

**REVISIÓN Y APROBACIÓN PARA LOS DISEÑOS DE REDES INTERNAS Y
EXTERNAS DE ALCANTARILLADO DE EDIFICACIONES Y
URBANIZACIONES. “ACTUALIZACIÓN DEL CAPÍTULO DE PROCEDIMIENTOS
Y PRESENTACIÓN DE PROYECTOS, DE LAS NORMAS TÉCNICAS PARA
DISEÑO Y PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE ALCANTARILLADO DE LA
CDMB”**

CRISTIAN EDUARDO BLANCO VALENCIA

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

2012

**REVISIÓN Y APROBACIÓN PARA LOS DISEÑOS DE REDES INTERNAS Y
EXTERNAS DE ALCANTARILLADO DE EDIFICACIONES Y
URBANIZACIONES. “ACTUALIZACIÓN DEL CAPÍTULO DE PROCEDIMIENTOS
Y PRESENTACIÓN DE PROYECTOS, DE LAS NORMAS TÉCNICAS PARA
DISEÑO Y PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE ALCANTARILLADO DE LA
CDBM”**

CRISTIAN EDUARDO BLANCO VALENCIA

Trabajo de grado realizado en modalidad de práctica empresarial como requisito
para obtener el título de Ingeniero Civil.

DIRECTOR DE PROYECTO DE GRADO

ING. MARIO GARCÍA SOLANO

Docente de planta Escuela de Ingeniería Civil – UIS

TUTOR DE LA PRÁCTICA

ING. RUTH ISLENA ARDILA JAIMES

Coordinadora de Proyectos Externos – EMPAS S.A.

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

2012

DEDICATORIA

*A Dios,
Por la sabiduría y la fuerza
Para culminar una meta más
Y el permítirme crecer profesionalmente.*

*A mis padres,
Por brindarme su amor, comprensión y
Apoyo emocional y económico
Incondicional.*

*A mis hermanos,
Porque ellos fueron una fuente de constante motivación;
Buscando brindarles el mejor ejemplo como hermano mayor.*

*A mi novia,
Por brindarme su amor incondicional y
Enseñarme el verdadero valor de las personas.*

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su gratitud a:

A la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander, EMPAS S.A.

A la Ingeniera Ruth Islena Ardila Jaimes, Coordinadora de Proyectos Externos de EMPAS S.A y tutora de la practica empresarial; por creer en mi y brindarme la oportunidad de crecer profesional y personalmente.

Al ingeniero Mario García Solano, docente de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Industrial de Santander (UIS) y director del presente trabajo de grado; por su dedicación y orientación.

A mis profesores y compañeros, porque de una u otra forma, fueron parte de este nuevo logro profesional, que demando gran esfuerzo y dedicación.

Agradezco a cada integrante de la Coordinación de Proyectos Externos de EMPAS S.A, por brindarme su amistad, experiencia y las herramientas para crecer como profesional y fortalecer mis conocimientos.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	15
1. OBJETIVOS.....	17
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
2. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA	18
2.1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	18
2.2. RESEÑA HISTÓRICA.....	18
2.3. MISIÓN.....	19
2.4. VISIÓN	19
2.5. VALORES CORPORATIVOS	19
2.6. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	20
3. PROCESOS DE LA COORDINACIÓN DE PROYECTOS EXTERNOS.....	22
3.1. DISPONIBILIDAD DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO	22
3.1.1. Documentos para solicitar disponibilidad	22
3.1.2. Tramite de la solicitud:	23
3.2. REVISIÓN Y APROBACIÓN DE PROYECTOS DE ALCANTARILLADO	26
3.2.1. Documentos para someter proyecto a revisión.	26
3.2.2. Tramite de la solicitud:	26
3.3. SUPERVISIÓN DE PROYECTOS DE ALCANTARILLADO.....	31
3.3.1. Requisitos para someter la obra a supervisión.....	31
3.3.2. Trámite de la Solicitud	31
3.4. PROCEDIMIENTO PARA AUTORIZACIÓN DE MATRICULA DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.....	35
3.4.1. Documentos requeridos para la solicitud.	35
3.4.2. Tramite de a solicitud.....	35
4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE AUXILIAR EN LA COORDINACIÓN DE PROYECTOS EXTERNOS.....	39

4.1. FUNCIONES COMO AUXILIAR	39
4.2. OBJETIVOS DEL AUXILIAR DE INGENIERÍA.	39
4.3. NORMAS Y GUÍAS VIGENTES PARA REVISIÓN DE PROYECTOS.	40
4.3.1. Norma técnica de la CDMB.....	40
4.3.2. Código Colombiano de Fontanería.	40
4.3.3. Manual técnico para elaboración del diseño de redes internas sanitarias y pluviales en edificaciones.	41
4.4. REQUISITOS GENERALES DE DISEÑO DE REDES INTERNAS.....	42
4.4.1. Red sanitaria.....	42
4.4.2. Red de ventilación.	48
4.4.3. Red de aguas lluvias.....	50
4.5. REQUISITOS GENERALES DE DISEÑO DE REDES EXTERNAS.....	53
4.5.1. Generalidades.	53
4.5.2. Alcantarillado sanitario.....	54
4.5.3. Alcantarillado pluvial.	58
4.6. RESULTADO DEL PROCESO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN.....	61
4.7. VISITAS A CAMPO REALIZADAS COMO AUXILIAR.....	65
4.7.1. Proyecto el Olympto Condominio & Resort.	65
4.7.2. Proyecto Intercambiador de Neomundo.....	66
4.8. INDICADORES DE REVISIÓN DE PROYECTOS EN EMPAS S.A.	68
5. ACTUALIZACIÓN DEL CAPÍTULO DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE LAS NORMAS TÉCNICAS DE LA CDMB.....	71
5.1. JUSTIFICACIÓN.....	71
5.2. PROCESO DE ACTUALIZACIÓN DEL CAPÍTULO.	72
5.2.1. Investigación y recopilación de la información.	72
5.2.2. Análisis y selección de los parámetros relevantes.	72
5.2.3. Compilación de la información seleccionada.....	73
5.3. MANUAL DE DISEÑO Y PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE ALCANTARILLADO.....	73
6. CONCLUSIONES.....	75

7. BIBLIOGRAFÍA.....	77
8. ANEXOS.....	78

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Unidades de descarga de aparatos sanitarios.....	43
Tabla 2. Carga máxima de unidades y longitud máxima de tubos de desagüe.....	45
Tabla 3. Estimación del caudal.....	46
Tabla 4. Diámetros mínimos para ventilación individual.....	48
Tabla 5. Diámetro y longitud máxima de los circuitos de ventilación.....	49
Tabla 6. Dimensionamiento de desagües principales y bajantes pluviales.....	50
Tabla 7. Definición de las dimensiones de la tubería horizontal de aguas lluvias..	51
Tabla 8. Dimensionamiento de canales exteriores en fachada.....	52
Tabla 9. Coeficientes de Manning para tuberías, según su material.....	54
Tabla 10. Consumo por habitante, según nivel socio-económico.....	56
Tabla 11. Periodo de retorno.....	59
Tabla 12. Coeficientes de escorrentía.....	60
Tabla 13. Proyectos revisados en la practica empresarial.....	68
Tabla 14. Proyectos aprobados en la Coordinación de Proyectos Externos.....	69
Tabla 15. Proyectos revisados en la Coordinación de Proyectos Externos.....	70

LISTADO DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Valores corporativos EMPAS S.A.....	19
Figura 2. Organigrama de EMPAS S.A.....	20
Figura 3. Diagrama de flujo con el proceso de solicitud de Disponibilidad de Alcantarillado.....	25
Figura 4. Diagrama de flujo del proceso de revisión y aprobación de proyectos...	30
Figura 5. Diagrama de flujo del proceso de Supervisión de obras.....	34
Figura 6. Diagrama de flujo del proceso de Autorización de Matricula.....	38
Figura 7. Norma para el diseño de redes de alcantarillado.....	40
Figura 8. Norma NTC 1500.....	41
Figura 9. Guía para diseño interno de edificaciones.....	41
Figura 10. Formato de revisión o lista de chequeo.....	62
Figura 11. Carta de revisión con las observaciones del proyecto.....	63
Figura 12. Carta de aprobación del diseño de las redes.....	64
Figura 13. Punto de entrega de aguas lluvias a la Quebrada Aranzoque.....	65
Figura 14. Cámara de caída.....	66
Figura 15. Pozo de inspección.....	67
Figura 16. Pozo de inspección en construcción.....	67

ANEXOS

Pág.

Anexo A. Manual de procedimientos y presentación de proyectos de Alcantarillado.....	78
--	----

RESUMEN

TITULO: REVISIÓN Y APROBACIÓN PARA LOS DISEÑOS DE REDES INTERNAS Y EXTERNAS DE ALCANTARILLADO DE EDIFICACIONES Y URBANIZACIONES. “ACTUALIZACIÓN DEL CAPÍTULO DE PROCEDIMIENTOS Y PRESENTACIÓN DE PROYECTOS, DE LAS NORMAS TÉCNICAS PARA DISEÑO Y PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE ALCANTARILLADO DE LA CDMB”*

AUTOR: CRISTIAN EDUARDO BLANCO VALENCIA**

PALABRAS CLAVES: actualización, normas, presentación de proyectos, revisión, aprobación, Proyectos Externos, EMPAS S.A.

DESCRIPCIÓN:

La creciente construcción de obras civiles en Bucaramanga, Floridablanca y Girón, ha incrementado la demanda de los servicios Públicos, como el de alcantarillado, brindado por la Empresa Publica de Alcantarillado de Santander EMPAS S.A.

Esta Empresa Publica prestadora de servicios, debe garantizar la construcción de obras de alcantarillado, cumpliendo con la normativa establecida para dichos procesos constructivos; tales como, el Código Colombiano de Fontanería NTC 1500, la Norma Técnica de Diseño y Presentación de Proyectos de Alcantarillado de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) y algunos decretos vigentes.

Para dar cumplimiento a la normativa presentada anteriormente, EMPAS S.A. estableció dentro de su estructura organizacional la Coordinación de Proyectos Externos, suscrita a la Subgerencia de Alcantarillado. Esta Coordinación, se encarga de la incorporación de nuevos usuarios al sistema, pero para ello, debe realizar algunos procesos que garanticen el correcto diseño, construcción y posterior funcionamiento de las redes proyectadas. El proceso de Revisión y Aprobación de Proyectos de Alcantarillado, es uno de los más importantes; pues durante este, se corrigen todos los ítems de diseño que no se ajustan a los estándares de calidad exigidos, para posteriormente aprobar dichos diseños.

En los capítulos siguientes, se describirá en forma específica la labor brindada en la practica empresarial realizada en EMPAS S.A. en calidad de auxiliar, para apoyar en las labores de revisión y aprobación de Proyectos de Alcantarillado; así como el aporte brindado a la empresa, que consta de actualizar el capítulo de procedimientos y presentación de proyectos de alcantarillado de las Normas Técnicas de la CDMB.

(*) Trabajo de grado. Modalidad práctica empresarial.

(**) Facultad de Ingeniería Físico-Mecánica. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Ing. Mario García Solano. Tutor: Ing. Ruth Islena Ardila Jaimes.

ABSTRACT

TITLE: REVIEW AND APPROVAL FOR DESIGN OF INTERNAL AND EXTERNAL NETWORKS OF BUILDINGS AND URBANIZATIONS SEWER. "ACTUALIZATION OF CHAPTER PROCEDURES AND PROJECT PRESENTATIONS, TECHNICAL STANDARDS FOR DESIGN AND SEWERAGE PROJECT PRESENTATION OF CDMB"*

AUTHOR: CRISTIAN EDUARDO BLANCO VALENCIA**

KEY WORDS: actualization, standards, project presentation, revision, approval, External Projects, EMPAS S.A.

DESCRIPTION:

The increasing construction of civil works in Bucaramanga, Floridablanca and Girón, has increased the demand in public services, such as the sewerage, provided by the Public Sewerage Company Santander EMPAS S.A.

This public company which provides its services, must ensure the construction of sewerage works in compliance with the regulations established for such construction processes, such as the Columbian Plumbing Code NTC 1500, Technical Standard Presentation Design and Sewerage Project Autonomous Regional Corporation for the Defense of the Upland of Bucaramanga (CDMB), Sector Technical Regulations for drinking water and sanitation (RAS) and some existing decrees.

To comply with the rules given above, EMPAS S.A. established organizational structure within the External Project Coordination, subscribed to the deputy manager sewerage. This coordination is responsible for adding new users to the system, but this should make some procedures that ensure the proper design, construction and subsequent operation of the projected networks. The Review Process and Approval of Sewerage is one of the most important details because during this process all the design items that do not meet the quality standards required to subsequently approve these designs are corrected.

In the following chapters, the work will be described in practice flanged business carried on EMPAS S.A. as an auxiliary to assist in the Review and Approval of Sewer Projects as well as the support given to the company; which consists of updating the chapter on project submission procedures and sewerage of Technical Standards CDMB.

(*) Project Grade. Business Practice Modality.

(**) Physical-Mechanical Engineering Faculty. Civil Engineering School. Director: Ing. Mario García Solano. Tutor: Ing. Ruth Islena Ardila Jaimes.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, la humanidad en sus intereses por civilizarse ha implementado y mejorado procedimientos, métodos y estructuras que le permitan suplir sus necesidades básicas de manera cómoda, eficaz y eficiente; una de ellas ha sido la creación de acueductos y alcantarillados, que le permitan obtener de forma rápida un recurso vital e indispensable, como lo es el agua; pero así mismo la manera de deshacerse sanamente de esta, con el objetivo principal de brindar salubridad. Lo anterior, también a consecuencia del desarrollo urbanístico que ha dado lugar a pequeñas y grandes ciudades.

Este desarrollo urbanístico, en Bucaramanga y su área Metropolitana, se ha visto reflejado en el auge de la construcción de edificaciones, centros comerciales, oficinas, centros deportivos, etc., que hacen necesario buscar la forma de llevar e igualmente evacuar este recurso hídrico necesario, de una forma sana, rápida y segura.

Por ello se han constituido empresas prestadoras de estos servicios, como lo es la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander, EMPAS S.A., que tiene como objetivo, prestar el servicio de alcantarillado público domiciliario con excelencia, a fin de mejorar la calidad de vida y proteger el medio ambiente, en las zonas de Bucaramanga, Floridablanca y Girón. Para ello, desde su inicio el 19 de octubre de 2006 instauró dentro de su estructura organizacional, la subgerencia de alcantarillado, compuesta por las coordinaciones de: expansión e infraestructura, operación de infraestructura, proyectos externos y la de contratación. La coordinación de proyectos externos es la encargada de la revisión, aprobación y supervisión de proyectos de alcantarillado de los municipios mencionados anteriormente.

Sin embargo, EMPAS S.A, ha reconocido que se hace necesario actualizar la normatividad de la empresa, en lo que se refiere a las pautas existentes para la presentación de diseños de proyectos de alcantarillado, pues sostiene, que las normas vigentes tienen falencias y que además han surgido nuevos códigos y decretos que se deben tener en cuenta. Entre ellos se destacan: el Código Colombiano de Fontanería (NTC 1500), el decreto 3930 de 2010 y la actualización del reglamento técnico RAS 2000, entre otros.

Para cumplir a cabalidad con dicha tarea, se presenta el siguiente trabajo de grado, donde se reúnen, analizan y establecen de forma clara, las pautas para la presentación de proyectos de alcantarillado, ante la entidad competente; cumpliendo los parámetros establecidos de la normatividad nacional vigente.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL.

Investigar, analizar y actualizar los parámetros para la presentación de proyectos, establecidos en las normas técnicas para diseño y presentación de proyectos de alcantarillado de la CDMB; de acuerdo a la normatividad vigente.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Apoyar y desempeñar en calidad de auxiliar todas las labores de revisión y aprobación para los diseños de redes internas y externas de edificaciones y urbanizaciones a cargo de la Coordinación de Proyectos Externos, de EMPAS S.A. ESP., con el fin de dar calidad de atención al usuario y agilizar todos los procesos.
- Realizar las visitas de campo necesarias para la revisión de conexiones de alcantarillado, con el fin de determinar la viabilidad de todo proyecto en desarrollo.
- Establecer un manual con el conjunto de pautas y reglamentos necesarios e indispensables para la presentación de diseños de proyectos de alcantarillado, con el fin de estandarizar los procesos de presentación de estos.

2. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

2.1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.

NOMBRE: Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A ESP. - EMPAS S.A.

DIRECCIÓN: Calle 24 # 23 – 68, Barrio Alarcón, Bucaramanga.

TELÉFONO: 6342220

2.2. RESEÑA HISTÓRICA.

El 19 de octubre de 2006, se constituyó mediante escritura pública No. 2.803 la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A E.S.P., EMPAS S.A., en cumplimiento a la providencia ACU-2781 del Honorable Consejo de Estado, Sección Quinta, en la que se ordenó a la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, el desarrollo de unos trámites internos para la Constitución de una Empresa de Servicios Públicos que preste el servicio de alcantarillado en los municipios de Bucaramanga, Floridablanca y Girón.

El 20 de octubre de la misma vigencia, la Honorable Junta Directiva de la Empresa, mediante Acuerdo estableció la planta de cargos, la cual paulatinamente se fue vinculando, de acuerdo a las necesidades de cada una de las dependencias.

En la misma fecha, se suscribió el Convenio interadministrativo de Cooperación No. 5435-17 entre la CDMB y EMPAS S.A, con el fin de aunar esfuerzos para garantizar la prestación del servicio público de alcantarillado y establecer un período de transición para asumir las actividades inherentes al servicio público de alcantarillado.

2.3. MISIÓN

Somos una empresa prestadora del servicio público domiciliario de alcantarillado con un equipo humano altamente calificado y criterios de excelencia, que garantiza la gestión integral de sus procesos en procura de una mejor calidad de vida y la protección al medio ambiente.

2.4. VISIÓN

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

2.5. VALORES CORPORATIVOS

Figura 1. Valores corporativos de EMPAS S.A.

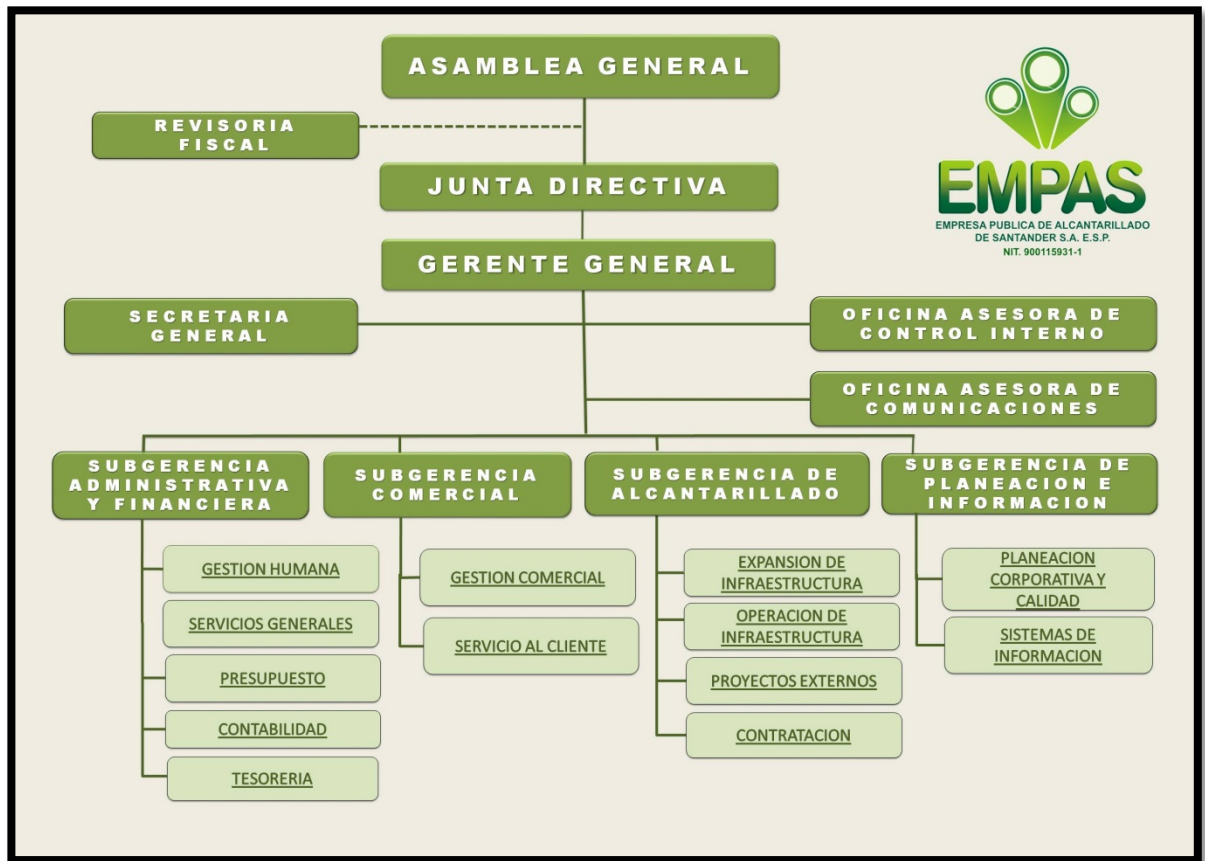
FACTORES INSTITUCIONALES	I N T E G R I D A D	VALORES ORGANIZACIONALES
Participación		Eficiencia y cumplimiento
Compromiso		Equipo idóneo y comprometido
Profesionalismo		Orientación al servicio
Veracidad		Liderazgo empresarial
Respeto		Calidad y mejoramiento continuo
Honestidad		Compromiso social y ambiental
Responsabilidad		Actualización tecnológica
Lealtad		Desarrollo de competencias
Proactividad		Coordinación y trabajo en equipo
Cooperación		Desarrollo corporativo

Fuente: www.empas.gov.co

2.6. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.

La Figura 2 presenta el organigrama general de la Empresa Publica de Alcantarillado de Santander.

Figura 2. Organigrama de EMPAS S.A.



Fuente: www.empas.gov.co

La EMPAS S.A., esta compuesta principalmente por cuatro subgerencias, de las cuales la de Alcantarillado es la más importante desde el punto de vista funcional de la empresa. Esta subgerencia está subdividida en cuatro coordinaciones, donde la de Proyectos Externos, a cargo de la Ingeniera Ruth Islena Ardila Jaimes, se encarga de la incorporación de nuevos usuarios al sistema mediante algunos trámites que se especificarán más adelante.

A continuación se hace una descripción general de las funciones de la Subgerencia de Alcantarillado y de la Coordinación de Proyectos Externos de EMPAS S.A.

✓ **Subgerencia de Alcantarillado:**

Esta subgerencia tiene como objetivo principal la planificación de las obras de alcantarillado, buscando brindar un servicio oportuno que responda a las necesidades de la comunidad y al desarrollo urbanístico, causando el mínimo impacto ambiental. Para esto, la subgerencia planifica obras de inversión en reposición, mantenimiento y expansión del sistema de alcantarillado y de la planta de tratamiento de Rio Frio.

✓ **Coordinación de Proyectos Externos:**

El principal objetivo de esta Coordinación, es la incorporación de nuevos usuarios al sistema de alcantarillado, por medio de los procesos de disponibilidad del servicio, revisión y aprobación de proyectos, la supervisión de los mismos y la autorización definitiva de matricula de los servicios de acueducto y alcantarillado; en los municipios de Bucaramanga, Floridablanca y Girón.

3. PROCESOS DE LA COORDINACIÓN DE PROYECTOS EXTERNOS

Como ya se había dicho, esta Coordinación se encarga de la incorporación de nuevos usuarios a sistema de alcantarillado; para esto desarrolla los siguientes procesos:

- *Disponibilidad del servicio de alcantarillado.*
- *Revisión y aprobación de proyectos de alcantarillado.*
- *Supervisión de obras.*
- *Autorización matrícula del servicio de acueducto y alcantarillado.*

3.1. DISPONIBILIDAD DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

Como resultado de este proceso, la Coordinación determina el punto más cercano y viable de conexión a la red pública de alcantarillado; para esto EMPAS S.A. realiza visitas al sitio de la obra, revisa capacidad de las redes, viabilidad dentro de los planes de ordenamiento territorial y algunos parámetros mínimos que deben cumplir los predios.

3.1.1. Documentos para solicitar disponibilidad

A continuación se muestran los documentos necesarios para solicitar la disponibilidad ante EMPAS S.A.

- ✓ Carta catastral.
- ✓ Plano de localización.

3.1.2. Tramite de la solicitud:

A continuación se describe paso a paso el trámite de la solicitud de disponibilidad, desde su radicación hasta elaboración del oficio de respuesta.

3.1.2.1. Recibir y radicar solicitudes de disponibilidad:

El usuario puede realizar este paso por internet, a través de la pagina de EMPAS S.A. o realizarlo de forma personal, solicitando el Formato de Disponibilidad de Servicio de Alcantarillado suministrado por la Coordinación de Servicio al Cliente. El usuario deberá diligenciar el formulario y radicarlo incluyendo la Carta Catastral y el Plano de Localización; de acuerdo a los parámetros establecidos por la empresa.

Estos documentos se deben radicar en la Oficina de Correspondencia, quien posteriormente remitirá el original y los anexos de la solicitud; a la Coordinación de Proyectos Externos.

3.1.2.2. Registrar fecha y revisar documentación:

Una vez los documentos son recibidos, la secretaria registra la fecha de recepción y los remite al Coordinador(a) de Proyectos Externos.

3.1.2.3. Designar inspector o ingeniero para visita al predio:

El Coordinador(a) designa inspector o ingeniero, según el siguiente criterio: Si el área del predio a construir es inferior a 500 m^2 , se designa un inspector; de lo contrario se asigna un ingeniero.

3.1.2.4. Realizar visita y generar concepto técnico:

Se realiza la visita técnica al sitio de la obra. El ingeniero o inspector deberá observar los posibles sitios de conexión y deberá consignar el concepto técnico en

el Formato de Solicitud de Disponibilidad, diligenciado inicialmente por Usuario interesado en el proceso.

3.1.2.5. Generar respuesta a la solicitud:

Una vez realiza la visita por el ingeniero encargado, se precede a generar un oficio de respuesta a la solicitud; teniendo coherencia con lo observado en paso anterior. Este oficio es remitido junto con dos (2) copias al Coordinador(a) de Proyecto Externos; quien dará un aval al documento en cuestión. Si el área del predio a construir es superior a 500 m^2 , la aprobación de la respuesta se hará por el Subgerente de Alcantarillado; de lo contrario, el Coordinador(a) lo aprobará.

Si el área construida es inferior a 500 m^2 , el inspector suministrará la información resultante de la visita; a la Secretaria de la Coordinación de Proyectos Externos, quien elaborará el oficio de respuesta.

3.1.2.6. Entregar oficio de respuesta:

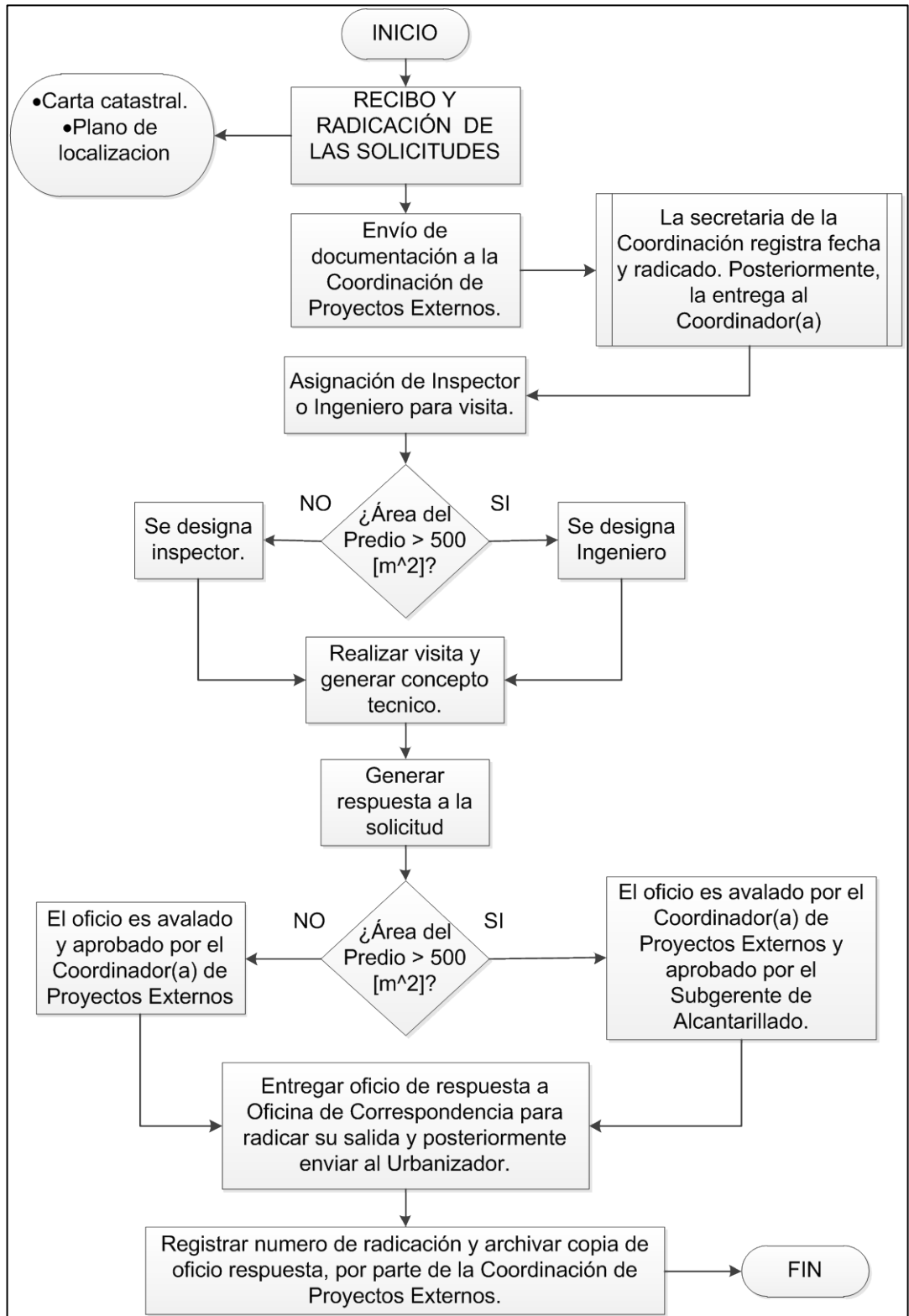
Una vez se elabora y aprueba el oficio de respuesta, la Coordinación de Proyectos Externos, procede a remitir dicho documento a la Oficina de Correspondencia.

3.1.2.7. Registrar y almacenar copia de respuesta.

La Oficina de Correspondencia procede a radicar la salida del oficio de respuesta, y enviar el documento al usuario por medio de correo certificado.

A continuación se mostrara un diagrama de flujo con la totalidad del proceso de Solicitud de Disponibilidad de Alcantarillado, a cargo de la Coordinación de Proyectos Externos

Figura 3. Diagrama de flujo con el proceso de solicitud de Disponibilidad de Alcantarillado



3.2. REVISIÓN Y APROBACIÓN DE PROYECTOS DE ALCANTARILLADO

Cuando el proyecto a construir comprende un edificio de mas de tres (3) pisos u ocho (8) unidades de vivienda, el Urbanizador deberá someter a revisión, ante la Coordinación de Proyectos Externos; el diseño de las redes internas de alcantarillado, cumpliendo con los parámetros establecido por EMPAS S.A., con el objetivo de que sean aprobados.

3.2.1. Documentos para someter proyecto a revisión.

- ✓ Memorias de cálculo.
- ✓ Planos de diseño.
- ✓ Tarjeta profesional del diseñador o calculista.
- ✓ Disponibilidad de Alcantarillado expedida por EMPAS S.A.
- ✓ Plano Urbanístico aprobado por la curaduría.
- ✓ CD, es decir el proyecto en medio magnético.

3.2.2. Tramite de la solicitud:

A continuación se describe el proceso de revisión de todo proyecto de alcantarillado, adelantado en los municipios de Floridablanca, Bucaramanga y Girón.

3.2.2.1. Recibir y radicar proyectos de alcantarillado:

El urbanizador presenta los documentos mencionados anteriormente, ante la Oficina de Correspondencia; luego esta asigna un número de radicado al proyecto y posteriormente lo remite a la Coordinación de Proyectos Externos.

3.2.2.2. Registrar fecha y revisar documentación:

La secretaria de la Coordinación, luego de recibir el proyecto procede a registrarlo en el sistema y remitirlo al Coordinador(a) de Proyectos Externos.

3.2.2.3. Asignar evaluación del proyecto:

Una vez el proyecto es remitido al Coordinador(a), este(a) procede a asignarlo a un profesional, encargado de la revisión de proyectos.

3.2.2.4. Revisar el proyecto:

El ingeniero encargado deberá revisar que toda la documentación esta completa, corroborando con los formatos de revisión de productos de la empresa. Luego de esto, el profesional deberá realizar la revisión del proyecto, teniendo como referencia las normas de diseño y presentación de proyectos establecidas por EMPAS S.A.

De ser necesarios estudios adicionales, para verificar el integral funcionamiento del sistema; el profesional a cargo podrá solicitarlo. Así como también la realización de visitas de campo.

3.2.2.5. ¿El proyecto cumple los requisitos?

Si el proyecto cumple con los requisitos establecidos por al empresa, se debe continuar en el punto 3.2.2.10. De nos ser así, se deberá continuar con el siguiente paso.

3.2.2.6. Elaborar oficio de revisión:

Se procede a verificar los requisitos establecidos por EMPAS S.A. (formato de revisión), y se realiza un oficio de respuesta dirigida al Urbanizador; con el conjunto de observaciones encontradas en el proyecto en trámite. Se debe generar un oficio original y dos copias, donde el primero será el que se envíe al Urbanizador.

3.2.2.7. Revisar y avalar el oficio:

El Coordinador es el profesional que da el visto bueno al oficio generado por las observaciones resultantes, de la revisión realizada por el profesional a cargo de esta tarea. Luego de firmar dichos documentos se remiten a la secretaria de Proyectos Externos, persona que los remite a la Oficina de Correspondencia.

3.2.2.8. Entregar oficio de revisión y documentación relacionada:

En la Oficina de Correspondencia, se radica la salida del oficio de revisión y se envía por correo certificado a quien corresponda; se archiva una copia del documento y la otra se envía a Proyectos Externos para que quede de soporte. En cuanto a los documentos relacionados con el proyecto, se entregan al Urbanizador o persona delegada por este.

3.2.2.9. Realizar nueva revisión sobre el proyecto:

Para una nueva revisión el Urbanizador deberá realizar el mismo procedimiento, radicando los documentos correspondientes en la Oficina de Correspondencia. Este proceso se repetirá, hasta cuando los diseños de alcantarillado cumplan con los parámetros establecidos por EMPAS S.A.

3.2.2.10. Aprobar el proyecto:

Una vez los requisitos inherentes al proyecto se cumplen a cabalidad; el ingeniero encargado de la revisión, procederá a generar el oficio de aprobación y a sellar los planos; para que posteriormente el Coordinador(a) de Proyectos Externos avale los diseños y firme el correspondiente documento de respuesta.

3.2.2.11. Radicación y envío de la comunicación:

Luego de que el oficio es enviado a la Oficina de Correspondencia junto con dos copias, este se radica y se procede a enviar el original a Urbanizador y una copia a la Coordinación de Proyectos Externos para que sea archivada en la carpeta del proyecto.

3.2.2.12. Generar carpeta de archivo del proyecto:

Una vez el proyecto es aprobado, se procede a abrir una carpeta con su respectivo número de archivo; donde reposaran los soportes del proyecto (copia de memorias de cálculo, copia de planos de diseño, tarjeta profesional del diseñador, disponibilidad del servicio, plano urbanístico y CD), junto con las cartas de revisión y aprobación.

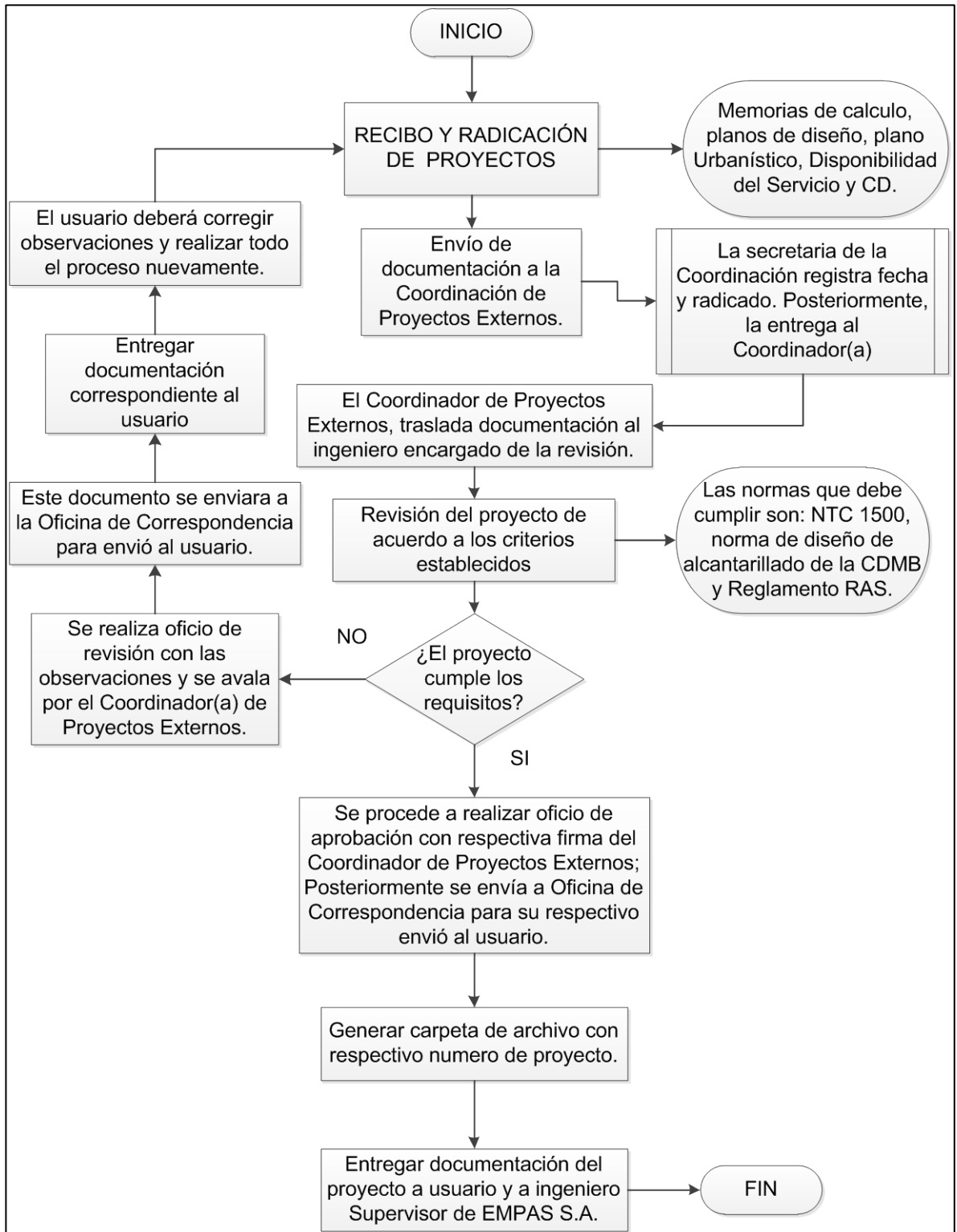
3.2.2.13. Entregar documentación del proyecto:

Después de aprobado y sellado, el proyecto es entregado al urbanizador; en caso que el urbanizador no reclame los respectivos archivos, se procederá a enviarlos por correo certificado.

Dos copias de planos se entregaran al ingeniero Supervisor de Urbanizaciones, quien asignara a un inspector para la supervisión de las obras adelantadas en el proyecto.

A continuación, se mostrara un diagrama de flujo con el respectivo proceso de revisión y aprobación de proyectos de alcantarillado, realizado por la empresa Pública de Alcantarillado de Santander, EMPAS S.A.

Figura 4. Diagrama de flujo del proceso de Revisión y Aprobación de Proyectos.



3.3. SUPERVISIÓN DE PROYECTOS DE ALCANTARILLADO.

En este proceso la Coordinación de Proyectos Externos inicia con la supervisión de las obras, con el objetivo de dar el concepto de recibo de obra; con el cual se vincularan los nuevos usuarios al Sistema de Alcantarillado.

3.3.1. Requisitos para someter la obra a supervisión

- ✓ Planos de diseño del proyecto.
- ✓ Boletín de nomenclatura.
- ✓ Certificado de estratificación.
- ✓ Póliza de estabilidad.

3.3.2. Trámite de la Solicitud

A continuación se presentara el proceso llevado a cabo por EMPAS S.A., cuando el Urbanizador solicita la supervisión de las obras.

3.3.2.1. Recibir documentación relacionada con el proyecto.

La Oficina de Correspondencia recibe por parte del Urbanizador los documentos donde informa a la empresa, sobre el inicio de las obras. A continuación, estos documentos son enviados a la Coordinación de Proyectos Externos, con el fin de continuar con el trámite; el Coordinador asigna el proyecto al ingeniero encargado de la supervisión.

3.3.2.2. Designar inspector para la supervisión de proyectos de alcantarillado

Ahora el ingeniero encargado, asigna un inspector para la supervisión técnica del proyecto. Además, el Coordinador(a) comunica de manera escrita al Urbanizador el nombre del inspector asignado para dicha tarea.

3.3.2.3. Verificar ejecución de la obra.

El inspector asignado, deberá realizar la supervisión de los proyectos, buscando que las obras adelantadas cumplan con todos los requisitos a los que están sujetos; además deberá presentar semanalmente un informe de la programación de las visitas, así como también deberá plasmar en la copia del plano las obras ejecutadas.

Todas las observaciones de las visitas, deberán quedar formalizadas en el formato establecido por la empresa para tal función.

3.3.2.4. Recibir y radicar documentación para recibo del proyecto.

Cuando ya se ha ejecutado la totalidad de la obra; el Urbanizador deberá radicar ante la Oficina de Correspondencia, la documentación necesaria que será descrita a continuación; para el recibo del proyecto:

- ✓ Acta original y dos (2) copias (en la coordinación de proyectos externos se suministra el archivo magnético del acta tipo).
- ✓ Fotocopia del boletín de nomenclatura expedido por la Curaduría o Secretaría de Planeación del municipio correspondiente.
- ✓ Certificado Estratificación.
- ✓ Plano récord de alcantarillado.(medio físico y magnético)
- ✓ Recibo de Obra de Infraestructura de la intervención del espacio Público.
- ✓ Póliza de estabilidad a favor de Empresa de Alcantarillado de Santander EMPAS S.A 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).
- ✓ Formato de especificaciones del proyecto (recolección de información catastro de redes, 3 folios).

- ✓ Certificación de calidad de la tubería y los accesorios instalados en el sistema de alcantarillado como cumplimiento a la Resolución No. 1166 del 20 de junio de 2006.
- ✓ En el caso que las redes de alcantarillado pasen por predios ajenos, se debe entregar copia de la escritura de servidumbre legalizada.

3.3.2.5. Verificar documentación presentada.

Luego de que la documentación es radicada por el Urbanizador, la Oficina de Correspondencia remite los documentos a la Coordinación de Proyectos Externos.

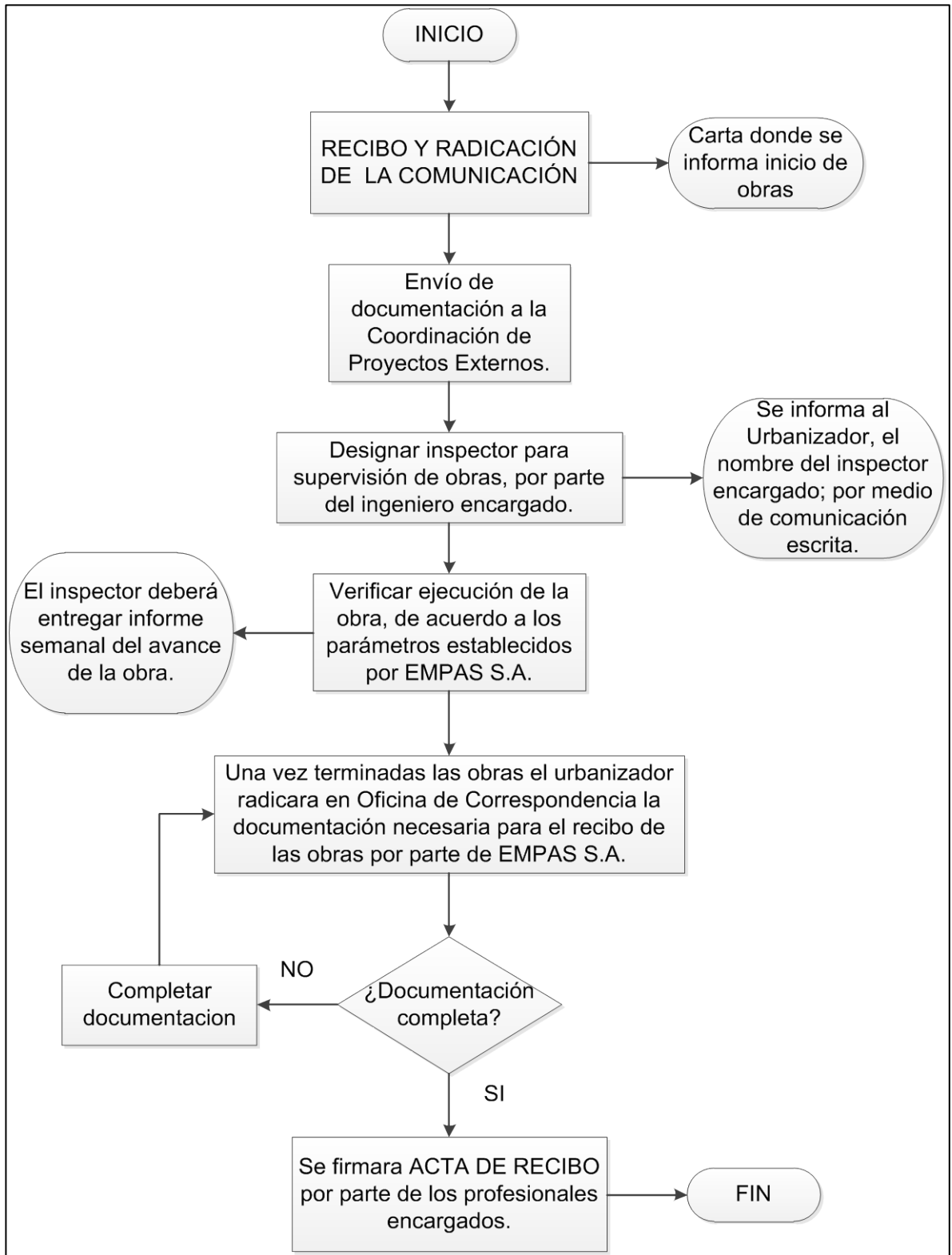
Estos son entregados al ingeniero Supervisor de Obras para la verificación. En caso de que la documentación no este completa, el Coordinador deberá dirigirse al Urbanizador, para que esta situación sea solucionada.

3.3.2.6. Firmar acta de recibo del proyecto.

Una vez la documentación se encuentre completa y el proyecto cumpla los parámetros técnicos establecidos por al empresa; se procederá a firmar el acta de recibo por parte del ingeniero Supervisor, el Coordinador de Proyectos Externos, el Coordinador de Expansión de Infraestructura, el Coordinador de Operación de Infraestructura y el Subgerente de Alcantarillado.

A continuación, se realizara un diagrama de flujo con la totalidad del proceso de Supervisión de Proyectos de Alcantarillado; llevada a cabo por EMPAS S.A.

Figura 5. Diagrama de flujo del proceso de Supervisión de obras de Alcantarillado



3.4. PROCEDIMIENTO PARA AUTORIZACIÓN DE MATRICULA DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO.

En este proceso, la Coordinación de Proyectos Externos incorpora al usuario y otorga autorización de los servicios de acueducto y alcantarillado.

3.4.1. Documentos requeridos para la solicitud.

- ✓ Boletín de nomenclatura.
- ✓ Certificado de estratificación.
- ✓ Fotocopia de cédula o Nit del constructor

3.4.2. Tramite de a solicitud.

A continuación se describirá paso a paso el proceso realizado por EMPAS S.A., para autorizar la matricula de los servicios de acueducto y alcantarillado.

3.4.2.1. Bridar orientación al usuario.

Para iniciar el tramite la Coordinación de Servicio al Cliente deberá orientar al usuario, acerca de los requisitos necesarios para solicitar los servicios de acueducto y alcantarillado. También deberá revisar los documentos a radicar por el solicitante.

3.4.2.2. Recibir y radicar la solicitud.

El Usuario radica en la Oficina de Correspondencia, los documentos necesarios para iniciar dicho tramite (los documentos citados en 3.4.2.).

Luego, la documentación es remitida a la Coordinación de Proyectos Externos, con el fin de dar trámite y respuesta a la solicitud.

3.4.2.3. Designar el inspector.

El inspector encargado de realizar la visita técnica y generar concepto en cuanto a lo solicitado por el Usuario; es asignado por la Coordinación de Proyectos Externos. Dicha asignación es listada en planilla de gestión.

3.4.2.4. Verificar conexión a la red pública.

El inspector encargado, deberá generar concepto acerca de la conexión a la red de alcantarillado público, especificando si se cumplen los parámetros y requisitos establecidos por la empresa. Dicho concepto, deberá quedar consignado en el formato especificado por EMPAS S.A.

3.4.2.5. ¿Está correctamente conectado a la red pública?

Si la conexión es correcta y cumple los parámetros necesarios para aprobarlo, entonces continuar el proceso en el punto 3.4.2.7. De lo contrario en el siguiente paso.

3.4.2.6. Elaborar carta de respuesta negativa y/o informativa.

Si el inspector encargado, tiene observaciones respecto a la conexión de alcantarillado, deberá proyectar un oficio donde se expliquen las razones de la negación del permiso. Este será elaborado por la secretaria de la Coordinación y será aprobado por el Coordinador(a) de Proyectos Externos.

3.4.2.7. Generar carta de autorización matrícula de servicio.

Una vez verificada la conexión de alcantarillado cumpliendo los parámetros establecidos por la empresa y por la ley, el inspector consignara en el formato de visita, las observaciones con las cuales la secretaria de la Coordinación elaborará la Carta de Autorización del Servicio. Este oficio será aprobado por el Coordinador(a) de Proyectos Externos, quien lo enviara a la Oficina de Correspondencia para radicación; posteriormente se enviara a la Coordinación de

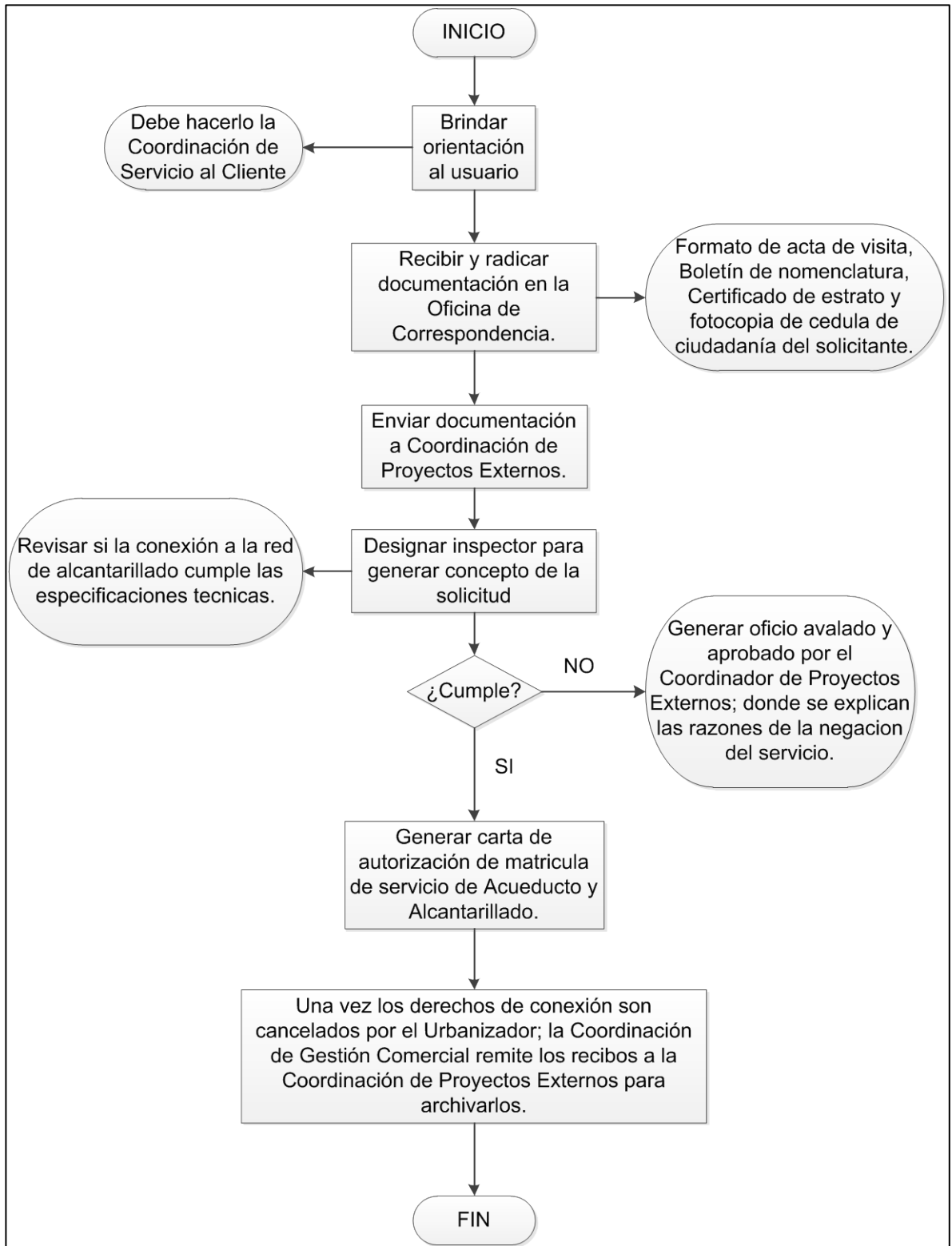
Gestión Comercial, donde el usuario deberá cancelar el valor estipulado de los derechos de conexión a la red pública.

3.4.2.8. Recepción y archivo de autorizaciones.

Una vez el usuario ha cancelado los derechos de conexión, la Coordinación de Gestión Comercial envía el boletín de nomenclatura, fotocopia de la cedula o nit, certificado de estratificación y copia de la carta de autorización; a la Coordinación de Proyectos Externos para que estos documentos sean archivados, según lo establecido por la empresa.

A continuación, se mostrara un diagrama de flujo, donde se ilustra el proceso para autorización de matricula de servicio de acueducto y alcantarillado, descrito anteriormente.

Figura 6. Diagrama de flujo del proceso de Autorización de Matricula del Servicio.



4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE AUXILIAR EN LA COORDINACIÓN DE PROYECTOS EXTERNOS.

A continuación, se describirá las funciones, criterios, procesos y resultados de la práctica empresarial realizada con EMPAS S.A., en calidad de auxiliar de ingeniería, para apoyar en las labores de revisión y aprobación de la Coordinación de Proyectos Externos.

4.1. FUNCIONES COMO AUXILIAR

- ✓ Apoyar en las labores de revisión y aprobación para los diseños de redes internas y externas de edificaciones y urbanizaciones, a cargo de la Coordinación de Proyectos externos.
- ✓ Realizar las visitas a campo necesarias, para determinar la viabilidad de la conexión de alcantarillado y observar el nivel de avance de las obras.

4.2. OBJETIVOS DEL AUXILIAR DE INGENIERÍA.

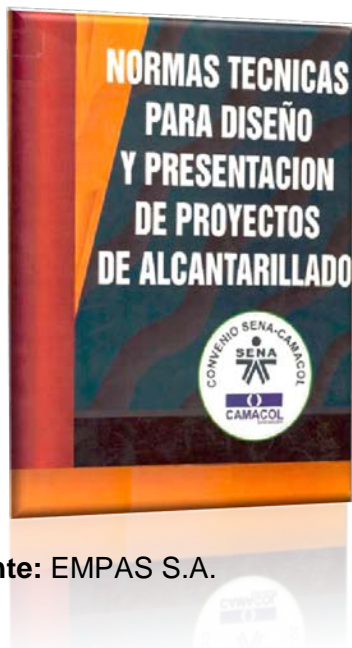
- ✓ Agilizar los procesos de revisión, para brindar al usuario un servicio eficaz y eficiente; mejorando también, los tiempos de respuesta establecidos por la Coordinación.
- ✓ Optimizar los diseños sometidos por los Urbanizadores; proponiendo cambios, para que los proyectos sean económicos y funcionales.
- ✓ Actualizar los procesos o metodologías de presentación de proyectos de alcantarillado; ajustándolos a la normativa vigente.

4.3. NORMAS Y GUÍAS VIGENTES PARA REVISIÓN DE PROYECTOS.

Para llevar a cabo el proceso de revisión y aprobación de proyectos de alcantarillado, la Coordinación tiene como referencia, las siguientes normas y guías:

4.3.1. Norma técnica de la CDMB.

Figura 7. Norma para el diseño de redes de alcantarillado

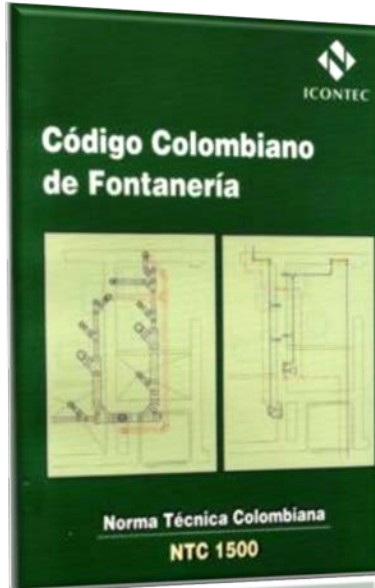


Fuente: EMPAS S.A.

4.3.2. Código Colombiano de Fontanería.

Este código (ver figura 8), establecido por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificaciones ICONTEC; se creo con el objetivo de establecer los requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión de las obras relacionadas con las redes de acueducto, alcantarillado y ventilación de toda edificación.

Figura 8. Norma NTC 1500.



Fuente: EMPAS S.A.

4.3.3. Manual técnico para elaboración del diseño de redes internas sanitarias y pluviales en edificaciones.

Figura 9. Guía para diseño interno de edificaciones.



Esta guía técnica¹, fue creada con el objetivo de brindar a los diseñadores las herramientas e instrumentos para el diseño de las redes internas pluviales, sanitarias y de ventilación de edificaciones; para que cumplan con las normas establecidas por EMPAS S.A.

4.4. REQUISITOS GENERALES DE DISEÑO DE REDES INTERNAS.

A continuación, se describirán los principales parámetros establecidos por EMPAS S.A, para la revisión de los proyectos sometidos por los Urbanizadores; en busca de incorporación al servicio público de alcantarillado.

4.4.1. Red sanitaria.

Los cálculos presentados por el Urbanizador, se rigen por las tablas de la norma NTC 1500, en la cual se asignan unidades de gasto para cada aparato sanitario. Estas unidades se evalúan mediante el método de unidades de Gasto de Hunter (tablas de Fluxómetro), donde se les asigna un caudal correspondiente.

4.4.1.1. Unidades de descarga y parámetros de diseño.

A continuación, se muestra la tabla 1 donde se especifican las unidades de gasto de cada aparato sanitario. Además, se describirá algunos parámetros relevantes en el diseño de las redes de desagüe; según las normas establecidas por la empresa:

- La pendiente de la tubería sanitaria, deberá garantizar la evacuación de su caudal de diseño; con velocidades comprendidas entre 0.6 (m/s) y 5 (m/s).

¹ Esta guía fue realizada por la ingeniera Dina Yovaira Castro Jarro, como aporte de la práctica empresarial con EMPAS S.A.; en el convenio que esta última tiene adscrito con la UIS.

Tabla 1. Unidades de descarga de aparatos sanitarios.

APARATOS	OCUPACION	TIPO DE CONTROL DE SUMISTRO	UNIDADES DESCARGA	DIAMETRO DE TUBERIA DE DESAGUE, mm (pulg)
Inodoro	Público	Fluxómetro	10	102 (4)
Inodoro	Público	Tanque de limpieza	5	102 (4)
Orinal	Público	Fluxómetro $\varnothing=25,4$ mm (1 pulgada)	10	51 (2)
Orinal	Público	Fluxómetro $\varnothing=19,0$ mm (3/4 pulgada)	5	51 (2)
Orinal	Público	Tanque de limpieza	3	51 (2)
Orinal	Público	Llave	2	51 (2)
Lavamanos	Público	Llave	4	51 (2)
Tina/Ducha	Público	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	103 (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	
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	Privado	Llave	2	
Lavadora	Pública	Llave	4	
Combinación de accesorios	Privado	Llave	3	
Poceta de aseo	Pública	Llave	3	
Lavaplatos eléctricos	Público/Privado	Llave	3/6	
Sifones de piso			1	51 (2)

Fuente NTC 1500. Código Colombiano de Fontanería.

- Para realizar los cambios de dirección de las tuberías, se deben utilizar los accesorios correspondientes; codos de 22.5°, 45° y 90°.
- El uso de accesorios como: doble “Y” y doble “T”; no esta permitido en conexiones de ramales horizontales.

- No se permite la conexión de desagües de cubiertas, patio y otras áreas similares; al sistema sanitario. El sistema de alcantarillado debe ser separado desde el interior.
- Toda edificación o urbanización, deberá entregar las aguas servidas a una red de alcantarillado pública o privada; de no existir dicha red, deberá conectarse a un sistema de tratamiento de aguas residuales aprobado.
- Los desagües finales sobre el terreno se colocaran en línea recta, los cambios de dirección o de pendientes se realizaran por medio de cajas de inspección.
- La pendiente de los ramales de desagüe será uniforme y no menor de 1% para diámetro mayor a 3"; la pendiente mínima para diámetro igual o menor a 3" será de 2%.
- En cuanto a los planos de diseño, el urbanizador deberá presentar el perfil de la acometida de conexión a la red de alcantarillado público; en el plano de entrega final. Además, deberá presentar la totalidad de las plantas tipo del proyecto con las redes sanitarias, pluviales y de ventilación; cumpliendo con los parámetros que se nombraran en el desarrollo de este título.

4.4.1.2. Diámetros mínimos para tuberías de desagüe, según su carga.

El diámetro para las tuberías de desagüe, verticales y horizontales; se debe diseñar a partir del número total de unidades de descarga. En el caso de tubos de desagües verticales, además del total de unidades de descarga, se debe considerar la longitud, conforme a lo indicado en la tabla 2.

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

Diámetro del tubo, mm (pulgadas)	38 (1-1/2)	51 (2)	64 (2-1/2)	76 (3)	102 (4)	152 (6)	203 (8)	254 (10)	305 (12)
Unidades máximas									
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
Longitud máxima									
Tubería de desagüe									
Vertical, metros	65	85	148	212	300	510	750		
Horizontal (no limitada)									
1) Se excluye el brazo del sifón									
2) Excepto fregaderos, orinales, máquinas 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.									
Fuente NTC 1500. Código Colombiano de Fontanería.									

El diseñador, deberá tener en cuenta los siguientes aspectos, al calcular los diámetros de las diferentes tuberías:

- El diámetro del desagüe que recibe la descarga de un sanitario, será mínimo de 4" (pulgadas).
- El diámetro de un bajante, no podrá ser menor que el de cualquiera de los ramales horizontales que descargan en él.
- El diámetro de un ramal horizontal de desagüe, no podrá ser menor que el de cualquiera de los orificios de salida de los aparatos que descarguen en él.

4.4.1.3. Estimación del caudal.

Una vez se define la cantidad de unidades de descarga que transporta un bajante o tramo de desagüe horizontal, se revisa el caudal de diseño en dicha tubería; haciendo la equivalencia con el número de unidades descargadas y utilizando la tabla 3 que se muestra a continuación.

Tabla 3. Estimación del caudal.

UNIDADES DE DESCARGA	Q (lps) FLUXÓMETRO	UNIDADES DE DESCARGA	Q (lps) FLUXÓMETRO	UNIDADES DE DESCARGA	Q (lps) FLUXÓMETRO
0	0.00	43	2.10	86	2.95
1	0.33	44	2.12	87	2.96
2	0.47	45	2.15	88	2.98
3	0.57	46	2.17	89	3.00
4	0.66	47	2.19	90	3.01
5	0.73	48	2.22	91	3.03
6	0.80	49	2.24	92	3.05
7	0.86	50	2.26	93	3.06
8	0.92	51	2.28	94	3.08
9	0.98	52	2.30	95	3.09
10	1.03	53	2.33	96	3.11
11	1.08	54	2.35	97	3.13
12	1.13	55	2.37	98	3.14
13	1.17	56	2.39	99	3.16
14	1.21	57	2.41	100	3.17
15	1.26	58	2.43	101	3.19
16	1.30	59	2.45	102	3.20
17	1.33	60	2.47	103	3.22
18	1.37	61	2.49	104	3.23
19	1.41	62	2.51	105	3.25
20	1.44	63	2.53	106	3.26
21	1.48	64	2.50	107	3.28
22	1.51	65	2.57	108	3.29
23	1.55	66	2.59	109	3.31
24	1.58	67	2.61	110	3.32
25	1.61	68	2.63	111	3.34
26	1.64	69	2.65	112	3.35
27	1.67	70	2.66	113	3.37
28	1.70	71	2.68	114	3.38
29	1.73	72	2.70	115	3.40
30	1.76	73	2.72	116	3.41
31	1.79	74	2.74	117	3.43
32	1.82	75	2.76	118	3.44
33	1.85	76	2.77	119	3.45
34	1.87	77	2.79	120	3.47
35	1.90	78	2.81	121	3.48
36	1.93	79	2.83	122	3.50
37	1.95	80	2.84	123	3.51
38	1.98	81	2.86	124	3.52
39	2.00	82	2.88	125	3.54
40	2.03	83	2.90	126	3.55
41	2.05	84	2.91	127	3.57
42	2.08	85	2.93	128	3.58

Fuente: EMPAS S.A.

Tabla 3. Continuación de estimación de caudales.

UNIDADES DE DESCARGA	Q (lps) FLUXÓMETRO	UNIDADES DE DESCARGA	Q (lps) FLUXÓMETRO	UNIDADES DE DESCARGA	Q (lps) FLUXÓMETRO
129	3.59	320	5.60	750	8.49
130	3.61	330	5.69	760	8.55
131	3.62	340	5.77	770	8.60
132	3.63	350	5.85	780	8.66
133	3.65	360	5.93	790	8.71
134	3.66	370	6.01	800	8.77
135	3.67	380	6.09	850	9.03
136	3.69	390	6.17	900	9.28
137	3.70	400	6.25	950	9.53
138	3.71	410	6.32	1000	9.78
139	3.73	420	6.40	1200	10.30
140	3.74	430	6.47	1400	11.44
141	3.75	440	6.54	1600	12.54
142	3.77	450	6.62	1800	13.59
143	3.78	460	6.69	2000	14.60
144	3.79	470	6.76	2200	15.59
145	3.80	480	6.83	2400	16.54
146	3.82	490	6.90	2600	17.47
147	3.83	500	6.97	2800	18.38
148	3.84	510	7.03	3000	19.26
149	3.85	520	7.10	3200	20.13
150	3.87	530	7.17	3400	20.98
155	3.93	540	7.23	3600	21.82
160	3.99	550	7.30	3800	22.64
165	4.05	560	7.36	4000	23.45
170	4.11	570	7.43	4200	24.24
175	4.17	580	7.49	4400	25.02
180	4.23	590	7.55	4600	25.79
185	4.29	600	7.62	4800	26.55
190	4.34	610	7.68	5000	27.30
195	4.40	620	7.74	5200	28.04
200	4.45	630	7.80	5400	28.77
210	4.56	640	7.86	5600	29.50
220	4.66	650	7.92	5800	30.21
230	4.77	660	7.98	6000	30.92
240	4.87	670	8.04	6200	31.62
250	4.96	680	8.10	6400	32.31
260	5.06	690	8.15	6600	33.00
270	5.15	700	8.21	6800	33.68
280	5.25	710	8.27	7000	34.36
290	5.34	720	8.33	7200	35.02
300	5.43	730	8.38		
310	5.51	740	8.44		

Fuente. EMPAS S.A.

4.4.2. Red de ventilación.

Toda red sanitaria interna, deberá estar provista de un sistema de ventilación; con el propósito de evitar la pérdida de sellos hidráulicos en los sifones, retraso del flujo y deterioro de los materiales por acumulación de gases dañinos. Para ellos el diseñador tendrá en cuenta los siguientes parámetros:

- Todo bajante sanitario deberá ser proyectado, por encima de su descarga más alta; hasta el exterior sin disminuir el diámetro de este, con el fin de cumplir con los parámetros de ventilación exigidos.
- Nunca, el diámetro de la ventilación individual de un aparato sanitario; deberá ser menor a la mitad del diámetro del tubo de desagüe, ni menor a 38 [mm].
- Todo aparato sanitario conectado a un ramal horizontal de desagüe, aguas debajo de un sanitario, debe ser ventilado de forma individual. Los diámetros mínimos para la ventilación individual, se establecen de acuerdo a la tabla 4 mostrada a continuación.²

Tabla 4. Diámetros mínimos para ventilación individual.

Tipo de aparato	Diámetro mínimo para ventilación individual en mm (pulgada)
Lavamanos, lavaplatos, lavadero de ropas, sanitario, bañera, bide de piso.	38 (1 1/2)
Sanitario	51 (2)
NOTA: Para aparatos no especificados el diámetro mínimo de la tubería será igual a la mitad del diámetro del colector de desagüe al cual ventila. En ningún caso será menor de 38 mm (1 1/2 de pulgada).	
Fuente NTC 1500. Código Colombiano de Fontanería.	

² ICONTEC. Sistema de ventilación. En: Código Colombiano de Fontanería. 2 Ed. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificaciones, 2004. p.64.

- Los diámetros y longitudes de los circuitos de ventilación, están en función del diámetro de las bajantes sanitarias y las unidades descargadas. A continuación, se muestra la tabla 5, con la cual se revisa el diseño propuesto.

Tabla 5. Diámetros y longitud máxima de los circuitos de ventilación.

Diámetro de la bajante	Unidades de descarga ventiladas	Diámetro requerido para el tubo de ventilación principal								
		38 mm 1 1/2"	51 mm 2"	64 mm 2 1/2 "	76 mm 3"	102 mm 4"	127 mm 5"	152 mm 6"	203 mm 8"	
Longitud máxima del tubo en metros										
38	(1 1/2 ")	8	45.0							
38	(1 1/2 ")	42	9.0	30.0	90.0					
51	(2")	12	23.0	60.0						
51	(2")	20	15.0	45.0						
64	(2 1/2")	10	30.0							
76	(3")	10	9.0	30.0	60.0	180.0				
76	(3")	30		18.0	60.0	150.0				
76	(3")	60		15.0	24.0	120.0				
102	(4")	100		11.0	30.0	78.0	300.0			
102	(4")	200		9.0	27.0	75.0	270.0			
102	(4")	500		6.0	21.0	54.0	210.0			
127	(5")	200			11.0	24.0	105.0	300.0		
127	(5")	500			9.0	21.0	90.0	270.0		
127	(5")	1100			6.0	15.0	60.0	210.0		
152	(6")	350			8.0	15.0	60.0	120.0	390.0	
152	(6")	620			5.0	9.0	38.0	90.0	330.0	
152	(6")	960				7.0	30.0	75.0	300.0	
152	(6")	1900				6.0	21.0	60.0	210.0	
203	(8")	600					15.0	54.0	150.0	390.0
203	(8")	1400					12.0	30.0	120.0	360.0
203	(8")	2200					9.0	24.0	105.0	330.0
203	(8")	3600					8.0	18.0	75.0	240.0
254	(10")	1000						23.0	38.0	300.0
254	(10")	2500						15.0	30.0	150.0
254	(10")	3800						15.0	24.0	105.0
254		5600						8.0	18.0	75.0

Fuente NTC 1500. Código Colombiano de Fontanería.

- Dos aparatos sanitarios pueden ser ventilados por un tubo común vertical, cuando cada uno de estos aparatos drene independientemente a una conexión doble con aberturas de entrada al mismo nivel.³

³ ICONTEC. Sistema de ventilación. En: Código Colombiano de Fontanería. 2 Ed. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificaciones, 2004. p.65.

4.4.3. Red de aguas lluvias.

Esta red es diseñada, con el objetivo de evacuar los caudales generados por las precipitaciones de aguas lluvias aferentes al proyecto. A continuación, se mostrara el conjunto de parámetros establecidos en la Coordinación de Proyectos Externos, para la revisión del diseño pluvial sometido por el diseñador y/o urbanizador.

- Para determinar el diámetro de los bajantes principales de aguas lluvias, el diseñador dispondrá de la tabla 6; en la cual se presenta las áreas máximas de la tubería de desagüe, en función de las intensidades de lluvias correspondientes a la ciudad del proyecto. Las intensidades aceptadas para la ciudad de Bucaramanga son 100 y 125 (*mm/h*).

Tabla 6. Dimensionamiento de desagües principales y bajantes pluviales.

Diámetro nominal mm	Caudal, máximo L/s	Áreas máximas permitidas proyectadas horizontalmente en m2 para diferentes intensidades de lluvia					
		25 mm/h	50 mm/h	75 mm/h	100 mm/h	125 mm/h	150 mm/h
75	4.2	600	300	200	150	120	100
100	9.1	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

NOTAS:

- 1) Las dimensiones de bajantes y colectores están basadas 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 vertical 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.

Fuente NTC 1500. Código Colombiano de Fontanería.

- En cuanto al dimensionamiento de los desagües horizontales y canales de cubierta de aguas lluvias, se tienen como referencia las tablas 7 y 8 mostradas a continuación; donde la capacidad de los desagües, es función de la pendiente.

Tabla 7. Definición de las dimensiones de la tubería horizontal de aguas lluvias.

Diámetro nominal, mm	Caudal (L/s) pendiente del 1.0%	Máximas áreas permitidas (m ²) de cubiertas proyectadas horizontales para diferentes precipitaciones					
		25 mm/h	50 mm/h	75 mm/h	100 mm/h	125 mm/h	150 mm/h
100	4.9	700	350	233	175	140	116
125	8.8	1 241	621	414	310	248	207
150	14.0	1 988	994	663	497	398	331
200	30.2	4 273	2 137	1 424	1 068	855	713
250	54.3	7 692	3 846	2 564	1 923	1 540	1 282
300	87.3	12 375	6 187	4 125	3 094	2 476	2 062
375	156.0	22 110	11 055	7 370	5 528	4 422	3 683
Diámetro nominal, mm	Caudal (L/s) pendiente del 2.0%	Máximas áreas permitidas (m ²) de cubiertas proyectadas horizontales para diferentes precipitaciones					
		25 mm/h	50 mm/h	75 mm/h	100 mm/h	125 mm/h	150 mm/h
80	3.0	431	216	144	108	86	72
100	6.9	985	4 921	328	246	197	164
125	12.4	1 754	877	585	438	351	292
150	19.8	2 806	1 403	935	701	361	468
200	42.7	6 057	3 029	2 019	1 514	1 211	1 009
250	76.6	10 851	5 425	3 618	2 713	2 169	1 807
300	123.2	17 465	8 733	5 816	4 366	3 493	2 912
375	220.2	31 214	15 607	10 405	7 804	6 248	5 202
Diámetro nominal, mm	Caudal (L/s) pendiente del 4.0%	Máximas áreas permitidas (m ²) de cubiertas proyectadas horizontales para diferentes precipitaciones					
		25 mm/h	50 mm/h	75 mm/h	100 mm/h	125 mm/h	150 mm/h
80	4.3	611	305	204	153	122	102
100	9.8	1 400	700	465	350	280	232
125	17.5	2 482	1 241	827	621	494	413
150	28.1	3 976	1 988	1 325	994	797	663
200	60.3	8 547	4 273	2 847	2 137	1 709	1 423
250	108.6	15 390	7 695	5 128	3 846	3 080	2 564
300	174.6	24 749	12 374	8 250	6 187	4 942	4 125
375	312	44 220	22 110	14 753	11 055	8 853	7 367
NOTAS:							
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.							
Fuente NTC 1500. Código Colombiano de Fontanería.							

Tabla 8. Dimensionamiento de canales exteriores en fachada.

Diámetro de la canal en mm	Máximas áreas permitidas (m ²) de cubiertas proyectadas horizontales para diferentes precipitaciones				
	51	76	102	127	152
Pendiente del 0.5%					
76	31.6	21.0	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	223.0
Pendiente del 1.0%					
	51	76	102	127	152
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	379.0	315.9
Pendiente del 2.1%					
	51	76	102	127	152
76	63.2	42.2	31.6	25.3	21.0
102	133.8	89.2	66.9	53.5	44.6
127	232.3	155.0	116.1	92.9	77.5
152	356.7	237.8	178.4	142.7	118.9
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 del 4.2%					
	51	76	102	127	152
76	89.2	595.0	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	241.1
203	1 040.5	693.0	520.2	416.2	346.5
254	1 858.0	1 238.4	929.0	743.2	618.7
Fuente NTC 1500. Código Colombiano de Fontanería.					

- Los caudales sanitarios y pluviales, en ningún caso podrán combinarse dentro de la edificación. Cuando el alcantarillado público sea combinado, los caudales se combinarán previamente a la entrega; en un pozo proyectado sobre el andén.

4.5. REQUISITOS GENERALES DE DISEÑO DE REDES EXTERNAS.

Para el diseño de las redes externas de urbanizaciones o las acometidas de entrega en edificaciones; el profesional encargado de las revisiones, tienen como referencias los parámetros que se describirán a lo largo de este título.

4.5.1. Generalidades.

A continuación, se describirán los parámetros generales de los diseños pluviales y sanitarios externos:

4.5.1.1. Velocidades de diseño.

Las velocidades mínimas y máximas, permitidas en los diseños son las siguientes:

- Velocidad Mínima en los colectores de aguas negras es de 0.4 [m/seg].
- Velocidad Mínima en los colectores pluviales y combinados es de 0.7 [m/seg].
- La velocidad máxima para colectores en gres es de 5.0 [m/seg].
- La velocidad máxima para colectores en PVC es de 10.0 [m/seg].

4.5.1.2. Numero de Froude (F_r)

El número de Froude de los tramos proyectados pluviales, sanitarios o combinados, **NO PODRÁ ESTAR EN EL RANGO:**

$$0.90 < F_r < 1.10$$

4.5.1.3. Relación (Q/Q_0).

El valor máximo de la relación Q/Q_0 será **0.90**.

4.5.1.4. Distancias mínimas a cotas claves de la tubería.

La distancia mínima, entre la rasante de la vía vehicular y la cota extradós de la tubería es de 90 cm. Para distancias inferiores a 90 cm, se proponen atraques totales en concreto a la tubería; para vías peatonales y áreas recreacionales la distancia mínima entre la rasante y la cota extradós de la tubería es de 60 cm.

4.5.1.5. Coeficiente de Rugosidad de Manning (N).

A continuación, se mostrara la tabla 9 que indica los diferentes coeficientes de Manning para los conductos pluviales, sanitarios o combinados.

Tabla 9. Coeficientes de Manning para tuberías, según su material.

FORMA Y MATERIAL	"N" DE MANNING
Tubería de Cloruro de Polivinilo (PVC)	0.010
Tuberíaprefabricada de asbesto-cemento	0.010
Tubería prefabricada de concreto	0.013
Tubería prefabricada de gres	0.014
Tubería de concreto reforzado, fundidad in situ y con juntas elaboradas	0.015
Tubería de ladrillo común y vitrificado	0.016
Tubería de concreto reforzado, fundidad in situ y con juntas rugosas	0.017
Canales, canaletas y cunetas de concreto simple o reforzado fundida in situ, con juntas rugosas	0.017
Fuente: Normas Técnicas de la CDMB	

4.5.2. Alcantarillado sanitario.

A continuación, se describirán los parámetros relevantes en la revisión del alcantarillado sanitario.

4.5.2.1. Áreas aferentes (A).

Estas serán calculadas geoméricamente, según los planos en planta y convertidas a hectáreas, según las zonas que drenaran al colector.

4.5.2.2. Caudal medio diario.

Para estimar este caudal, el diseñador deberá sumar las diferentes contribuciones producidas por las aguas domesticas, industriales, comerciales e institucionales. A continuación, se mostrara la metodología para calcular cada contribución.

- Aportes domésticos:

Se determina a partir de la siguiente ecuación:

$$AD = \frac{R * P * C}{86400}$$

Donde:

AD: Caudal medio diario de aguas residuales domésticas en litros por segundo (lps).

R: Coeficiente de retorno.

D: Densidad bruta de población en habitantes por hectárea (Hab/ha).

A: Área residencial bruta en hectáreas.

P: Población servida (Hab). $P=D*A$

C: Consumo por habitante en litros por habitante y por día (L/hab-día)

Para el área de Bucaramanga, la Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB, establece un coeficiente de retorno del 90%. También establece el valor del consumo diario de agua por habitante, conocido como dotación diaria o consumo per cápita; este dependerá del nivel socioeconómico de la población a servir y del consumo suministrado por el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga. A continuación, se muestra la tabla 10, donde se define la dotación.

Tabla 10. Consumo por habitante, según nivel socio-económico.

Nivel Socio-económico (Estrato)	Consumo por Habitante (L/hab-día)
Bajo	200
Medio	240
Alto	320

Fuente: Normas Técnicas de la CDMB

• Aportes comerciales(AC):

Los valores de la población en los sectores comerciales son fluctuantes, según la hora del día, época del año, etc. Por este motivo, determinarlo con exactitud tiene un gran grado de dificultad; por ello se establece un caudal medio diario de 2.0 litros por segundo por hectárea, con un porcentaje alto de retorno.

$$AC = 2.0 \text{ Lps/Ha}$$

• Aportes industriales(AI):

Para las industrias pequeñas, localizadas en sectores comerciales o residenciales; se establece un aporte industrial de 1.5 litros por segundo por hectárea del área bruta de la industria.

$$AI = 1.5 \text{ Lps/Ha}$$

• Aportes institucionales(AIT):

Estos son: cuarteles, hospitales colegios, hoteles, universidades y establecimientos similares; se adopta un aporte de 1.3 litros por segundo por hectárea.

$$AIT = 1.3 \text{ Lps/Ha}$$

- Caudal medio diario (Q_{MD}):

Este se calcula sumando cada aporte descrito anteriormente:

$$Q_{MD} = AD + AC + AI + AIT$$

4.5.2.3. Caudal máximo horario (Q_{MH}).

Estos Caudales se determinan para todos los casos, multiplicando el caudal medio diario, por el factor especificado en la figura 9; de las normas técnicas para el diseño de alcantarillados de la CDMB.

4.5.2.4. Aportes por aguas de infiltración (Q_i).

Se calcula, considerando la infiltración en el terreno; esta puede ser baja, media o alta. A continuación, se especificara para cada zona, el caudal de infiltración.

- Zona baja $C_i = 0.20 \text{ Lps/Ha}$
- Zona media $C_i = 0.30 \text{ Lps/Ha}$
- Zona alta $C_i = 0.40 \text{ Lps/Ha}$

4.5.2.5. Aportes por conexiones erradas (Q_{ce}).

Este caudal corresponde, a la conexión principalmente de caudales pluviales de cubiertas o patios; a la red sanitaria. Se establece como sigue, según el sector del proyecto:

$$Q_{ce} = C_{ce} * S$$

Donde:

C_{ce} : Para sector residencial es $50 \text{ L/hab} - \text{día}$ y para sector comercial, institucional o industrial es 0.20 Lps/Ha .

S : Es el factor multiplicador que depende del sector de desarrollo.

- ✓ Para el sector residencial $S = P/86400$. Donde P es la población.
- ✓ Para el sector comercial, institucional o industrial:

$$S = \sum(A_{comerc} + A_{indust} + A_{instit}). \text{ Donde A corresponde al área.}$$

4.5.2.6. Caudal de diseño sanitario (Q_n).

Se calcula según la siguiente ecuación:

$$Q_n = Q_{MH} + Q_i + Q_{ce}$$

Donde:

Q_n : Caudal de diseño en litros por segundo.

Q_{MH} : Caudal máximo horario en litros por segundo.

Q_i : Caudal debido a infiltraciones en litros por segundo.

Q_{ce} : Caudal por conexiones erradas en litros por segundo.

Los caudales de diseño, calculados en cada tramo no deben ser menores a 1.5 litros por segundo; de lo contrario, se adoptara este caudal como el de diseño.

4.5.3. Alcantarillado pluvial.

Este alcantarillado, se diseña con el fin de evacuar la escorrentía producida por las precipitaciones pluviales; evitando inundaciones al sector y otras localidades aguas abajo.

4.5.3.1. Tiempo de concentración inicial.

Se define como el tiempo que tarda el agua mas alejada de la cuenca, en llegar hasta el punto de desagüe de esta. Para tramos iniciales sin ningún afluente, el tiempo de concentración será de 8 minutos.

4.5.3.2. Periodo de retorno (P).

En la tabla 11 mostrada a continuación, se especificaran los criterios para escoger el periodo o frecuencia de la lluvia de diseño. Este periodo, depende del área que drena a cada tramo y de las estructuras proyectadas o existentes para la evacuación de la escorrentía.

Tabla 11. Periodo de retorno

Características del área de drenaje	Período de retorno (años)
a. Para tramos iniciales con áreas tributarias menores a dos (2) hectáreas.	2
b. Para tramos del sistema con áreas tributarias comprendidas entre 2 y 10 hectáreas , donde el caudal que exceda al diseño no tenga la posibilidad de verter por una ladera o escarpa.	5
c. Para tramos del sistema con áreas tributarias mayores a 10 hectáreas , donde el caudal que exceda al de diseño tenga la posibilidad de verter por una ladera o escarpa.	10
d. Para tramos del sistema donde el caudal que exceda al de diseño tenga posibilidad de verter por una ladera o escarpa.	25
e. Para emisarios finales o estructuras de vertimiento, se utilizará un período de retorno de 25 años, con un borde libre tal que permita alojar, sin desbordamiento la escorrentía producida por un aguacero de 50 años de período de retorno.	50
Fuente: Normas Técnicas de la CDMB	

4.5.3.3. Intensidad de la lluvia.

La intensidad de la lluvia de diseño, se determina de acuerdo a la figura 10 (Intensidad – Duración – Frecuencia) de las normas de la CDMB; en función del tiempo de duración y el periodo de retorno del aguacero. Para la zona de Bucaramanga, la intensidad es de 296.5 (Lps/Ha).

4.5.3.4. Coeficiente de escorrentía.

Este coeficiente depende de las características del suelo, pendiente de la zona, la impermeabilidad de esta, etc. A continuación, se mostrara la tabla 12 con los coeficientes de escorrentía adoptados para la zona de Bucaramanga.

Para zonas donde existan varios tipos de suelo, se debe hacer un promedio ponderado del coeficiente; de acuerdo a la siguiente expresión:

$$C = \frac{\sum C_i * A_i}{\sum A_i}$$

Tabla 12. Coeficientes de escorrentía.

Sector	Coeficiente de escorrentía (C)
1. Comercial	0.90
2. Desarrollo residencial con casa contiguas y predominio de zonas duras.	0.80
3. Desarrollos residenciales multifamiliares con bloques contiguos y con zonas duras entre ellos.	0.70
4. Desarrollos residenciales unifamiliares con casas contiguas y predominio de jardines.	0.60
5. Residencial con casas rodeadas de jardines.	0.50
6. Desarrollos residenciales con multifamiliares apreciablemente separados.	0.50
7. Áreas recreacionales con predominio de zonas verdes y cementerios tipo jardines.	0.30
Fuente: Normas Técnicas de la CDMB	

4.5.3.5. Caudal de diseño.

Para realizar la estimación de este caudal de diseño, se atiende al método racional; donde se adopta que el caudal máximo acumulado en una zona, obedece a la siguiente expresión:

$$Q = C * i * A$$

Donde:

Q: Caudal en litros por segundo (*Lps*).

C: Coeficiente de escorrentía.

i: Intensidad de la lluvia (*lps / Ha*).

A: Área que drena en hectáreas (*Ha*).


4.6. RESULTADO DEL PROCESO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN.

Finalizada la revisión del proyecto sometido por el Urbanizador, de acuerdo a los parámetros presentados anteriormente; el profesional encargado de este proceso elabora un oficio con las observaciones a corregir, si el proyecto no es aprobado. Pero, si este cumple con todos los parámetros establecidos, se elabora un oficio de aprobación. Este proceso se realiza de acuerdo a lo descrito en el numeral **3.2**.

A continuación, se mostrara el formato de revisión o lista de chequeo (Figura 10); donde se verifica si el proyecto cumple con todos los requisitos, para elaborar su respectivo oficio. En este formato, se registra de forma concisa la totalidad de aspectos relevantes en el proceso de revisión, tales como: Plano Urbanístico aprobado por la curaduría urbana, disponibilidad del servicio de alcantarillado, copia de tarjeta profesional, rótulo y logo exigido por la empresa, utilización de convenciones en el dibujo, redes proyectadas y existentes, localización a escala 1:2000 o 1:5000, demarcación de áreas aferentes en planos, trazado de las redes sanitarias, pluviales y de ventilación en los planos de diseño, planos tipo (pozo inspección y/o sumidero, detalles de conexión domiciliaria y cimentación), memorias de calculo del diseño de las redes sanitarias, pluviales y de ventilación internas, cumplimiento de parámetros mínimos de diseño y el medio magnético del proyecto (CD).


También, se muestran las figuras 11 y 12 con las cartas de revisión y aprobación, respectivamente, generadas de la revisión de los proyectos sometidos por los urbanizadores. Estos oficios deben ser avalados y aprobados por el Coordinador(a) de Proyectos Externos.

Figura 10. Formato de revisión o lista de chequeo.

 <p>EMPAS EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.</p>		EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.			CODIGO: FOPS-06	
		CONTROL DE PRODUCTOS			VERSION: 01	
					Pág. 1 DE 1	
PRODUCTO: PROYECTO URBANÍSTICO:					FUENTE:	
FECHA DE ENTREGA PARA VERIFICACIÓN:		DÍA	MES	AÑO	No DE VERIFICACIÓN	
Nº	ASPECTOS A VERIFICACIÓN	ESPECIFICACIONES		COMENTARIOS DE LOS ASPECTOS REVISADOS		
		CUMPLE	NO CUMPLE			
1	Copia Plano Urbanístico Curaduría Aprobado Vigente					
2	Disponibilidad del Servicio de Alcantarillado Vigente					
3	Copia Tarjeta Profesional					
4	Rotulo y logo EMPAS (Espec. EMPAS)					
5	Utilización convenciones de dibujo (Espec. EMPAS)					
6	Red proyectada. Nomenclatura, cotas, P, Ø, L (NTDA, CDMB Cap. 1)					
7	Red existente. Nomenclatura, cotas, P, Ø, L (NTDA, CDMB Cap. 1)					
8	Cuadro de Coordenadas pozos (NTDA, CDMB Cap. 3-1Amarra al IGAC)					
9	Detalle de localización escala 1:2000 (NTDA, CDMB Cap. 2.4.C)					
10	Identificación vías, manzanas o bloques entorno proyecto					
11	Áreas aferentes (NTDA, CDMB Cap. 5.3.3)					
12	Aislamientos (Norma Geotécnica de la CDMB)					
13	Redes sanitarias internas (NTC-1500 ICONTEC Cap. 8-9)					
14	Redes pluviales internas (NTC-1500 ICONTEC Cap. 12)					
15	Redes de Ventilación (NTC-1500 ICONTEC Cap. 10)					
16	Plano Pozo de Inspección y/o sumideros (Planos Tipo EMPAS)					
17	Detalles Conexión domiciliaria y/o perfil (Planos Tipo EMPAS)					
18	Detalle tipo de cimentación (Plano Tipo EMPAS)					
19	Plano Estructura de entrega a cauces y obras de protección (NT Diseño de Alc. CDMB Si entrega a cañeda)					
20	Memorias de cálculo diseño pluvial (NTDA, CDMB Cap. 5-7)					
21	Memorias de cálculo diseño sanitario (NTDA, CDMB Cap. 4-7)					
22	Identificación y visita del sitio obra (Visita de verificación)					
24	Condiciones mínimas de diseño $v_{p20.6} \geq 1.0$; $\theta \geq 6^\circ$; $Q \geq 1.5 L/s$					
25	CD (Planos y Memorias)					
FECHA DE REVISIÓN		DÍA	MES	AÑO	¿PRODUCTO CONFORME?	
VERIFICADOR POR: Ing. Aux.		REVISADO POR: Prof. Rev		APROBADO POR: Coord.		NTC 1500: Código Colombiano de Fontanería Norma Técnica de Diseño de Alcantarillado CDMB
OBSERVACIONES Y/O TRATAMIENTO AL PRODUCTO NO CONFORME				FUENTES		
1. PARA PRODUCTOS ENTREGADOS POR PARTE DEL CONTRATISTA Y CUANDO APLIQUE SU LIBERACIÓN AL CLIENTE				2. PARA LIBERACIÓN DE PRODUCTOS INTERNAMENTE (INFORMES, ACTAS Y OTROS)		3. PARA LIBERACIÓN DE PRODUCTOS HACIA ENTES EXTERNOS (INFORMES, ACTAS Y OTROS)

Fuente. EMPAS S.A.

Figura 11. Carta de revision con las observaciones del proyecto.


EMPAS
EMPRESA PUBLICA DE ALCANTARILLADO
DE SANTANDER S.A. E.S.P.

000 10 4 7 2

17 DIC 2011

Ingeniero:
JUAN CARLOS PINZON ESPINOSA
Calle 109 No 20-23
BUCARAMANGA

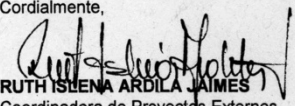
REF: RADICADO N° 007451 DEL 18 DE NOVIEMBRE DE 2011, PRIMERA REVISION DISEÑO DE LAS REDES SANITARIAS Y PLUVIALES DEL PROYECTO **AZALIA** LOCALIZADO EN LA CALLE 112 No 20-53 DEL BARRIO VIVEROS DE PROVENZA, DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA.

Adjunto a la presente el proyecto de la referencia con las siguientes observaciones, las cuales se deben atender, para efectos de aprobación del proyecto:

1. Se deben firmar los planos por parte del ingeniero Calculista ó Diseñador.
2. Anexar el plano urbanístico debidamente aprobado por la Curaduría Urbana.
3. Corregir convenciones de acuerdo a las establecidas por EMPAS S.A
4. En los planos de diseño se debe demarcar y dimensionar las áreas aferentes de las cubiertas y terrazas de la edificación.
5. Se debe presentar los planos tipo de las plantas 6 a la 20, con sus respectivas redes sanitarias y pluviales.
6. Se deben corregir las unidades de descarga de los aparatos sanitarios de acuerdo a la norma NTC 1500, donde se establecen 3 unidades para lavadero y 1 para lavamanos.
7. Se deben corregir las unidades de descargas propias y acumuladas, para el dimensionamiento de las bajantes verticales, según las observaciones realizadas en las memorias de cálculo.
8. En los cuadros de cálculo y planos de diseño se debe indicar los diámetros nominales de las tuberías diseñadas.
9. Se debe corregir el cálculo hidráulico de colectores entre cajas de inspección sanitarias, según observaciones realizadas en las memorias de cálculo.
10. Se deben corregir los diámetros de colectores horizontales de las redes sanitarias del sótano 2, ya que se presentan inconsistencias entre planos de diseño y memorias de cálculo.
11. Se debe presentar diseño de la red de ventilación cumpliendo con los parámetros establecidos en la norma NTC 1500.
12. Se debe presentar diseño de bajantes y colectores horizontales pluviales, cumpliendo con los parámetros máximos de la norma NTC 1500.
13. Presentar plano de alzadas de las redes internas sanitarias y pluviales e igualmente la conexión al sistema público de alcantarillado.
14. En los planos de desagüe final (planta primer piso y sótano 2), la localización general del proyecto debe estar a escala 1:2.000 o 1:5.000, indicando igualmente los predios vecinos, vías, la orientación y urbanizaciones de acuerdo con el contexto urbanístico de la ciudad.
15. Se recomienda revisar los planos y memorias, ya que estos contienen anotaciones que no han sido especificadas en este comunicado.
16. Para la próxima revisión anexar los planos y memorias de la presente revisión con el fin de agilizar en el trámite.

Se estima necesario acercarse a la oficina de la Coordinación de Proyectos Externos del Ingeniero CESAR ARDILA CARDENAS, ubicada en la en la Calle 22 # 23-67, 6342220 ext. 225, con el fin de entregarle los planos del proyecto y facilitar las correcciones de la próxima revisión.


Cordialmente,


RUTH ISLENA ARDILA JAIMES
Coordinadora de Proyectos Externos

Nit. 900.115.931-1

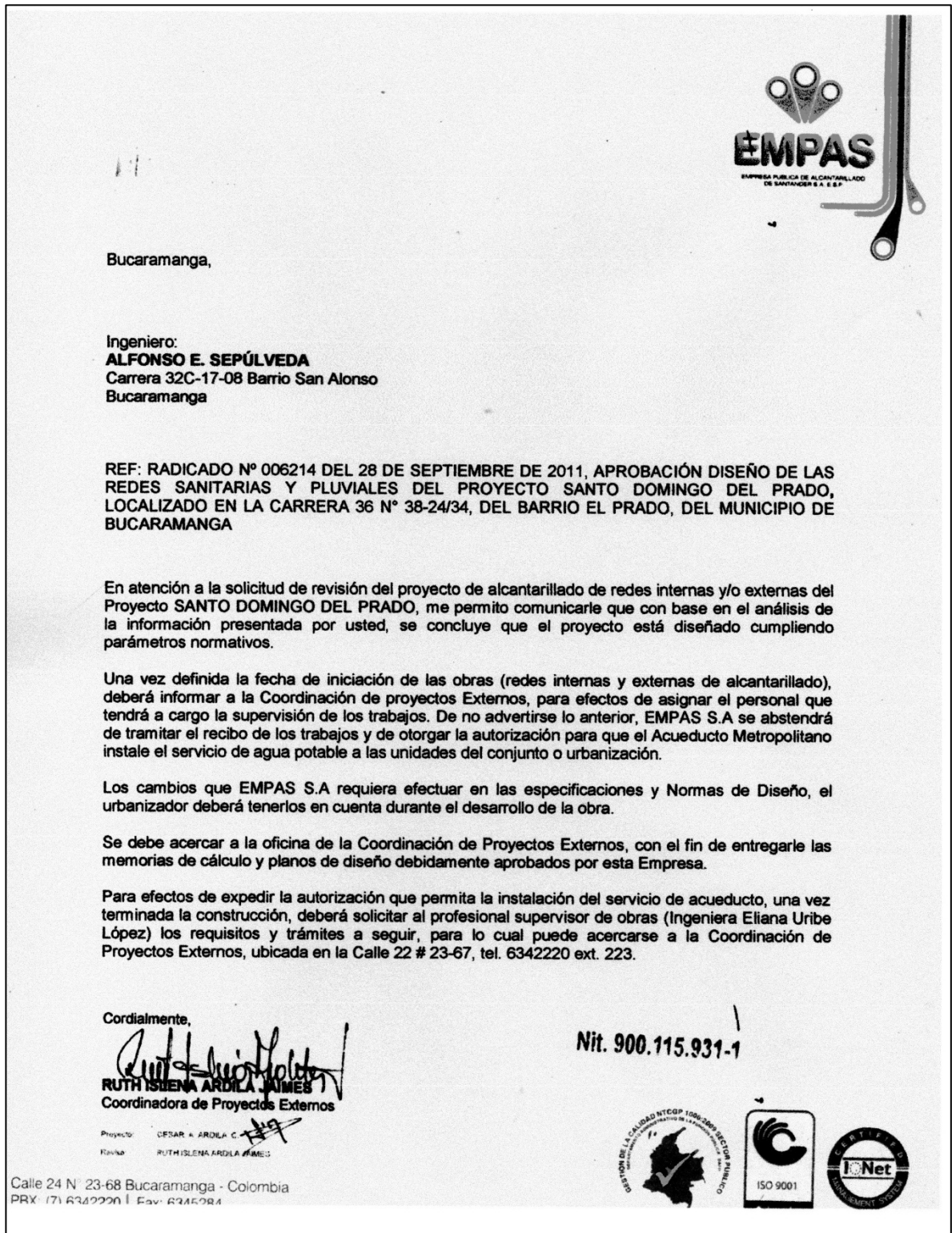
Proyecto: CESAR A. ARDILA C.
Revisó: RUTH ISLENA ARDILA JAIMES

Calle 24 N° 23-68 Bucaramanga - Colombia
PBX: (7) 6342220 | Fax: 6345284
www.empas.gov.co


GESTIÓN DE LA CALIDAD NTCGP 10000001
CERTIFICADO
GP-CER102653
ISO 9001
Icontec
CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
CO-SC-CER 102652

Fuente. EMPAS S.A.

Figura 12. Carta de aprobación del diseño de las redes.



Fuente. EMPAS S.A.

4.7. VISITAS A CAMPO REALIZADAS COMO AUXILIAR.

Dentro de las funciones de auxiliar, se encuentra las visitas a campo para monitoreo de las obras adelantadas en el sitio del proyecto; con el objetivo de ver la viabilidad de las conexiones que se realizan y observar el avance de la obra.

4.7.1. Proyecto el Olympo Condominio & Resort.

Las figuras mostradas a continuación, corresponden a las obras adelantadas en el proyecto del cual se está hablando.

Figura 13. Punto de entrega de aguas lluvias a la Quebrada Aranzoque.



En la figura anterior, se muestra que un punto de entrega de las aguas lluvias a la quebrada Aranzoque, tiene problemas de ahogamiento. Por esta razón, la entrega se traslado unos metros mas arriba.

4.7.2. Proyecto Intercambiador de Neomundo.

Figura 14. Cámara de caída



Las cámaras de caída, se debe construir en el sitio de la obra. Para evitar que con el transporte, la tubería sufra deformaciones, roturas y de esta manera, garantizar su hermeticidad.

Figura 15. Pozo de inspección.



Los pozos de inspección construidos, no cumplen con los parámetros establecidos por EMPAS S.A. La tapa del pozo no tiene el diámetro suficiente para poder realizar la inspección, y se supone que este es el objetivo de estos pozos.

Figura 16. Pozo de inspección en construcción.



No se observa una circunferencia bien definida en el pozo; de lo contrario, se nota que tiene una forma más bien ovalada.

4.8. INDICADORES DE REVISIÓN DE PROYECTOS EN EMPAS S.A.

A continuación, se mostraran los indicadores de los proyectos revisados a lo largo de la práctica empresarial realizada en la Empresa de Alcantarillado de Santander S.A. La tabla 13, muestra el número de proyectos revisados por cada mes y el número de días promedio de revisión de los proyectos mensualmente.

Tabla 13. Proyectos revisados en la práctica empresarial.

MES	N° PROYECTOS	PROMEDIO DÍAS REVISIÓN
<i>Agosto</i>	18	7.1
<i>Septiembre</i>	23	7.2
<i>Octubre</i>	26	5.7
<i>Noviembre</i>	21	9.3
<i>Diciembre</i>	27	7.0
	115	Total Proyectos

La Coordinación de Proyectos Externos debe dar respuesta a cada solicitud de revisión, en un periodo máximo de 15 días hábiles; pero como meta se tiene lograr dicha revisión en un promedio mensual de 10 días. De acuerdo, a la tabla anterior se observa que durante el apoyo brindado en la práctica empresarial, se logro realizar dicha tarea en menos tiempo que el propuesto, es decir, se cumplió con el objetivo de disminuir los tiempos y mejorar la atención al cliente.

Ahora, se mostraran las tablas 14 y 15 donde se especifica la totalidad de proyectos revisados y aprobados, respectivamente; indicando el número de radicado asignado en la Oficina de Correspondencia, para su respectivo control.

Tabla 14. Proyectos aprobados en la Coordinación de Proyectos Externos.

N°	PROYECTOS APROBADOS	RADICADO	FECHA
1	Portal de la Florida	005122	16/08/2011
2	Terrazo 48	005145	16/08/2011
3	Santorini etapa 2	005160	17/08/2011
4	Ampliacion UTS	005173	17/08/2011
5	Alejandra	005249	19/08/2011
6	Picasso Cubismo	005275	19/08/2011
7	El Olympos	005277	19/08/2011
8	Coliseo Bicentenario	005345	24/08/2011
9	Sol de Verano	005390	26/08/2011
10	Edificio Nueva Alheli	005593	01/09/2011
11	Torres de Asis	006080	22/09/2011
12	Teatro Santander	006115	23/09/2011
13	Estacion de Policia Norte	006196	27/09/2011
14	Santodomingo del Prado	006214	28/09/2011
15	Bonarka	006304	30/09/2011
16	Torre Bambu	006404	05/10/2011
17	Edificio Itaca	006413	05/10/2011
18	Lote B3-Niza	006622	14/10/2011
19	Ciudadela Comfenalco Etapa 2	006697	19/10/2011
20	Montieri	006793	21/10/2011
21	Puerta del Llano	006960	28/10/2011
22	Rivoli	007031	01/11/2011
23	Edificio Bonilla Pedraza	007032	01/11/2011
24	Edificio Herrera	007131	03/11/2011
25	Ana Mercedes	007141	04/11/2011
26	Edificio Multifamiliar carrera 32C	007287	11/11/2011
27	Centro Educativo Rural Bosconia	007567	24/11/2011
28	Urbano 24	007794	05/12/2011
29	Bulevar 26	007867	07/12/2011
30	Urbanizacion Lomas del Viento Giron	007936	13/12/2011
31	Edificio Alviento	007977	14/12/2011
32	Urbanizacion Marianella	007978	14/12/2011
33	Edificio Hikari	008002	15/12/2011
34	Ambar 23	008039	19/12/2011
35	Balay	008081	19/12/2011
36	Edificio Multifamiliar calle 28	008085	20/12/2011
37	Loft 9	008113	20/12/2011
38	Edificio Barzelotti	008114	21/12/2011
39	Edificio Barzzelo	008115	26/12/2011
40	Belmonte Condominio	008281	30/12/2011
41	Studianti	000101	06/01/2012
42	Torre 21	000126	10/01/2012
43	Makalu	000178	12/01/2012
44	Torre Uno A	000340	23/01/2012

Tabla 15. Proyectos revisados en la Coordinación de Proyectos Externos.

N°	PROYECTO REVISADO	RADICADO	FECHA
1	Santorini 2	004462	21/07/2011
2	Estacion de Policia Norte	004521	21/07/2011
3	Terrazo 48	004572	22/07/2011
4	Treviso	004766	29/07/2011
5	Torres de Parque Central	004792	01/08/2011
6	Tras Andina de Tanques	005067	11/08/2011
7	Sol de Verano	005069	11/08/2011
8	Coliseo Bicentenario	005110	12/08/2011
9	Relocalizacion de redes	005178	17/08/2011
10	Picasso Cubismo	005275	19/08/2011
11	Plaza Gironela	005276	19/08/2011
12	Parque Industrial San Juan	005291	22/08/2011
13	Gaira	005293	22/08/2011
14	Edificio Vancouver	005296	22/08/2011
15	Jardin del Sol	005297	22/08/2011
16	Bodegas San Jorge	005352	24/08/2011
17	Edificio Bonarka	005453	26/08/2011
18	Edificio Niza	005485	29/08/2011
19	Centro Educativo Rural Bosconia	005558	31/08/2011
20	Mi Tesoro	005597	01/09/2011
21	Edificio Multifamiliar	005606	02/09/2011
22	Parque Empresarial la Esmeralda	005668	06/09/2011
23	Torre Bambu	005736	07/09/2011
24	Santodomingo del Prado	005755	08/09/2011
25	Edificio Monet	005887	14/09/2011
26	Urbanizacion Portal de los Angeles	005932	15/09/2011
27	Torres de Parque Central	005938	15/09/2011
28	Centro Educativo Rural Bosconia	006001	19/09/2011
29	Buenavista	006103	22/09/2011
30	Ciudadela Comfenaico Etapa II	006116	23/09/2011
31	Balay	006168	27/09/2011
32	Bulevar 26	006212	28/09/2011
33	Torreblanca	006266	29/09/2011
34	Montieri	006398	05/10/2011
35	Torre Parque Central	006402	05/10/2011
36	Rivoli	006574	12/10/2011
37	Edificio Multifamiliar	006635	14/10/2011

N°	PROYECTO REVISADO	RADICADO	FECHA
38	Torre Uno A	006653	14/10/2011
39	Edificio carrera 32C	006699	19/10/2011
40	Edificio Multifamiliar calle 43	006829	21/10/2011
41	Montegrande	006849	24/10/2011
42	Urbanizacion Portales de Jerico	006856	24/10/2011
43	Ana Mercedes	006858	24/10/2011
44	Centro Cultural del Oriente Colombiano	006888	26/10/2011
45	Buenavista	006944	27/10/2011
46	Puerta del Llano	006960	28/10/2011
47	Urbanizacion Mirador de Versailles	006968	28/10/2011
48	Urbanizacion Marianella	006974	28/10/2011
49	Ana Mercedes	007141	04/11/2011
50	Balay	007187	08/11/2011
51	Edificio Chahin	007189	08/11/2011
52	Urbano 24	007199	08/11/2011
53	Belmonte Condominio	007242	09/11/2011
54	Bulevar 26	007281	10/11/2011
55	Edificio Alviento	007319	11/11/2011
56	Azalia	007451	18/11/2011
57	Lomas del Viento Giron	007573	24/11/2011
58	Montegrande	007646	28/11/2011
59	Colegio Facundo Navas	007732	30/11/2011
60	Edificio Multifamiliar calle 28	007767	05/12/2011
61	Studianti	007774	05/12/2011
62	Costa de Oro	007849	07/12/2011
63	Andinos 2	007860	07/12/2011
64	Edificio Residencial carrera 11W	007906	12/12/2011
65	Barzelotti	007904	12/12/2011
66	Loft 9	007911	12/12/2011
67	Barzelo	007933	12/12/2011
68	Treviño Condominio	008024	16/12/2011
69	Belmonte Condominio	008026	16/12/2011
70	Ambar 23	008039	19/12/2011
71	Edificio Victoria Classic	008139	22/12/2011
72	Torre Gironela	008150	22/12/2011
73	Picadilly	008187	26/12/2011
74	Edificio Multifamiliar carrera 21	008219	28/12/2011

5. ACTUALIZACIÓN DEL CAPÍTULO DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE LAS NORMAS TÉCNICAS DE LA CDMB.

En este capítulo, se explicará el proceso y el marco de referencia para la elaboración de las normas técnicas para diseño y presentación de proyectos de alcantarillado de EMPAS S.A, teniendo como base la que actualmente se encuentra vigente de la CDMB; que se colocara de manera completa, en el **anexo A** de este libro.

5.1. JUSTIFICACIÓN.

Dada la necesidad de mantener altos estándares de calidad, en los procesos de revisión y aprobación de proyectos de alcantarillado, brindados en la Coordinación de Proyectos Externos de EMPAS S.A. y observando que la norma que actualmente se tiene como referencia, fue realizada en el año de 1997 por la CDMB; entidad que anteriormente tenía a cargo la operación del sistema de alcantarillado en los Municipios de Bucaramanga, Floridablanca y Girón; se propuso la actualización del capítulo referente a los procedimientos y presentación de proyectos de alcantarillado, de la norma mencionada anteriormente, la cual será el insumo para la elaboración de las normas técnicas para diseño y presentación de proyectos de alcantarillado de EMPAS S.A.

Para llevar a cabo esta tarea, y aprovechando el convenio vigente entre la Universidad Industrial de Santander, UIS y la Empresa Publica de Alcantarillado de Santander, EMPAS S.A.; se estableció que como aporte de la práctica empresarial, además del apoyo en la labor de revisión y aprobación; se supliera la necesidad de actualizar el capítulo anteriormente citado.

5.2. PROCESO DE ACTUALIZACIÓN DEL CAPÍTULO.

A continuación, se describirá el proceso que se llevó a cabo para realizar la actualización de la norma, donde se compilan los parámetros de diseño y presentación de proyectos de alcantarillado.

5.2.1. Investigación y recopilación de la información.

En esta etapa del proceso, se investigaron las fuentes de información más importantes, en cuanto a parámetros y reglamentos para el diseño de redes de alcantarillado sanitario, pluvial y/o combinado; se habla.

Las fuentes de las cuales se investigó y se recopiló información, se enumeran a continuación:

- Código Colombiano de Fontanería, norma NTC 1500.
- Normas Técnicas para Diseño y Presentación de Proyectos de Alcantarillado de la CDMB.
- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS.
- Decreto 3930 de 2010.
- Normas de diseños de las Empresas Públicas de Medellín EPM E.S.P.

5.2.2. Análisis y selección de los parámetros relevantes.

Una vez definidas las posibles fuentes de información, se procedió a realizar lectura analítica y clasificación de los parámetros relevantes de la bibliografía seleccionada, de acuerdo a los estándares exigidos por EMPAS S.A.; de tal forma, que se cubrieran las expectativas fijadas por la Coordinación de Proyectos Externos.

Lo que se busca con la actualización de la norma, es brindar al usuario el conjunto de parámetros para la presentación de proyectos ante la Empresa, cumpliendo con las expectativas de diseño exigidas, con el objetivo de obtener sistemas de alcantarillado funcionales, económicos y amigables con el ambiente.

5.2.3. Compilación de la información seleccionada.

Luego de fijar los aspectos más relevantes en el proceso de actualización, se estableció la creación de un manual; donde se incluyen la totalidad de requisitos vigentes para la presentación de proyectos de alcantarillado, ante EMPAS S.A.

5.3. MANUAL DE DISEÑO Y PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE ALCANTARILLADO.

En este manual, se recopilan los requisitos exigidos por la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A. ESP. - EMPAS S.A., para la presentación de proyectos ante la Coordinación de Proyectos Externos; con el fin de dar aprobación a los diseños y garantizar el cumplimiento de los reglamentos vigentes.

A continuación, se muestran los ítems de los que se habla en el manual realizado para EMPAS S.A., con el objetivo de brindar un mejor servicio a los usuarios:

1. DOCUMENTACIÓN E INVESTIGACIONES PRELIMINARES.

1.1. Solicitud de Disponibilidad de Servicio de Alcantarillado.

1.2. Investigación de mojones y puntos de referencia.

2. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.

2.1. Requisito previo.

2.2. Requisitos en el periodo de revisión del proyecto.

2.3. Requisitos para aprobación del proyecto.

- 2.4. Vigencia del proyecto.
3. TRAMITE CONSTRUCTIVO E INTERVENTORÍA DE LA OBRA.
4. NORMAS DE DIBUJO PARA TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO.
5. LICENCIAS AMBIENTALES.

6. CONCLUSIONES.

- El proceso de revisión y aprobación de proyectos de alcantarillado, a cargo de la Coordinación de Proyectos Externos; y la supervisión de las obras, son dos herramientas eficaces de EMPAS S.A; pues, permiten identificar las falencias en los diseño propuestos por los Urbanizadores o diseñadores y de igual forma, ajustarlos a los estándares establecidos por la Empresa, con el fin de construir obras eficientes y funcionales.
- Se logro mejorar los tiempos de revisión y aprobación de proyectos de alcantarillado establecidos por EMPAS S.A; es decir, se cumplió a cabalidad con lo establecido para la Práctica Empresarial, mejorando la calidad de atención al usuario y agilizando la incorporación de nuevos clientes.
- Durante las visitas a campo, se lograron identificar las incorrectas prácticas constructivas de las redes de alcantarillado, con el fin de realizar las respectivas correcciones y demoliciones de estructuras, para dar paso a la construcción de estructuras con los estándares establecidos por EMPAS S.A.
- En cuanto a la actualización de las Normas de Diseño y Presentación de Proyectos de Alcantarillado, establecidas por la CDMB desde 1997; se logro realizar el reajuste, incluyendo los parámetros vigentes actualmente y además, se estableció el manual correspondiente propuesto inicialmente y que sirve de guía para los usuarios.
- La Practica Empresarial con EMPAS S.A, permitió afianzar los conocimientos adquiridos a lo largo del proceso de formación en la UIS, principalmente en el área Sanitaria; gracias al convenio vigente entre estas dos entidades.

- Con la realización del manual, se logro recopilar el conjunto de parámetros y procesos para presentar los diseños de las redes de alcantarillado de edificaciones y urbanizaciones; ante la Coordinación de Proyectos Externos de EMPAS S.A.

- En cuanto, a los parámetros de diseño de redes externas de alcantarillado; las normas de diseño vigentes en EMPAS S.A, son mucho mas conservadoras, que otras como el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y saneamiento Básico – RAS; hecho que garantiza el correcto funcionamiento de las obras construidas bajo los parámetros de la Empresa.

7. BIBLIOGRAFÍA

CASTRO JARRO, DINA YOVAIRA. Manual técnico para la elaboración del diseño de redes internas sanitarias y pluviales en edificaciones. Bucaramanga. EMPAS S.A., 2009. 46p.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 3930 (25, Octubre, 2010). Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la **Ley 9ª de 1979**, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del **Decreto-ley 2811 de 1974** en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2010. 26p.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO – UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. Segunda Actualización. Bogotá D.C.: 2000. Sección I, título A y Sección II, título D. RAS.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. Normas técnicas para diseño y presentación de proyectos de alcantarillado. Tercera actualización. Bucaramanga.: SENA-CAMACOL, 1997. 60p.

EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN - UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Normas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado de EPM. Medellín, 2009. 239p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIONES. Código Colombiano de Fontanería. NTC 1500. Segunda actualización. Bogotá D.C.: ICONTEC, 2004. 85p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIONES. Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. NTC 1486. Sexta actualización. Bogotá D.C.: ICONTEC, 2008. 36p.

8. ANEXOS

ANEXO A. *MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE ALCANTARILLADO*

INTRODUCCIÓN.

La Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A. ESP. – EMPAS S.A, preocupada por brindar al usuario una mejor atención y completa orientación, se interesó por realizar la actualización de las normas de diseño y presentación de proyectos de alcantarillado, que se encuentran vigentes actualmente y desde que entraron en circulación en el año 1997, cuando la Corporación Autónoma para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), era la entidad encargada de administrar el servicio Público de Alcantarillado, en los municipios de Bucaramanga, Floridablanca y Girón.

OBJETIVO.

- Brindar a los Urbanizadores y diseñadores, las pautas necesarias para presentar ante la Coordinación de Proyectos Externos de EMPAS S.A, los proyectos de los diseños de las redes de Alcantarillado.
- Actualizar la normativa vigente, de acuerdo a los nuevos decretos y parámetros, para brindar información veraz y funcional.

CONTENIDO

1. DOCUMENTACIÓN E INVESTIGACIONES PRELIMINARES.
 - 1.1. Solicitud de Disponibilidad de Servicio de Alcantarillado.
 - 1.2. Investigación de mojones y puntos de referencia.
2. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.
 - 2.1. Requisito previo.
 - 2.2. Requisitos en el periodo de revisión del proyecto.
 - 2.3. Requisitos para aprobación del proyecto.
 - 2.4. Vigencia del proyecto.
3. TRAMITE CONSTRUCTIVO E INTERVENTORÍA DE LA OBRA.
4. NORMAS DE DIBUJO PARA TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO.
5. LICENCIAS AMBIENTALES.

1. DOCUMENTACIÓN E INVESTIGACIONES PRELIMINARES.

Antes de iniciar el diseño correspondiente, el proyectista o propietario del proyecto debe reunir la siguiente documentación:

1.1. SOLICITUD DE DISPONIBILIDAD DE SERVICIO DE ALCANTARILLADO.

Como requisito preliminar para la elaboración de los diseños de alcantarillado, es necesario conocer el concepto Técnico de la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A ESP. – EMPAS S.A, en el cual se 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, los puntos de conexión, parámetros de cálculo, cumplimiento norma de vertimientos, obras complementarias de alcantarillado (Protección de taludes y Control de Cauces), conservación de aislamientos, cumplimiento de acuerdos municipales para intervención de espacio público, documentación y requisitos para la presentación del proyecto, entre otros aspectos a considerar.

La solicitud de Disponibilidad de servicio de alcantarillado se debe realizar mediante diligenciamiento del formato FOCP-02, mostrado en la **Figura 1A**, adjuntando la carta catastral; para predios localizados en zonas no urbanizadas, debe incluirse plano de localización del predio a escala 1:2000 con curvas de nivel, radicado en la oficina de correspondencia para posteriormente ser remitido a la Coordinación de Proyectos Externos. Esta solicitud de igual forma, puede ser tramitada vía web, a través de www.empas.gov.co/tramites-y-servicios.html

Una vez es recibida la solicitud por parte de la Coordinación de Proyectos Externos, esta la remite al Ingeniero encargado del proceso, con el fin de que éste

profesional, proceda a realizar la visita al sitio del proyecto y posteriormente emita el concepto correspondiente.

1.2. INVESTIGACIÓN DE MOJONES Y PUNTOS DE REFERENCIA.

Se debe investigar la localización de Mojones, BMs y referencias en general para el amarre altimétrico y planimétrico del proyecto, al sistema del IGAC. (Ver Capítulo III - Normas Técnicas para diseño de alcantarillados de la CDMB o aquellas que la remplacen); así como, las redes existentes y puntos de entrega definidos previamente en el concepto de disponibilidad de servicio de alcantarillado. En el catastro de EMPAS S.A, también se podrá consultar información al respecto.

2. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

2.1. CALIDAD Y REQUISITOS DE LOS PROFESIONALES

Todos los profesionales que participen en la ejecución del diseño de un sistema de alcantarillado para EMPAS S.A, debe acreditar los requisitos de experiencia e idoneidad establecidos en el Literal A.1.3 “Idoneidad y experiencia” del RAS 2000, o aquel que lo remplace (Ingeniero Civil o Sanitario).

Todos los profesionales deben tener matrícula profesional vigente y su experiencia acreditada se debe contar a partir de la expedición de esta. La experiencia mínima de diseñadores, interventores o revisores de diseño debe ser la establecida en la **Tabla 1A**, mostrada a continuación. En todo caso, de acuerdo con la magnitud del proyecto, EMPAS S.A puede hacer exigencias mayores en cuanto a estos requisitos.

Tabla 1A. Experiencia de los diseñadores y de los interventores de diseño.

Nivel de complejidad	Diseños hidráulicos y sanitarios	Diseños estructurales	Diseños geotécnicos	Diseños eléctricos, electrónicos y mecánicos
Bajo	1 año	1 año	1 año	1 año
Medio	1 año	1 año	2 años	1 año
Medio Alto	2 años	3 años	4 años	3 años
Alto	4 años	6 años	6 años	4 años
Fuente. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS.				

2.2. REQUISITOS EN EL PERIODO DE REVISIÓN DEL PROYECTO.

El diseño general de alcantarillado debe ser presentado ante EMPAS S.A en medio físico y magnético, anexando la siguiente documentación:

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

B. Para los proyectos de las obras a ejecutar por parte de EMPAS S.A, **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 o aquellas que la remplacen. Para la presentación en medio digital debe hacerse en CD, en formato DWG de AutoCAD 2007 o versiones anteriores. 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 diseños de aguas negras y aguas lluvias. Estos planos deben ser elaborados en el formato establecido por EMPAS S.A según la **figura 2A**, y presentados en medio físico y digital en formato DWG de AutoCAD 2007 o versiones anteriores. Cada elemento del sistema debe quedar en una lámina separada.

La información de los planos debe ser la siguiente:

1. Redes de alcantarillado existente y proyectado, con la nomenclatura de todos los pozos (ver sección 1.3, Normas Técnicas de Alcantarillado de la CDMB o

aquellas que la remplacen) y el dimensionamiento de los tramos como: Longitud entre ejes, diámetro y pendiente.

2. Áreas 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 1:5.000.

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 están consignados en las Normas Técnicas para Control de la Erosión de la CDMB.

9. Definir las obras de Control de Erosión así como las de control de cauce que se requieran para desarrollo del proyecto. Si la Coordinación de Proyectos Externos lo cree conveniente, se deberá presentar los diseños de estas obras, en planos independientes a los de la red de alcantarillado; también, se anexara el medio digital (CD) en formato DWG de AutoCAD 2007 o versiones anteriores. Cada elemento debe quedar en una lámina separada. Ver Normas técnicas de Control de Erosión de la CDMB.

10. En los sistemas de alcantarillado separado, se debe presentar un detalle general de las redes de desagüe sanitaria y pluvial en forma independiente, desde el interior de las viviendas o edificaciones.

11. Los planos deben ser elaborados, teniendo en cuenta el cuadro de convenciones de la **figura 3A** y se deben anexar en los planos correspondientes.

D. Copia general de cotas de la red de alcantarillado, para los proyectos de aguas negras y aguas lluvias; elaborados en el formato de EMPAS S.A (**ver figura 2A**). Además, presentarlas en medio digital (CD), en formato DWG de AutoCAD 2007 o versiones anteriores, colocando cada elemento del sistema en una lámina independiente. Los planos deben contener la siguiente información:

- a. Red de alcantarillado con las convenciones establecidas, con la nomenclatura de todos los pozos y sus correspondientes cotas referidas al eje del pozo, e indicadas radialmente según el sentido de las manecillas del reloj. (**Ver figuras: 3A y 4A**)
- b. Incluir la información similar definida en los numerales 3, 4, 5, 7, 9,10 y 12 de la planta general de dimensionamiento (sección 2.2.C). Cuando la magnitud del proyecto y la escala utilizada en la planta general, permita incorporar adecuadamente en un mismo plano las DIMENSIONES Y COTAS, el diseñador debe solicitar a la Coordinación de Proyectos Externos de EMPAS S.A, la autorización de presentar estos planos en tales condiciones.

E. Copia de los planos de perfiles de los colectores sanitarios y pluviales, de acuerdo con el formato de EMPAS S.A (**Ver figura 5A**) y presentando además, el medio digital (CD) en formato DWG de AutoCAD 2007 o versiones anteriores. Cada elemento del sistema debe quedar en una lámina separada. Los planos deben contemplar la siguiente información:

1. Perfil del colector, en el cual se indicarán las abscisas cada 20 metros. Los pozos correspondientes a cada tramo, se deberán presentar con sus respectivas cotas de batea de entrada y salida, referenciadas en cada pozo; además, se presentaran las cotas del terreno y de la rasante correspondiente a cada abscisa.
2. Se deben indicar las longitudes "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 cimentación (ver sección 7.5.1 de las Normas Técnicas de Diseño o aquellas que la remplacen) y 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. Para la elaboración de los perfiles, se recomienda que se desarrollen y se presenten, siguiendo el sentido del flujo.
5. Se deberán consignar: secciones transversales de las vías vehiculares y peatonales con sus respectivos colectores y demás servicios, detalles de los cruces que se presenten en las redes proyectadas, cuadros de coordenadas con la localización de los pozos, notas y referencias aclaratorias del proyecto. Los cuadros de localización deben realizarse en Excel.

F. Copias de los planos típicos estructurales de: pozos de inspección, detalles de instalación de tuberías y conexiones domiciliarias, sumideros y estructuras de entrega a los cauces, obras de protección y control de erosión, y otro tipo de estructuras especiales que se requieran para el desarrollo del proyecto. (**Ver Figuras: 6A a 17A**).

G. Aspectos generales de los planos.

Los planos presentados en medio digital se entregaran en CD, en formato DWG de AutoCAD 2007 o versiones anteriores. Cada elemento del sistema debe quedar en láminas separadas.

Los planos presentados en medio físico, se devolverán al diseñador con el sello de revisión o aprobación. En estos se deberá especificar lo siguiente:

1. Mediante notas y referencias aclaratorias definir las normas y criterios que se consideraron para el diseño de la red de alcantarillado, las cuales servirán de base en el período constructivo de las obras; precisando aspectos básicos referentes a los ítems de: movimientos de tierra, instalación de tuberías, especificaciones de los materiales utilizados para las estructuras (concretos, aceros, etc.), y otras actividades definidas en el Manual de Especificaciones Técnicas de Construcción de EMPAS S.A. Cuando se proyecten estructuras especiales, el calculista deberá incluir dentro de su diseño las especificaciones técnicas para este tipo de obra en particular, para que sean cumplidas en el periodo constructivo.
2. Escalas utilizadas, fecha, numeración parcial y total de los planos (Ejemplo: 7 de 20).
3. Títulos que identifique tanto el nombre general del proyecto, como el de cada plano en particular (**Ver figura 2A y figura 5A**).
4. Nombre del diseñador o calculista, con la respectiva firma y número de matrícula profesional.
5. Si en el proceso de revisión del proyecto, la Empresa determina la necesidad de presentar estudios adicionales, para garantizar el funcionamiento integral del sistema de alcantarillado, los mismos serán solicitados al diseñador.

H. Copia de la memoria descriptiva y calculo del proyecto.

En la presentación en medio digital, las memorias deben como archivo WORD o PDF y los cuadros de cálculo en EXCEL.

La memoria descriptiva debe incluir la siguiente información:

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 y demás aspectos generales del proyecto.
2. Evaluación de caudales de diseño: definido parámetros de cálculo, tales como: 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), caudales medio diario (QMD) y máximo horario (QMH), aporte por conexiones erradas (Qce) e infiltraciones (QI), etc. Ver metodología de cálculo en el capítulo IV de las normas Técnicas de Diseño de la CDMB, o aquellas que la remplacen.
3. 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 de las normas Técnicas de Diseño de la CDMB, o aquellas que la remplacen; para estimación del caudal de diseño de los sistemas de alcantarillado pluvial y combinado, respectivamente.
4. Cálculos estructurales e hidráulicos de todas las obras complementarias del sistema de alcantarillado, incluyendo criterios de diseño, alternativas y demás información pertinente.
5. Normas Generales de Diseño: Resumen de los parámetros y criterios más importantes, utilizados para la elaboración del diseño de alcantarillado,

según capítulo VII de las Normas Técnicas de Diseño de la CDMB, o aquellas que la replacen.

6. Una copia de la disponibilidad de servicio de alcantarillado del predio a urbanizar, según concepto emitido por la Coordinación de Proyectos Externos de EMPAS S.A.
7. Las redes que no sean proyectadas por vías y zonas públicas o de propiedad del urbanizador, deben 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.
8. Cuadros de cálculo hidráulico del sistema de alcantarillado, según el formato tipo de EMPAS S.A, (**ver figuras: 18A, 19A, 20A Y 21A**).
9. Para los proyectos internos de EMPAS S.A, 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 las Normas Técnicas de Diseño de la CDMB, o aquellas que la replacen. Para los proyectos de Urbanizaciones, se debe anexar el cuadro de coordenadas de los pozos proyectados. Después de la primera revisión, y cada vez que sea revisado el proyecto, el diseñador deberá presentar el proyecto en medio físico y en medio digital (CD).

2.3. REQUISITOS PARA APROBACIÓN DEL PROYECTO.

Una vez, el proyecto es revisado y aceptado por parte de la Coordinación de Proyectos Externos, es decir, cuando cumple con la Normas Técnicas de Alcantarillado, el diseñador debe presentar la siguiente documentación definitiva del mismo:

- A. Original del proyecto en medio físico que contenga, plano urbanístico aprobado por Curaduría o planeación Municipal según sea el caso, planos de plantas, perfiles y estructuras tipo, cuadros de coordenadas de pozos, memorias de cálculo, estructuras especiales; todo debidamente firmado por el diseñador.
- B. Copia del proyecto en medio digital: Los planos deben estar en un CD en formato DWG de AutoCAD 2007 o versiones anteriores. Cada elemento del sistema debe quedar en una lámina separada. Las memorias de cálculo deben estar como archivos de Word o Pdf y los cuadros de cálculo en Excel. Una copia física del proyecto y el medio digital de este, se quedara en los archivos de EMPAS S.A. El original del proyecto se le entregará al diseñador con los sellos de aprobación.

2.4. VIGENCIA DEL PROYECTO

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

Cuando se requieran desarrollar modificaciones a un proyecto aprobado, o si la supervisión desarrollada por EMPAS S.A en el período 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 entidad.

3. TRÁMITE CONSTRUCTIVO Y SUPERVISIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

Aunque esta sección no forma parte de la normas de diseño de alcantarillado, se procede a dar algunas indicaciones generales que debe conocer el diseñador y/o urbanizador en el período constructivo de las obras de alcantarillado:

- A. La ejecución de las obras de alcantarillado serán supervisadas técnicamente por EMPAS S.A, haciendo cumplir el proyecto que fue revisado y aprobado; por tal razón el urbanizador o constructor deberá dar aviso por escrito sobre la fecha de iniciación de ellas.
- B. La Empresa verificará la construcción en todas sus partes del proyecto aprobado, tomando como base el Manual de Especificaciones Técnicas de EMPAS S.A; por lo cual, podrá rechazar las obras deficientes y ordenará su remodelación o reconstrucción si es necesario, cuando estas no cumplan con los parámetros establecidos.

Así mismo, la empresa podrá supervisar el funcionamiento adecuado de las entregas de las instalaciones internas de alcantarillado de los inmuebles, y principalmente en los sistemas separados, con el fin de evitar conexiones erradas (aportes no estimados en el diseño), que afecten el funcionamiento óptimo de los sistemas de alcantarillado receptores. Por tal razón, el urbanizador debe suministrar al propietario de los proyectos de vivienda unifamiliar, copia del plano general de la red interna de alcantarillado del inmueble, para que al desarrollarse cualquier tipo de reforma dentro del mismo, se conozcan los puntos posibles a los cuales deben conectar los nuevos desagües del predio.

- C. Para el recibo definitivo de las obras, será necesario que el constructor entregue a la empresa, el plano Record de construcción, con el fin de verificar los cambios que se pudieron haber efectuado durante la construcción.

- D. Para todos los proyectos debe diligenciarse el formato de especificaciones del proyecto (recolección de información de catastro para tramos, pozos y sumideros; **ver figuras: 22A a 25A**); de igual forma y de existir sistemas con niveles de complejidad, debe adjuntarse el archivo de los manuales de operación respectivos.
- E. Una vez verificado lo anterior y realizada la inspección definitiva de los trabajos, el urbanizador o propietario del proyecto, deberá entregar los planos definitivos en medio digital, acompañados de la Póliza de estabilidad de la obra por cuatro (4) años o más, para garantizar la estabilidad de las redes locales, equivalente al 20% del valor total de la obra de alcantarillado calculado por EMPAS S.A. (Decreto 302 de 2000 Artículo 8).
- F. Durante el proceso de ejecución de obra y en el recibo final se debe presentar certificación de cumplimiento de la tubería utilizada, requisito que se esboza en las **resoluciones No.1166 de 2006 en el Título IV, Art 7 y en la No.1127 de 2007 y 1717 de 2008, de Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Código de Trazabilidad.**

4. NORMAS DE DIBUJO PARA TODOS LOS PLANOS DEL PROYECTO

Los planos del proyecto deben ser presentados en medios físicos y digitales. En medio digital deben presentarse en CD con formato DWG de AutoCAD 2007, o versiones anteriores. Cada elemento del sistema debe quedar en una lámina separada.

A continuación se especifican las normas en cuanto a las escalas que deben ser utilizadas, tanto en los planos presentados en medio físico como en digital:

- A. Los planos de la planta general de alcantarillado, que de acuerdo con la magnitud del proyecto y teniendo en cuenta su presentación y ajuste dentro del formato base de la Entidad, podrán ser elaborados en escala 1:100, o 1:250, o 1:500.
- B. Los planos de perfiles deben ir en escala 1:500 horizontal y 1:100 vertical, finalizando cada tramo del proyecto en el pozo y no en zonas intermedias del mismo. Para algunos proyectos especiales, que corresponden básicamente a líneas de emisarios, y si la Coordinación de Proyectos Externos lo permite, se podrán presentar en un mismo plano la información de planta perfil.
- C. Detalle de localización general del proyecto en escala 1:2.000 o 1:5.000, con la información actualizada de los predios vecinos, vías, quebradas, etc.
- D. 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 26A**.
- E. En todos los planos debe indicarse la escala o escalas de cada uno de los dibujos.

La nomenclatura de pozos y la indicación de cotas, se elaborarán de acuerdo con los ejemplos dados en la sección 1.3 de las Normas Técnicas de Diseño de la CDMB, o aquellas que la remplacen; y las **Figuras: 3A, 4A y 27A** .

5. REQUERIMIENTOS AMBIENTALES.

En cuanto a los lineamientos ambientales, la Corporación Autónoma para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga - CDMB, es el ente encargado de velar por el cumplimiento de las normas ambientales establecidas, para el equilibrio sostenible del medio ambiente.

Según lo previsto en el artículo 49 de la ley 99 de 1993, el Decreto 266 del 22 de febrero de 2000 y de la normatividad ambiental que regulen los desarrollos: "Es de obligatoriedad la Licencia Ambiental para la ejecución de obras, el establecimiento de industrias o el desarrollo de cualquier actividad que de acuerdo con la ley y los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente, o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje".

La CDMB exigirá según la complejidad del proyecto a realizar, el conjunto de permisos y planes para evitar el grave deterioro a los recursos naturales; según lo establecido en el llamado "principio de precaución" especificado en el artículo 1, numeral 6 de la ley 99 de 1993, donde se establece que: las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución conforme al cual, cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente.

De igual forma y en cumplimiento del Decreto 3930 del 25 de Octubre de 2010 o de los que los modifiquen, EMPAS S.A establece que en los casos en que las descargas sean diferentes a aguas residuales domésticas, el proceso debe cumplir con lo estipulado en el Decreto 1594 de 1984 en el Capítulo VI "Del vertimiento de los residuos líquidos".



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

CÓDIGO:FOCP-02

VERSIÓN:01

Pág. 1 de 1

DISPONIBILIDAD DE SERVICIO DE ALCANTARILLADO

INFORMACION DEL SOLICITANTE

NOMBRES Y APELLIDOS Y/O RAZON SOCIAL			
C.C Y/O NIT No.		DE :	
DIRECCION CORRESPONDENCIA		TEL:	
BARRIO		MUNICIPIO	
CORREO ELECTRONICO (E-mail):			
FIRMA:		C.C YO NIT:	

INFORMACION REQUERIDA DEL PREDIO

DATOS PROPIETARIO	NOMBRES Y APELLIDOS Y/O RAZON SOCIAL		
	CEDULA Y/O NIT	DE	
	DIRECCION	TEL	

DIRECCION DEL PROYECTO			
BARRIO		MUNICIPIO	
N° PREDIAL	<small>Identifique el N° predial así: 99 - 99 - 9999 - 9999 - 999</small>		
ANEXAR:	CARTA CATASTRAL (IGAC CL 36 N°22-16 Piso-2)	PLANO ESCALA 1:2000 DE LOCALIZACION CON NOMENCLATURA DE VIAS (PARA PREDIOS MAYORES A 500 M ² LOCALIZADOS EN SECTORES NO URBANIZADOS)	

DATOS DEL PROYECTO	AREA BRUTA (M ²)		AREA A CONSTRUIR (M ²)		
	TIPO PROYECTO	UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR	INDUSTRIAL	
		BIFAMILIAR	COMERCIAL	INSTITUCIONAL	
	OTROS (Especifique)				
	No. UNIDADES	VIVIENDA		OFICINA	
LOCAL			BODEGA		

* Las celdas sombreadas son de diligenciamiento obligatorio

PARA USO EXCLUSIVO DE EMPAS SA

VERIFICACION DOCUMENTOS	CARTA CATASTRAL	SI		NO		PLANO LOCALIZACION	SI		NO	
OBSERVACIONES	DEBE PRESENTAR PROYECTO				REQUIERE COMITÉ TÉCNICO					
	SI		NO		SI		NO			
PUNTOS DE CONEXIÓN (Combinado y/o separado)										
OBSERVACIONES										

VIGENCIA DE LA DISPONIBILIDAD: DOS (2) AÑOS

FUNCIONARIO QUE REALIZA LA VISITA: _____ FECHA: _____

Elaborado: Profesional Proyectos Externos	Revisado: Líder Equipo MECI-CALIDAD	Aprobado: Representante de la Alta Dirección
Fecha:	Fecha:	Fecha:

FIGURA 1A

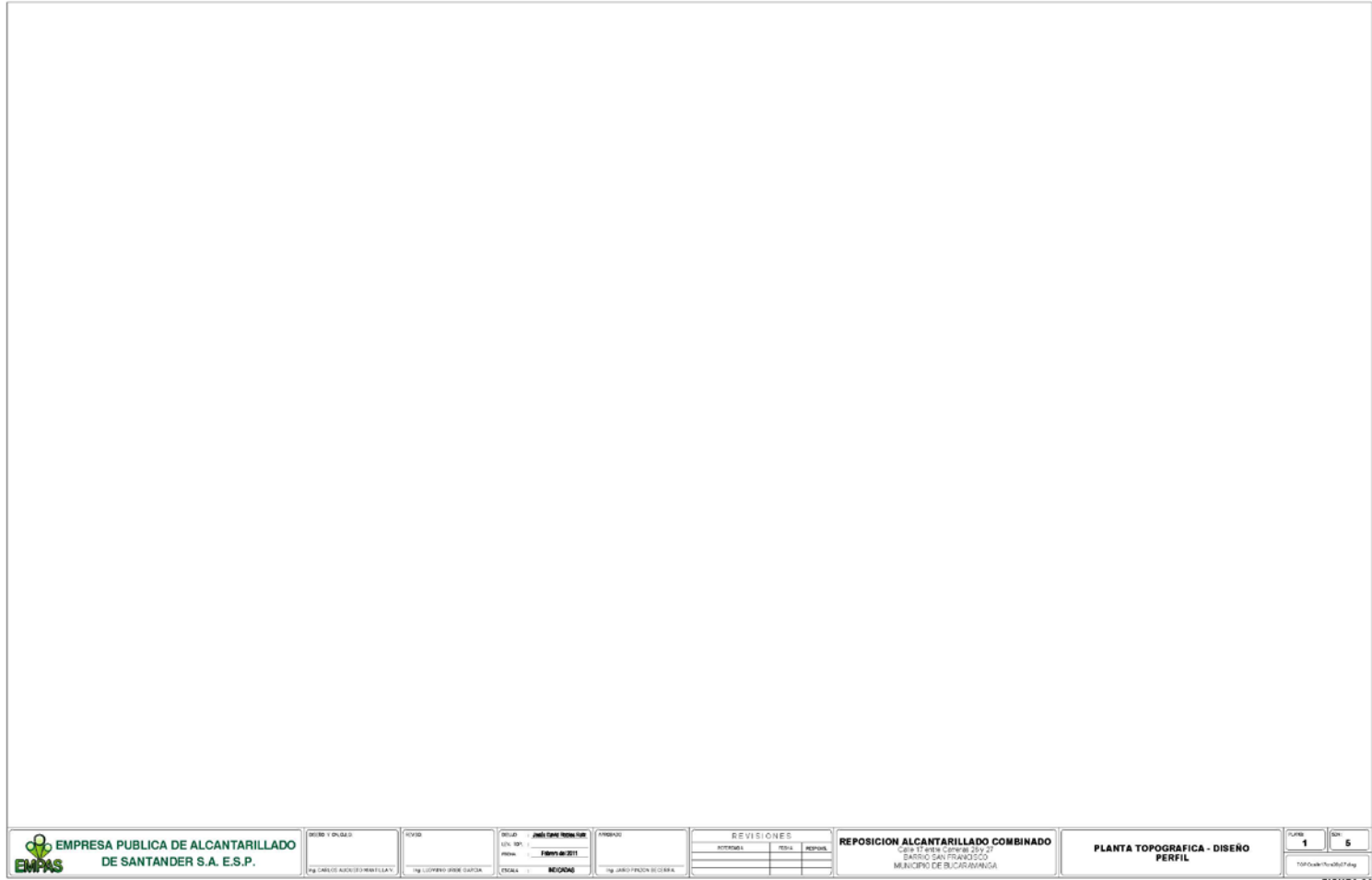


FIGURA 2A

FIGURA 2A

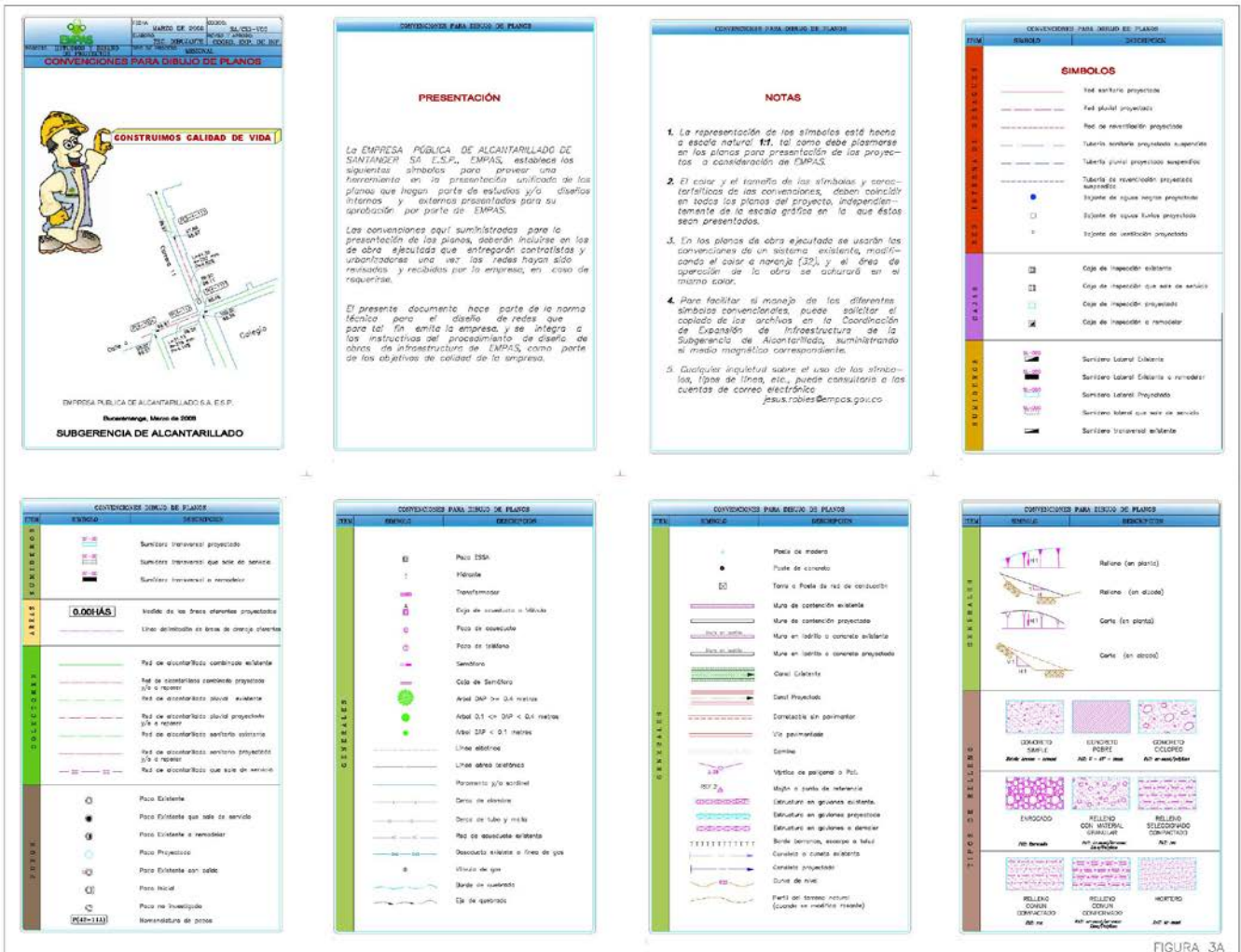
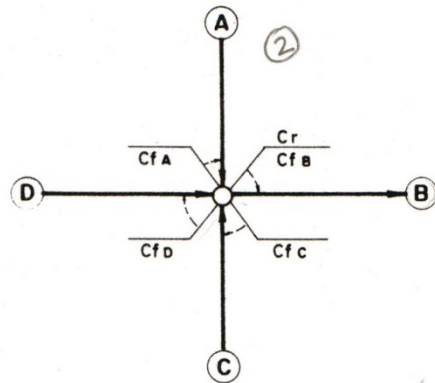
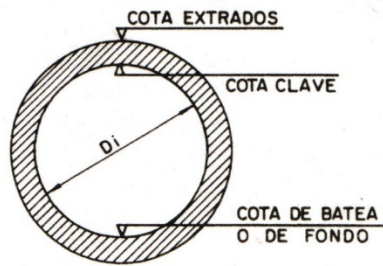


FIGURA 3A

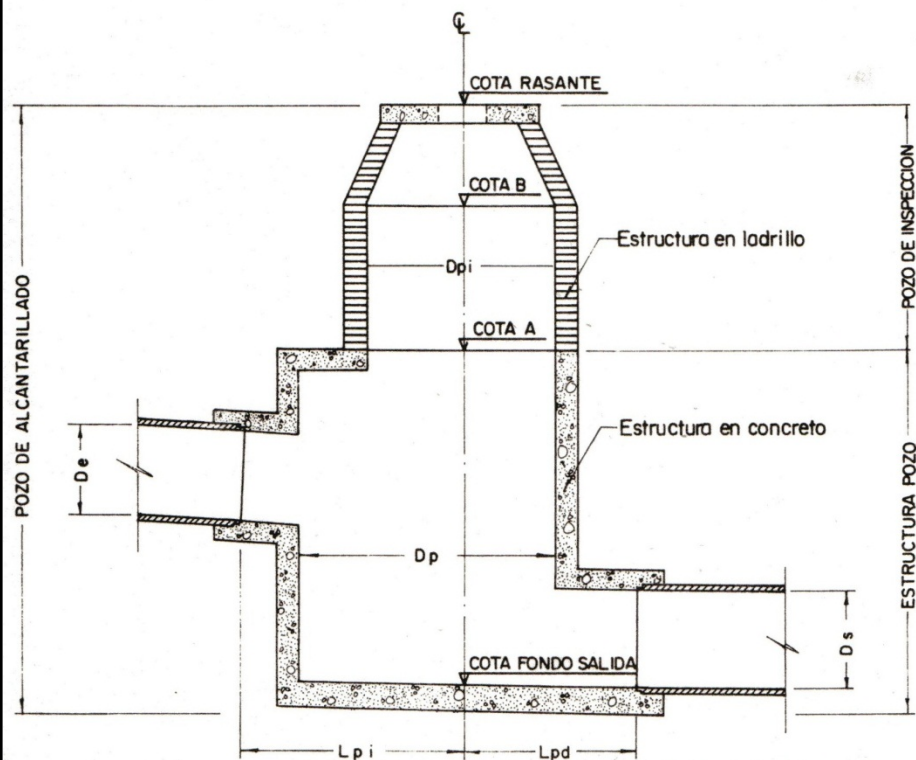
FIGURA 3A



Cr : Cota rasante
Cf : Cota fondo

COTAS

INDICACION COTAS



POZO DE ALCANTARILLADO

(CORTE LONGITUDINAL)

[$D_p \geq D_{pi}$]

FIGURA 4A

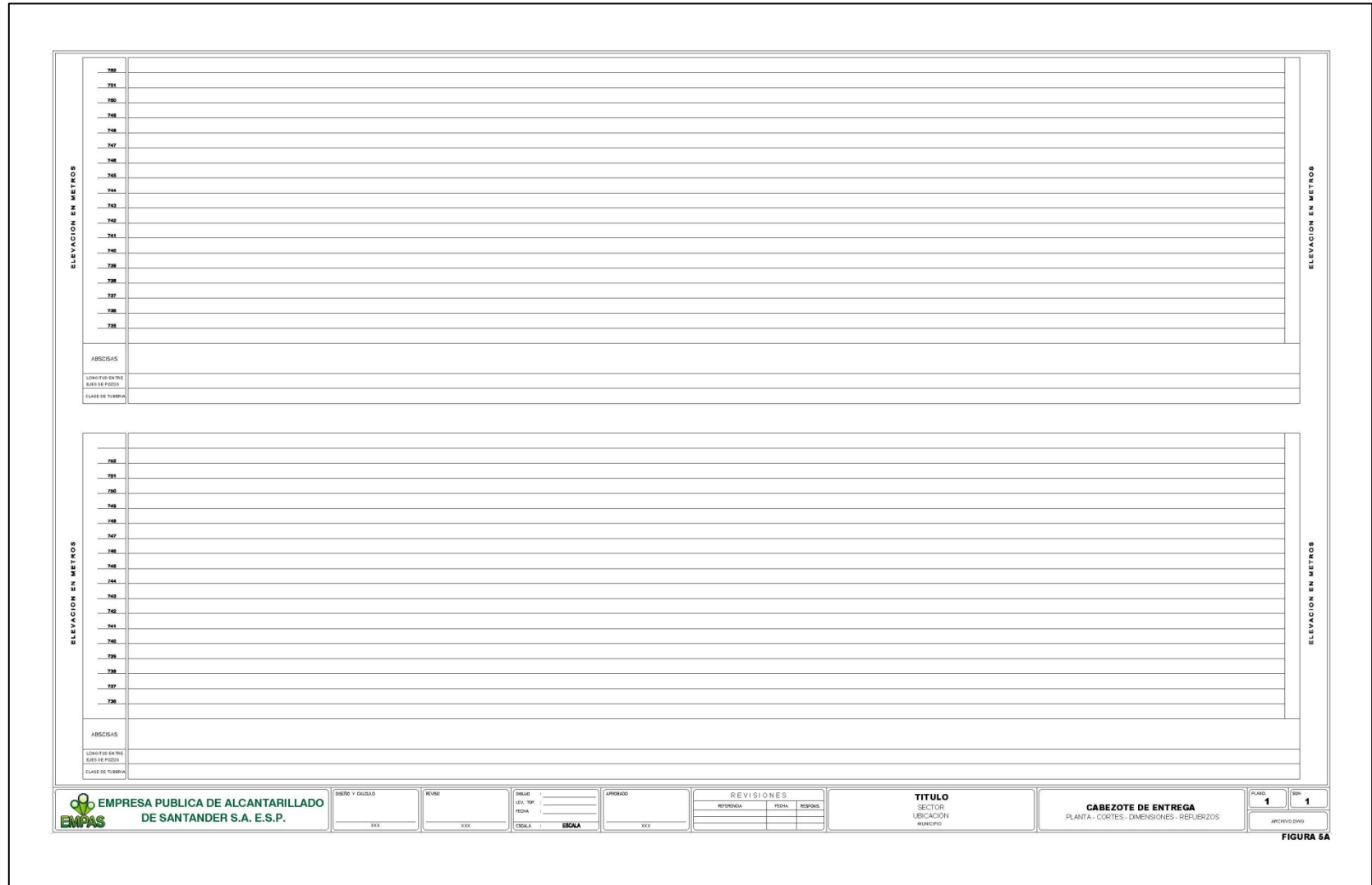
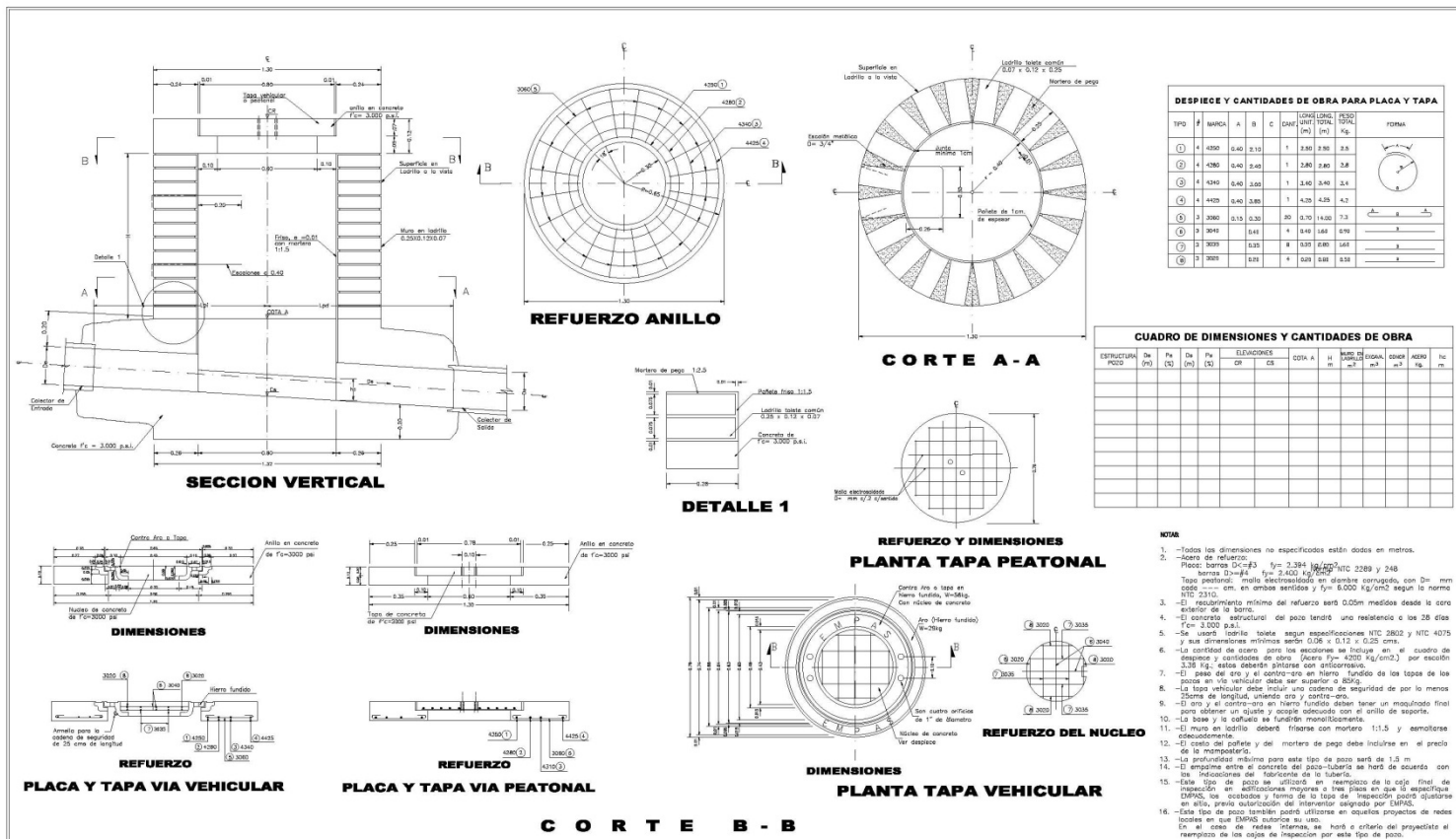


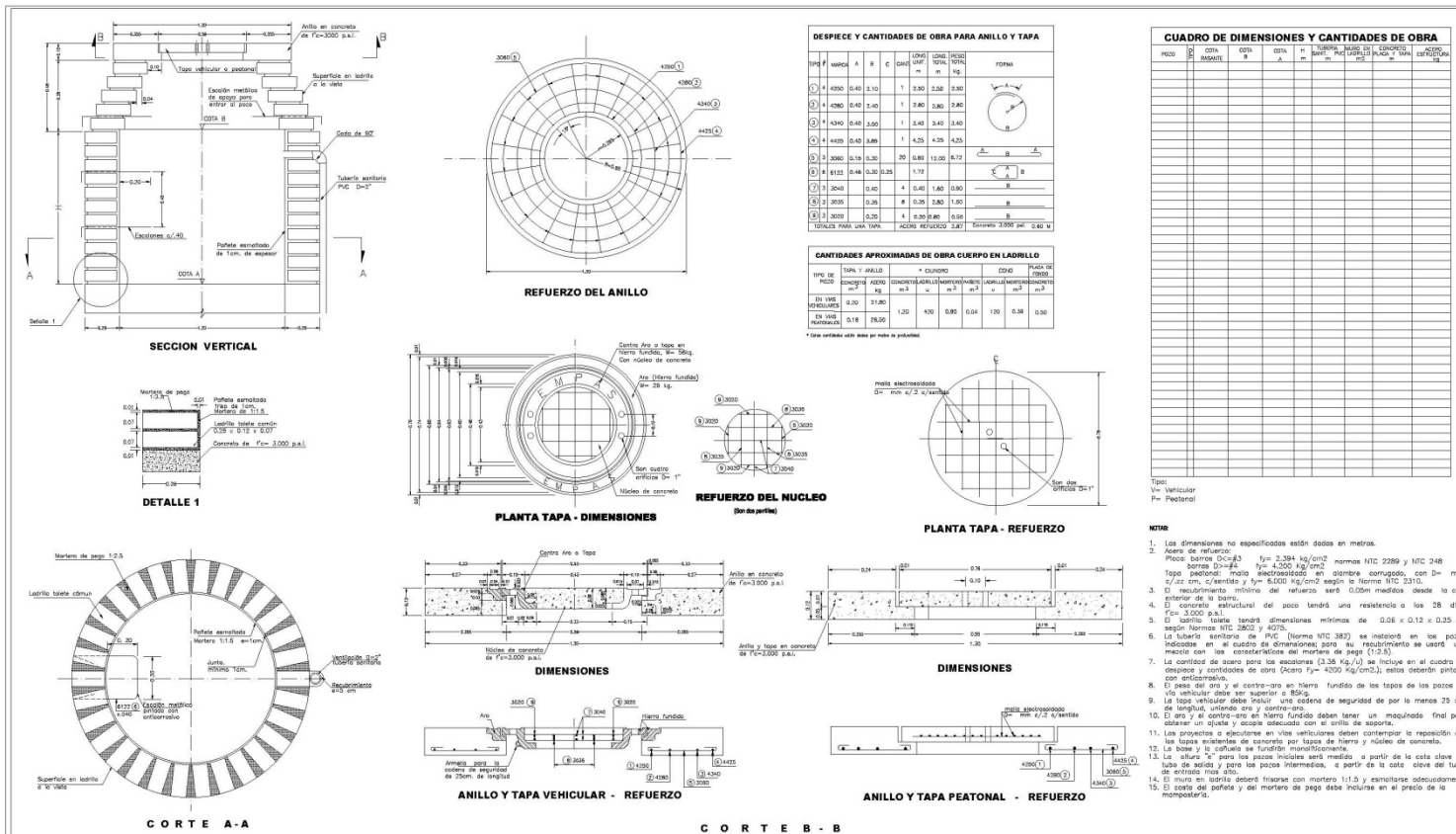
FIGURA 5A



EMPRESA PUBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.	PROYECTO	FECHA	ESCALA	OPROBADO	REVISIONES	NOMBRE DEL PROYECTO	POZO DE INSPECCION SIN CONO DE REDUCCION D = 0.80	PLANO 3	DEL X
	EMPAS	L.S.O.	ESCALA	ESCALA	2.P.B.	SECTOR UBICACION MUNICIPIO			

FIGURA 6A

FIGURA 6A



DESPEQUE Y CANTIDADES DE OBRA PARA ANILLO Y TAPA

ITEM	DESCRIPCION	A	B	C	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR	FORMA
1	4350	0.40	1.10	1	m	2.50	m	2.50	
2	4380	0.40	1.40	1	m	2.80	m	2.80	
3	4390	0.40	3.00	1	m	2.40	m	2.40	
4	4400	0.40	0.80	1	m	4.25	m	4.25	
5	3280	0.10	0.30	20	m	0.90	m	0.70	
6	4112	0.40	0.30	0.25	m	1.72	m	1.72	
7	3040	0.40	4	0.40	m	1.60	m	0.80	
8	3016	0.36	8	0.26	m	2.80	m	1.80	
9	3020	0.20	4	0.30	m	0.80	m	0.50	
10	3020	0.20	4	0.30	m	0.80	m	0.50	
TOTALS PARA UNA TAPA					ACERO REFUERZO	2.87	BARRETES	3.97	0.46 m

CANTIDADES APROXIMADAS DE OBRA CUERPO EN LADRILLO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR	UNIDAD	VALOR
1	3000	0.30	0.30	m ²	0.90	m ²	0.36
2	3016	0.16	26.50	m ²	1.20	m ²	0.84
3	3020	0.16	26.50	m ²	1.20	m ²	0.84

CUADRO DE DIMENSIONES Y CANTIDADES DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	COTA 1		COTA 2		COTA 3		COTA 4		COTA 5		COTA 6		UNIDAD	VALOR
		ANILLO	TAPA	ANILLO	TAPA	ANILLO	TAPA	ANILLO	TAPA	ANILLO	TAPA	ANILLO	TAPA		
1	ACERO REFUERZO													m	
2	BARRETES													m	
3	BRICKS													m ²	

Tipo: Vehicular
 P= Peatonal

- NOTAS**
- Las dimensiones no especificadas están dadas en metros.
 - Acero de refuerzo:
 - Alambre de refuerzo: $f_y = 338 \text{ kg/cm}^2$ norma NTC 2289 y NTC 248
 - Alambre de refuerzo: $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ norma NTC 2289 y NTC 248
 - Tipo pavimentos: Malla electrosoldada en cámara compactada con $D = 10 \text{ mm}$ $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ y $f_c = 6,000 \text{ kg/cm}^2$ según la Norma NTC 2310.
 - El recubrimiento mínimo del refuerzo será 0.02m medidos desde la cara exterior de la zapata.
 - El dimensionamiento estructural del pozo tendrá una resistencia a los 28 días $f_c = 3,000 \text{ p.s.i.}$
 - El tablero exterior de PVC (Norma NTC 350) se instalará en los pozos indicados en el cuadro de dimensiones para su reposicionamiento se usará un mortero con los considerandos del manual de pago (1.2.5)
 - La cantidad de acero para los escalones (3.36 kg/m^2) se incluye en el cuadro de espesores y cantidades de obra (Acero $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$), estos deberán pintarse con epoxigranulado.
 - El peso del oro y el contra-oro en hierro fundido de los pozos de los pozos en el vehículo debe ser superior a 50kg.
 - La tapa vehicular debe incluir una cadena de seguridad de por lo menos 25 cm de longitud, unido al oro y contra-oro.
 - El oro y el contra-oro en hierro fundido deben tener un acabado final para obtener un ajuste y ocupar adecuadamente con el orillo de soporte.
 - Los proyectos o ejecuciones in situ vehiculares deben contener la reparación de las tapas existentes de acuerdo con las especificaciones de la Norma NTC 2310.
 - La base y la columna se fundirán mancomunadamente.
 - La altura "H" para los pozos indicados será medida a partir de la cota clave del tubo de salida y para los pozos intermedios, a partir de la cota clave del tubo de salida más 100 cm.
 - El muro de tablero deberá fijarse con mortero 1:1.5 y empotrarse adecuadamente en el concreto del muro de pago debe incluirse en el precio de la mampostería.

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

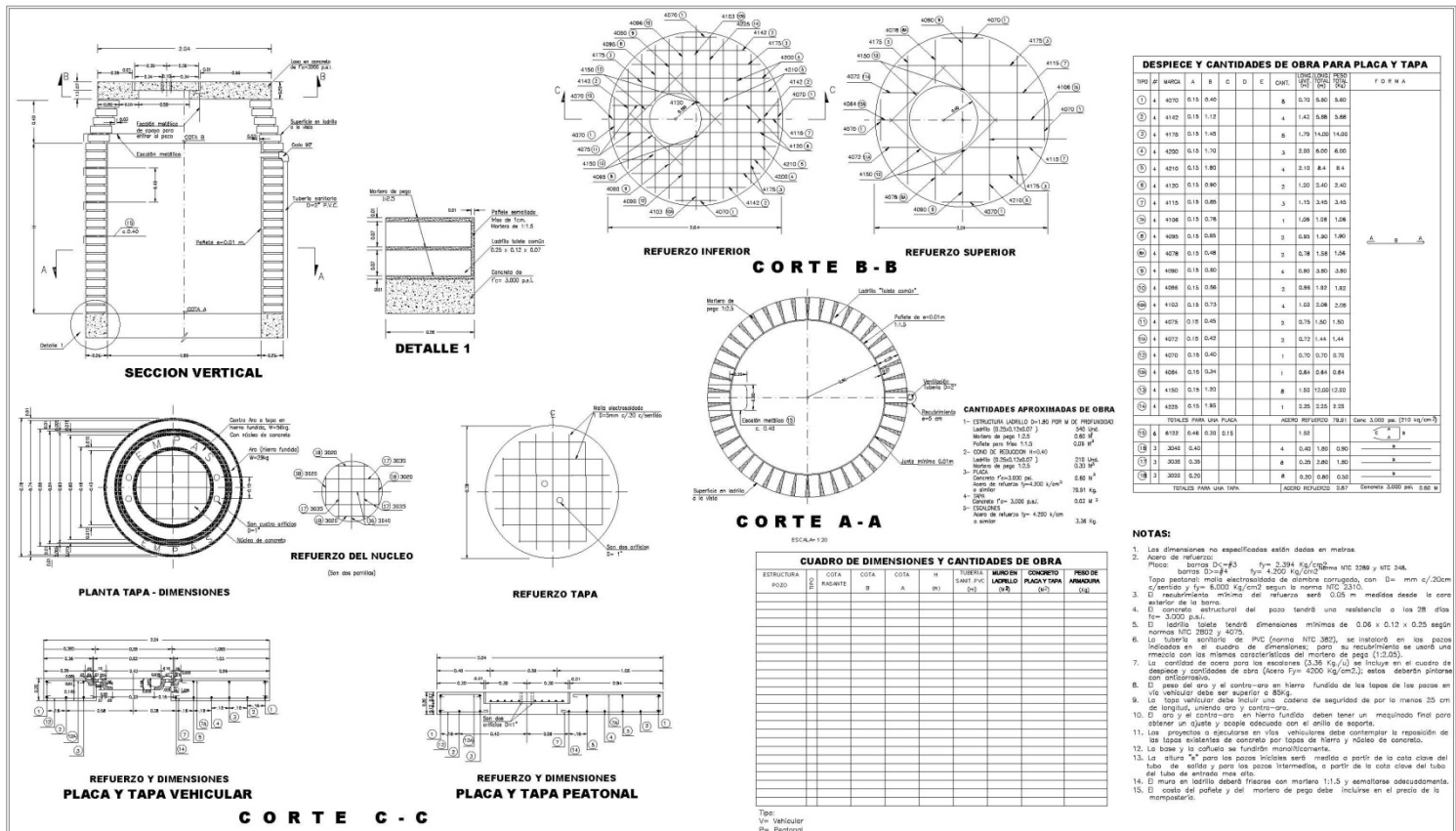
PROYECTO	SECCION	DESENHO	EXECCION	APROBADO	REVISIONES	NOMBRE DEL PROYECTO	PLANTA
EMPAS	L.U.O.	ESCALA	ESCALA	J.P.B.	REFERENCIAS	SECTOR	4
					INDICACION	MUNICIPIO	501

POZO DE INSPECCION D=1.20 m.
ESTRUCTURA EN LADRILLO

FIG 14202 (20/06/09)

FIGURA 7A

FIGURA 7A



DESPIECE Y CANTIDADES DE OBRA PARA PLACA Y TAPA

ITEM	DESCRIPCIÓN	A	B	C	D	E	CANT.	UNID.	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	P.D.R.H.A.
1	A 4270 0.18 0.40						8	0.70	5.60	3.40						
2	A 4142 0.18 1.12						4	1.42	5.68	3.88						
3	A 4176 0.18 1.45						8	1.78	14.20	14.20						
4	A 4200 0.15 1.70						3	2.00	6.00	4.00						
5	A 4210 0.15 1.80						4	2.10	8.4	8.4						
6	A 4130 0.15 0.80						2	1.50	2.40	2.40						
7	A 4110 0.18 0.80						3	1.15	3.45	3.45						
8	A 4106 0.15 0.78						1	1.08	1.08	1.08						
9	A 4090 0.15 0.65						3	0.85	2.55	1.90						
10	A 4078 0.15 0.48						3	0.78	2.34	1.56						
11	A 4060 0.18 0.80						4	0.80	3.20	2.80						
12	A 4066 0.18 0.86						2	0.86	1.72	1.52						
13	A 4102 0.18 0.75						4	1.52	2.08	2.08						
14	A 4078 0.18 0.45						3	0.78	1.80	1.80						
15	A 4072 0.18 0.42						3	0.72	1.44	1.44						
16	A 4070 0.18 0.40						1	0.70	0.70	0.70						
17	A 4064 0.18 0.24						1	0.84	0.84	0.84						
18	A 4100 0.18 1.30						8	1.82	13.60	13.60						
19	A 4225 0.15 1.80						1	2.25	2.25	2.25						
TOTALS PARA UNA PLACA													ADICION REFORZADO	38.81	Costo 3.000 p/m (210 kg/cm ²)	
TOTALS PARA UNA TAPA													ADICION REFORZADO	0.87	Deposito 3.000 p/m (210 kg/cm ²)	

- NOTAS:**
- Las dimensiones no especificadas están dadas en metros.
 - Acero de refuerzo:
 - Placa: barras D=φ3 fy= 2.394 Kg/cm²
 - tapa: barras D=φ4 fy= 4.200 Kg/cm² o fy= 3.984 Kg/cm² norma NTC 3086 y NTC 248.
 - Tapa peatonal: malla electrosoldada de alambre corrugado, con D= 1mm c/20cm x/20cm y fy= 8.000 Kg/cm² según la norma NTC 2310.
 - El recubrimiento mínimo del refuerzo será 0.25 m medidas desde la cara exterior de la barra.
 - El concreto estructural del pozo tendrá una resistencia a los 28 días f'c= 3.000 p.s.i.
 - El isotipo tendrá dimensiones mínimas de 0.06 x 0.12 x 0.25 según norma NTC 2802 y 4079.
 - Los tubos acrílicos de PVC (norma NTC 3807), se instalarán en los pozos indicados en el cuadro de dimensiones, pero su recubrimiento se usará una mezcla con las mismas características del mortero de pega (1:1:3).
 - La cantidad de acero para los recubrimientos (3.36 Kg/m³) se incluye en el cuadro de despiece y cantidades de obra (obra f'c= 3.000 Kg/cm²), estos deberán pintarse con anticorrosivo.
 - El peso del acero y el concreto en hierro fundido de los pozos en vivo vehicular debe ser superior a 85kg.
 - La tapa vehicular debe incluir una cadena de seguridad de por lo menos 25 cm de longitud, unido a los anillos de acero.
 - El eje y el contra-eje en hierro fundido deben tener un maquinado final para obtener un ajuste y soapeo adecuado con el anillo de soporte.
 - Los proyectos a ejecutarse en vivo, vehiculares debe contemplar la reposición de las tapas adelantadas de concreto por tapas de hierro y núcleo de concreto.
 - La base y la cofia se funden mancomunadamente.
 - La altura "h" para los pozos iniciales será medida a partir de la cota clave del tubo de salida y para las pozos intermedios, a partir de la cota clave del tubo del tubo de entrada más alta.
 - El muro en hierro deberá tenerse con mortero 1:1.5 y sellarlo adecuadamente.
 - El costo del pañete y del mortero de pega debe incluirse en el precio de la mampostería.

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

PROYECTO: [] REVISO: [] DISEÑO: [] APROBADO: []

REVISIONES: [] FECHA: [] RESPONSALE: []

NOMBRE DEL PROYECTO: []

SECTOR: [] UBICACION: [] MUNICIPIO: []

POZO DE INSPECCION DE 1.80 m ESTRUCTURA EN LADRILLO

PLANTA: 5 BOA: -

FIGURA 8A

FIGURA 8A

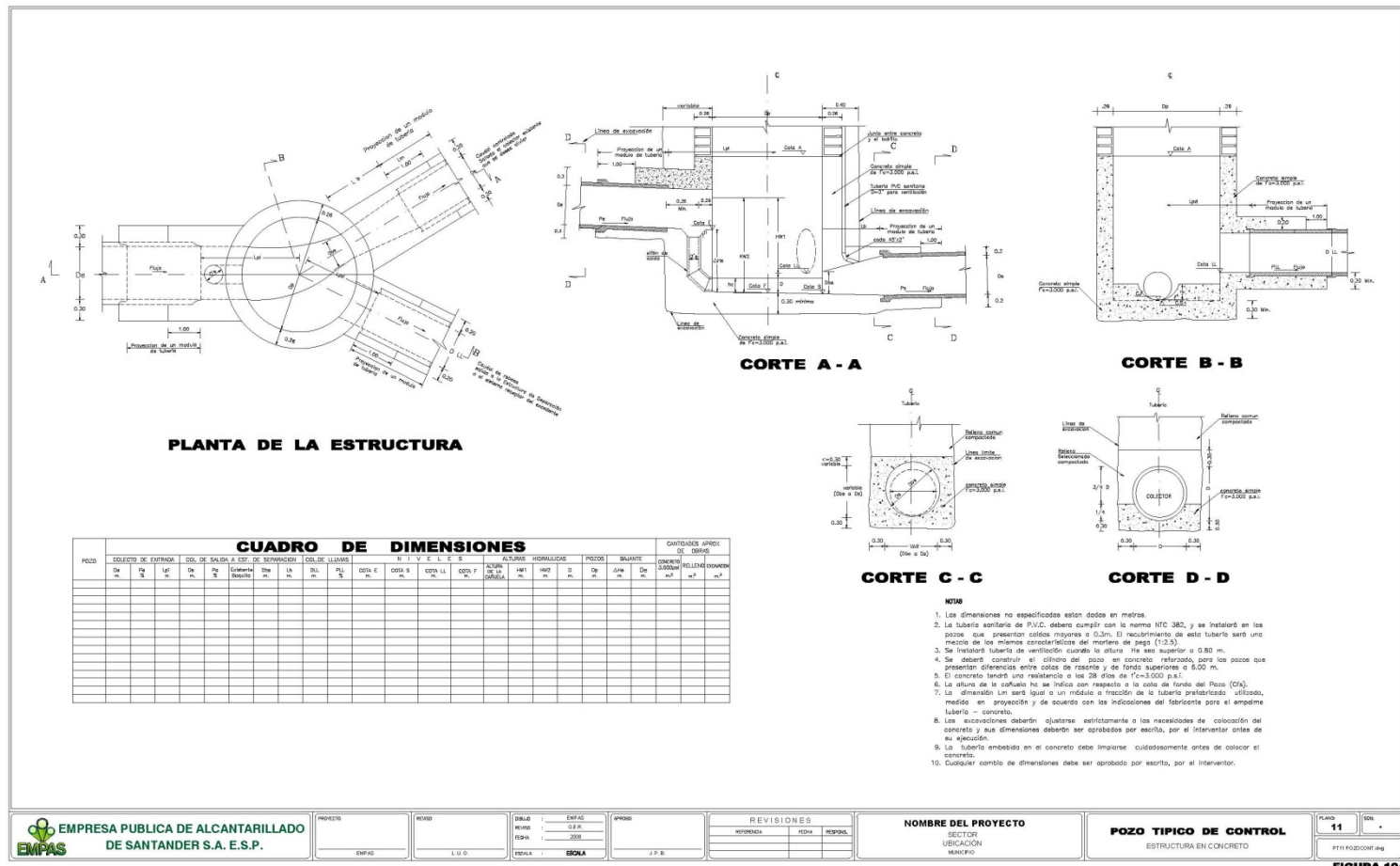
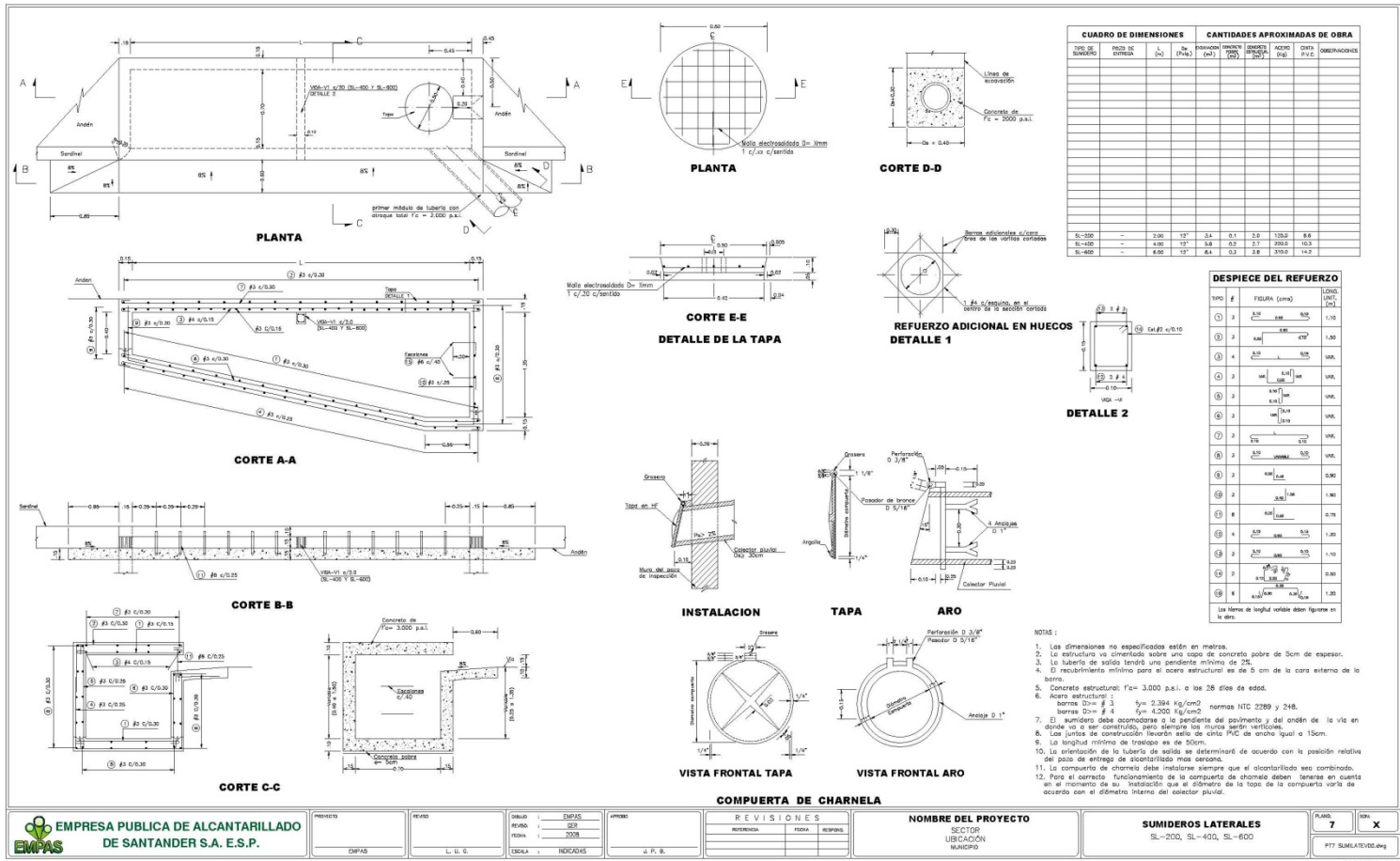


FIGURA 10A



- NOTAS:
- Las dimensiones no especificadas están en metros.
 - La estructura va cimentada sobre una capa de concreto pobre de 5cm de espesor.
 - La tubería de salida tendrá una pendiente mínima de 2‰.
 - El recubrimiento mínimo para el acero estructural es de 5 cm de la cara externa de la barra.
 - Concreto estructural: $f_c = 3,000$ p.s.i. o los 28 días de edad.
 - Acero estructural:
 - barra $D \leq \# 3$ $f_y = 2,384$ kg/cm² normas NTC 2289 y 248.
 - barra $D > \# 4$ $f_y = 4,200$ kg/cm²
 - El sumidero debe acomodarse a la pendiente del pavimento y del orden de la vis en donde va a ser construido, pero siempre los muros serán verticales.
 - Las juntas de construcción tendrán resla de cinta PVC de ancho igual o 15cm.
 - La longitud mínima de traspaso es de 50cm.
 - La orientación de la tubería de salida se determinará de acuerdo con la posición relativa del pozo de entrega de zalicatillado más cercano.
 - La orientación del charnola debe instalarse siempre que el zalicatillado sea combinado.
 - Para el correcto funcionamiento de la compuerta de charnola deben tenerse en cuenta en el momento de su instalación que el diámetro de la tope de la compuerta varía de acuerdo con el diámetro interno del colector pluvial.

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

PROYECTO	REVISO	DISEÑO	APROBADO
DIPAS	L. E. G.	EMPS	J. P. B.
FECHA	2008	REVISION	
ESCALA	NOCADAS		

REVISIONES	NOMBRE DEL PROYECTO
FECHA	SECTOR
REVISION	UBICACION
	MUNICIPIO

SUMIDEROS LATERALES
SL-200, SL-400, SL-600

PLANO	7	DE	X
P77 SUMIDEROS			

FIGURA 12A

FIGURA 12A

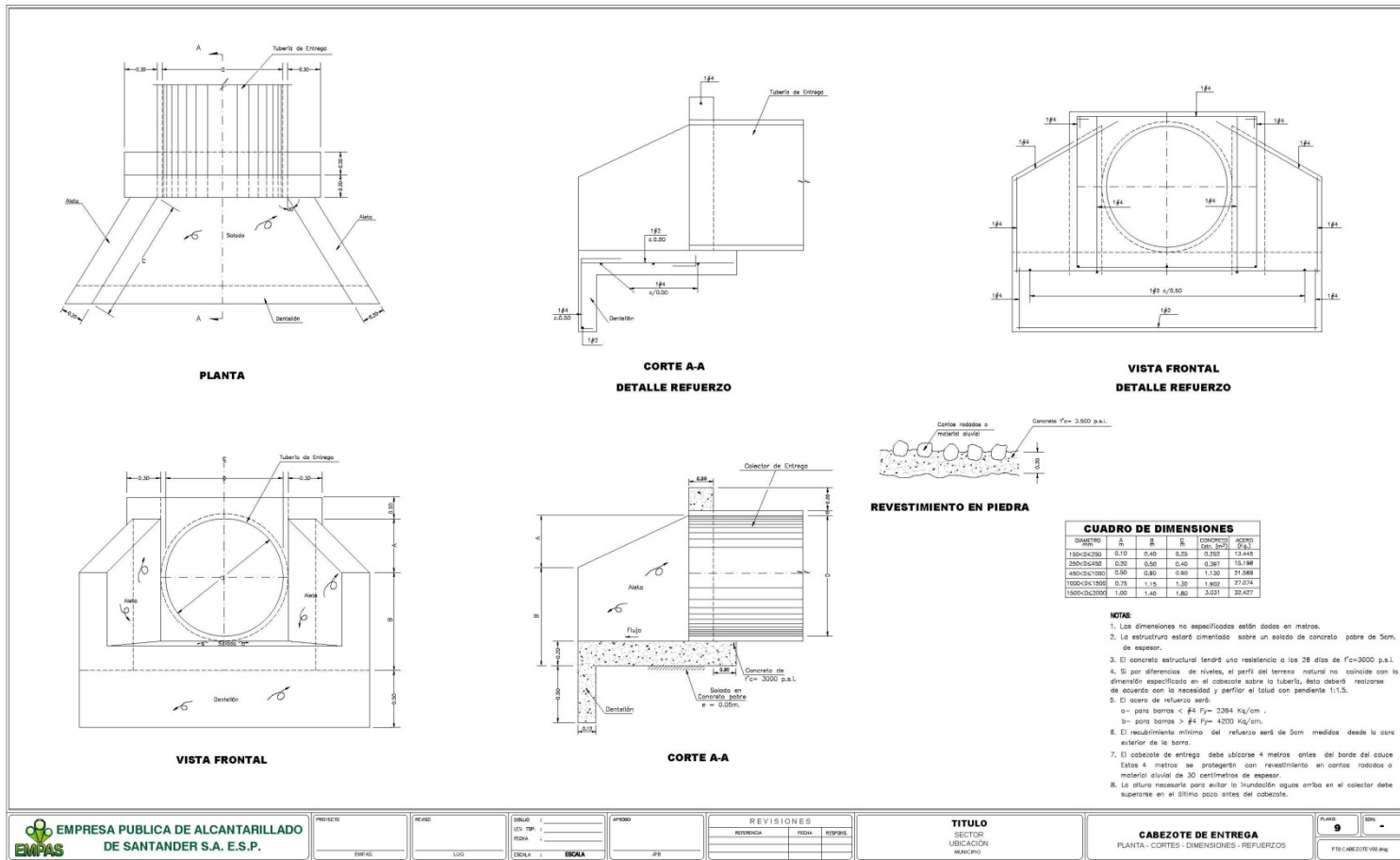


FIGURA 16A

FIGURA 16A

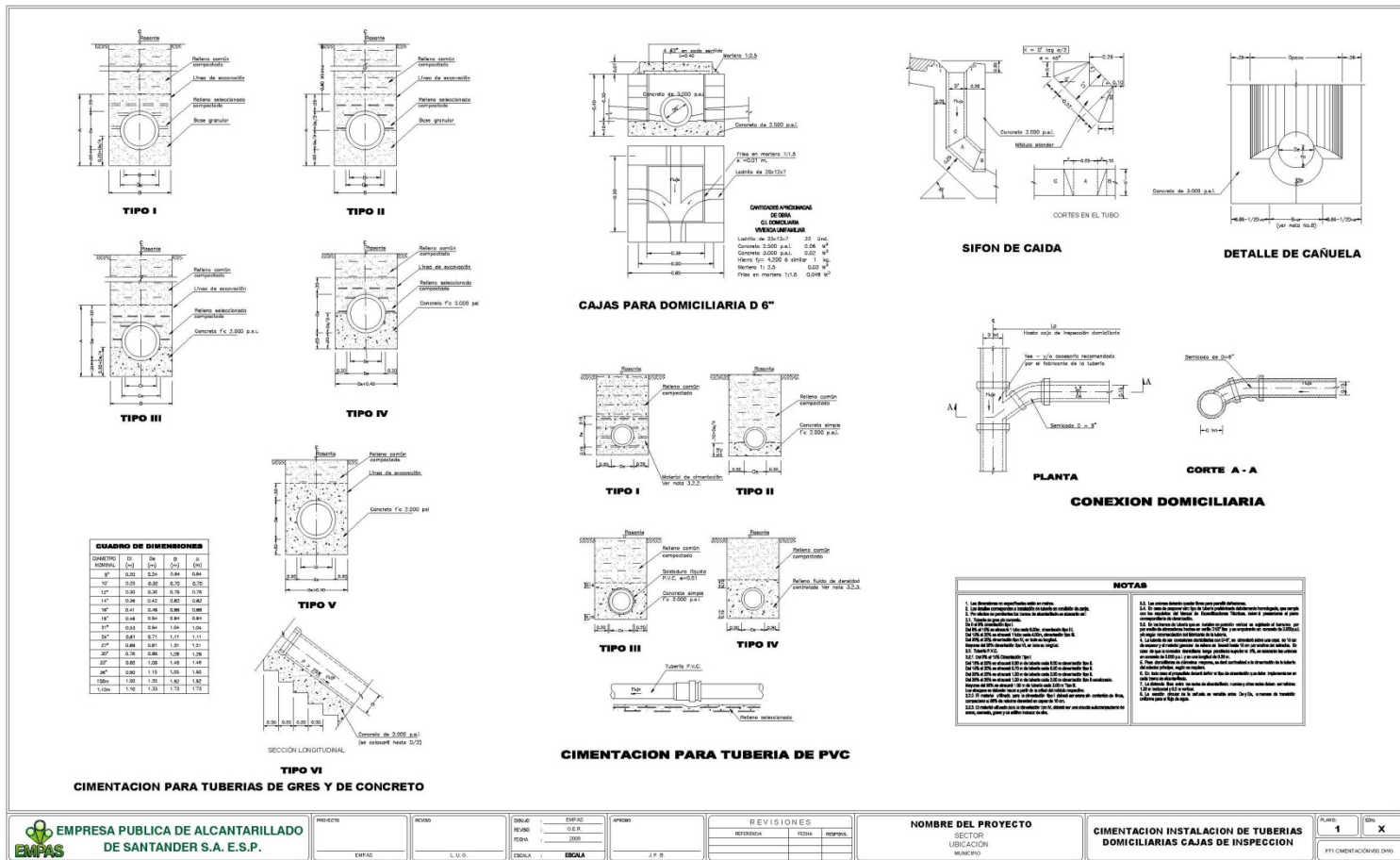


FIGURA 17A



EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER EMPAS S.A. E.S.P.
SUBGERENCIA DE ALCANTARILLADO
COORDINACIÓN DE EXPANSIÓN DE INFRAESTRUCTURA

ACTA DE ENTREGA DE INFORMACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO PARA CATASTRO

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

NOMBRE: _____
LOCALIZACIÓN: _____
MUNICIPIO: _____
DESCRIPCIÓN: _____
FECHA: _____

DOCUMENTOS A ENTREGAR

- 1 CD PLANO RECORD
- 2 FORMATO DE RECOLECCION DE INFORMACION PARA TRAMOS (1 FOLIO)
- 3 FORMATO DE RECOLECCION DE INFORMACION PARA POZOS (1 FOLIO)

PROCESO DE REVISIÓN

FECHA: _____
ESTADO: _____
CONCEPTO: _____

FIRMAS DE APROBACIÓN

ING. ELIANA M. URIBE LOPEZ
Ingeniera de Urbanizaciones

JESUS DAVID ROBLES
Dibujante Expansión de Infraestructura
Responsable validación de la información

ING. RUTH ISLENA ARDILA JAIMES
Coordinadora de Proyectos Externos

ING. PAULO CESAR RODRIGUEZ ACEVEDO
Profesional Expansión de Infraestructura
Responsable Proyecto Catastro de Redes

FIGURA 22A

NORMAS ESPECIALES DE DIBUJO

NOMENCLATURA DE LOS CORTES

1- PLANOS ARQUITECTONICOS Y DE DIMENSIONES

La nomenclatura de todos los cortes principales se hará con letras mayúsculas.

Ejemplo: A - A; B - B; C - C;etc.

Los cortes de los cortes principales se denominarán con letras minúsculas y números arábigos. La letra minúscula debe coincidir con la letra mayúscula del corte principal.

Ejemplos: a1 - a1; b1 - b1; c1 - c1;etc.

Los detalles se denominarán con letras mayúsculas independientemente de la nomenclatura de los cortes.

Ejemplo: A, B, C,etc.

La nomenclatura de cortes y detalles debe ser consecutiva y nunca debe repetirse dentro de una estructura o dentro de las etapas en que se ha dividido una estructura.

2- PLANOS DE REFUERZO

La nomenclatura de todos los cortes principales se hará con números arábigos.

Ejemplo: 1 - 1; 2 - 2; 3 - 3;etc.

Los cortes de los cortes principales se denominarán con números arábigos y letras minúsculas. El número debe coincidir con el corte principal.

Ejemplo: 1a - 1a, 1b - 1b; 2a - 2a; 3a - 3a;etc.

Los detalles se denominarán con números arábigos independiente de la nomenclatura de los cortes.

Ejemplo: Detalle 1, 2, 3;etc.

La nomenclatura de cortes y detalles debe ser consecutiva y nunca debe repetirse dentro de una estructura o dentro de las etapas en que se ha dividido una estructura.

3- PLANOS DE DIMENSIONES Y REFUERZOS

La nomenclatura de los cortes en los planos que tengan dimensiones y refuerzos será igual a la especificadas para planos arquitectónicos y de dimensiones.

FIGURA 26A

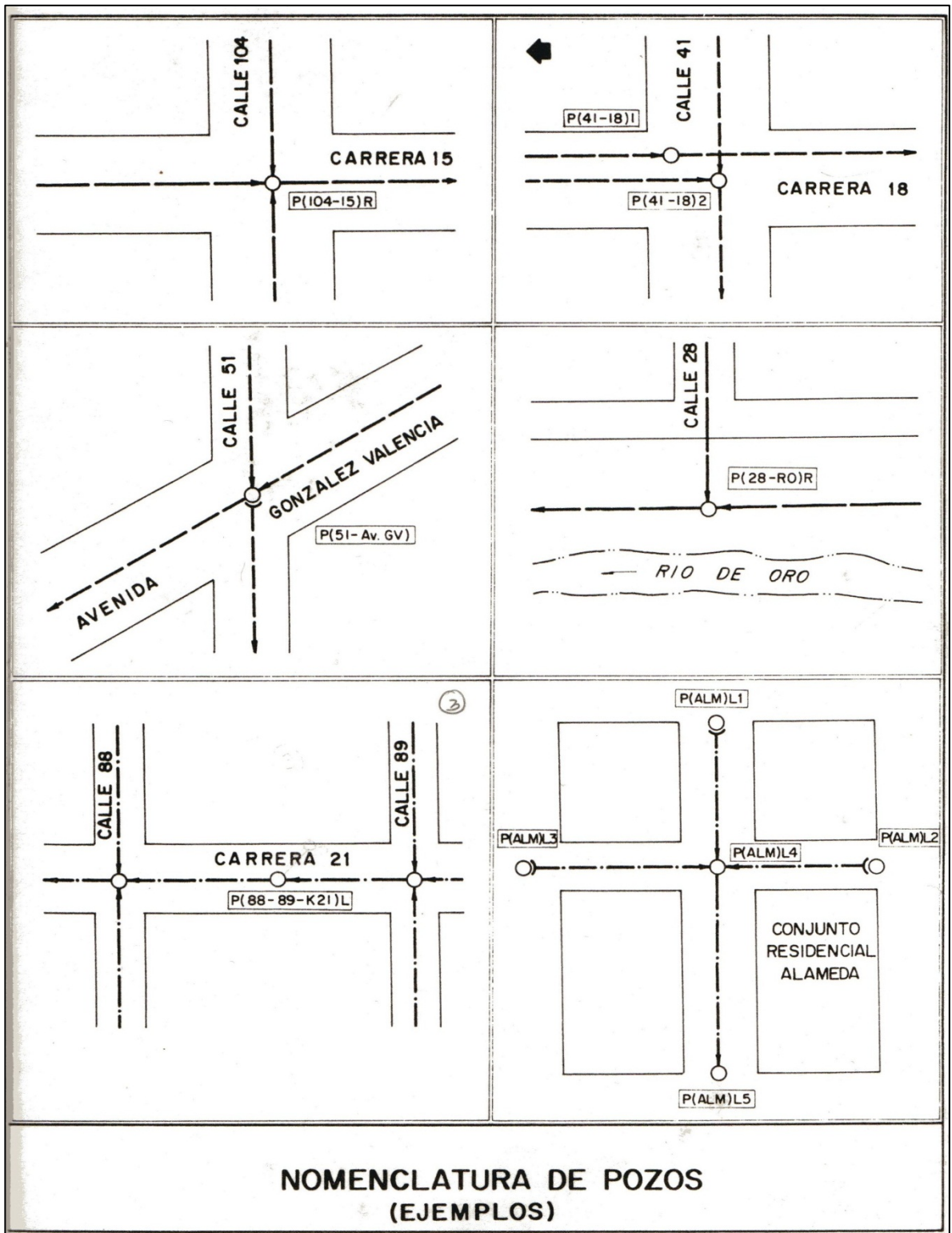


FIGURA 27A