que el proyecto que se presente sin la disponibilidad de servicio de alcantarillado, será devuelto sin revisar.
  3. **Normas generales de diseño:** resumen de los parámetros y criterios más importantes utilizados para la elaboración del diseño de alcantarillado. Ver capítulo 6.
    - a. Sistema de desagüe sanitario.
    - b. Sistema de ventilación.
    - c. Sistema de aguas lluvias.

#### 4. Procedimiento de diseño de las redes:

**4.1 Desagüe sanitario.** El cálculo de la red interna se evaluará por medio del método de las unidades de Hunter.

##### 4.1.1 Diseño de bajantes:

- Número de unidades conectadas a cada bajante.
- Cálculo de caudales de cada bajante y diámetro.
- Chequeo de los tramos horizontales.
- Cálculo hidráulico de la red de desagüe de los tramos horizontales en el interior del edificio.

##### 4.2 Sistema de ventilación.

##### 4.3 Red pluvial.

##### 4.3.1 Diseño de bajantes:

- Área aferente a cada bajante.
- Cálculo de caudales de los bajantes y diámetro.
- Cálculo hidráulico de la red de desagüe de los tramos horizontales en el interior del edificio.

##### 4.4 Diseño hidráulico del colector de entrega (pozo maestro al pozo de la red pública)

Para efectos de la entrega a la red, si está es combinada; se deberá hacer construyendo un pozo de inspección de 80 cm de diámetro a la salida de la edificación, el cual recibirá la conexión de las redes sanitarias y pluviales del proyecto.

**El Cálculo del diseño de los tramos horizontales de la edificación. Se diseñará según la Norma de Alcantarillado de la CDMB.**

Ver metodología de cálculo de diseño en el **capítulo 7.**



### 1.3 REQUISITOS PARA LA APROBACIÓN DEL PROYECTO:

Una vez realizado el trámite de revisión del proyecto por parte de la coordinación de Proyectos Externos, el diseñador debe presentar la siguiente información para la aprobación definitiva del proyecto:

- A. Original y dos copias (2) de los planos de la planta general (primer piso), debidamente firmados por el calculista.
- B. Copia del plano urbanístico aprobado por curaduría y fotocopia de la licencia de construcción.
- C. Original de la memoria descriptiva y de cálculo teniendo en cuenta la documentación especificada en la sección 5.2.1.H
- D. Copia del proyecto en su totalidad en medio digital: los planos deben ir en un formato DWG de AUTOCAD versión 2000.

Aprobado el proyecto se remitirá una copia al diseñador y las otras servirán de documento de soporte para los archivos que la empresa tiene sobre sus redes.

### 1.4 VIGENCIA DEL PROYECTO

La vigencia del proyecto es válida por dos (2) años, contados a partir de la fecha de aprobación del mismo.

Cuando se requiera desarrollar modificaciones a un proyecto aprobado, o si la supervisión desarrollada por EMPAS en el periodo constructivo así lo amerita, es indispensable que dichos cambios sean calculados y presentados por el ingeniero diseñador, con el fin de ser sometidos nuevamente a la revisión y aprobación por parte de la entidad.

### 1.5 TRAMITE CONSTRUCTIVO Y SUPERVISION GENERAL DE LAS OBRAS

Una vez definida la fecha de iniciación de las obras sanitarias (redes internas y externas de alcantarillado), deberá informar a la Coordinación de proyectos Externos, para efectos de asignar el personal que tendrá a cargo la supervisión de los trabajos. De no advertirse lo anterior, EMPAS se abstendrá de tramitar el recibo de los trabajos y de otorgar la autorización para que el Acueducto Metropolitano instale el servicio de agua potable a las unidades del conjunto o urbanización. A continuación se procede a dar algunas indicaciones generales que debe conocer el diseñador en el periodo constructivo de las obras de alcantarillado.

- a. La entidad verificara la construcción en todas sus partes del proyecto aprobado, tomando como base las Especificaciones Técnicas de EMPAS; por lo cual, podrá rechazar las obras deficientes y ordenara su remodelación o reconstrucción si es necesario cuando estas no se cumplan.
- b. Para el recibo definitivo de las obras, será necesario que el constructor entregue a la entidad, original de la planta general de la obra ejecutada (plano record), correspondiente al primer piso con sus respectivas cotas, longitud y pendiente de las tuberías.

Si llegado el caso, por encontrarse la red que conecta las descargas de la edificación, localizadas en vías públicas, se deberá tramitar acta de recibo para lo cual es necesario tener en cuenta lo siguiente:

1. Radicar oficio enumerando los anexos correspondientes.
2. Certificado Estratificación.
3. Plano récord de alcantarillado.
4. Acta original y dos (2) copias (en la coordinación de proyectos externos se suministra el archivo magnético del acta tipo).
5. Fotocopia del boletín de nomenclatura expedido por la Curaduría o Secretaría de Planeación del municipio correspondiente.
6. Recibo de Obra de Infraestructura de la intervención del espacio Público.
7. Póliza de estabilidad a favor de Empresa de Alcantarillado de Santander EMPAS S.A E.S.P por el 20% del valor de las obras y un plazo mínimo de 5 años, (El valor de las obras de alcantarillado debe ser revisado por EMPAS previamente a la expedición de la póliza).
8. En el caso que las redes de alcantarillado pasen por predios ajenos, se debe entregar copia de la escritura de servidumbre legalizada.

## 2. NORMAS GENERALES DE DISEÑO

### 2.1 INTRODUCCION

El objetivo de este capítulo es suministrar al ingeniero calculista las normas técnicas por las cuales se deben guiar al momento de diseñar las redes internas de una edificación de tal manera que cumpla con las especificaciones establecidas.

El desagüe de una edificación consiste en todo el conjunto de tuberías, canales, accesorios y demás estructuras dispuestas de tal manera que evacuen las aguas servidas y las aguas lluvias propias de la edificación, esto con el fin de conducir las al alcantarillado de entrega.

Clasificación de los sistemas de desagüe:

1. Sanitario: este tipo de desagüe recibe la descarga de todos los aparatos sanitarios dispuestos en una edificación.
2. Pluvial: es aquel que recibe el flujo proveniente de la escorrentía superficial producida por la lluvia.
3. Los materiales, aparatos sanitarios, aparatos o elementos que se utilicen o participen en la construcción de fontanería deben cumplir con las especificaciones dadas en el Código Colombiano de Fontanería (Norma Técnica Colombiana 1500, actualizada).



## 2.2 DESAGUE SANITARIO

### 2.2.1. Unidades de desagüe de los aparatos sanitarios.

APARATOS	OCUPACIÓN	TIPO DE CONTROL	UNIDADES DE	DIAMETRO DE TUBERIA
		DE SUMINISTRO	DESCARGA	DE DESAGUE, mm (pul.)
Inodoro	Publico	Fluxómetro	10	102 (4)
Inodoro	Publico	Tanque de limpieza	5	102(4)
Orinal	Publico	Fluxómetro de $\phi$ : 25.4mm (1 pulgada)	10	51(2)
		Fluxómetro de $\phi$ : 19 mm (3/4 de pulgada)		
Orinal	Publico	Tanque de limpieza	3	51(2)
Orinal	Publico	Llave	2	51(2)
Lavamanos	Publico	Llave	4	51(2)
Lavadora	Publica	Llave	4	
Tina / Ducha	Publico	Válvula mezcladora	4	51(2)
Fregadero de Servicio	Oficial, etc.	Llave	3	51(2)
Fregadero de Cocina	Hotel, Restaurante	Llave	4	51(2)
Inodoro	Privado	Fluxómetro	6	102(4)
Inodoro	Privado	Tanque de limpieza	3	102(4)
Lavamanos	Privado	Llave	1	51(2)
Bidé	Privado	Llave	1	51(2)
Tina	Privado	Llave	2	51(2)
Ducha	Privado	Válvula mezcladora	2	51(2)
Cuarto de baño	Privado	Un fluxómetro por cuarto	8	51(2)
Ducha separada	Privado	Válvula mezcladora	2	51(2)
Fregadero de cocina	Privado	Llave	2	51(2)
Lavadero de 1 a 3 compartimientos	Privado	Llave	3	51(2)
Lavadora	Privada	Llave	2	
Combinación de accesorios	Privado	Llave	3	
Poceta de aseo	Publica	Llave	3	
Lavaplatos eléctricos	Publico / Privado	Llave	3 a 6	
Sifones de piso			1	51(2)

Tabla 1. Unidades de desagüe de los aparatos sanitarios.

La tabla 1 indica el número de unidades de descarga de aparatos permitidos para el cálculo del volumen de descarga de las edificaciones.

### 2.2.2. Diámetros mínimos para tuberías de desagüe.

Los diámetros mínimos para las tuberías de desagüe, tanto vertical como horizontal, se deben determinar a partir del número de unidades de aparato para desagüe de los aparatos conectados a dicha red. En el caso de tubos de desagües verticales, a demás del total de unidades de descarga, se debe considerar la longitud, conforme a lo indicado en la tabla 2.

Diámetro del tubo, mm	38	51	64	76	102	152	203	254	305
(pulgadas)	(1 <sup>1/2</sup> )	(2)	(2 <sup>1/2</sup> )	(3)	(4)	(6)	(8)	(10)	(12)
<b>Unidades máximas</b>									
Tubería de desagüe									
Vertical	2 (2)	16	32	48	256	1380	3600	5600	8400
Horizontal	1	8	14	35	216 (3)	720 (3)	2640 (3)	4680 (3)	8200 (3)
<b>Longitud máximas</b>									
Tubería de Desagüe									
Vertical, metros									
Horizontal (no limitada)	65	85	148	212	300	510	750		
1. Se excluye el brazo del sifón									
2. Excepto fregaderos, orinal es, maquinas lavaplatos									
3. Basado en una pendiente de 21 mm/m. Para una pendiente de 10 mm/m, multiplique las unidades									
Horizontales de aparatos sanitarios por un factor de 0,8.									

Tabla 2. Carga máxima de unidades y longitud máxima de tubos de desagüe.

La tabla 2 indica el número máximo de unidades de descarga de aparatos permitidos en tuberías de desagües verticales u horizontales en edificios y la longitud máxima de tubos de desagüe vertical.

### 2.2.3. Determinación del caudal.

Para la estimación del caudal se determinara a partir de la Tabla 3 correspondiente a las unidades de fluxómetros como se muestra a continuación.

MANUAL TECNICO PARA LA ELABORACION DEL DISEÑO DE REDES INTERNAS  
SANITARIAS Y PLUVIALES EN EDIFICACIONES

UNIDAD DE CONSUMO	Q(lps) FLUXOMETRO	UNIDAD DE CONSUMO	Q(lps) FLUXOMETRO	UNIDAD DE CONSUMO	Q(lps) FLUXOMETRO
0	0,00	36	1,93	73	2,72
1	0,33	37	1,95	74	2,74
2	0,47	38	1,98	75	2,76
3	0,57	39	2,00	76	2,77
4	0,66	40	2,03	77	2,79
5	0,73	41	2,05	78	2,81
6	0,80	42	2,08	79	2,83
7	0,86	43	2,10	80	2,84
8	0,92	44	2,12	81	2,86
9	0,98	45	2,15	82	2,88
10	1,03	46	2,17	83	2,90
11	1,08	47	2,19	84	2,91
12	1,13	48	2,22	85	2,93
13	1,17	49	2,24	86	2,95
14	1,21	50	2,26	87	2,96
15	1,26	51	2,28	88	2,98
16	1,30	52	2,30	89	3,00
17	1,33	53	2,33	90	3,01
18	1,37	54	2,35	91	3,03
19	1,41	55	2,37	92	3,05
20	1,44	56	2,39	93	3,06
21	1,48	57	2,41	94	3,08
22	1,51	58	2,43	95	3,09
23	1,55	59	2,45	96	3,11
24	1,58	60	2,47	97	3,13
25	1,61	61	2,49	98	3,14
26	1,64	62	2,51	99	3,16
27	1,67	63	2,53	100	3,17
28	1,70	64	2,50	101	3,19
29	1,73	65	2,57	102	3,20
30	1,76	66	2,59	103	3,22
31	1,79	67	2,61	104	3,23
32	1,82	68	2,63	105	3,25
33	1,85	69	2,65	106	3,26
34	1,87	70	2,66	107	3,28
35	1,90	71	2,68	108	3,29
36	1,93	72	2,70	109	3,31

Tabla 3. Estimación de caudales

MANUAL TECNICO PARA LA ELABORACION DEL DISEÑO DE REDES INTERNAS  
SANITARIAS Y PLUVIALES EN EDIFICACIONES

UNIDAD DE CONSUMO	Q(lps) FLUXOMETRO	UNIDAD DE CONSUMO	Q(lps) FLUXOMETRO	UNIDAD DE CONSUMO	Q(lps) FLUXOMETRO
110	3,32	147	3,83	440	6,54
111	3,34	148	3,84	450	6,62
112	3,35	149	3,85	460	6,69
113	3,37	150	3,87	470	6,76
114	3,38	155	3,93	480	6,83
115	3,4	160	3,99	490	6,9
116	3,41	165	4,05	500	6,97
117	3,43	170	4,11	510	7,03
118	3,44	175	4,17	520	7,1
119	3,45	180	4,23	530	7,17
120	3,47	185	4,29	540	7,23
121	3,48	190	4,34	550	7,3
122	3,5	195	4,4	560	7,36
123	3,51	200	4,45	570	7,43
124	3,52	210	4,56	580	7,49
125	3,54	220	4,66	590	7,55
126	3,55	230	4,77	600	7,62
127	3,57	240	4,87	610	7,68
128	3,58	250	4,96	620	7,74
129	3,59	260	5,06	630	7,8
130	3,61	270	5,15	640	7,86
131	3,62	280	5,25	650	7,92
132	3,63	290	5,34	660	7,98
133	3,65	300	5,43	670	8,04
134	3,66	310	5,51	680	8,1
135	3,67	320	5,6	690	8,15
136	3,69	330	5,69	700	8,21
137	3,7	340	5,77	710	8,27
138	3,71	350	5,85	720	8,33
139	3,73	360	5,93	730	8,38
140	3,74	370	6,01	740	8,44
141	3,75	380	6,09	750	8,49
142	3,77	390	6,17	760	8,55
143	3,78	400	6,25	770	8,6
144	3,79	410	6,32	780	8,66
145	3,8	420	6,4	790	8,71
146	3,82	430	6,47	800	8,77

Tabla 3. Estimación de caudales

UNIDAD DE CONSUMO	Q(lps)	UNIDAD DE CONSUMO	Q(lps)	UNIDAD DE CONSUMO	Q(lps)
800	8,77	2600	17,47	5000	27,30
850	9,03	2800	18,38	5200	28,04
900	9,28	3000	19,26	5400	28,77
950	9,53	3200	20,13	5600	29,50
1000	9,78	3400	20,98	5800	30,21
1200	10,30	3600	21,82	6000	30,92
1400	11,44	3800	22,64	6200	31,62
1600	12,54	4000	23,45	6400	32,31
1800	13,59	4200	24,24	6600	33,00
2000	14,60	4400	25,02	6800	33,68
2200	15,59	4600	25,79	7000	34,36
2400	16,54	4800	26,55	7200	35,02

Tabla 3. Estimación de caudales.

#### 2.2.4 Parámetros a tener en cuenta para el diseño.

1. Los cambios de dirección de las tuberías de desagüe deben hacerse con los accesorios apropiados a un ángulo de 45°.
2. Las líneas horizontales de desagüe se conectarán a otras líneas horizontales por medio de “Y”.
3. La pendiente de la tubería sanitaria debe garantizar la capacidad para evacuar el caudal de diseño con una velocidad comprendida entre 0.6 m/s y 5 m/s.
4. El desagüe de todos los artefactos y aparatos sanitarios se descargarán por gravedad, a través de la caja de inspección maestra, que entrega al sistema de alcantarillado a través de la conexión domiciliaria.
5. En la planta general se debe anexar el detalle de conexión al sistema de alcantarillado público. Para efectos de la entrega a la red combinada existente; se deberá hacer construyendo un pozo de inspección a la salida de la edificación, el cual recibirá la conexión de las redes sanitarias y pluviales del proyecto.

Además se debe dar cumplimiento a las especificaciones dadas en el “Código Colombiano de Fontanería NTC 1500”. Capítulo 8

### 2.3 RED DE VENTILACION

El diseño de la red de ventilación de las bajantes de aguas sanitarias tiene como propósito evitar la pérdida de los sellos en los sifones, retraso del flujo y el deterioro de los materiales. Se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Cada sifón de aparatos sanitarios, acepto cuando se indique lo contrario en la Norma Técnica Colombiana NTC 1500, actualizada, debe ser protegido contra sifonaje y reflujo.
2. El diámetro de un tubo de ventilación individual no debe ser menor de 38 mm ni menor que la mitad del diámetro de desagüe al cual está conectado.
3. Todo aparato sanitario conectado a un ramal horizontal de desagüe, aguas abajo de un sanitario, debe ser ventilado de forma individual. Los diámetros mínimos para la ventilación individual se establece de acuerdo con la tabla 4.

Tipo de aparato	Diámetro mínimo para la ventilación
	individual en mm (pulg)
Lavamanos, lavaplatos, lavadero de ropas sanitario, bañera, bidé de piso	38 (1 1/2)
Sanitario	52 (2)
NOTA: Para aparatos no especificados el diámetro mínimo de la tubería de ventilación será igual a la mitad del diámetro del colector de desagüe al cual Ventila. En ningún caso será menor de 38 mm.	

Tabla 4. Diámetros mínimos para ventilación individual

4. Para cumplir con los requisitos de ventilación, toda bajante de aguas residuales debe prolongarse hasta el exterior por encima de la descarga más alta, con tubería del mismo diámetro.

5. El diámetro del tubo de ventilación se determinara por su longitud total, el diámetro de la bajante de aguas residuales correspondiente y por el total de unidades de descarga ventiladas, de acuerdo con la tabla 5.

DIAMETRO DE LA		UNIDADES DE	38 mm	51 mm	64 mm	76 mm	102 mm	127	152 mm	203
BAJANTE		DESCARGA	1 1/2 pulg	2 pulg	2 1/2 pulg	3 pulg	4 pulg	5 pulg	6 pulg	8 pulg
Pulg	mm	Und.	Longitud máxima del tubo en metros							
1 1/2	38	8	45							
1 1/2	38	42	9	30	90					
2	51	12	23	60						
2	51	20	15	45						
2 1/2	64	10	30							
3	76	10	9	30	60	180				
3	76	30		18	60	150				
3	76	60		15	24	120				
4	102	100		11	30	78	300			
4	102	200		9	27	75	270			
4	102	500		6	21	54	210			
5	127	200			11	24	105	300		
5	127	500			9	21	90	270		
5	127	1100			6	15	60	210		
6	152	350			8	15	60	120	390	
6	152	620			5	9	38	90	330	
6	152	960				7	30	75	300	
6	152	1900				6	21	60	210	
8	203	600					15	54	150	390
8	203	1400					12	30	120	360
10	203	2200					9	24	105	330
10	203	3600					8	18	75	240
10	254	1000						23	38	300
10	254	2500						15	30	150
10	254	3800						15	24	105
10	254	5600						8	18	75

Tabla 5. Dimensiones de los tubos de ventilación principales

6. El diámetro y la longitud de los circuitos de ventilación debe calcularse conforme a la tabla 6

Diámetro del ramal horizontal de desagüe		Numero máximo de unidades de descarga	Diámetro del tubo de ventilación						
			38 mm (1 1/2 de pulgada)	51 mm (2 pulg adas)	64 mm (2 1/2 de pulgadas)	76 mm (3 pulg adas)	102mm (4 pulg adas)	127 mm (5 pulg adas)	
			Máxima longitud del tubo de ventilación (m)						
38 mm	(1 1/2 pulgadas)	10	6						
51 mm	(2 pulgadas)	12	4,5	12					
51 mm	(2 pulgadas)	20	3	9					
76 mm	(3 pulgadas)	10		6	12				
76 mm	(3 pulgadas)	30			12	30			
76 mm	(3 pulgadas)	60			4,8	24			
102 mm	(4 pulgadas)	100		2,1	6	15,6	60		
102 mm	(4 pulgadas)	200		1,8	5,4	15	54		
102 mm	(4 pulgadas)	500			4,2	10,8	42		
127 mm	(5 pulgadas)	200				4,8	21	60	
127 mm	(5 pulgadas)	1100				3	12	42	

Tabla 6. Diámetros y longitud máxima de circuitos de ventilación.

Se debe dar cumplimiento a las demás especificaciones dadas en el "Código Colombiano de Fontanería NTC 1500". Capítulo 10

## 2.4 RED DE AGUAS LLUVIAS

La red de aguas lluvias se diseña para evacuar todo el caudal de precipitación instantánea y se deben seguir las siguientes especificaciones:

- Las aguas lluvias y las aguas negras nunca se deben mezclar dentro del predio, solamente a partir de la pozo maestro cuando el colector final es combinado.
- El sistema de redes de aguas lluvias instaladas en una edificación deben cumplir las Normas y especificaciones técnicas definidas en el código colombiano de fontanería (NTC 1500) y se debe instalar de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Donde no sea posible conducir los drenajes por gravedad, estos se deben descargar a través de un desarenador a un pozo eyector provisto de un equipo de bombeo automático. Este debe diseñarse según lo establecido en el numeral 12.1.5.3 de la Norma colombiana de fontanería (NTC 1500).
- Todos los desagües que estén por debajo del nivel de la calzada debe proveerse de una válvula antirreflejo o descargar aun pozo eyector similar al descrito anteriormente.

Para el dimensionamiento de los desagües principales se puede utilizar las tablas 7, 8 y 9.

Diámetro nominal mm	caudal, máximo L/s	Áreas máximas permitidas proyectadas horizontalmente en m <sup>2</sup> para diferentes intensidades de lluvia					
		25 mm/h	50 mm/h	75mm/h	100 mm/h	125 mm/h	150 mm/h
75	4,2	600	300	200	150	120	100
100	9,1	1286	643	429	321	257	214
125	16,5	2334	1117	778	583	467	389
150	26,8	3790	1895	1263	948	758	632
200	57,6	8175	4088	2725	2044	1635	1363

Tabla 7. Dimensionamiento de desagües principales de cubiertas, ramales y balantes de aguas lluvias.

**NOTAS:**

1. Las dimensiones de bajantes y colectores están basados en los caudales correspondientes a una relación de llenado de 7/24.
2. Para precipitaciones diferentes de las indicadas, se deberá interpolar linealmente.
3. La tubería puede ser redonda, cuadrada o rectangular. La sección cuadrada debe contener la sección circular equivalente. La sección rectangular debe tener por lo menos la misma área transversal que la sección circular equivalente, excepto que la relación de sus dimensiones laterales no exceda 3 a 1.

**Tabla 8.** Definición de las dimensiones de tuberías horizontal de agua lluvia para diferentes pendientes.

Diámetro nominal, mm	caudal (L/s) pendiente del 1%	Máximas áreas permitidas (m <sup>2</sup> ) de cubiertas proyectadas horizontales para diferentes precipitaciones					
		25 mm/h	50 mm/h	75mm/h	100 mm/h	125 mm/h	150 mm/h
100	4,9	700	350	233	175	140	116
125	8,8	1241	621	414	310	248	207
150	14	1988	994	663	497	398	331
200	30,2	4273	2137	1424	1068	822	713
250	54,3	7692	3846	2564	1923	1540	1282
300	87,3	12375	6187	4125	3094	2476	2062
375	156	22110	11055	7370	5528	4422	3683

Diámetro nominal, mm	caudal (L/s) pendiente del 2%	Máximas áreas permitidas (m <sup>2</sup> ) de cubiertas proyectadas horizontales para diferentes precipitaciones					
		25 mm/h	50 mm/h	75mm/h	100 mm/h	125 mm/h	150 mm/h
80	3	431	216	144	108	86	72
100	6,9	985	4921	328	246	197	164
125	12,4	1754	877	585	438	351	292
150	19,8	2806	1403	935	701	361	468
200	42,7	6057	3029	2019	1514	1211	1009
250	76,6	10851	5425	3618	2713	2169	1807
300	123,2	17465	8733	5816	4366	3493	2912
375	220,2	31214	15607	10405	7804	6248	5202

MANUAL TECNICO PARA LA ELABORACION DEL DISEÑO DE REDES INTERNAS  
SANITARIAS Y PLUVIALES EN EDIFICACIONES

Diámetro nominal, mm	caudal (L/s) pendiente del	Máximas áreas permitidas (m <sup>2</sup> ) de cubiertas proyectadas horizontales para diferentes precipitaciones					
		25 mm/h	50 mm/h	75mm/h	100 mm/h	125 mm/h	150 mm/h
80	4,3	611	305	204	153	122	102
100	9,8	1400	700	465	350	280	232
125	17,5	2482	1241	827	621	494	413
150	28,1	3976	1988	1325	994	797	663
200	60,3	8547	4273	2847	2137	1709	1423
250	108,6	15390	7695	5128	3846	3080	2564
300	174,6	24749	12374	8250	6187	4942	4125
375	312	44220	22110	14753	11055	8853	7367

Tabla 8. Definición de las dimensiones de tuberías horizontal de agua lluvia para diferentes pendientes

- 1) Los datos de las dimensiones para tubería horizontal están basados en la tubería trabajando a tubo lleno.
- 2) Para precipitaciones diferentes de las indicadas, se deberá interpolar linealmente.

Diámetro del canal en mm, Pendiente 0,5 %	Máximas áreas permitidas (m <sup>2</sup> ) de cubiertas proyectadas horizontales para diferentes precipitaciones				
	51 mm/h	76 mm/h	102 mm/h	127 mm/h	152 mm/h
76	31,6	21	15,8	12,6	10,5
102	66,9	44,6	33,4	26,8	22,3
127	116,1	77,5	58,1	46,5	38,7
152	178,4	119,1	89,2	71,4	59,5
178	256,4	170,9	128,2	102,2	85,3
203	369,7	246,7	184,9	147,7	123,1
254	668,9	445,9	334,4	267,6	223
Pendiente 1 %	51 mm/h	76 mm/h	102 mm/h	127 mm/h	152 mm/h
76	44,6	29,7	22,3	17,8	14,9
102	94,8	63,3	47,4	37,9	31,6
127	163,5	108,9	81,8	65,4	54,5
152	252,7	168,6	126,3	100,8	84,1
178	362,3	241,5	181,2	144,9	120,8
203	520,2	347,5	260,1	208,1	173,7
254	947,6	631,7	473,8	379	315,9

MANUAL TECNICO PARA LA ELABORACION DEL DISEÑO DE REDES INTERNAS  
SANITARIAS Y PLUVIALES EN EDIFICACIONES

Pendiente 2,1 %	51 mm/h	76 mm/h	102 mm/h	127 mm/h	152 mm/h
76	63,2	42,2	31,6	25,3	21
102	133,8	89,2	66,9	53,5	44,6
127	232,3	155	116,1	92,9	77,5
152	356,7	237,8	178,4	142,7	118,09
178	512,8	341,9	256,4	204,9	170,9
203	739,5	493,3	369,7	295,4	246,7
254	133,8	891,8	668,9	534,2	445,9
Pendiente 4,2 %	51 mm/h	76 mm/h	102 mm/h	127 mm/h	152 mm/h
76	89,2	595	44,6	35,7	29,7
102	189,5	126,3	94,8	75,8	63,2
127	328,9	219,2	164,4	131,5	109,6
152	514,7	343,3	257,3	206,2	171,9
178	724,6	483,1	362,3	289,9	241,4
203	1040,5	693	520,2	416,2	346,5
254	1858	1238,4	929	743,2	618,7

Tabla 9. Dimensionamiento de canales exteriores en fachada.

Se debe dar cumplimiento a las demás especificaciones dadas en el "Código Colombiano de Fontanería NTC 1500". Capítulo 12



### 3. METODOLOGIA DE DISEÑO

Para la presentación del proyecto se da la guía en con mayor claridad en el capítulo 5.2.1.H. A continuación se presenta a título de ejemplo, un diseño ilustrativo de un edificio de 6 pisos.

1. **GENERALIDADES DEL PROYECTO** (ver página 13)
  - 1.1 localización.
  - 1.2 alcance del proyecto.
  - 1.3 descripción del proyecto.
2. **PARÁMETROS DE DISEÑO DEL PROYECTO** (ver capítulo 6).
3. **DISPONIBILIDAD DE SERVICIO DE ALCANTARILLADO.**
4. **COPIA DEL PLANO URBANÍSTICO Y LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN.**
5. **COPIA LA TARJETA PROFESIONAL.**
6. **ANEXOS**

#### 3.1 CÁLCULO HIDRÁULICO DE AGUAS NEGRAS: NÚMERO DE APARATOS CONECTADOS A CADA BAJANTE POR PISO

##### B.A.N.1

Baño Apto tipo (piso 2 - piso 6)				
Aparato	D (pul.)	U de G	Cantidad	Total
Inodoro	4	3	1	3
Lavamanos	2	2	1	2
Ducha	2	2	1	2
Sifón	2	1	0	0
TOTAL TRAMO				7

### B.A.N.2

Baño Apto tipo (piso 2 - piso 6)				
Aparato	D (pul.)	U de G	Cantidad	Total
Inodoro	4	3	1	3
Lavamanos	2	2	1	2
Ducha	2	2	1	2
Sifón	2	1	0	0
TOTAL TRAMO				7

### B.A.N.3

Cocina Apto tipo (piso 2 - piso 6)				
Aparato	D (pul.)	U de G	Cantidad	Total
Lavaplatos	2	2	1	2
Lavadero	2	2	1	2
Lavadora	2	2	1	2
Sifón	2	1	1	1
TOTAL TRAMO			B.A.N.1	7

### B.A.N. 4

Baño Apto Tipo (piso 2 - piso 6)				
Aparato	D (pul.)	U de G	Cantidad	Total
Inodoro	4	3	1	3
Lavamanos	2	2	1	2
Ducha	2	2	1	2
Sifón	2	1	0	0
TOTAL TRAMO				7

**B.N.5**

Baño Apto Tipo (piso 2 - piso 6)				
Aparato	D (pul.)	U de G	Cantidad	Total
Inodoro	4	3	1	3
Lavamanos	2	2	1	2
Ducha	2	2	1	2
Sifón	2	1	0	0
TOTAL TRAMO				7

**B.A.N.6**

Cocina Apto Tipo (piso 2 - piso 6)				
Aparato	D (pul.)	U de G	Cantidad	Total
Lavaplatos	2	2	2	4
Lavadero	2	2	2	4
Lavadora	2	2	2	4
Sifón	2	1	2	2
TOTAL TRAMO				14

**B.A.N.7**

Baño Apto Tipo (piso 2 - piso 6)				
Aparato	D (pul.)	U de G	Cantidad	Total
Inodoro	4	3	1	3
Lavamanos	2	2	1	2
Ducha	2	2	1	2
Sifón	2	1	0	0
TOTAL TRAMO				7

**B.A.N-8**

Baño Apto Tipo (piso 2 - piso 6)				
Aparato	D (pul.)	U de G	Cantidad	Total
Inodoro	4	3	1	3
Lavamanos	2	2	1	2
Ducha	2	2	1	2
Sifón	2	1	0	0
TOTAL TRAMO				7



### 3.2 EVALUACIÓN DE BAJANTES DE AGUAS NEGRAS:

Tramo Evaluado	Bajantes	Unidades de gasto		Diámetro	
		Propio	Acumulado	Mínimo	Adoptado
Nivel piso 2 - Nivel piso 1	B.A.N.1	7	35	3	4
	B.A.N.2	7	35	3	4
	B.A.N.3	7	35	3	4
	B.A.N.4	7	35	3	4
	B.A.N.5	7	35	3	4
	B.A.N.6	14	70	4	4
	B.A.N.7	7	35	3	4
	B.A.N.8	7	35	3	4
Nivel piso 5- Nivel piso 4	B.A.N.1	7	14	2	4
	B.A.N.2	7	14	2	4
	B.A.N.3	7	14	2	4
	B.A.N.4	7	14	2	4
	B.A.N.5	7	14	2	4
	B.A.N.6	14	28	2 1/2	4
	B.A.N.7	7	14	2	4
	B.A.N.8	7	14	2	4
Nivel piso 4 - Nivel piso 3	B.A.N.1	7	21	2 1/2	4
	B.A.N.2	7	21	2 1/2	4
	B.A.N.3	7	21	2 1/2	4
	B.A.N.4	7	21	2 1/2	4
	B.A.N.5	7	21	2 1/2	4
	B.A.N.6	14	42	3	4
	B.A.N.7	7	21	2 1/2	4
	B.A.N.8	7	21	2 1/2	4
Nivel piso 3 - Nivel piso 2	B.A.N.1	7	28	2 1/2	4
	B.A.N.2	7	28	2 1/2	4
	B.A.N.3	7	28	2 1/2	4
	B.A.N.4	7	28	2 1/2	4
	B.A.N.5	7	28	2 1/2	4
	B.A.N.6	14	56	4	4
	B.A.N.7	7	28	2 1/2	4
	B.A.N.8	7	28	2 1/2	4

**3.3 CÁLCULO DE COLECTORES RED LA SANITARIA: ESTO EL FIN DE DISEÑAR LOS TRAMOS HORIZONTALES EN EL PRIMER PISO O BAJO LA PLACA.**

Colector	bajantes que recoge	Unidades de Gasto		Q diseño l/ s	Diam. m.	Diam pul.	Pendiente (%)	N (manning)	Longitud m	Qo lps	Q/Qo
		Parcial	Acumulado								
A - B	baño	8	43	0,92	0,099	3,96	1	0,01	0,9	6,54	0,14
	BAN.1	35									
B - C	A - B	43	93	3,07	0,099	3,96	1,2	0,01	5,3	6,5375	0,47
	BAN.2	35									
	baño, patio	15									
C - H	B - C	93	94	0,08	0,145	5,8	0,8	0,01	1,8	18,087	0,003
	sifón	1									
D - E	B - C	94	137	3,7	0,099	3,96	1	0,01	2,6	6,537	0,566
	BAN.5	35									
	baño	8									
E - F	D - E	137	187	4,31	0,099	3,96	1	0,01	5,3	6,537	0,659
	BAN.4	35									
	baño, patio	15									
F - H	E - F	187	188	4,32	0,145	5,8	1	0,01	3,7	18,087	0,239
	sifón	1									
G - H	BAN.8	35	43	2,10	0,099	3,96	1	0,01	2,6	6,537	0,321
	baño	8									
H - J	G - H	43	163	4,01	0,099	3,96	1	0,01	5,3	6,54	0,61
	BAN.6	70									
	BAN.7	35									
	baño, patio	15									
J - CI.1	H - J	163	164	4,03	0,145	5,8	1	0,01	3,2	18,087	0,223
	sifón	1									
M - CI.1	C - H	94	282	5,3	0,145	5,8	1	0,01	1,96	18,087	0,293
	F - H	188									
K - L	BAN.3	35	35	1,9	0,099	3,96	1	0,01	1,3	6,537	0,291
L - CI.1	K - L	35	35	1,9	0,145	5,8	1	0,01	1,9	18,087	0,105

### 3.4 EVALUACIÓN DE LOS BAJANTES DE VENTILACIÓN. TODOS LOS BAJANTES DE LOS DESAGÜES DEBEN SER VENTILADOS SEGÚN LA NORMA.

Bajantes	Unidades de gasto	Diámetro del	Diámetro de	Nomenclatura
	totales	bajante	ventilación	
BAN1.	35	4	3	Vent 1
BAN2.	35	4	3	Vent 2
BAN.4	35	4	3	Vent 4
BAN.5	35	4	3	Vent 5
BAN.7	35	4	3	Vent 7
BAN.8	35	4	3	Vent 8

### 3.5 EVALUACIÓN DE BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS:

Tramo Evaluado	Bajantes	Área m <sup>2</sup>		Caudal	Diámetro	
		Propio	Acumulado	Lps	Mínimo	Adoptado
Cubierta- piso 6	B.A.N.1	60,19	60,19	1,34	3	3
	B.A.N.2	62,01	62,01	1,38	3	3
	B.A.N.3	64,83	64,83	1,44	3	3
piso 6 - piso 5	B.A.N.1	0	60,19	1,34	3	3
	B.A.N.2	0	62,01	1,38	3	3
	B.A.N.3	0	64,83	1,44	3	3
piso 5 - piso 4	B.A.N.1	0	60,19	1,34	3	3
	B.A.N.2	0	62,01	1,38	3	3
	B.A.N.3	0	64,83	1,44	3	3
piso 4 - piso 3	B.A.N.1	0	60,19	1,34	3	3
	B.A.N.2	0	62,01	1,38	3	3
	B.A.N.3	0	64,83	1,44	3	3
piso 3 - piso 2	B.A.N.1	0	60,19	1,34	3	3
	B.A.N.2	0	62,01	1,38	3	3
	B.A.N.3	0	64,83	1,44	3	3
piso1 - piso 2	B.A.N.1	0	60,19	1,34	3	3
	B.A.N.2	0	62,01	1,38	3	3
	B.A.N.3	0	64,83	1,44	3	3

### 3.6 CÁLCULO DE COLECTORES RED LA PLUVIAL: ESTO EL FIN DE DISEÑAR LOS TRAMOS HORIZONTALES EN EL PRIMER PISO O BAJO LA PLACA.

Colector Tramo	bajantes que recoge	Área		Q diseño	Diam.	Diam	Pendiente	N	Longitud	Qo	Q/Qo
		Parcial	Acumulado	l/ s	m	pul.	(%)	(manning)	m	lps	
A - B	BAN1	60,19	60,19	1,34	0,099	4	1	0,01	2,15	6,72	0,2
B - C	A - B	60,19	60,19	1,34	0,099	4	1	0,01	6,5	6,72	0,2
M - C	Sifón	4,2	4,2	0,09	0,0762	3	1	0,01	1	3,25	0,03
C - D	B - C	60,19	64,39	1,43	0,099	4	1	0,01	3,6	6,54	0,22
	M - C	4,2									
E - F	BAN.2	62,01	62,01	1,38	0,099	4	1	0,01	1,73	6,54	0,21
F - G	E - F	62,01	62,01	1,38	0,099	4	1	0,01	6,31	6,54	0,21
H - G	Sifón	4,2	4,2	0,09	0,0762	3	1	0,01	1	3,25	0,03
G - D	F - G	62,01	66,21	1,47	0,099	4	1	0,01	7,6	6,54	0,22
	H - G	4,2									
D - CI.2	C - D	64,39	130,6	2,90	0,145	6	1	0,01	1	18,09	0,16
	G - D	66,21									
I - CI.2	Sifón	4,2	4,2	0,09	0,076	3	1	0,01	8,3	3,25	0,03
CI.2 - K	D - CI.2	130,6	134,8	3,00	0,182	8	1	0,01	8,3	33,16	0,09
	I - CI.2	4,2									
K - CI.4	CI.2 - K	134,8	139	3,09	0,182	8	1	0,01	1,3	33,16	0,093
	J - K	4,2									

### 3.7 DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO. SE DEBE HACER SEGÚN LA METODOLOGÍA DE LA NORMA DE ALCANTARILLADO DE LA CDMB (TRAMO DE ENTREGA A LA RED PÚBLICA).



## 4. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CÓDIGO COLOMBIANO DE FONTANERÍA “NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1500”.

DISEÑO DE INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y DE GAS PARA EDIFICACIONES “RAFAEL PÉREZ CARMONA”.

DISEÑOS HIDRÁULICOS, SANITARIOS Y DE GAS EN EDIFICACIONES “HÉCTOR RODRÍGUEZ”.

REDES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS EN EDIFICIOS “JORGE ARMANDO GRANADOS ROBAYO”.

NORMAS TÉCNICAS PARA DISEÑO Y PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE ALCANTARILLADO “CDMB”.


# ANEXOS



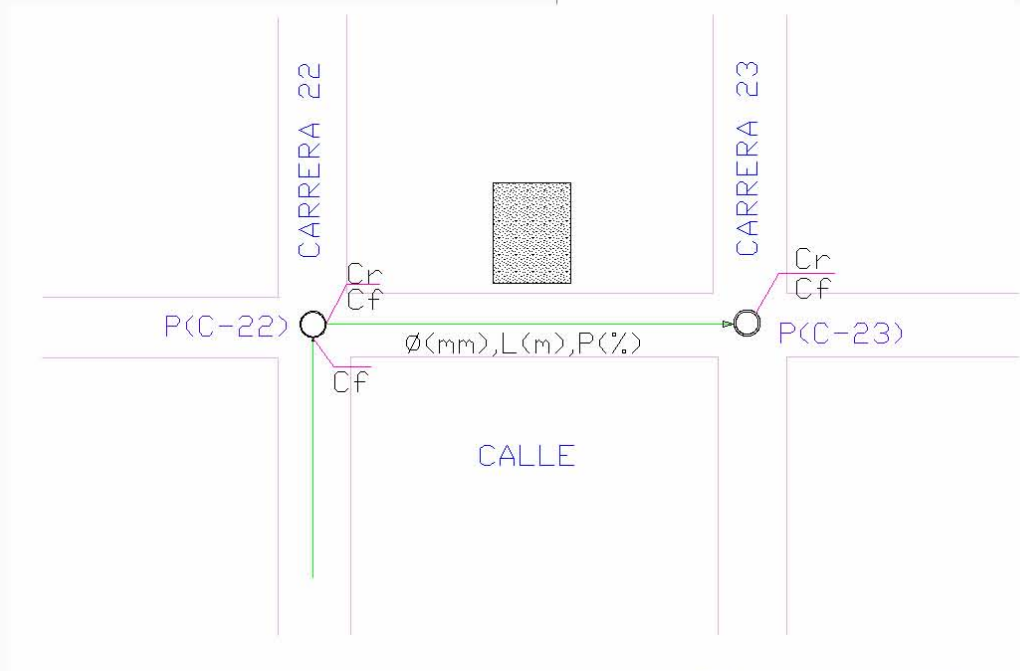
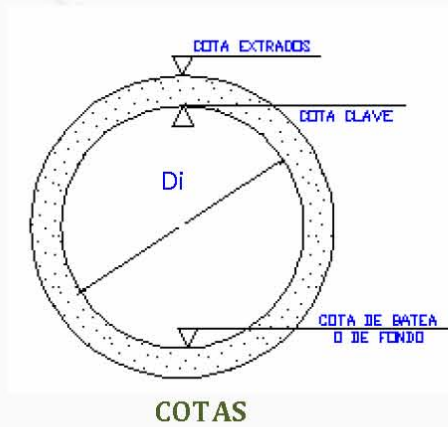


NOTA: Todas las dimensiones están dadas en centímetros

Anexo A. Rotulo de la Empresa

















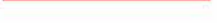










		<b>SUBGERENCIA DE ALCANTARILLADO</b> <b>COORDINACIÓN DE PROYECTOS EXTERNOS</b> <b>DISPONIBILIDAD DE SERVICIO DE ALCANTARILLADO</b>		<b>RADICADO Y FECHA</b>	
<b>INFORMACIÓN PERSONAL</b>					
<b>DATOS SOLICITANTE</b>		NOMBRES Y APELLIDOS Y/O RAZÓN SOCIAL: _____			
		C.C. Y/O NIT N°: _____ DE: _____		TELÉFONO: _____	
		DIRECCIÓN: _____ BARRIO: _____			
		FIRMA: _____			
<b>DATOS PROPIETARIO</b>		NOMBRES Y APELLIDOS: _____			
		C.C. Y/O NIT N° _____ DE: _____		TELÉFONO: _____	
		DIRECCIÓN: _____ BARRIO: _____			
<b>INFORMACIÓN DEL PROYECTO</b>					
<b>DATOS DEL PREDIO</b>		DIRECCIÓN DEL PREDIO: _____			
		BARRIO: _____			
		MUNICIPIO: _____			
		NUMERO PREDIAL: _____			
<b>NOTA:</b> ANEXAR CARTA CATASTRAL (IGAC: CL 36 N° 22-16 PISO 2). SI EL PREDIO TIENE AREA MAYOR DE 500 m <sup>2</sup> , INCLUIR DETALLE DE LOCALIZACIÓN ESC. 1:2000 PARA PRECISAR LA UBICACIÓN DEL PREDIO OBJETO DE LA SOLICITUD.					
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>		AREA BRUTA DEL TERRENO: _____ m <sup>2</sup> .		N° DE VIVIENDAS: _____	
		OTROS (ESPECIFIQUE EL NÚMERO) : _____			
		UNIFAMILIAR	<input type="checkbox"/>	COMERCIAL	<input type="checkbox"/>
		BIFAMILIAR	<input type="checkbox"/>	INDUSTRIAL	<input type="checkbox"/>
		MULTIFAMILIAR	<input type="checkbox"/>	INSTITUCIONAL	<input type="checkbox"/>
		OTROS (ESPECIFIQUE): _____			
<b>PARA USO EXCLUSIVO DE EMPAS S.A. ESP.</b>					
<b>REVISIÓN DOCUMENTOS:</b>		CARTA CATASTRAL: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		PLANO LOCALIZACIÓN: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
		OTROS (ESPECIFIQUE): _____			
<b>OBSERVACIONES:</b>		PRESENTA PROYECTO: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		REQUIERE COMITÉ TÉCNICO:	
				SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
<b>PUNTO DE CONEXIÓN ALCANTARILLADO:</b>					
ALCANTARILLADO COMBINADO: <input type="checkbox"/>		CONEXIÓN: _____			
ALCANTARILLADO SEPARADO: <input type="checkbox"/>		PUNTOS DE CONEXIÓN: _____			
CONEXIÓN SANITARIA: _____					
CONEXIÓN PLUVIAL: _____					
NOMBRE RESPONSABLE		FIRMA		FECHA VISITA	

Anexo B. Formato de disponibilidad

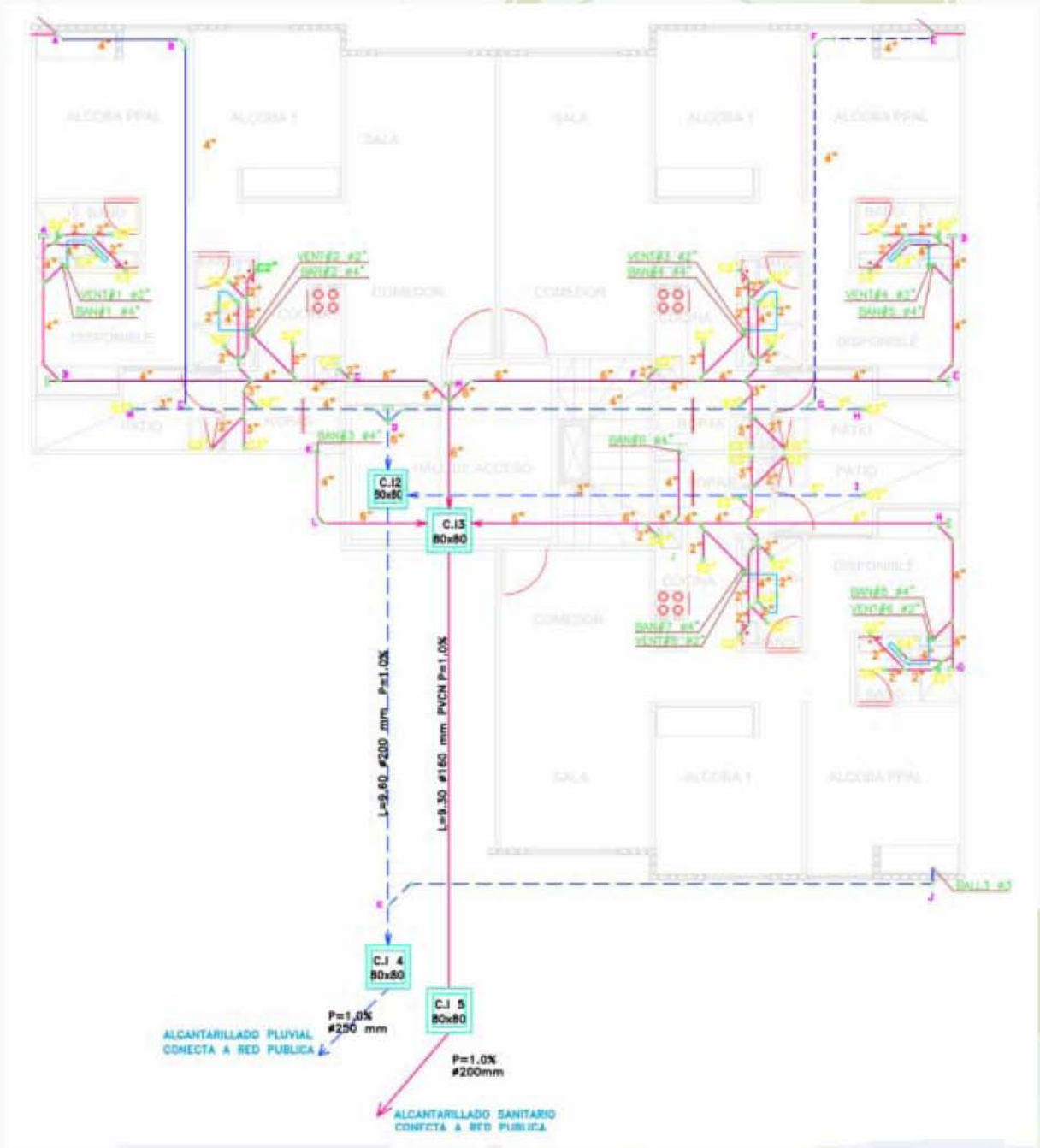


**Anexo C. Nomenclatura de pozos, cotas y dimensionamiento.**

MANUAL TECNICO PARA LA ELABORACION DEL DISEÑO DE REDES INTERNAS  
SANITARIAS Y PLUVIALES EN EDIFICACIONES

CONVENCIONES PARA DIBUJO DE PLANOS		
ITEM	SIMBOLO	DESCRIPCION
RED INTERNA	<b>SIMBOLOS</b>	
		Red sanitaria proyectada
		Red pluvial proyectada
		Red de reventilación proyectada
		Tubería sanitaria proyectada suspendida
		Tubería pluvial proyectada suspendida
		Tubería de reventilación proyectada suspendida
		Bajante de aguas negras proyectada
		Bajante de aguas lluvias proyectado
		Bajante de ventilación proyectado
CAJAS		Caja de inspección existente
		Caja de inspección que sale de servicio
		Caja de inspección proyectada
		Caja de inspección a remodelar
AREAS		Medida de las áreas aferentes proyectadas
		Línea delimitación de áreas de drenaje aferentes
COLECTORES		Red de alcantarillado combinado existente
		Red de alcantarillado combinado proyectado y/o a reponer
		Red de alcantarillado pluvial existente
		Red de alcantarillado pluvial proyectado y/o a reponer
		Red de alcantarillado sanitario existente
		Red de alcantarillado sanitario proyectado y/o a reponer
POZOS		Pozo Existente
		Pozo Existente a remodelar
		Pozo Proyectado
		Pozo Existente con caída
		Pozo Inicial
		Nomenclatura de pozos

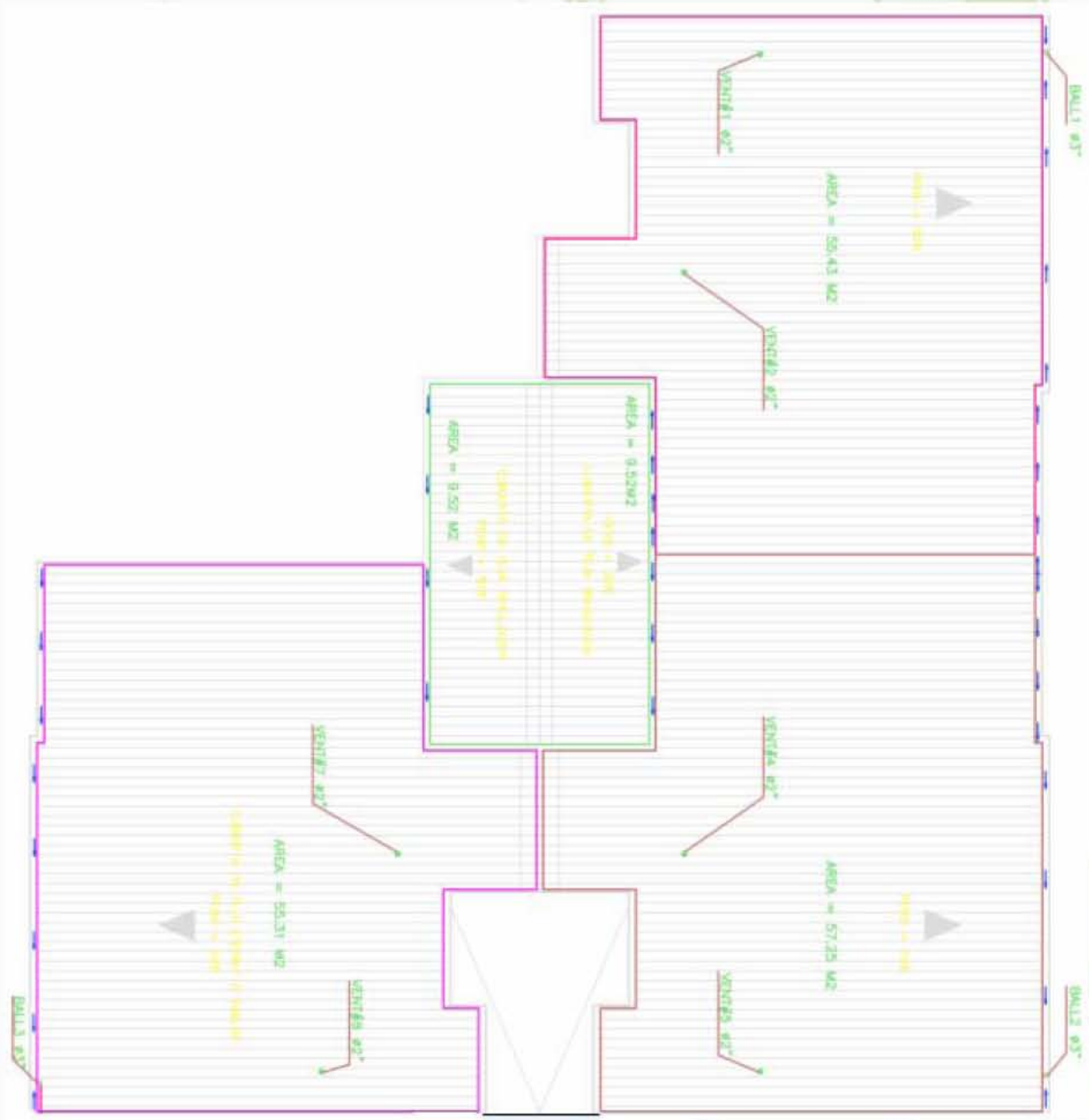
Anexo D. Cuadro de convenciones.



Anexo E.. Planta primer piso



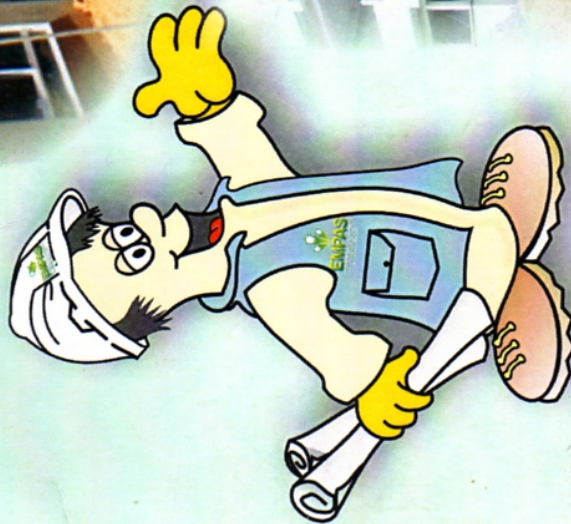
Anexo F.. Planta piso tipo.



Anexo G. Planta de la cubierta

**ANEXO B. Manual técnico para la elaboración del diseño de redes internas  
sanitarias y pluviales en edificaciones.**

*"Construimos Calidad de Vida"*



**GUÍA DE PRESENTACIÓN PARA PROYECTOS  
URBANÍSTICOS Y VIVIENDAS MULTIFAMILIARES**



**Subgerencia de Alcantarillado - Coordinación de Proyectos Externos**



**EMPAS**

EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO  
DE SANTANDER S.A. E.P.S.

*"Construimos Calidad de Vida"*

Calle 24 # 23-68 PBX 6723366 - 6342220 Servicio al Cliente ext 133 - 266#

[www.empas.gov.co](http://www.empas.gov.co) - Bucaramanga - Colombia

## REQUISITOS EN EL PERIODO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN

Los Ingenieros diseñadores de alcantarillados y redes internas deben ser: Ingeniero Civil o Sanitario.

### URBANIZACIONES

El diseño general de alcantarillado debe ser presentado a EMPAS en medio IMPRESO Y DIGITAL, anexando la siguiente documentación.

- A. Copia del Plano Urbanístico. Aprobado por la Curaduría Urbana en los municipios de B/manga, Floridablanca y Girón por la oficina de Planeación Municipal.



- B. Copia de la Disponibilidad de servicio, otorgada por EMPAS S.A. ESP.

- C. Desarrollos Multifamiliares, incluir el diseño de las redes Sanitarias y Pluviales internas (ver requisitos para edificaciones).

- D. Copia de la planta general de DIMENSIONAMIENTO del alcantarillado, presentando en planos separados las redes Sanitaria y Pluvial. La información de los planos debe contener lo siguiente

1. Redes de Alcantarillado existentes y proyectadas, con la nomenclatura de todos los pozos (ver sección 1,3 de la Norma Técnica de Alcantarillado) y el dimensionamiento en tramos de la longitud entre ejes, diámetro y pendiente.

2. Áreas de drenaje de cada tramo, debidamente demarcadas y expresadas en hectáreas.

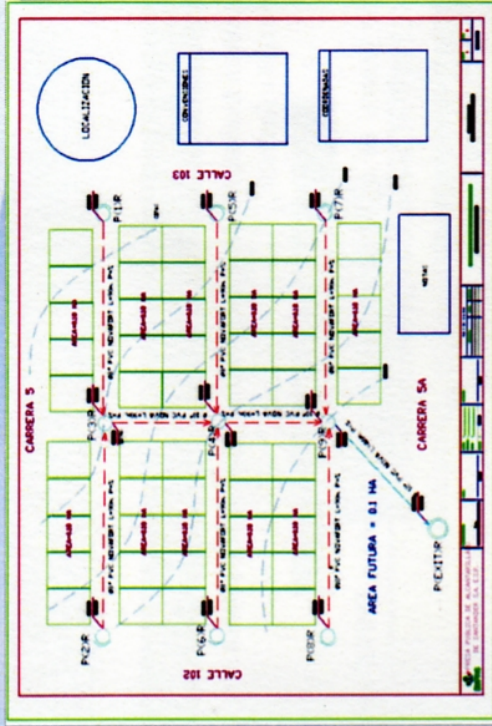
3. En la planta del sistema pluvial y/o combinado, especificar la localización de sumideros, igualmente se debe incorporar una nota con el siguiente texto:  
"El número, el tipo y localización de los sumideros proyectados, podrá ser modificado en el terreno a criterio de la supervisión que ejerza "EMPAS S.A. ESP", durante el proceso constructivo."

## PRESENTACIÓN

Se ha diseñado este manual con el fin de facilitar el proceso de revisión, aprobación y supervisión de obras de alcantarillado (urbanizaciones y viviendas multifamiliares). Describimos en él, de modo general, aspectos importantes y de riguroso cumplimiento, así como normas a seguir, para la elaboración de diseños de proyectos de alcantarillado y del proceso constructivo de los mismos.

Esperamos sea de gran utilidad.

Elaboro: Dina Yovaira Castro Jarro.  
Aporte práctica Empresarial.



4. Copia de la planta general del levantamiento topográfico o en su defecto debe incluir las curvas de nivel en la planta general de Alcantarillado, de acuerdo con los rangos s dados en el capítulo III de las Normas Técnicas de Alcantarillado.

5. Detalle actualizado de la localización del proyecto, escala 1:2.000 o 1:10.000 y delimitación de los linderos de la urbanización.

6. Nomenclaturas de vías e identificación de las manzanas o bloques que forman el proyecto.

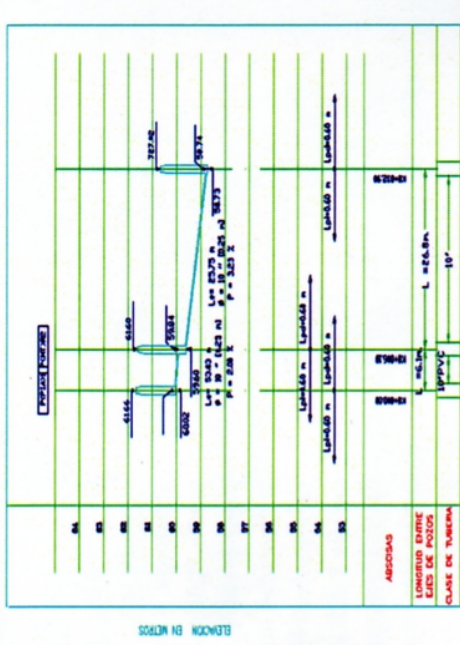
7. Localización de coordenadas y cotas de los Bms y puntos de referencia del proyecto. Debidamente amarradas al sistema de IGAC. Incluir un cuadro general de coordenadas de los pozos y referencias del colector proyectado.

8. Acotar los aislamientos a conservar en el proyecto, anexando para el caso de taludes las secciones transversales donde se especifiquen la altura y pendiente del mismo, y para el caso de cauces anexar el estudio de cota de inundación. Estos requerimientos deberán cumplir con la Norma Técnica de Control de Erosión de la CDMB.

**Copia de los planos de perfiles de los colectores sanitario y pluvial. Los planos deben contemplar la siguiente información:**

1. Perfil del colector en el cual se indicara el abscisado cada 20 metros, los pozos que determinan cada tramo con sus cotas de batea de entrada y salida

referenciadas al pie del pozo y las cotas del terreno y de la rasante correspondiente al abscisado.



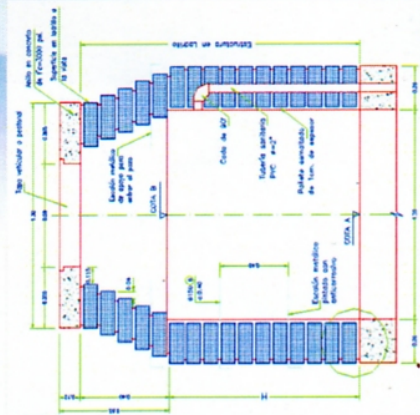
2. Se debe indicar además la longitud "Lpi" y "Lpd", correspondiente a las distancias entre el eje del pozo y el punto de llegada o salida de la tubería, respectivamente. Definiendo además, el tipo de la cimentación (vr sección 7.5.1 de la Norma Técnica de Alcantarillado de la CDMB) y la clase de tubería a utilizar en cada tramo.

3. Los cruces de las demás redes de servicio, especificando dimensionamiento y niveles de los mismos.

4. En la elaboración de los perfiles se recomienda que su desarrollo queden a continuación unos de otros, el mayor número posible de tramos, siguiendo el sentido del flujo.

**E. Copia de los planos típicos estructurales:**

De pozos de inspección, detallada de la instalación de tuberías, conexiones domiciliarias, sumideros, estructuras de entrega a los cauces, obras de protección y control de erosión (ver figuras 28 a la 34 de la Norma Técnica de Alcantarillado de la CDMB).



POZO DE INSPECCIÓN

**F. Copia de la memoria descriptiva.** La memoria debe venir en Word y los cuadros de cálculo en Excel, debe incluir lo siguiente:



**1. Generalidades del proyecto:**

Localización, definición del proyecto con el número de soluciones y área bruta del predio, tipo de alcantarillado y punto de entrega de las redes proyectadas, identificación de servidumbres requeridas (ver sección 2.2.2.6.6 de la Norma Técnica de Alcantarillado), y demás aspectos generales del proyecto.

**2. Evaluación de caudales de diseño.** Definir parámetros de cálculo, tales como:

- a. Alcantarillado de aguas negras: densidad bruta del proyecto, consumo por habitante, identificando zonas de posibles aportes comerciales (AC), institucionales (AIT), industriales (AI) o residenciales (AR), caudal medio diario (QMD) y máximo horario (QMH), aporte por conexiones erradas (Qce) e Infiltraciones (QI), etc. Ver metodología de cálculo en el capítulo IV.
- b. Alcantarillado de Aguas lluvias: método de estimación del caudal de diseño, coeficiente de escorrentía, periodo de retorno, de concentración, etc. Ver metodología de cálculo en los capítulos V y VI para estimación del caudal de diseño de los sistemas de alcantarillado pluvial y combinado respectivamente.

**3. Cálculos estructurales e hidráulicos:** de todas las obras complementarias del sistema de alcantarillado, incluyendo criterios de diseño, escogencias, alternativas y demás información pertinente.

**4. Normas generales de diseño:** resumen de los parámetros y criterios más importantes utilizados para la elaboración del diseño de alcantarillados, según capítulo VII de las presentes normas.

**5. Una copia de la disponibilidad de servicio de Alcantarillado del predio, según concepto emitido por la Coordinación de Proyectos Externos de EMPAS S.A ESP.**

**6. Las redes que no sean proyectadas por vías y zonas públicas o propiedad diferente al urbanizador, debe certificar mediante escritura pública, la autorización de las servidumbres necesarias para la construcción del sistema de alcantarillado. En la mayoría de los casos la rápida elaboración de este último documento, facilita la agilización en los trámites de aprobación del proyecto de alcantarillado.**

**7. Cuadros de cálculo hidráulico del sistema de alcantarillado, según formato tipo de EMPAS S.A. ESP, ver figuras 17, 18, 19 y 20 de la Norma Técnica de Alcantarillado.**

**8. Para los proyectos internos de EMPAS S.A. ESP, se debe anexar toda la información topográfica del proyecto, como son básicamente las carteras, cuadros de coordenadas y tarjetas de investigación, según las indicaciones dadas en la sección 3.6 de la Norma Técnica de Alcantarillado.**



## VIVIENDA MULTIFAMILIAR

El diseño de alcantarillado debe ser presentado a EMPAS S.A. ESP, en medio IMPRESO Y DIGITAL, anexando la siguiente documentación:

- A. **Copia del plano urbanístico** aprobado por la curaduría.
- B. **Copia de la disponibilidad de servicio** otorgado por EMPAS S.A. ESP.
- C. **Copia de la planta general.** Presentar en planos separados la red Sanitaria y Pluvial.

La información de los planos debe contener lo siguiente:

1. **Los planos deben estar rotulados según las normas de la Empresa** y debe contener el logo actual, solicitarlo en EMPAS S.A. ESP, en la carrera 23 No 37-63, Coordinación de Proyectos Externos.
2. **Los pozos de la red de alcantarillado existentes y proyectado,** debe contener nomenclatura, cotas y su respectivo dimensionamiento.
3. **Todos los bajantes deben contener su respectiva nomenclatura** y para el diseño de aguas lluvias se requiere que cada bajante contenga sus áreas de drenaje debidamente demarcadas y expresadas en hectáreas.



Planta general de Redes Internas

4. En la planta general se debe anexar el detalle actualizado de la localización del proyecto escala 1: 2000 y delimitación de los linderos de la urbanización.

5. Nomenclatura de vías e identificación de las manzanas o bloques que conforman el proyecto.

6. Copia del corte en alzada, de los bajantes de las edificaciones.

7. Copias de los planos típicos estructurales de: pozos de inspección, detalle de la instalación de tuberías, conexiones domiciliarias y sumideros.

D. Copia de la memoria descriptiva. La memoria debe venir en Word y los cuadros de cálculo en Excel, debe incluir lo siguiente:

1. Generalidades del proyecto: localización, alcance del proyecto, descripción general del proyecto.

2. Parámetros de diseño:

- Red sanitaria.
- Red de ventilación.
- Red de aguas lluvias.

3. Anexos:

**3.1 RED SANITARIA** El cálculo de la red interna se evaluará por medio de las unidades de Hunter, según la Norma Técnica de Fontanería (NTC 1500), actualizada, "capítulo 8".

3.1.1 Diseño de Bajantes:

- Número de unidades conectadas a cada bajante.
- Cálculo de caudales de cada bajante.
- Chequeo de los conductores horizontales interiores.

3.1.2 Tramos horizontales interiores.

- Tuberías horizontales a pozos del alcantarillado sanitario.

3.1.3 Diseño del pozo maestro a la conexión existente.



**3.2 RED DE VENTILACIÓN.** El cálculo de la red interna de sistema de ventilación en edificios está contenido en el capítulo 10 del Código Colombiano de Fontanería NTC 1500.

**3.3 RED PLUVIAL.** El cálculo de la red interna evaluara, según la Norma Técnica de Fontanería (NTC 1500), actualizada, "capítulo 12".

**3.3.1 Diseño de Bajantes:**

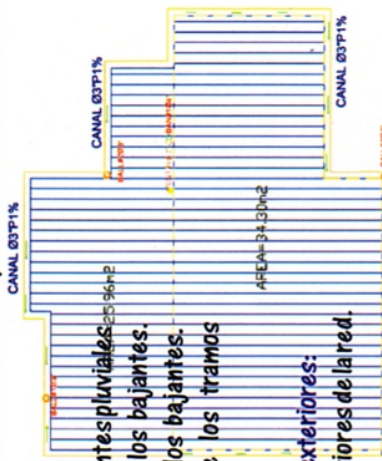
- Áreas referentes a bajantes pluviales.
- Caudales de diseño de los bajantes.
- Dimensionamiento de los bajantes.
- Dimensionamientos de los tramos horizontales internos.

**3.3.2 Tramos horizontales exteriores:**

- Caudales a pozos exteriores de la red.

**3.3.3 Diseño hidráulico del pozo a construir, en la edificación a la conexión del Alcantarillado Público.**

**3.4 CHEQUEO DEL COLECTOR DE ENTREGA A LA RED PÚBLICA** Cálculo del diseño de los colectores y entrega al sistema público. Se diseñara según la Norma Técnica de Alcantarillado de la CDMB.



**II. PROYECTO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR**

○ Original y dos copias del proyecto impreso que contenga: plano urbanístico aprobado, planta del piso que entregue al alcantarillado público, los cuales deben ir debidamente firmados por el diseñador.

○ Copia de la totalidad del proyecto en medio digital: los planos deben ir en un formato DWG, formato de AUTOCAD versión 2000



**VIGENCIA DEL PROYECTO**

La vigencia del proyecto es valida por dos (2) años, contados a partir de la fecha del mismo. Cuando se requiera desarrollar modificaciones a un proyecto aprobado, o si la supervisión desarrollada por EMPAS S.A. ESP en el periodo constructivo así lo amerite, es indispensables que dichos cambios sean calculados y presentados por el Ingeniero diseñador, con el fin de ser sometidos nuevamente a revisión y aprobación por parte de la Coordinación de Proyectos Externos.



**REQUISITOS PARA LA APROBACIÓN DE PROYECTOS**

Una vez revisado el proyecto por parte de la Coordinación de proyectos Externos, el diseñador debe presentar la siguiente documentación definitiva del mismo.

**I. PROYECTO DE URBANIZACIONES:**

- Original y dos copias del proyecto revisado en medio impreso que contenga; plano urbanístico aprobado, plantas, perfiles, cuadros de pozos, memoria de cálculo, estructuras especiales, las cuales deben ir debidamente firmadas por el diseñador.
- Copia de la totalidad del proyecto en medio digital: los planos dene ir en un formato DWG, formato de AUTOCAD versión 2000.

## NORMAS DE DIBUJO PARA TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO

Los planos deben ser elaborados:

En formato de la Empresa y en medio digital debe hacerse en formato DWG de AUTOCAD versión 2000. Cada elemento del sistema debe quedar en una lámina separada.

Deben ser elaborados teniendo en cuenta EL CUADRO DE CONVENCIONES de la figura 4 de la Norma Técnica de Alcantarillado de la CDMB, y estas deben ser anexadas en el plano correspondiente.



Los planos de la planta de Alcantarillado, que de acuerdo con la magnitud, de su proyecto y teniendo en cuenta su presentación y ajuste bajo el formato base de la Entidad, podrán ser elaborados escala 1:100, o 1:250, o 1:500.

En todos los planos debe indicarse la escala o escalas de cada uno de los dibujos.

Los detalles de cortes, secciones y los planos de diseño estructural, deben ser presentados en escalas 1:10, 1:25 y 1:50, según las indicaciones dadas en la figura 5 de la Norma Técnica de Alcantarillado.

Nombre del diseñador o calculista, firma y número de matrícula profesional, anexar (copia de la matrícula profesional)

## PROCESO DE SUPERVISION DE OBRAS DE ALCANTARILLADO

El proceso de supervisión de obras de alcantarillado que realiza la Empresa Pública de Alcantarillado EMPAS S.A. ESP, esta enmarcado en la asesoría técnica que como Empresa prestadora de servicios públicos domiciliarios brinda a sus clientes para que las obras a ejecutar se realicen con el cumplimiento de la normatividad vigente y el mejoramiento de la calidad de los usuarios de nuestro servicio. Bajo este marco es que nuestra Empresa ejerce actividades para tal fin como:



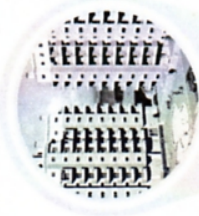
- Visita de obra por parte del Ingeniero(a) supervisor(a) y su equipo de trabajo (Inspectores y Topógrafo).
- Supervisión del proyecto aprobado en cuanto al cumplimiento de las especificaciones de la Norma Técnica de alcantarillado y la norma NTC-1500.
- Revisión por parte del topógrafo del trazado de alcantarillado a recibir por la Empresa.
- Acta del recibo de la red por parte de la Empresa.



A continuación se detallan los requisitos exigidos para formalizar el:

## ACTA DE RECIBO.

1. Radicar oficio enumerando los anexos correspondientes.
2. Certificado Estratificación.
3. Plano récord de alcantarillado.
4. Acta original y dos (2) copias (en la coordinación de proyectocys externos se suministra el archivo magnético tipo).
5. Fotocopia del boletín de nomenclatura expedido por la Curaduría o Secretaría de Planeación del municipio correspondiente.
6. Recibo de Obra de Infraestructura de la intervención del espacio público.
7. Póliza de estabilidad a favor de la Empresa de Alcantarillado de Santander-EMPAS S.A. ESP por el 20% del valor de las obras y un plazo mínimo de 5 años (el valor de las Obras de alcantarillado debe ser revisado por EMPAS previamente a la expedición de la póliza).
8. En el caso de las redes de alcantarillado pasen por predios ajenos se debe entregar copia de la escritura de servidumbre legalizada.



Para mayor información consultar:

- Normas Técnicas para el diseño y presentación de proyectos de alcantarillado "CDBM".
- Guía Técnica para la elaboración del diseño de redes internas, Sanitarias y Pluviales, "EMPAS".



# EMPAS

EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO  
DE SANTANDER S.A. E.P.S.

*"Construimos Calidad de Vida"*