



Hernán Darío Villabona Solano
ID 74422

Ingeniería Civil

PRACTICA EMPRESARIAL

Ingeniería en la coordinación de expansión de infraestructura de la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander, ejecutando actividades como la actualización de normas técnicas, evaluación de diseños básicos y reposición de redes nuevas de alcantarillado.

HERNAN DARIO VILLABONA SOLANO

ID: 74422

SUPERVISOR DE LA EMPRESA

ING. GLADYS EUGENIA RUEDA



**SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERIAS Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**

2011



Hernán Darío Villabona Solano
ID 74422

Ingeniería Civil

PRACTICA EMPRESARIAL

Ingeniería en la coordinación de expansión de infraestructura de la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander, ejecutando actividades como la actualización de normas técnicas, evaluación de diseños básicos y reposición de redes nuevas de alcantarillado.

HERNAN DARIO VILLABONA SOLANO

ID: 74422

PRESENTADO A:

Ing. JUAN CARLOS FORERO

Docente Universidad Pontificia Bolivariana



SECCIONAL BUCARAMANGA

ESCUELA DE INGENIERIAS Y ADMINISTRACION

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

2011



Hernán Darío Villabona Solano
ID 74422

Ingeniería Civil

Coordinador de la práctica

Jurado

Jurado



Dedico este logro a mi nona Celina que ha sido la base de mi formación humana e intelectual, ha sido mi guía y mi ejemplo de vida, a mi mamá y a mi papá que me han respaldado y han estado siempre ahí buscando lo mejor para mí, a mi familia tíos, tías, primos y primas, a ellos que de una u otra forma pusieron su granito de arena para culminar esta meta de mi vida.



AGRADECIMIENTOS

En la casa me enseñaron a dar gracias primero a Dios que es fuente de sabiduría, guía de nuestras vidas y morada para nuestro espíritu.

Gracias a mi mamá y a mi papá que fueron las personas que decidieron traerme a este mundo para saber lo que es vivir y desde entonces no han hecho otra cosa más que demostrarme su cariño y amor.

Gracias a mi nona que me acompañó desde muy pequeño y siempre ha estado en los momentos más cruciales de mi vida, como mi primera palabra, mi primer paso, mis enfermedades, mis alegrías y tristezas, y me ha enseñado los más grandes valores como lo son el respeto, la responsabilidad, la justicia y la sencillez que debe caracterizarnos a los seres humanos.

Gracias a mi familia que me ha brindado siempre todo el apoyo necesario para la realización de este sueño, mis tíos, tías, primos, primas a ustedes que sufren cuando yo sufro y que siempre tienden su mano para que me levante.

Gracias a cada uno de esos profesores que me enseñaron algo en la vida, desde mi primera letra cuando entre a la escuela hasta la ecuación más compleja de cálculo hoy día en la universidad, porque gracias a ustedes maestros soy lo que soy intelectualmente y porque no decirlo humanamente, no puedo decir que tuve un mal espejo porque no fue así, al contrario fueron ejemplos de vida, de admiración, de mucho respeto y por eso solo queda mi gratitud para con ustedes.

Gracias a la Universidad Pontificia Bolivariana que representa una infinidad de sentimientos encontrados, recuerdos de estudios, de amigos, de trasnochos, de alegrías, tristezas, regaños, me siento orgulloso de formar parte de esta gran familia bolivariana.

Gracias a la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A E.S.P. por haber aceptado mi solicitud de realizar la practica empresarial en esta, porque aprendí muchas cosas para mi crecimiento profesional de cada una de las personas que allí conocí, en especial la Ingeniera Gladys Eugenia Rueda.



CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.	6
2.	OBJETIVOS	7
2.1.	Objetivo General.	7
2.2.	Objetivos Específicos.	7
3.	PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA	8
3.1.	Misión	8
3.2.	Visión.....	8
3.3.	Código del Buen Gobierno.	8
3.4.	Servicios.....	9
3.5.	Valores Organizacionales.....	10
3.6.	Organigrama de la Empresa.	10
4.	CARACTERIZACIÓN PROCESO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PROYECTOS.	11
4.1.	Objetivo.	11
4.2.	Alcance.....	11
4.3.	Actividades.	11
5.	MARCO TEÓRICO.....	13
5.1	Procedimiento diseño de proyectos de Infraestructura.....	13
5.1.1	Objetivo.	13
5.1.2	Alcance.....	13
5.1.3	Autoridad y responsabilidad.	14
5.1.4	Políticas.	14
5.1.5	Terminología.	14
5.1.6	Instrucciones.	16
5.2	Norma de diseño de Redes de Alcantarillado.	20
5.2.1	Definiciones.....	20
5.2.2	Alcantarillados sanitarios caudal de diseño (Q_n).....	23



5.2.3	Alcantarillados pluviales caudal de diseño (Q).....	24
5.2.4	Alcantarillados combinados caudal de diseño (Q).....	27
5.2.5	Normas de diseño hidráulico.....	27
5.2.6	Convenciones para planos de redes de alcantarillado.....	33
5.3	Norma técnica de la calidad en la gestión pública.....	37
5.3.1	Generalidades.....	37
5.3.2	Control de los equipos de seguimiento y medición.....	39
5.3.3	Terminos y definiciones.....	40
5.4	Equipos de topografía y manuales de control, ajuste y calibración.....	45
5.4.1	Nivel.....	45
5.4.2	Tránsito.....	48
5.4.3	Estación.....	53
6.	ACTIVIDADES REALIZADAS.....	60
6.1	Verificación informe de actividades 2009.....	60
6.2	Diagnóstico de control, ajuste y calibración de los equipos de topografía.....	62
6.3	Revisión y verificación del archivo digital del área de diseño... 71	
6.4	Directorios de planos de los proyectos diseñados del año 2007 al año 2009.....	74
6.5	Consecutivo FOED-02 plan maestro sanitario y pluvial E.M.P.A.S S.A. E.S.P.....	78
6.6	Reposiciones de redes de alcantarillado realizadas desde el año 2004 hasta el primer semestre del año 2010.....	80
6.7	Diseños realizados en los años 2006-2010 por la E.M.P.A.S S.A E.S.P.....	83
7.	CONCLUSIONES.....	85
8.	RECOMENDACIONES.....	86
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	87



10. ANEXOS. 88



RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: INGENIERÍA EN LA COORDINACIÓN DE EXPANSIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE LA EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER, EJECUTANDO ACTIVIDADES COMO LA ACTUALIZACIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, EVALUACIÓN DE DISEÑOS BÁSICOS Y REPOSICIÓN DE REDES NUEVAS DE ALCANTARILLADO.

AUTOR: HERNAN DARIO VILLABONA SOLANO

FACULTAD: INGENIERIA CIVIL

DIRECTOR: Ing. JUAN CARLOS FORERO

RESUMEN

Este informe contiene las actividades realizadas durante la práctica empresarial las cuales fueron asignadas por la supervisora de la empresa con fines diferentes y específicos relacionados con la normalización de la empresa, el mejoramiento en el desarrollo de la gestión de la calidad pública y la supervisión de los proyectos elaborados en el área de diseños y estudios siempre procurando mejorar y salvaguardar la información producida en mencionada área que es la base para el buen funcionamiento y operación de las redes de alcantarillado a cargo de la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander. S.A. E.S.P.

Los diseño de infraestructura, los alcances la terminología y las instrucciones hacen parte de este proyecto resaltando la importancia que tiene los alcantarillados y las normas de diseño hidráulico tanto en el nivel, tránsito y la estación de las actividades realizadas en base a los planos de los proyectos diseñados en los años 2007 y 2009, de igual forma las reposiciones de redes de alcantarillado realizadas desde el año 2004 hasta el primer semestre del año 2010.

PALABRAS CLAVE: Redes Nuevas de alcantarillado, gestión de la calidad pública, diseños básicos y reposición.



GENERAL SUMMARY OF WORK OF DEGREE

TITLE: ENGINEERING COORDINATION IN INFRASTRUCTURE EXPANSION OF “EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER” DEVELOPPING ACTIVITIES SUCH AS THE UPDATING ON TECHNICAL STANDARDS, THE EVALUATION OF BASIC DESIGNS AND REPLACEMENT OF NEW SEWER NETWORKS.

AUTHOR: HERNAN DARIO VILLABONA SOLANO

FACULTY: | CIVIL ENGINEERING
DIRECTOR: Ing. JUAN CARLOS FORERO

ABSTRACT

This report contains the activities undertaken during the placement which were assigned by the supervisor of the company different and specific purposes related to the normalization of the company, the improvement in the development of quality management and public supervision projects developed in the area of study designs and always striving to improve and safeguard the information produced in the mentioned area is the basis for the proper functioning and operation of the sewer by the Public Utility Sewer Santander. Inc. E.S.P.

The infrastructure design, scope, terminology and instructions are part of the project highlighting the importance of sewer and hydraulic design standards at both the transit and station activities based on levels of projects designed in 2007 and 2009, just as reruns of sewage systems carried out since 2004 through the first half of 2010.

KEY WORDS: New sewer networks, public quality management, basic designs and replacement.



1. INTRODUCCION

La Universidad Pontificia Bolivariana brinda a sus estudiantes al culminar su formación académica la oportunidad de adquirir experiencia laboral mediante una práctica empresarial en una determinada empresa; cada estudiante estará bajo la orientación de un supervisor por parte de la universidad y otro por parte de la empresa donde ejecute esta práctica, todo con el fin de encaminar a los estudiantes en un proceso de crecimiento profesional a través de un entorno laboral real cumpliendo unas responsabilidades asignadas y al final dando parte satisfactorio a la universidad y por supuesto a la empresa donde laboro.

El fin de esta práctica empresarial es demostrar que la educación y formación brindada por la universidad consolido al estudiante como un profesional capacitado en temas de la carrera, desarrollando en él la capacidad de participar en decisiones técnicas de ingeniería, brindando soluciones cuando se requieran.

Este informe contiene las actividades realizadas durante la práctica empresarial las cuales fueron asignadas por la supervisora de la empresa con fines diferentes y específicos relacionados con la normalización de la empresa, el mejoramiento en el desarrollo de la gestión de la calidad pública y la supervisión de los proyectos elaborados en el área de diseños y estudios siempre procurando mejorar y salvaguardar la información producida en mencionada área que es la base para el buen funcionamiento y operación de las redes de alcantarillado a cargo de la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander. S.A. E.S.P.



2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General.

- Aplicar y complementar los conocimientos adquiridos a través del proceso de formación académica en un entorno laboral real (EMPAS S.A. E.S.P), para desarrollar nuevas actitudes y destrezas requeridas para un desempeño laboral óptimo.

2.2. Objetivos Específicos.

- Cumplir con las responsabilidades asignadas participando activamente de ellas, fortaleciendo de este modo la parte académica y de relaciones interpersonales.
- Apoyar labores de ingeniería auxiliar como revisión de planos, estimación de cantidades de obra, recopilación de información de catastro de redes y actualización de normas.



3. PRESENTACION DE LA EMPRESA

La Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A. E.S.P. es una empresa de servicios públicos domiciliarios y sus actividades complementarias, creada el 19 de octubre de 2006 en la ciudad de Bucaramanga, como sociedad anónima, de carácter oficial, regida por la ley 142 de 1994.

EMPAS S.A. E.S.P. administra el servicio de alcantarillado en los municipios de Bucaramanga, Floridablanca y Girón e invierte en el cobro mensual del servicio en mantenimiento, reposición de redes, expansión de infraestructura y saneamiento de las corrientes hídricas urbanas del área metropolitana.

3.1 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 protección al medio ambiente.

3.2 Visión

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

3.3 Código del Buen Gobierno

La gestión ética de las Entidades Públicas y/o Sociedades Anónimas, cobran vigencia cada día por las implicaciones de la administración pública en los procesos sociales, la calidad de vida de la población y la consolidación de la democracia.



La alta dirección de la empresa pública de alcantarillado de Santander EMPAS S.A. , en su misión define su contribución al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del área de influencia, en cumplimiento de los fines esenciales del Estado, buscando siempre un entorno de comportamientos éticos de garantes de una buena administración de los Planes, Programas y Recursos y reconoce la orientación estratégica caracterizada por la planeación que genera confianza y credibilidad en la ciudadanía y los diferentes grupos de interés.

En ese orden de ideas, se expide el presente, CODIGO DE BUEN GOBIERNO CORPORATIVO, con el propósito de hacer de este una herramienta que fomente las buenas prácticas en la gestión y el reconocimiento de compromisos sobre políticas de orientación estratégica y de gestión, con énfasis en la transparencia e integridad, en las en las actuaciones, las decisiones, las relaciones y los comportamientos éticos de la junta directiva y el equipo directivo de la Empresa.

3.4 Servicios

- Operación de sistemas de alcantarillados.
- Asesoría técnica y jurídica en construcción, adecuación, ampliación, remodelación y tendido de redes de alcantarillado.
- Diseño, construcción, interventoría y operación de plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Asesoría y elaboración de planes maestros de alcantarillados.
- Capacitación a usuarios de empresas sobre el manejo de residuos sólidos, líquidos y material reciclable.
- Construcción de obras del sector de agua y saneamiento básico tales como acueductos, alcantarillados, canalizaciones, presas y pozos profundos.



3.5 Valores Organizacionales

- Eficiencia y cumplimiento.
- Equipo humano idóneo y comprometido.
- Orientación al servicio.
- Liderazgo empresarial.
- Calidad y mejoramiento continuo.
- Compromiso social y ambiental.
- Actualización tecnológica.
- Coordinación y trabajo en equipo.
- Desarrollo corporativo.

3.6 Organigrama

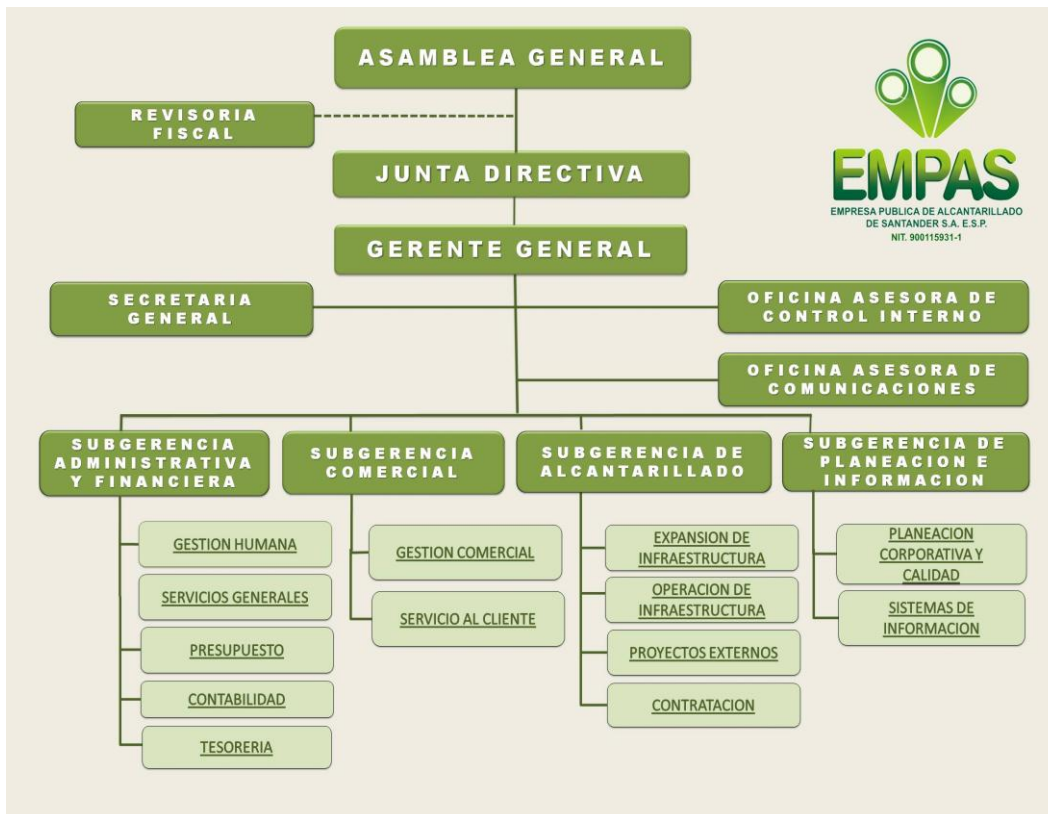


Figura 1. Organigrama de la Empresa.



4. CARACTERIZACIÓN PROCESO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PROYECTOS.

Dentro del organigrama de la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander encontramos diferentes departamentos los cuales cumplen diferentes labores o actividades para lograr un buen desempeño y funcionamiento de mencionada empresa.

La practica empresarial que se esta desarrollando se ejecuta puntualmente en la Subgerencia de Alcantarillado en la Coordinación de Expansión e Infraestructura, en el proceso de Estudios y Diseños de Proyectos, relacionados con el tema que maneja la empresa que son las redes de alcantarillado, cuya área tiene un objetivo, un alcance y una serie de actividades para cumplir el objetivo y lograr su alcance.

4.1 Objetivo

Desarrollar los Estudios y Diseños de los proyectos requeridos por la empresa para la expansión, reposición y operación de la infraestructura, dando cumplimiento a los parámetros técnicos y legales aplicables.

4.2 Alcance

Las actividades del proceso inician con la programación de los Estudios y/o Diseños requeridos para los proyectos, y culminan en la validación de los mismos.

4.3 Actividades

Identificar regulaciones y normas técnicas necesarias para la formulación de estudios y diseños de proyectos.

- Establecer criterios técnicos y ambientales para el estudio, diseño, ejecución y seguimiento de proyectos.



- Programar el desarrollo de estudios y/o diseños de proyectos.
- Identificar, analizar y valorar riesgos relacionados con el proceso.
- Preparar la documentación relacionada con el estudio/diseño.
- Identificar los parámetros, variables, características, especificaciones, normas técnicas, regulaciones, estudios y diseños precedentes que apoyen la formulación del estudio/diseño.
- Formular escenario y determinar proyección presupuestal.
- Revisar y Verificar la conformidad del estudio y/o diseño frente a los requisitos técnicos, funcionales y reglamentarios.
- Elaborar Actas de interventoría para el control de los avances y resultados de los productos entregados por el Contratista.
- La validación de los estudios y/o diseños se realiza durante la ejecución de los proyectos, conforme a las disposiciones de control del proceso ejecución y seguimiento de proyectos.



5. MARCO TEORICO

Para realizar las actividades asignadas por el supervisor de la practica en la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A. E.S.P. previamente se analizaron y comprendieron temas específicos de los cuales se hace mención a continuación; temas fundamentales que sirvieron para ejecutar dichas actividades de manera apropiada y pertinente. En general se desarrollaron fundamentos de topografía específicamente manuales de calibración y nivelación de aparatos topográficos como niveles, tránsito y estaciones, también conceptos básicos de diseño de redes de alcantarillado y sus convenciones, se estudio el procedimiento de diseño de proyectos de infraestructura y también aspectos generales acerca de la norma técnica de la calidad en la gestión pública NTCGP 1000.

5.1 Procedimiento diseño de proyectos de Infraestructura¹

5.1.1 Objetivo

Definir las actividades a seguir en la elaboración del diseño de redes de alcantarillado para la expansión y/o reposición de los sistemas que administra la EMPAS, dando un respaldo teórico técnico sólido para la construcción de las obras propuestas para una mejor prestación del servicio, acorde con la normatividad vigente.

5.1.2 Alcance

Aplica para todos los diseños de redes de alcantarillado elaborados para la EMPAS por profesionales internos o externos a ella, desde la asignación de la realización del diseño a un profesional de la ingeniería, hasta la radicación de las

¹ Tomado de Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A E.S.P. *Intranet E.M.P.A.S.* Recuperado el 17 de Noviembre de 2010, de Intranet E.M.P.A.S: http://intranet.empas.gov.co/imagenes/anexos/SIGC/documentacion/B_Caracterizacion_de_Procesos/Estudios_y_Diseños_de_Proyectos



memorias en el Archivo de Gestión de la Coordinación de Expansión e Infraestructura

5.1.3 Autoridad y responsabilidad

El Subgerente de Alcantarillado es el funcionario con la autoridad y responsabilidad para establecer, aprobar y aplicar modificaciones en el contenido del presente Procedimiento, así como de verificar su aplicación por parte del personal asignado a la realización de diseños para EMPAS S.A.

5.1.4 Políticas

El diseño de proyectos es requisito previo para la ejecución y seguimiento de obras de alcantarillado en el área en que EMPAS S.A. administra este servicio. En el caso del diseño de proyectos contratados con terceros, éstos se ceñirán además, a los requisitos definidos en los términos de referencia suministrados por EMPAS S.A. para tal fin. Los parámetros establecidos en este Procedimiento se implementan a partir de la aprobación y difusión del mismo. Los diseños existentes en la Empresa elaborados con anterioridad a esta norma, conservarán su forma; se ajustarán a estos parámetros las actualizaciones y/o cambios que se realicen posteriormente.

5.1.5 Terminología

Diseño Externo: El contratado con un consultor externo a la empresa, no presencial. En este caso el diseño se realiza además, siguiendo los términos de referencia entregados por EMPAS S.A. para tal fin.

Diseño Interno: El realizado por consultores de nómina de la EMPAS y/o los contratados con presencia no controlada en la empresa.

Revisión: Actividad emprendida para asegurar la conveniencia, la adecuación, eficacia, eficiencia y efectividad del diseño, para alcanzar los objetivos establecidos al diseño.



Verificación: Confirmación, mediante el aporte de evidencia objetiva, de que se han cumplido los requisitos especificados para el diseño.

Validación: Confirmación mediante el suministro de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos para el uso previsto del diseño.

Registro: Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.



5.1.6 Instrucciones

La tabla 1. Muestra las etapas del procedimiento de diseño de infraestructura

No.	Descripción Actividad	Responsable	Documentos / Registros
1	INICIO DEL PROCEDIMIENTO A partir de la programación anual de la Planeación de la Prestación del Servicio, emergencias y nuevas necesidades de estudios o diseño, el Subgerente o el Coordinador de Expansión de Infraestructura, asigna la realización del procedimiento a un profesional interno o externo a la EMPAS, y un responsable del seguimiento al diseño.	-Subgerente de Alcantarillado o Coordinador de Expansión de Infraestructura	-Términos de Referencia y Plan de Calidad (FOES-01) -Topografía
2	ESTUDIO DE LA INFORMACION EXISTENTE y REVISIÓN DE LA TOPOGRAFIA Realizar la actividad de recopilación y análisis de la información existente, y/o revisión de la topografía suministrada con la asignación del	-Profesional asignado	-Topografía (levantamiento particular o información de catastro de redes)
3	SOLICITUD DE INFORMACIÓN En caso de encontrarse un faltante en la topografía o información en catastro de redes para el cumplimiento de los requisitos del diseño, se suministra o autoriza topografía adicional, así como la información complementaria que se requiera de otras entidades o particulares.	-Coordinador de Expansión de Infraestructura	-Información topográfica adicional -Cartografía -Planos suministrados
4	DESARROLLO DEL DISEÑO Realizar el análisis de alternativas, en caso de presentarse. Para la solución seleccionada, realizar los cálculos hidráulicos y estructurales a que haya lugar, elaborar borradores de los planos del diseño con sus contenidos (como: localización, coordenadas, plantas, perfiles y detalles especiales, notas, cuadros diligenciados de los planos tipo que se sumarán al diseño, etc.),	-Profesional asignado -Interventor (en el caso de diseños externos).	-Informes de avance (para diseños externos) -FOPS-06

Tabla 1.




No.	Descripción Actividad	Responsable	Documentos / Registros
5	ETAPA DE DIBUJO Digitalizar los borradores de los planos entregados por el proyectista. El profesional asignado al diseño revisa que el contenido esté conforme con la información que suministró para su elaboración.	-Dibujante asignado por el profesional que coordina dibujo. -Profesional asignado	-Los planos del diseño
6	CALCULO DE CANTIDADES APROXIMADAS DE OBRA Y PRESUPUESTO Realizar el cálculo de las cantidades aproximadas de obra, previendo todas las actividades relacionadas con su ejecución. Enviar formulario por escrito a la Coordinación de Contratación o al área pertinente, para la obtención del presupuesto oficial para archivo del proyecto y/o ejecución parcial o total de la obra.	-Profesional asignado	-Formulario de cantidades aproximadas de obra. -Presupuesto
7	ENTREGA DE INFORME Surtidas las etapas anteriores, se consolida el informe final con memoria descriptiva del proyecto, planos, cantidades de obra y presupuesto. El profesional asignado al diseño, hace entrega del informe para radicación en el archivo de gestión (o banco de proyectos de la EMPAS) de la Coordinación Expansión de Infraestructura.	-Profesional asignado al diseño	-Informe final del diseño -Registro de diseños elaborados. (FOED-02).
8	CONTROL DE CAMBIOS AL DISEÑO Incluir las memorias y planos que surjan de cambios que se den en el diseño, antes y durante la ejecución de la obra. (por concepción técnica, o ejecución por etapas del proyecto se dejará constancia del sector a construir dejando precisión en planos y presupuesto respectivo).	-Profesional asignado para realizar el cambio	-Memorias (incluye cantidades de obra y presupuesto parcial o total) y planos. -Registro control de cambios al diseño (FOED-01).

Tabla 1.



Las tablas 2 y 3 son respectivamente los formatos FOED-01 registro control de cambios al diseño y FOED-02 donde se registran los diseños elaborados de manera cronológica y consecutiva.

Registro control de cambios al diseño FOED-01:

	EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.	CÓDIGO: FOED-01
	CONTROL DE CAMBIOS AL DISEÑO	VERSIÓN: 01 Pág. __ de __

Nombre del Proyecto	
---------------------	--


Código del Proyecto	
---------------------	--

No.	tipo de cambio	ACTIVIDAD	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINACIÓN	RESPONSABLE	OBSERVA-CIONES

Tabla 2.



Registro de diseños elaborados FOED-02:

	EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P. CONSECUTIVO DE DISEÑOS	CÓDIGO: FOED-02
		VERSIÓN: 00
		Pág. ___ de ___

No.	DESCRIPCION	ZONA	ARCHIVO PLANOS		OBSERVACIONES

Tabla 3.



5.2 Norma de diseño de Redes de Alcantarillado²

5.2.1 Definiciones

A continuación se definirán algunos términos generales que servirán de base para el diseñador de redes de alcantarillado.

Aguas lluvias: aguas provenientes de la precipitación pluvial.

Aguas negras o residuales: desechos líquidos provenientes de residencias, edificios, zonas comerciales, institucionales e industriales.

Instalaciones internas de alcantarillado de un inmueble: sistema formado por las redes internas de desagüe de alcantarillado del inmueble hasta la caja de inspección domiciliaria.

Caja de inspección domiciliaria: cámara localizada en el límite de la red pública y privada, la cual recoge los desagües internos sanitarios, pluviales o combinados provenientes del inmueble.

Conexión domiciliaria o acometida de alcantarillado: conducto que recoge y transporta las aguas negras y lluvias o combinadas, desde la caja de inspección domiciliaria hasta la red local de alcantarillado que la recibe.

Red local de alcantarillado: conjunto de tuberías y canales que conforman el sistema de evacuación de las aguas residuales, pluviales o combinadas de una comunidad.

Red pública: conjunto de redes de matrices y locales que conforman el sistema de alcantarillado.

² Tomado de Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga. (julio 1997). *Norma Técnicas para diseño y presentación de proyectos de alcantarillado*. Bucaramanga. 62pp



Alcantarillado combinado: sistemas compuestos por todas las obras destinadas a la recolección y transporte, tanto de las aguas residuales como de las aguas lluvias.

Alcantarillado separado: sistema de alcantarillado de un mismo sector, que transporta en forma independiente aguas lluvias y residuales.

Tramos iniciales: corresponde a los tramos que dan comienzo al sistema de alcantarillado.

Tramos secundarios: reciben caudales de aporte de uno (1) o más tramos iniciales.

Colectores principales: reciben los caudales de los anteriores, pero siguiendo líneas directas de evacuación por un sector.

Interceptor maestro: es un sistema de alcantarillado que recibe las descargas de los colectores principales, y se construye generalmente en forma paralela a quebradas o ríos, con el fin de evitar el vertimiento de las aguas residuales a los mismos.

Emisario final: corresponde a los colectores que llevan parte o la totalidad de las aguas lluvias, sanitarias o combinadas de una localidad hasta el sitio de vertimiento o a las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Cota de batea o fondo: nivel del punto mas bajo de la sección transversal interna de una conducción abierto o cerrado.

Cota clave: nivel del punto más alto de la sección interna de una conducción.

Cota extrados: nivel de l punto más alto de la sección transversal externa de una conducción.



Estructura pozo: estructura en concreto reforzad construida para la unión de uno o más colectores, con el fin de permitir cambios de alineamiento horizontal y vertical en el sistema de alcantarillado.

Pozo de inspección: estructura en ladrillo y concreto reforzado, de forma cilíndrica, que remata generalmente en su parte superior en forma troncocónica y con tapa removible, la cual se construye con el objeto de permitir el acceso y mantenimiento de este.

Pozo de alcantarillado: denominación dada a la estructura típica de intersección de colectores comprendida por la estructura pozo y el pozo de inspección.

Cámaras de caída: estructura adicional al pozo de inspección, que se construye con sifón de caída, cuando la diferencia de los niveles de llegada y salida en la estructura pozo son generalmente superiores a 0.80 metros, y su función es dar continuidad al flujo en forma suave y regulada.

Estructura de separación de caudales: son estructuras diseñadas hidráulicamente en colectores combinados, con el propósito de separar los caudales sanitarios y pluviales, para posteriormente conducirlos a sistemas separados.

Estructuras de alivio o derivación: son estructuras similares a las anteriores, pero generalmente se utilizan para separar únicamente los excesos de aguas lluvias en los alcantarillados combinados, con el fin de mantener constantes los diámetros del colector.

Sumideros: son estructuras diseñadas para la captación de las aguas lluvias o escorrentía superficial, las cuales pueden estar localizadas en forma lateral o transversal en las vías, para conducir las y entregarlas posteriormente a los sistemas de alcantarillado o pozos de inspección.



Estructuras de entrega: tiene como objetivo proteger los puntos de descarga para no causar degradación e inestabilidad en el flujo de la fuente receptora. De acuerdo con la magnitud del caudal aportado se dimensionan estructuras que disipen la energía y entreguen el flujo en condiciones óptimas.

5.2.2 Alcantarillados sanitarios caudal de diseño (Q_n)

El caudal de diseño de los colectores de aguas residuales (Q_n) se obtendrá sumando el caudal máximo horario del día máximo, los aportes por infiltración y por conexiones erradas así:

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

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

Cuando el caudal de diseño calculando el tramo sea inferior a 1.5 litros por segundo, se tomara como caudal de diseño 1.5 litros por segundo.

Caudal máximo horario (Q_{MH})

$$\underline{Q_{MH} = f * Q_{MD}}$$

Donde:



f= factor de relación de caudales medio y máximo

QMD= caudal medio diario de aguas residuales, estará dado por la sumatoria de los diferentes aportes comerciales, industriales institucionales y domésticos.

$$\underline{\mathbf{QMD= AC+AI+AIT+AD}}$$

Donde:

AC: aporte comercial, tiene un valor de AC: 2.0 Lps/Ha

AI= aporte industrial, tiene un valor de AI: 1.5 Lps/Ha

AIT: aporte institucional tiene un valor de AIT: 1.3 Lps/Ha

AD= aporte domestico se calcula como $AD=R*D*A*C/86400$ donde:

AD: caudal medio diario de aguas residuales domesticas en litros por segundo.

R: coeficiente de retorno

A: área residencial bruta en hectáreas (ha)

D: densidad bruta de población en habitantes por área (Hab/ha).

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

5.2.3 Alcantarillados pluviales caudal de diseño (Q)

La estimación de los caudales se hará utilizando el método racional que matemáticamente se expresa así:

$$\underline{\mathbf{Q= C*I*A}}$$



Donde:

Q: descarga estimada en un sitio determinado en litros por segundo (lps).

C coeficiente de escorrentía número a dimensional que se debe estimar de acuerdo con lo especificado en la tabla 4.

Sector	Coficiente de escorrentía (C)
1 Comercial.	0.90
2 Desarrollo residencial con casa contiguas y predominio de zonas duras.	0.80
3 Desarrollo 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 casa 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

Tabla 4

Este coeficiente es en función del tipo de suelo, impermeabilización de la zona, la pendiente del terreno u otros factores. Para áreas industriales, institucionales o



para las comerciales y residenciales que incluyan áreas clasificables en mas de un sector el coeficiente de escorrentía se estimara como e promedio ponderado dado por la siguiente expresión:

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

I: Intensidad de la lluvia en litros por segundo por hectárea (lps/ha) para una duración de la cuenca (Tc), y para una frecuencia o periodo de retorno determinado (P). La intensidad de la lluvia se determinara con las curvas de intensidad – duración – frecuencia, o de aguaceros equivalentes en función del periodo de retorno.

P: Para efectos de diseño, el periodo o frecuencia de retorno del aguacero de diseño se seleccionara de acuerdo con los criterios indicados en la tabla 5.

Características del Área de Drenaje	Periodo de Retorno (años)
Para tramos iniciales con áreas tributarias menores a dos (2) hectáreas.	2
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
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
Para tramos del sistema donde el caudal que exceda al diseño	25



tenga la posibilidad de verter por una ladera o escarpa.	
Para emisarios finales o estructuras de vertimiento.	50

Tabla 5.

Tc: Tiempo de concentración que para efecto de utilización de curvas de intensidad, duración, frecuencia, la duración de la tormenta de diseño será igual al tiempo de concentración de la cuenca, definido como el tiempo de viaje del agua desde el punto mas alejado hasta el desagüe de la cuenca. El tiempo de concentración mínimo, para tramos iniciales de alcantarillado sin sistemas afluentes será igual a 8 minutos.

A: La extensión y el tipo de áreas tributarias deberán determinarse para cada tramo por el diseñador. El área aferente deberá incluir el área de su propio tramo en consideración y se expresara en hectáreas (ha), con una aproximación de 0,01 ha.

5.2.4 Alcantarillados combinados caudal de diseño (Q)

El caudal de diseño de los alcantarillados combinados será igual al caudal de aguas lluvias que como escorrentía llegara a ser alcantarillado, excepto cuando el caudal de aguas residuales sea mayor del 5% del caudal de escorrentía por captarse. En ese caso, el caudal de diseño del alcantarillado combinado será la suma del caudal sanitario y pluvial.

5.2.5 Normas de diseño hidráulico

Localización relativa de colectores.

Las redes de alcantarillado deberán ser proyectadas por las vías públicas, los sistemas de alcantarillado pluviales y combinados se localizaran en el eje de las



vías (calzada o zona peatonal), y los colectores sanitarios en el centro de la media vía, ya sea en el costado izquierdo o derecho de la misma. Con respecto a los niveles relativos en los colectores, las claves de los alcantarillados pluviales deberán estar a 50 cm por debajo de los colectores sanitarios, verificando además que estos sistemas se proyecten por debajo y a la mayor distancia horizontal de las redes de distribución del acueducto.

Profundidades de los colectores.

Los sistemas de alcantarillado deben estar a la profundidad necesaria para permitir el drenaje por gravedad de las aguas negras y lluvias de su área tributaria. La profundidad del alcantarillado con respecto a la cota extrados de la tubería nos era menor de:

Zona	Profundidad (m)
(a) Peatonal o verde	0.60
(b) Vehicular	0.90

Tabla 6

Generalidades.

El funcionamiento hidráulico en colectores obedece a flujos no permanentes gradualmente variados, pro dadas las condiciones de evaluación de los caudales del proyecto y como simplificación del diseño de alcantarillado el flujo se supondrá permanente y uniforme en el conducto par efectos de calculo cuyas ecuaciones generales son:

$$\underline{V_0 = R^{2/3} * S^{1/2} / N}$$

Donde:



V_0 = velocidad a tubo lleno en m/seg

Q_0 = caudal a tubo lleno en m^3 /seg

A: área hidráulica del conducto para condiciones a tubo lleno en m^2

R: radio hidráulico a tubo lleno en metros

S: pendiente de batea del conducto en m/m

N: Coeficiente de rugosidad de Manning

Coeficiente de rugosidad de Manning.

El coeficiente de rugosidad (N) de la fórmula de Manning depende de las características del conducto, para su adopción deberán utilizarse los siguientes valores:

Forma y material	“N” de Manning
Tubería de cloruro de polivinilo	0.010
Tubería prefabricada de asbesto cemento	0.010
Tubería prefabricada de concreto	0.013
Tubería prefabricada de gres	0.014
Tubería de concreto reforzada fundida in situ	0.015
Tubería de ladrillo común y vitrificado	0.016
Tubería de concreto fundida in situ y con juntas rugosas	0.017
Canales, canaletas y cunetas de concreto simple o	0.017



reforzado fundida in situ, con juntas rugosas.	
--	--

Tabla 7.

Pendiente del conducto.

La pendiente de batea del conducto deberá seleccionarse de tal manera que se ajuste a la topografía del terreno, y que cumpla con las velocidades permisibles para el caudal de diseño del tramo. En los tramos en que la pendiente natural del terreno sea tan pronunciada que pueda ocasionar velocidades mayores a las establecidas se utilizara un sistema de tramos cortos con pendientes aceptables, conectadas por estructuras de caída debidamente dimensionadas.

Dimensionamiento de la sección del conducto.

El dimensionamiento de la sección del conducto se hará con base en la formula de Manning, utilizando los valores de caudal (Q) y pendiente (S) escogidas. Las ecuaciones simplificadas de la formula general de Manning (1) y (2) son las siguientes:

1- Para diámetro interno del tramo (do), en pulgadas.

$$\underline{Qo=0.00173755*do^{8/3}*S^{1/2}/N}$$

$$\underline{Vo=1.9735*Qo/do^2}$$

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

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

$$\underline{Vo=0.001273* Qo/do^2}$$

Donde:



Q_0 = caudal a tubo lleno en lts/seg.

V_0 = velocidad a tubo lleno en m/seg.

S: pendiente del tramo en porcentaje (%)

N: coeficiente de rugosidad de Manning.

La relación del caudal de diseño con la de tubo lleno (Q/Q_0) será máximo de 0.9 máximo. El diámetro mínimo en alcantarillados sanitarios será de 8 pulgadas y en alcantarillados pluviales o combinados será de 10 pulgadas.

Velocidades permisibles en los conductos.

La revisión de la velocidad mínima de un tramo de alcantarillado de cumplir las siguientes condiciones:

1- Velocidad mínima a tubo lleno (V_0) en cualquier material será mayor de:

Alcantarillados sanitarios $V_0 \geq 0.6$ m/seg

Alcantarillados pluviales y combinados $V_0 \leq 1.0$ m/seg

2- Velocidad real en el conducto (V) la cual estará afectada por la naturaleza del agua transportada (residual o pluvial), las características del material arrastrado por el agua, el caudal de diseño transportado y el dimensionamiento del colector, también se debe evaluar la fuerza tractiva (F_t) definida hidráulicamente como la fuerza tangencial producida por el flujo del agua sobre las partículas que componen el perímetro mojado del conducto, especialmente sobre las paredes interiores donde podría ocurrir la sedimentación. La fuerza tractiva (F_t) puede ser calculada mediante la siguiente expresión:

$$\mathbf{F_t = 10 \cdot R \cdot S}$$



Donde:

Ft: Fuerza tractiva en K/m^2

R: Radio hidráulico para el caudal de diseño del tramo, en metros.

S: Pendiente del colector, en porcentaje (%)

Los valores mínimos permisibles de velocidad media (V) y fuerza tractiva (Ft) se encuentran definidos en el siguiente cuadro:

Tipo de Alcantarillado	V minima (m/seg)	Ft (K/m^2)
Sanitario	0.4	0.15
Pluvial o combinado	0.7	0.35

Tabla 8.

5.2.6 Convenciones de dibujo para planos de redes de alcantarillado

CONVENCIONES DIBUJO DE PLANOS		
ITEM	SIMBOLO	DESCRIPCION
SUMIDEROS	ST-00 	Sumidero transversal proyectado
	ST-00 	Sumidero transversal que sale de servicio
	ST-00 	Sumidero transversal a remodelar
AREAS	0.00HÁS	Medida de las áreas aferentes proyectadas
		Línea delimitación de áreas de drenaje aferentes
COLECTORES		Red de alcantarillado combinado existente
		Red de alcantarillado combinado proyectado y/o a reponer
		Red de alcantarillado pluvial existente
		Red de alcantarillado pluvial proyectado y/o a reponer
		Red de alcantarillado sanitario existente
		Red de alcantarillado sanitario proyectado y/o a reponer
		Red de alcantarillado que sale de servicio
		Red de alcantarillado combinado construido
		Red de alcantarillado pluvial construido
	Red de alcantarillado sanitario construido	
POZOS		Pozo Existente
		Pozo Existente que sale de servicio
		Pozo Existente a remodelar
		Pozo Proyectado
		Pozo Existente con caída
		Pozo Inicial
		Pozo no investigado
	P(42-11A)	Nomenclatura de pozos

Figura 3. Convenciones de dibujo para planos de redes de alcantarillado

CONVENCIONES PARA DIBUJO DE PLANOS		
ITEM	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
GENERALES		Pozo ESSA
		Hidrante
		Transformador
		Caja de acueducto o Válvula
		Pozo de acueducto
		Pozo de teléfono
		Semáforo
		Caja de Semáforo
		Arbol DAP ≥ 0.4 metros
		Arbol $0.1 \leq \text{DAP} < 0.4$ metros
		Arbol DAP < 0.1 metros
		Línea eléctrica
		Línea aérea telefónica
		Paramento y/o sardínel
		Cerca de alambre
		Cerca de tubo y malla
		Red de acueducto existente
		Gasoducto existente o línea de gas
		Válvula de gas
		Borde de quebrada
	Eje de quebrada	

Figura 4. Convenciones de dibujo para planos de redes de alcantarillado



CONVENCIONES PARA DIBUJO DE PLANOS		
ITEM	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
G E N E R A L E S	○	Poste de madera
	●	Poste de concreto
	⊠	Torre o Poste de red de conducción
		Muro de contención existente
		Muro de contención proyectado
		Muro en ladrillo o concreto existente
		Muro en ladrillo o concreto proyectado
		Canal Existente
		Canal Proyectado
		Carreteable sin pavimentar
		Vía pavimentada
		Camino
		Vértice de poligonal o Pot.
		Mojón o punto de referencia
		Estructura en gaviones existente.
		Estructura en gaviones proyectada
		Estructura en gaviones a demoler
		Borde barranco, escarpa o talud
		Canaleta o cuneta existente
		Canaleta proyectada
	Curva de nivel	
	Perfil del terreno natural (cuando se modifica rasante)	

Figura 5. Convenciones de dibujo para planos de redes de alcantarillado

CONVENCIONES PARA DIBUJO DE PLANOS		
ITEM	SIMBOLO	DESCRIPCION
G E N E R A L E S		Relleno (en planta)
		Relleno (en alzado)
		Corte (en planta)
		Corte (en alzado)
T I P O S D E R E L L E N O		CONCRETO SIMPLE <i>Batch: Arcconc - Arsand</i>
		CONCRETO POBRE <i>PAT: 0 - 40° - 1mm</i>
		CONCRETO CICLOPEO <i>PAT: ar-sand/polyline</i>
		ENROCADO <i>PAT: Enrocado</i>
		RELLENO CON MATERIAL GRANULAR <i>PAT: Ar-sand/Lr-conc Line/Polyline</i>
		RELLENO SELECCIONADO COMPACTADO <i>PAT: rec</i>
		RELLENO COMUN COMPACTADO <i>PAT: rec</i>
		RELLENO COMUN CONFORMADO <i>PAT: ar-sand/ar-conc Line/Polyline</i>
		MORTERO <i>PAT: ar-sand</i>

Figura 6. Convenciones de dibujo para planos de redes de alcantarillado



5.3 Norma técnica de la calidad en la gestión pública³

5.3.1 Generalidades

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 6º de la Ley 872 de 2003, esta norma específica los requisitos para la implementación de un Sistema de Gestión de la calidad aplicable a la rama ejecutiva del poder público y otras entidades prestadoras de servicios. NTC GP 1000:2009

Esta norma está dirigida a todas las entidades, y se ha elaborado con el propósito de que éstas puedan mejorar su desempeño y su capacidad de proporcionar productos y/o servicios que respondan a las necesidades y expectativas de sus clientes.

La orientación de esta norma promueve la adopción de un enfoque basado en procesos, el cual consiste en determinar y gestionar, de manera eficaz, una serie de actividades relacionadas entre sí. Una ventaja de este enfoque es el control continuo que proporciona sobre los vínculos entre los procesos individuales que forman parte de un sistema conformado por procesos, así como sobre su combinación e interacción.

Este enfoque permite mejorar la satisfacción de los clientes y el desempeño de las entidades, circunstancia que debe ser la principal motivación para la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad, y no simplemente la certificación con una norma, la cual debe verse como un reconocimiento, pero nunca como un fin.

• ³ Tomado de ICONTEC. (2009). *Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública (NTCGP 1000:2009)*. Bogota D.C. 132pp

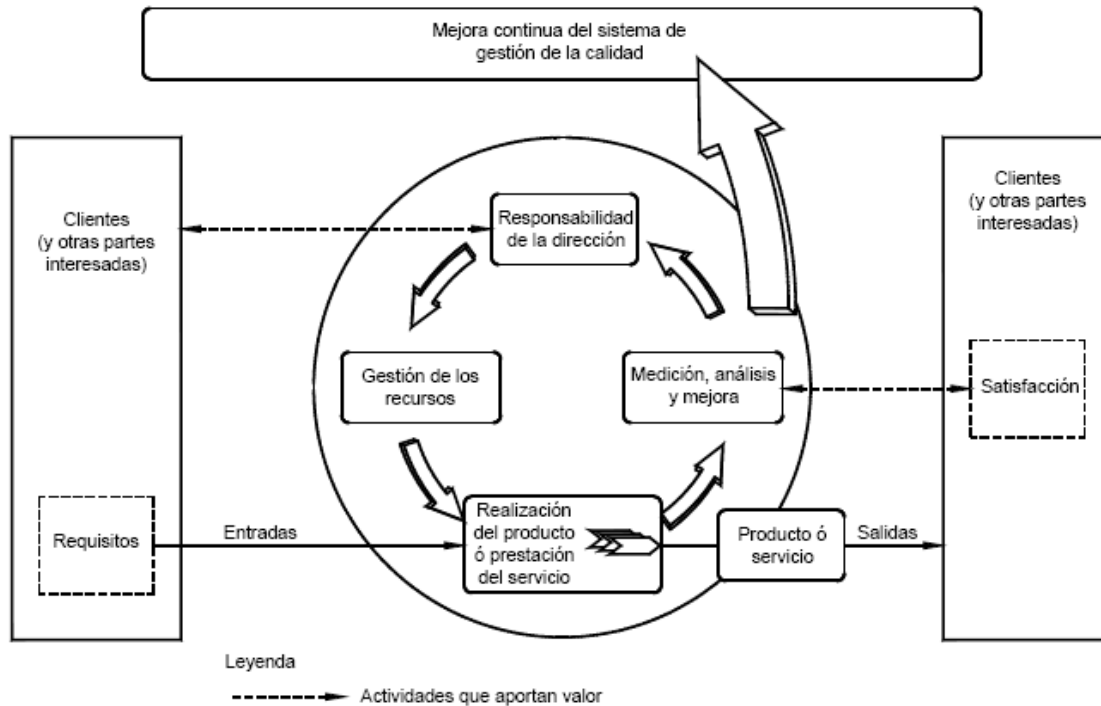


Figura 2. Modelo de un Sistema de Gestión de la Calidad basado en procesos

Un enfoque de este tipo, cuando se utiliza dentro de un sistema de gestión de la calidad, enfatiza sobre la importancia de:

- La comprensión y el cumplimiento de los requisitos.
- La necesidad de considerar los procesos en términos que aporten valor.
- La obtención de resultados del desempeño y la eficacia del proceso.
- La mejora continua de los procesos, con base en mediciones objetivas.

Esta norma es de aplicación genérica y no es su propósito establecer uniformidad en la estructura y documentación del Sistema de Gestión de la Calidad de las diferentes entidades, puesto que reconoce que el diseño e implementación del Sistema está influenciado por:

- El marco legal aplicable a la entidad.



- b) El entorno de la entidad, los cambios y los riesgos asociados a éste.
- c) Sus necesidades cambiantes.
- d) Sus objetivos particulares.
- e) Los productos y/o servicios que proporciona.
- f) Los procesos que emplea.
- g) El tamaño y la estructura de la entidad.

5.3.2 Control de los equipos de seguimiento y de medición

La entidad debe determinar el seguimiento y la medición por realizar, y los equipos de seguimiento y medición necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad del producto y/o servicio con los requisitos determinados.

La entidad debe establecer procesos para asegurarse de que el seguimiento y medición pueden realizarse y de que se realizan de una manera coherente con los requisitos de seguimiento y medición.

Cuando sea necesario asegurarse de la validez de los resultados, el equipo de medición debe:

- a) Calibrarse y/o verificarse a intervalos especificados o antes de su utilización, comparado con patrones de medición trazables a patrones de medición internacionales o nacionales; cuando no existan tales patrones, debe registrarse la base utilizada para la calibración o la verificación.
- b) Ajustarse o reajustarse según sea necesario;
- c) Estar identificado para poder determinar el estado de calibración;
- d) Protegerse contra ajustes que pudieran invalidar el resultado de la medición;
- e) Protegerse contra los daños y el deterioro durante la manipulación, el mantenimiento y el almacenamiento.

Además, la entidad debe evaluar y registrar la validez de los resultados de las mediciones anteriores cuando se detecte que el equipo no está conforme con los



requisitos. La entidad debe tomar las acciones apropiadas sobre el equipo y sobre cualquier producto y/o servicio afectado.

Deben mantenerse registros de los resultados de la calibración y la verificación. Debe confirmarse la capacidad de los programas informáticos para satisfacer su aplicación prevista cuando estos se utilicen en las actividades de seguimiento y medición de los requisitos especificados. Esto debe llevarse a cabo antes de iniciar su utilización y confirmarse nuevamente cuando sea necesario.

Control de los equipos de seguimiento y medición. Orientaciones sobre los elementos comunes Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública. Modelo Estándar de Control Interno:

Modelo Estándar de Control Interno		Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública
<i>Subsistema: Control de gestión Componente: Actividades de Control Elemento: Controles</i>		<i>7.6 Control de los equipos de seguimiento y medición</i>
<i>Intencionalidad del Modelo Estándar de Control Interno</i>	<i>Establecer acciones o mecanismos para prevenir el impacto de los eventos que ponen en riesgo la adecuada ejecución de los procesos requeridos para el logro de los objetivos de la entidad y la entrega de productos o servicios. Se diseñan tomando como base los procesos identificados, los procedimientos y las políticas de operación.</i>	
<i>Intencionalidad de la Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública</i>	<i>Proporcionar confianza en los datos, los procesos de medición y seguimiento mediante la confirmación de que los equipos empleados para este fin son aptos para utilizarse y que se mantienen con una precisión adecuada de acuerdo a normas aceptadas.</i>	
<i>Aspectos comunes</i>	<i>Controlar los equipos de seguimiento y medición mediante:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>la revisión de los procesos de seguimiento y medición relacionados,</i> - <i>la administración de los riesgos asociados (calibración, verificación, mantenimiento)</i> - <i>la implementación de procedimientos relacionados.</i> 	

Tabla 10.

5.3.3 Términos y definiciones

Los siguientes términos y definiciones son aplicables para el propósito de esta norma:

Acción correctiva. Conjunto de acciones tomadas para eliminar la(s) causa(s) de una no conformidad detectada u otra situación no deseable.

Acción preventiva. Conjunto de acciones tomadas para eliminar la(s) causa(s) de una no conformidad potencial u otra situación potencial no deseable.



Adecuación. Suficiencia de las acciones para cumplir los requisitos.

Adquisición de bienes y servicios. Cualquier modalidad de contratación, convenio, concesión o provisión de bienes y/o servicios, inherentes al cumplimiento de la función de la entidad.

Alta dirección. Persona o grupo de personas, del máximo nivel jerárquico que dirigen y controlan una entidad.

Ambiente de trabajo. Conjunto de condiciones bajo las cuales se realiza el trabajo.

Auditoría interna. Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias que, al evaluarse de manera objetiva, permiten determinar la conformidad del Sistema de Gestión de la Calidad con los requisitos establecidos y que se ha implementado y se mantiene de manera eficaz, eficiente y efectiva.

Autoridad. Poder con que se cuenta o que se ha recibido por delegación.

Calidad. Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

Calibración. Conjunto de operaciones que establecen, bajo condiciones específicas, la relación entre los valores de las magnitudes que indique el instrumento de medición o un sistema de medición, o valores representados por una medida materializada o por un material de referencia, y los valores correspondientes determinados por medio de patrones.

Capacidad de una entidad. Aptitud de una entidad, sistema o proceso para realizar un producto o prestar un servicio que cumple los requisitos para ese producto o servicio.

Cliente. Organización, entidad o persona que recibe un producto y/o servicio.

Competencia. Aptitud demostrada para aplicar conocimientos y habilidades.

Concesión. Autorización para utilizar o liberar un producto y/o servicio que no es conforme con los requisitos especificados.

Confirmación metro-lógica. Conjunto de operaciones necesarias para asegurar que el equipo de medición cumple con los requisitos para su uso previsto.



Conformidad. Cumplimiento de un requisito.

Control de la calidad. Parte de la gestión de la calidad orientada a la verificación y al cumplimiento de los requisitos de la calidad.

Conveniencia. Grado de alineación o coherencia del objeto de revisión con las metas y políticas organizacionales.

Corrección. Acción tomada para eliminar una no conformidad detectada.

Diseño y desarrollo. Conjunto de procesos que transforma los requisitos de una política, programa, proyecto o cliente en características especificadas o en la especificación de un proceso o sistema, producto y/o servicio.

Documento. Información y su medio de soporte.

Efectividad. Medida del impacto de la gestión tanto en el logro de los resultados planificados, como en el manejo de los recursos utilizados y disponibles.

Eficacia. Grado en el que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.

Eficiencia. Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.

Enfoque basado en procesos. Gestión sistemática de la interacción e interrelación entre los procesos empleados por las entidades para lograr un resultado deseado.

Entidades. Entes de la Rama Ejecutiva del poder público y otros prestadores de servicios cubiertos bajo la Ley 872 de 2003.

Equipo de medición. Instrumento, software, patrón, material de referencia o equipos auxiliares, o combinación de ellos, necesarios para llevar a cabo un proceso de medición.

Especificación. Documento que establece requisitos.

Estructura de la entidad. Distribución de las diferentes unidades o dependencias con sus correspondientes funciones generales, requeridas para cumplir la función de la entidad dentro del marco de la Constitución y la Ley.

Función de una entidad. Se entiende como el objeto social o la razón de ser de la entidad.



Gestión. Actividades coordinadas para planificar, controlar, asegurar y mejorar una entidad.

Gestión documental. Conjunto de actividades administrativas y técnicas tendientes a la planificación, manejo y organización de la documentación producida y recibida por las entidades, desde su origen hasta su destino final, con el objeto de facilitar su utilización y conservación.

Habilidad. Capacidad para aplicar apropiadamente atributos o comportamientos personales para desempeñar una actividad.

Infraestructura. Sistema de instalaciones, equipos y servicios necesarios para el funcionamiento de una entidad.

Manual de la calidad. Documento que describe y especifica el Sistema de Gestión de la Calidad de una entidad.

Mejora continua. Acción permanente realizada, con el fin de aumentar la capacidad para cumplir los requisitos y optimizar el desempeño.

No conformidad. Incumplimiento de un requisito

Objetivo de la calidad. Algo ambicionado o pretendido, relacionado con la calidad.

Parte interesada. Organización, persona o grupo que tiene un interés en el desempeño o éxito de una entidad.

Planificación de la calidad. Parte de la gestión de la calidad enfocada al establecimiento de los objetivos de la calidad y a la especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados, para cumplir los objetivos de la calidad.

Política de la calidad de una entidad. Intención(es) global(es) y orientación(es) de una entidad relativa(s) a la calidad tal como se expresa(n) formalmente por la alta dirección de la entidad.

Procedimiento. Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.



Proceso. Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan para generar valor y las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

Producto y/o servicio. Resultado de un proceso o un conjunto de procesos.

Proveedor. Organización o persona que proporciona un producto y/o servicio.

Registro. Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades ejecutadas.

Requisito. Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

Responsabilidad. Derecho natural u otorgado a un individuo en función de su competencia para reconocer y aceptar las consecuencias de un hecho.

Revisión. Actividad emprendida para asegurar la conveniencia, adecuación, eficacia, eficiencia y efectividad del tema objeto de la revisión, para alcanzar unos objetivos establecidos.

Riesgo. Toda posibilidad de ocurrencia de aquella situación que pueda afectar el desarrollo normal de las funciones de la entidad y el logro de sus objetivos.

Satisfacción del cliente. Percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos.

Sistema. Conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan con el fin de lograr un propósito.

Sistema de Gestión de la Calidad para entidades. Herramienta de gestión sistemática y transparente que permite dirigir y evaluar el desempeño institucional, en términos de calidad y satisfacción social en la prestación de los servicios a cargo de las entidades. Está enmarcado en los planes estratégicos y de desarrollo de tales entidades.

Trazabilidad. Capacidad para seguir la historia, la aplicación o la localización de todo aquello que está bajo consideración.

Validación. Confirmación mediante el suministro de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos para una utilización o aplicación específica prevista.



Verificación. Confirmación, mediante la aportación de evidencia objetiva, de que se han cumplido los requisitos especificados.

Verificación (metro-lógica). Comparación directa entre las características metro-lógicas del equipo de medición y los requisitos metro-lógicos del cliente.

5.4 Equipos de topografía y manuales de control, ajuste y calibración⁴

Dentro de los procedimientos de Estudios y Diseños y de Ejecución y Seguimiento de proyectos de infraestructura de redes de alcantarillado es indispensable el levantamiento topográfico que determine los polígonos que circunscriban parcial y totalmente el área en estudio, teniendo en cuenta la localización de calles, carreras, quebradas, acequias, elevaciones, depresiones, andenes, sardineles, parques, campos deportivos, y todas aquellas estructuras naturales o artificiales que tengan relación con los problemas por resolver o que influyan en el diseño y la ejecución de los trabajos como la definición misma del trazado de los colectores y su control. Para investigar de manera adecuada y detallada esta información es necesario contar con unos buenos equipos de topografía y que estén funcionando de manera correcta pues la toma de datos (distancias, ángulos, pendientes), son la base de la elaboración de los diseños y control de las obras que se realicen en la Empresa. Para identificar, corregir y prevenir cualquier error en los levantamientos topográficos se deberá tener en cuenta las especificaciones de manejo y calibración de los equipos que se utilizan para realizar dichas mediciones como lo son niveles, tránsito y estaciones, como se describe a continuación.

⁴ Tomado de Manuales de topografía nivel Topcon-Green Label AT-G4 AT-G6, tránsito SOKKIA DT7C-DT20C, Estación FOIF OTS 535



5.4.1 Nivel

Un nivel es un instrumento de medición utilizado para determinar la horizontalidad o verticalidad de un elemento. Un nivel es un instrumento muy útil para la construcción en general. El principio de este instrumento está en un pequeño tubo transparente (cristal o plástico) el cual está lleno de líquido con una burbuja de aire en su interior. La burbuja es de tamaño inferior a la distancia entre las dos marcas. Si la burbuja se encuentra simétricamente entre las dos marcas, el instrumento indica un nivel exacto (para fines prácticos) que puede ser horizontal, vertical u otro, dependiendo de la posición general del instrumento.

Manual de ajuste Topcon-Green Label AT-G4 AT-G6

Control y ajuste.

Funcionamiento del mecanismo automático de compensación.

- 1-Ajustar la nivelación de los tres tornillos para centrar el nivel esférico.
- 2-Divise el objetivo, a continuación golpee el trípode ligeramente con la mano.
- 3-La retícula puede nadar, pero pronto volverá a su posición, prevé que el mecanismo está funcionando.

Control y ajuste del nivel circular.

Control.

- 1-Operar los tres tornillos de nivelación para el centro del nivel circular.
- Girar el instrumento 180°.
- Centro en el círculo



- Girar el instrumento 180°
- No es necesario ajustar si las líneas de burbujas están en el círculo central.

Ajuste.

1-Utilice la llave hexagonal para girar los tres tornillos de niveles circulares de ajuste para centrar la burbuja por un medio que está fuera de nivel.

2-Girar los tres tornillos de nivelación para que la burbuja este en el centro. Revisar el instrumento girando 180° , y el ajuste es satisfactorio si la burbuja se mantiene en el centro. si no, repita el procedimiento.

- Ajustar tornillos
- Llave hexagonal
- Tornillo nivelador

Colimación del instrumento.

Control.

1-Lugar nivelación, barras A y B de 30 a 40 metros de distancia el uno del otro, y configurar el instrumento con un trípode casi en el medio entre las barras.

2-Use los tornillos de nivelación para el centro del nivel circular

3- Observar las barras A y B Y leer (a1, b1).

4-Mover el instrumento a una posición a 2 o 3 metros lejos del punto A.

5-Centrar la burbuja otra vez.

6-Observar las barras para tomar las lecturas otra vez. (a2,b2)

7- Ningún ajuste debería ser necesario si la diferencia entre los pares de lecturas es igual: $b1-a1=b2-a2$

Si no, haga el siguiente ajuste.



Ajuste.

1- Calcular $b_2' = a_2 + (b_1 - a_1)$ y se aplican a la barra más lejos. utilizar el pasador de ajuste para girar el tornillo de ajuste de la retícula para la colimación b_2' .

2- Seguir la “comprobación” de nuevo y confirme que el ajuste es satisfactorio.

5.4.2 Transito

El transito es un instrumento de medición mecánico-óptico que sirve para medir ángulos verticales y, sobre todo, horizontales, ámbito en el cual tiene una precisión elevada. Con otras herramientas auxiliares puede medir distancias y desniveles. Es portátil y manual; está hecho con fines topográficos e ingenieriles, sobre todo en las triangulaciones. Con ayuda de una mira y mediante la taquimetría, puede medir distancias. Básicamente, el transito actual es un telescopio montado sobre un trípode y con dos círculos graduados, uno vertical y otro horizontal, con los que se miden los ángulos con ayuda de lentes.

Manual de ajuste SOKKIA DT7C-DT20C

DT Es un instrumento de precisión que requiere de múltiples ajustes. Con los que se inspeccionarán y ajustarán antes de su uso para que TI siempre realice mediciones precisas.

Siempre se realiza la comprobación y ajuste en el orden adecuado a partir de placa de nivel y plomada óptica.

Además, el instrumento debe ser inspeccionado con especial cuidado después de haber sido almacenado durante mucho tiempo, que se transportan, o si puede haber sido dañado por un golpe fuerte.

Placa de Nivel.



El tubo de burbujas es de vidrio, por lo que es sensible a los cambios de temperatura o una descarga. Para comprobar y ajustar se describe a continuación el proceso.

1-nivelar el instrumento y verificar la posición de la burbuja en el plato de nivel.

2-Gire la parte superior 180° y compruebe la posición de la burbuja. si la burbuja sigue estando en el centro, no es necesario ajustarse la burbuja. si no esta centrada, ajuste de la siguiente manera.

3-Medio corregir la burbuja de desplazamiento utilizando el tornillo de nivelación de pies c.

4-Corregir la otra mitad de los desplazamientos con la regulación de pines para hacer girar el tornillo de ajuste del nivel de la placa. cuando el nivel de la placa de tornillo de ajuste se aprieta en el sentido horario, la burbuja se mueve en la dirección correcta

.5- Gire la parte superior del instrumento y continúe los ajustes hasta que la burbuja permanezca centrada en cualquier posición de la parte superior. Si la burbuja no se mueve al centro, incluso cuando el ajuste se ha repetido, su agente de Sokkia tiene que ajustarla.

Nivel Circular.

Procedimiento de control y ajuste.

1-Realizar la inspección placa de nivel y ajuste.

2-Controlar la posición de la burbuja en el nivel circular.

Si la burbuja no esta fuera del centro, no es necesario ajustarla. Si la burbuja esta fuera del centro, realizar los siguientes ajustes.



3-En primer lugar confirme el centro de dirección.

Utilizar el pasador de ajuste para aflojar el tornillo de ajuste del nivel de circular en el lado opuesto a la dirección se desplaza la burbuja para mover la burbuja hacia el centro.

4-Ajuste los tornillos de ajuste hasta que la tensión de apriete de los tres tornillos, alinee la burbuja en el centro del círculo.

Tener cuidado de que la tensión de apriete sea idéntica para todos los tornillos de ajuste. También, no apriete demasiado los tornillos de ajuste, ya que podría dañar el nivel circular.

Retícula.

Procedimiento de control 1: Perpendicularidad de la retícula al eje horizontal.

1-Con cuidado nivelar el instrumento

2-Alinear un objetivo claramente visible (el borde de un techo por ejemplo) en el punto A de la línea de retícula.

3-Usar el telescopio con el movimiento del tornillo para alinear el objeto al punto B en la línea vertical.

si el objetivo se mueve paralelamente a la línea vertical, el ajuste no es necesario. Si su movimiento se desvía de la línea vertical, haga que su agente de Sokkia lo ajuste.

Procedimiento de control 2: Posición de la retícula vertical y horizontal.

1-Instalar un destino de punto a unos 100 m en la dirección horizontal de la DT.

2-Nivelar el instrumento con cuidado, a su vez en los instrumentos de poder y el índice de los círculos vertical y horizontal.



3-Mientras que el modo de pantalla MEAS se muestra y el telescopio está en el rostro de la izquierda, vea el centro de la diana y de lectura al ángulo horizontal
Por ejemplo:

Angulo horizontal: $A1=18^{\circ} 34' 00''$

Angulo vertical: $B1=90^{\circ} 30' 20''$

4-Mientras que el telescopio está a la derecha de la cara, la vista del centro de la diana y dar lectura al ángulo horizontal $A2$ y ángulo vertical $B2$.

Por ejemplo:

Angulo horizontal: $A2=198^{\circ} 34' 20''$

Angulo vertical: $B1=269^{\circ} 30' 00''$

5-Hacer los cálculos:

$A2-A1$ (Angulo horizontal)

Si $A2-A1$ esta dentro de los $180^{\circ} + \delta - 20''$ y $B2+B1$ están dentro de los $360^{\circ} + \delta - 40''$, ajustar es innecesario.

Por ejemplo: $A2-A1$ (Angulo horizontal)

$$=198^{\circ} 34' 20'' - 18^{\circ} 34' 00''$$

$$=180^{\circ} 00' 20''$$

$B2+B1$ (Angulo vertical)

$$=269^{\circ} 30' 00'' + 90^{\circ} 30' 20''$$

$$=360^{\circ} 00' 20''$$

Si la diferencia es grande, incluso después de repetir la verificación 2 o 3 veces, haga que su agente de Sokkia realice el ajuste.

Plomada óptica.

Procedimiento de control.

1-Precise Cuidadosamente el nivel DT y el centro de un punto de medición, en la retícula de la plomada óptica.



2-Gire la parte superior a través de 180° y comprobar la posición del punto de medición en la retícula. Si el punto de medición está centrado aún no es necesario ajustar. Si el punto de medición ya no se centra en la plomada óptica, realice los siguientes ajustes.

Procedimiento de ajuste.

3-Corregir la desviación media con el tornillo del pie de nivelación.

4-Quitar la plomada óptica y cubrir la retícula.

5- Use los 4 tornillos de ajuste de la plomada óptica para ajustar la otra mitad de la desviación, como se muestra a continuación. Cuando el punto de medición se encuentra en la parte superior o inferior de la ilustración: afloje la parte superior (inferior) del tornillo y ajuste ligeramente, y apriete el inferior (superior) tornillo de ajuste de la misma cantidad para mover el punto de medición a un punto directamente debajo del centro de la plomada óptica.

(se moverá a la línea en la figura de la derecha).

si el punto de medición se encuentra en la línea continua (línea de puntos):

aflojar el tornillo de ajuste de la derecha (izquierda) ligeramente, apriete la el tornillo de ajuste de la izquierda (la derecha) en la misma cantidad para mover el punto de medición a un punto en el centro de la plomada óptica.

Ser extremadamente cuidadosos para ajustar todos los tornillos de ajuste en la misma cantidad para mover el punto de medición a un punto en el centro de la plomada óptica.

6-Asegúrese de que el punto de medición sigue centrado en la retícula, incluso si la parte superior del instrumento se rota.

7-Sustituir la plomada óptica cubrir retícula.



5.4.3 Estación

Se denomina estación total a un aparato electro-óptico utilizado en topografía, cuyo funcionamiento se apoya en la tecnología electrónica. Consiste en la incorporación de un distanciómetro y un microprocesador a un teodolito electrónico. Algunas de las características que incorpora, y con las cuales no cuentan los teodolitos, son una pantalla alfanumérica de cristal líquido (LCD), leds de avisos, iluminación independiente de la luz solar, calculadora, distanciómetro, trackeador (seguidor de trayectoria) y la posibilidad de guardar información en formato electrónico, lo cual permite utilizarla posteriormente en ordenadores personales. Vienen provistas de diversos programas sencillos que permiten, entre otras capacidades, el cálculo de coordenadas en campo, replanteo de puntos de manera sencilla y eficaz y cálculo de acimutes y distancias.

Manual de ajuste estación total topográfica FOIF OTS 535

Control y ajuste.

Control y ajuste del instrumento.

Instrumento constante significa constante aditivo para controlar la distancia. Normalmente, el instrumento constante no tiene error. Se recomienda medir y comparar con una línea de base, medidos con precisión un suelo consistente. Si dicha línea de base no está disponible establecer su propia línea de base de más de 20m y comparar los datos medidos con el instrumento que acaba de adquirir. En el caso, la configuración del instrumento, el prisma, base de referencia de precisión, la colimación pobre, la corrección atmosférica, la corrección de la refracción y la curvatura de la tierra determinar la precisión de inspección. Asimismo, al proporcionar una línea base de cubierta, el siguiente procedimiento



como se muestra a continuación podrían ser utilizados para revisar el instrumento constante.

1-Proporcionar el punto B de una línea recta AC, que es casi llano y de unos 100 metros. Medir las líneas rectas AB, AC y BC.

2-Obtener del instrumento constante, la repetición de la medición.

Instrumento constante= $AB+BC-AC$

3-Cuando hay un error entre el valor de documento por escrito y el instrumento constante, el valor calculado, sólo es necesario para sintetizar el instrumento permanente y constante del prisma, luego ingrese los datos sintetizados en prisma de forma constante, por favor vaya a Configuración 7.3.1 del prisma constante.

4-Una vez más, una medida de referencia calibrada y compare resultados.

5-Si se utiliza el procedimiento anterior y se encuentra una diferencia de más de 5mm, por favor póngase en contacto con el fabricante o distribuidor.

Control y ajuste del nivel de placa.

Control.

1-Poner el instrumento en el dispositivo estable (como trípode o el ajuste de la tabla) y fijarlo.

2-Nivelar el instrumento, coloque la placa en paralelo al nivel de una línea de combinación de dos tornillos niveladores, por ejemplo, A y B. Use dos de estos tornillos niveladores y el lugar de la burbuja debe ser el centro de la placa de nivel.

3-Girar 180° el instrumento y verifique el movimiento de la burbuja en el plato de nivel. Si la burbuja ha estado siempre en el centro de la placa de nivel, entonces no es necesario ajustar. Si la burbuja se ha desplazado, luego ajuste esta.

Ajuste.



- 1-Poner el instrumento en el dispositivo estable y fijarlo.
- 2-Nivel de l instrumento aproximadamente-
- 3-Coloque la placa de nivel en paralelo a una línea de combinación de dos tornillos niveladores. Utilizar dos tornillos niveladores y la burbuja debe estar en el centro de la placa de nivel.
- 4-Gire el instrumento 180 °. Cuando la burbuja este estable, ajustar el tornillo de ajuste del nivel con el pasador de ajuste y regresar la burbuja hacia el centro de la placa de nivel. Corregir sólo la mitad de los desplazamientos por este método.
- 5-Repita los procedimientos (3) y (4) hasta cualquier lugar donde el instrumento se mueva, la burbuja siempre estará en el centro de la placa de nivel.

Control y ajuste del nivel circular.

Control.

- 1-Poner el instrumento en el dispositivo estable y fijarlo.
- 2- Precisar el instrumento con el nivel de la placa. Mirar la burbuja del nivel circular si se encuentra en el centro, si la burbuja esta centrada correctamente, el ajuste no es necesario. De lo contrario, se debe ajustar.

Ajuste.

- 1-Coloque el instrumento en el dispositivo estable y fijarlo
- 2- Precisar el instrumento con el nivel de la placa.
- 3-Llevar la burbuja hacia el centro del nivel circular, ajustando los dos tornillos de ajuste con el pasador de ajustar.

Nota: Al ajustar con la clavija, se debe hacer con menor fuerza, el grado de apretado de los dos tornillos debe ser similar.



Control y ajuste de la vista opcional.

Control.

- 1-Poner el instrumento en el dispositivo estable y fijarlo.
- 2-Establecer una marca de cruz delante del instrumento cada 50 m.
- 3-Dejar colimar el telescopio con la marca de cruz
- 4-Observar la marca de cruz con el colimador, si la marca de cruz colima, el ajuste no es necesario. De lo contrario, se debe ajustar.

Ajuste.

- 1-Coloque el instrumento en el dispositivo estable y fijarlo.
- 2-Establecer una marca de cruz delante del instrumento cada 50 m.
- 3- Dejar colimar el telescopio con la marca de cruz.
- 4-Suelta dos tornillos fijos de la vista opcional y adáptelos, cuando la vista opcional este en el lugar que le corresponde fijar los dos tornillos fijos.

Control y ajuste de la plomada óptica.

Control.

- 1-Coloque el instrumento en el dispositivo estable y fijarlo.
- 2-Establecer una cruz en el marco del instrumento.
- 3-Utilizar los tres tornillos niveladores para que coincida la marca central de la plomada y la marca de la cruz en el suelo.
- 4-Gire el instrumento 180° y compruebe la marca central y la marca de cruz, si estas coinciden, el ajuste no es necesario. De lo contrario ajústelo

Ajuste.



- 1-Coloque el instrumento en el dispositivo estable y fijarlo.
- 2-Establecer una cruz en el marco del instrumento.
- 3-Utilizar los tres tornillos niveladores para que coincida la marca central de la plomada y la marca de la cruz en el suelo.
- 4-Gire el instrumento 180° y quite la tapa de la plomada óptica ocular, ajuste los cuatro pines para desplazar la marca central de la marca de cruz, corregir sólo la mitad de los desplazamientos de esta manera.
- 5-Repetir la operación (3) y (4) hasta coincidir la marca central de la plomada y la cruz marca en el suelo.

Control y ajuste de la cruz vertical en el telescopio.

Control.

- 1-Poner el instrumento hasta el nivel de trípode con cuidado.
- 2-Establecer un punto (A) en frente a 50m del instrumento.
- 3-Colimar el punto (A) y ajustar el tornillo vertical, si el punto parece que se mueve continuamente en el pelo, el ajuste no es necesario. De lo contrario, lo modificará.

Ajuste.

- 1-Colocar el instrumento y establecer un punto (A) a 50m en frente del instrumento.
- 2-Quite la tapa del ojo del telescopio, gire el tornillo tangente vertical y afloje los cuatro tornillos de ajuste ligeramente con el tornillo de la unidad de cruz, a continuación, girar en la sección ocular a fin de que la cruz vertical coincide con el punto (A), por último volver a apretar los cuatro tornillos.
- 3-Repetir la operación del control (3) y ajuste (2) hasta que no haya desviación



Control y ajuste de error de colimación horizontal c.

Control.

1-Configurar el instrumento en el trípode y ajuste la nivelación de la plataforma con precisión.

2-Apunte a la cruz de colimador a el blanco de lejos. Accede a la cara izquierda lectura del ángulo (H1) y el ángulo derecho de la cara de lectura Hr..

3-Calcular el error de colimación horizontal (C) de acuerdo con: $C=(H1-Hr+-180^{\circ})/2$ si $C<8''$, no es necesario realizar el ajuste. Si $C>8''$, proceda a realizar el ajuste.

Ajuste.

1-Girar el instrumento hacia la posición derecha, girando el tornillo horizontal hasta que $Hr'= Hr+C$.

2-Afloje el escudo de la retícula del telescopio con los tornillos de ajuste a la izquierda y derecha hasta que la retícula vertical del telescopio coincida con la mira de colimador o de destino.

3-Repetir la verificación y el procedimiento de ajuste hasta que se ajuste a las normas.

Control y ajuste del error del índice vertical i.

Control.

1-Configurar el instrumento en el trípode y ajuste la nivelación de la plataforma con precisión.



2- Apunte a la cruz de colimador o blanco a una distancia, que debe ser de (+ -10 °) de distancia del horizonte. Lea la lectura izquierda del ángulo (VI) y la lectura de la cara derecha del ángulo (Vr).

3- Calcule el error del índice vertical $i = (VI + vr - 360^\circ) / 2$.

4- Si $i < 10''$ el ajuste no se requiere, de lo contrario realice el ajuste.

Ajuste.

Si el error (i) es muy grande, contactar a la fábrica o al distribuidor.

Control del eje óptico EDM y el eje de visión del telescopio, finalizar la adaptación de las líneas cruzadas y el error 2C, a continuación, comprobar la coincidencia de los dos temas.

Control.

1- Establecer un prisma a una distancia, de unos 100 metros del instrumento.

2- Configurar el instrumento en el trípode y ajuste la nivelación de la plataforma con precisión, a continuación encenderla.

3- Colimar el centro del prisma, medir la distancia en el camino que se introdujo en el capítulo 7.

4- Si el receptor está bien, la alarma sonará inmediatamente y el resultado de la medición se mostrará en poco tiempo, entonces el ajuste no es requisito.

Ajuste.

6. ACTIVIDADES REALIZADAS



Durante la práctica empresarial desarrollaron diferentes actividades relacionadas con el Área de Estudios y Diseños en la Coordinación de Expansión e Infraestructura de la E.M.P.A.S asignadas por la supervisora de la práctica entre las cuales se mencionan las siguientes:

6.1 Verificación Informe de Actividades 2009

Se verifico que todos los diseños del informe de actividades de 2009 de la coordinación de expansión de infraestructura se hayan registrado en el formato FOED-02 (27 proyectos).

El área de estudios y diseños de proyectos en la coordinación de expansión de infraestructura establece criterios técnicos para la elaboración ejecución y seguimiento de estos; cada proyecto surge de una necesidad o de una planeación anteriormente elaborada cuyo fin es satisfacer la necesidad de saneamiento básico de alcantarillado o la ampliación de redes de estas mismas. La preparación de cada proyecto es asignada a un ingeniero diseñador de esta área quien será encargado de formular las posibles soluciones que den conformidad a la situación planteada.

En el año 2009 se registraron 54 proyectos los cuales deben figurar en el documento consecutivo FOED-02. Este documento es el establecido para radicar todos los diseños de redes de alcantarillado elaborados para la EMPAS por profesionales internos o externos a ella y servirá como guía de las memorias en el Archivo de Gestión de la Coordinación de Expansión de Infraestructura. El fin de realizar tal revisión es comprobar que todos esos proyectos se encuentren en mencionado formato y si no se encuentran, hallarlos para ser revisados y registrados.

Se elaboro un listado de los proyectos y unos cuadros anexos que indican si existe el proyecto, si se encuentran solo los planos digitales, si se encuentran memorias,



planos y además el número de consecutivo si ya está registrado en el formato FOED 02y las iniciales del diseñador asignado.

PMA- PLAN MAESTRO SANITARIO Y PLUVIAL
PROYECTOS Y DISEÑOS 2009

Nº CONS.	REVISION	Nº	NOMBRE	DISEÑADOR
670	MP	1	Reposición Barrio Santander - Calle 31 entre Carreras 2W y 3W y Carrera 3W entre Calles 31 y 32 – Bucaramanga	CAM
672	MP	2	Control Pluvial y Estructura de Vertimiento Barrio Santander - Parte alta	CAM
673	MP	3	Diseño Reposición Barrio Alfonso López Carrera 7 entre Calles 37 y 41 y Calle 38 entre Carreras 6 y 7.	
676	MP	4	Diseño Reposición Barrio San Rafael Carrera 12 entre Calles 2N y 3N - Bucaramanga	CAM
683	MP	5	Diseño Reposición Barrio Ciudad Valencia Carrera 14 entre Calles 13 y 17 y Calle 16 entre Carreras 13 y 14	CAM
686	MP	6	Diseño Reposición Barrio Sotomayor Calle 50 Carreras 27A a 29	CAM
687-B	MP	7	Diseño Reposición Barrio Villabel Calle 2 entre Carreras 12 y 13 y Carrera 13 entre Calles 2 y 3 - Floridablanca	CAM
687-A	MP	8	Diseño Reposición Barrio Villabel Calle 4 entre Carreras 11 y 13 y Calle 3 entre Carreras 12 y 13 - Floridablanca	CAM
688-C	MP	9	Diseño Reposición Barrio La Castellana Carrera 31 entre Calles 114 y 117 – Floridablanca	CAM
688-A	MP	10	Diseño Reposición Barrio La Castellana Calle 115 entre Carreras 33 y 32 y Carrera 32 entre Calles 115 y 116 – Floridablanca	CAM

Tabla 11. (Ver anexo 1)

REVISION

X = NO SE ENCUENTRA NADA

PD = SE ENCUENTRAN SOLO PLANOS DIGITALES

MP = SE ENCUENTRAN MEMORIAS Y PLANOS



6.2 Diagnóstico de control, ajuste y calibración de los equipos de topografía.

Recolección de información para el plan de control, ajuste y calibración de los equipos de topografía de EMPAS S.A. (Nueve comisiones). Se entregó formato de control, ajuste y calibración de los equipos de topografía.

La Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A. E.S.P. cuenta con nueve comisiones de topografía distribuidas de la siguiente manera:

Cuatro comisiones que corresponden a la distribución zonal por municipios como lo son el distrito de Girón, Floridablanca y la subdivisión de 2 distritos en Bucaramanga; también se encuentra la comisión de topografía del área de Proyectos Externos y otras cuatro comisiones que pertenecen a la coordinación de Expansión e Infraestructura, comisiones que están encargadas de los levantamientos topográficos y controles de obras de reposición o construcción de redes del sistemas de alcantarillado de EMPAS S.A. Dichas comisiones poseen equipos de topografía como niveles, estaciones y teodolitos para realizar las diferentes mediciones y nivelaciones en los diferentes frentes de obra. La mayoría de los equipos utilizados por los topógrafos ya han cumplido su vida útil y por lo tanto las mediciones pueden estar arrojando un porcentaje de error considerable que pueda llegar a afectar las labores de ingeniería desarrolladas por la empresa. Con el fin de plantear una solución a este inconveniente y a su vez definir un proceso que ayude a prevenir fallas en los equipos y corrección a su vez si se necesita se sugirió recoger la información pertinente del estado actual de los equipos precisando las características físicas, mecánicas y ópticas de estos.

Se planificaron visitas a cada una de estas comisiones para indagar por las acciones preventivas o correctivas que se tienen en cuenta para el buen funcionamiento de estos aparatos, sus características y sus deficiencias. Se elaboró un formato para recopilar esta información teniendo en cuenta los ítems que se muestran en estos formatos:



SEGUIMIENTO A EQUIPOS DE TOPOGRAFIA						
CONTROL		AJUSTE		CALIBRACION		
EQUIPO	PIEZAS	FRECUENCIA	PIEZAS	FRECUENCIA	TIPO	FRECUENCIA
NIVEL AUTOMATICO TOPCON AT-G6	*Nivel circular. *Colimación instrumento. (Ver Manual TOPCON AT-G6)	Siempre que se vaya a usar.	*Nivel circular. *Colimación instrumento. (Ver Manual)	Cuando haya anomalías en la parte de control se deben realizar los ajustes correspondientes, indicados en el manual según corresponda la pieza alterada.	*Calibración parcial o general según el estado en que se encuentre el equipo. Comprende: -Calibración mecánica -Calibración óptica -Calibración eléctrica	Esta calibración se debe realizar mínimo anualmente o antes si el equipo presenta dificultades con los controles y ajustes rutinarios.
TEODOLITO SOKKIA DT-7C	*Nivel de placa *Nivel circular *Retícula *Plomada óptica (Ver Manual SOKKIA DT7C)	Siempre que se vaya a usar.	*Nivel del plato *Nivel circular *Retícula *Plomada óptica (Ver Manual)	Cuando haya anomalías en la parte de control se deben realizar los ajustes correspondientes, indicados en el manual según corresponda la pieza alterada.	*Calibración parcial o general según el estado en que se encuentre el equipo. Comprende: -Calibración mecánica -Calibración óptica -Calibración eléctrica	Esta calibración se debe realizar mínimo anualmente o antes si el equipo presenta dificultades con los controles y ajustes rutinarios.



SEGUIMIENTO A EQUIPOS DE TOPOGRAFIA						
EQUIPO	CONTROL		AJUSTE		CALIBRACION	
	PIEZAS	FRECUENCIA	PIEZAS	FRECUENCIA	TIPO	FRECUENCIA
ESTACION TOTAL TOPOGRAFICA FOIF OTS 535	*Nivel de placa *Nivel circular *Vista opcional *Plomada óptica. *Plomada laser *Cruz vertical en el telescopio *Colimación horizontal *Error índice vertical *Eje óptico y eje de visión horizontal (Ver Manual FOIF-OTS)	Siempre que se vaya a usar.	*Nivel de placa *Nivel circular *Vista opcional *Plomada óptica. *Plomada laser *Cruz vertical en el telescopio *Colimación horizontal *Error índice vertical *Eje óptico y eje de visión horizontal (Ver Manual)	Cuando haya anomalías en la parte de control se deben realizar los ajustes correspondientes, indicados en el manual según corresponda la pieza alterada.	*Calibración parcial o general según el estado en que se encuentre el equipo. Comprende: -Calibración mecánica -Calibración óptica -Calibración eléctrica	Esta calibración se debe realizar mínimo anualmente o antes si el equipo presenta dificultades con los controles y ajustes rutinarios.

Tabla 12.

La información recopilada se dejó evidenciada en el siguiente formato (tabla13), tras realizar la visita a cada comisión de topografía, apoyada también en un registro fotográfico de las diferentes comisiones de topografía con sus respectivos equipos y su estado.



NTC-GP: 1000

**DIAGNOSTICO DE CONTROL, AJUSTE Y CALIBRACION DE LOS EQUIPOS
DE TOPOGRAFIA E.M.P.A.S 2010**

EXPANSION E INFRAESTRUCTURA

TOPOGRAFO:

CEL:

ING:






Chequeos de Rutina

	EQUIPO	PIEZA	CONTROL	AJUSTE	ULTIMA CALIBRACION
	NIVELAUTOMATICO TOPCON AT-G6	Nivel Circular			
		Colimación instrumento			
	TEODOLITO SOKKIA DT-7C	Nivel de Placa			
		Nivel Circular			
		Retícula			
		Plomada óptica			
	ESTACION TOTAL TOPOGRAFICA FOIF OTS 535	Nivel de Placa			
		Nivel Circular			
		Plomada Óptica			
		Cruz Vertical telescopio			
		Colimación horizontal			
		Error índice vertical			
	Eje óptico y horizontal				

Tabla 13.



Registro fotográfico:

DISTRITO I	Top. Cristóbal Quintero
 <p data-bbox="386 695 657 730">NIVEL KERN KG-1</p>	 <p data-bbox="1052 695 1149 730">CINTA</p>
 <p data-bbox="618 982 784 1018">TRANSITO</p> <p data-bbox="423 1037 618 1073">KERN DKM-1</p>	 <p data-bbox="1057 1037 1143 1073">MIRA</p>
DISTRITO II	Top. Guillermo Camargo
 <p data-bbox="386 1451 657 1486">NIVEL KERN KG-1</p>	 <p data-bbox="1052 1451 1149 1486">CINTA</p>
 <p data-bbox="618 1738 784 1774">TRANSITO</p> <p data-bbox="407 1793 646 1829">SOKKISHA TM6</p>	 <p data-bbox="1057 1793 1143 1829">MIRA</p>








DISTRITO III	Top. Hernando Torres
 <p data-bbox="347 695 646 730">NIVEL ALL SURVEY</p>	 <p data-bbox="1019 695 1122 730">CINTA</p>
 <p data-bbox="315 1035 682 1071">TRANSITO KERN DKM-1</p>	 <p data-bbox="1029 1035 1112 1071">MIRA</p>
DISTRITO IV	Top. Arnulfo Carreño
 <p data-bbox="358 1444 636 1480">NIVEL KERN KG-1</p>	 <p data-bbox="1019 1444 1122 1480">CINTA</p>
 <p data-bbox="315 1780 682 1816">TRANSITO KERN DKM-1</p>	 <p data-bbox="1029 1780 1112 1816">MIRA</p>



PROYECTOS EXTERNOS	Top. Julio Garzón
 <p data-bbox="326 695 667 730">NIVEL TOPCON AT-G6</p>	 <p data-bbox="1019 695 1118 730">CINTA</p>
 <p data-bbox="313 1035 678 1066">TRANSITO KERN DKM-1</p>	 <p data-bbox="1029 1035 1109 1066">MIRA</p>
EXPANSION E INFRAESTRUCTURA	Top. Ferney Medina
 <p data-bbox="342 1444 646 1476">NIVEL SOKKIA C320</p>	 <p data-bbox="1029 1444 1109 1476">MIRA</p>
 <p data-bbox="313 1780 678 1812">TRANSITO KERN DKM-1</p>	 <p data-bbox="948 1780 1190 1812">ESTACION FOIF</p>



EXPANSION E INFRAESTRUCTURA	Top. Olga León
 <p data-bbox="326 695 669 730">NIVEL TOPCON AT-G6</p>	<p data-bbox="1019 470 1118 506">CINTA</p>
 <p data-bbox="305 1035 690 1071">TRANSITO SOKKIA DT7C</p>	 <p data-bbox="1029 1035 1112 1071">MIRA</p>
EXPANSION E INFRAESTRUCTURA	Top. Pablo Mendoza
 <p data-bbox="342 1444 646 1480">NIVEL SOKKIA C320</p>	 <p data-bbox="894 1444 1247 1480">BASTON Y SOMBRILLA</p>
 <p data-bbox="310 1780 678 1816">TRANSITO KERN DKM-1</p>	 <p data-bbox="1029 1780 1112 1816">MIRA</p>



EXPANSION E INFRAESTRUCTURA	Top. Yolanda Neira
 <p data-bbox="326 695 667 726">NIVEL TOPCON AT-G6</p>	 <p data-bbox="1019 695 1122 726">CINTA</p>
 <p data-bbox="305 1031 686 1062">TRANSITO SOKKIA DT7C</p>	 <p data-bbox="1029 1031 1112 1062">MIRA</p>

6.3 Revisión y verificación del archivo digital de diseño

Se reviso y verifico el archivo de planos de los proyectos ejecutados en los años 2007, 2008, 2009 y se clasificaron por barrios, identificando el tipo de proyecto, diseñador y proyectos con planos faltantes.

En el área de dibujo de la coordinación de expansión de infraestructura se elaboran y materializan los planos correspondientes a los estudios y diseños planteados por los ingenieros de este departamento, a su vez estos planos se reseñan como un archivo magnético para ser utilizados cuando se requiera y que además sirven como evidencia de los trabajos ejecutados y diseñados.

Hay diferentes tipos de proyectos que han sido asignados para ser desarrollados por los ingenieros diseñadores entre los cuales podemos mencionar reposiciones



y diseños de sistemas de alcantarillado, análisis hidráulicos, canalizaciones, entre otros proyectos de los cuales se generan los planos de diseño que serán la base para la ejecución y construcción de estos mismos.

Se encontró una deficiencia a la hora de buscar los planos de un proyecto determinado ya que son susceptibles a ser extraviados de manera fácil por el irregular control que se le da a estos, de igual manera al solicitar los planos originales en el área de dibujo se vuelve complicado ya sea por la manera de guardar estos archivos o por el cambio del personal que no tiene conocimiento de los proyectos que dibujaron sus antecesores. Se planteo identificar los proyectos con ausencia de planos para clasificarlos, señalar sus diseñadores y de esta manera hacer la búsqueda más fácil y de una manera directa con sus autores, ya que estos pueden orientar su búsqueda de una manera mas clara y completa.

En la tabla 14 se muestran los proyectos que se señalaron como incompletos por falta de planos ya fueran de diseño, topográficos o planos tipo, además como ya se menciono el tipo de proyecto, su diseñador, el sector y el año de ejecución.

Listado de Proyectos de los cuales faltan planos:



LISTADO DE PROYECTOS DE LOS CUALES FALTAN PLANOS		Nº PLANOS QUE HAY	
2007	ALARCON calle 22 entre carreras 18 y 19	Paulo Cesar Rodriguez	1
	ALVAREZ carrera 43 entre calles 34 y 35	Paulo Cesar Rodriguez	1
	ANTONIA SANTOS calle 31 entre carrera 24 y 25	Paulo Cesar Rodriguez	1
	COLORADOS	Maria Isabel Strauss	1
	OLAS BAJAS	Paulo Cesar Rodriguez	1
	CASCO ANTIGUO	Maria Cristina Henao	6
FLORDABLANCA	PARQUE DE LA SALUD	Paulo Cesar Rodriguez	1
	QUINTAS DE SANTA LUCIA-CUMBRE carrera 5E entre calle 28A y 29	Paulo Cesar Rodriguez	2
GIRO	LA CAMPINA tres esquinas	Paulo Cesar Rodriguez	2
	CAMPO HERMOSO	Maria Cristina Henao	
2008	carrera 3 occidente entre calle 48-49	Paulo Cesar Rodriguez	1
	carrera 9B occidente con calle 41	Paulo Cesar Rodriguez	2
	GIRARDOT carrera 4 entre calles 27-28	Alain Mendoza	1
	SAN PEDRO calle 73 entre carrera 29-29A y carrera 30 entre 73A-74	Paulo Cesar Rodriguez	1
	LA CUMBRE		
	calle 27A entre carreras 8E-73	Carlos Alberto Mantilla	1
FLORDABLANCA	carrera 9E entre calles 27-28	Carlos Alberto Mantilla	2
	MUTIS calle 59 entre carreras 1wy 2w	Paulo Cesar Rodriguez	2
BUCARAMANGA	calle 21 entre carreras 21-24	Ricardo Serrano	1
	SANTANDER		
2009	calle 31 entre carreras 2w-3w y carrera 8w entre calles 31-32	Carlos Mantilla	2
	CIUDAD VALENCIA calle 20 entre carreras 12-14 y carrera 14 entre calles 20-22	Carlos Mantilla	2
	LA CASTELLANA	Carlos Mantilla	
	VILLABEL	Carlos Mantilla	
	FLORDABLANCA	Carlos Mantilla	
	calle 2 entre carreras 12-13 y carrera 13 entre calles 2-3	Carlos Mantilla	2
FLORDABLANCA	calle 4 entre carreras 11-13 y calle 3 entre carreras 12-13	Carlos Mantilla	2
	calle 5 entre carreras 13-14	Carlos Mantilla	3

Tabla 14.



6.4 Directorios de planos de los proyectos diseñados del año 2007 al año 2009.

Organización y elaboración de directorio de planos de los proyectos diseñados en los años 2007, 2008 y 2009 realizados en el área de dibujo para utilizarlos como documentos de apoyo.

Debido a la situación planteada el numeral 6.3 se definió elaborar un directorio para el archivo magnético que contuviera los proyectos elaborados desde la creación de la Empresa Pública de Santander S.A. E.S.P. hasta el final del año 2009, esto con el fin de recopilar de manera ordenada estos proyectos y facilitar su búsqueda cuando sea necesaria sin perturbar ni interrumpir las labores del área de dibujo, ya que teniendo este contenido en un archivo externo al de dicha área puede ser consultado inmediatamente de manera organizada.

Se extrajo la mayor cantidad de información posible (planos) para ser revisados y verificar si están actualizados y completos para proceder a buscar, complementar y organizar esta información, dando como resultado un archivo magnético de los proyectos de EMPAS S.A. caracterizando el tipo de proyecto, especificando el diseñador, ubicación física y cronológica.

Estos son los tres directorios elaborados correspondientes a los años 2007, 2008 y 2009.



Directorio Archivo Magnético Diseños 2007:

EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.		EMPAS EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P. REG. INDUSTRIAL 11			
DISEÑOS 2007 EMPAS					
MUNICIPIO	SECTOR	PROYECTO	DISEÑADOR	Nº PLANOS	CONSECUTIVO
BUCARAMANGA	ALARCON calle 22 entre carreras 18 y 19	Alcantarillado semicombinado	Pablo Cesar Rodríguez	1	646-E
	ALVAREZ carrera 43 entre calles 34 y 35	Reposicion alcantarillado combinado	Pablo Cesar Rodríguez	1	646-D
	ANTONIA SANTOS calle 31 entre carrera 24 y 25	Alcantarillado combinado	Pablo Cesar Rodríguez	1	651-B
	BAVARIA	Sistema de bombeo	Ivan Darío Rueda	4	
	COLORADOS	Entrega provisional alcantarillado combinado	María Isabel Strauss	1	
	LA JOYA cale 41 con carrera 1	Adecuacion y construccion estacion de vertimiento	Ricardo Serrano	3	644
	OLAS BAJAS	Diseño alcantarillado combinado	Pablo Cesar Rodríguez	1	
	SAN FRANCISCO				
	* calle 21 entre carreras 21-25 y calle 21 entre carreras 28-29	Reposicion alcantarillado combinado	Ricardo Serrano	5	650-B
	* calle 22 entre carreras 19-21 y calle 21 entre carreras 19-21	Alcantarillado combinado	Ricardo Serrano	6	
* carrera 22 entre calles 16-17, calle 17 entre carrera 22-glorieta y calle 22 entre carreras 19-20	Reposicion alcantarillado combinado	Ricardo Serrano	6	650-A	
CASCO ANTIGUO	Reposicion alcantarillado combinado	María Cristina Henao	6		
CRACOVIA cañada	Box culvert	Cristian Quintero	7	645	
EL DORADO calle 114 con carrera 31	Construccion sumidero lateral	Oscar Yesid Garcia	2		
PARQUE DE LA SALUD	Pozo de control	Pablo Cesar Rodríguez	1	646-B	
QUINTAS DE SANTA LUCIA-CUMBRE carrera 5E entre calle 28A y 29	Control pluvial	Pablo Cesar Rodríguez	2	646-A	
ALICANTE calle 43 entre carrera 26 y autopista Bucaramanga	Reposicion alcantarillado combinado	Ricardo Serrano	5		
LA CAMPINA tres esquinas	Alcantarillado semicombinado	María Cristina Henao		563	
LLANITO CARRIZAL interceptor	Reposicion y alivio alcantarillado semicombinado	Oscar Yesid Garcia	7		
PORVENIR terminal de buses diagonal 104	Control pluvial talud	Jeny Patricia Gomez	5		

Tabla 15.



Directorio Archivo Magnético Diseños 2008:

EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.		EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P. C.R. 157 NIT. 900119931-4			
DISEÑOS 2007 EMPAS					
MUNICIPIO	SECTOR	PROYECTO	DISEÑADOR		
			Nº PLANOS		
			CON SEQUITIVO		
BUCARAMANGA	ALARCON calle 22 entre carreras 18 y 19	Alcantarillado semicombinado	Paulo Cesar Rodriguez	1	646-E
	ALVAREZ carrera 43 entre calles 34 y 35	Reposicion alcantarillado combinado	Paulo Cesar Rodriguez	1	646-D
	ANTONIA SANTOS calle 31 entre carrera 24 y 25	Alcantarillado combinado	Paulo Cesar Rodriguez	1	651-B
	BAVARIA	Sistema de bombeo	Ivan Dario Rueda	4	
	COLORADOS	Entrega provisional alcantarillado combinado	Maria Isabel Strauss	1	
	LA JOYA cale 41 con carrera 1	Adecuacion y construccion estacion de vertimiento	Ricardo Serrano	3	644
	OLAS BAJAS	Diseño alcantarillado combinado	Paulo Cesar Rodriguez	1	
	SAN FRANCISCO				
	* calle 21 entre carreras 21-25 y calle 21 entre carreras 28-29	Reposicion alcantarillado combinado	Ricardo Serrano	5	650-B
	* calle 22 entre carreras 19-21 y calle 21 entre carreras 19-21	Alcantarillado combinado	Ricardo Serrano	6	
* carrera 22 entre calles 16-17, calle 17 entre carrera 22-glorieta y calle 22 entre carreras 19-20	Reposicion alcantarillado combinado	Ricardo Serrano	6	650-A	
FLORIDA BLANCA	CASCO ANTIGUO	Reposicion alcantarillado combinado	Maria Cristina Henao	6	
	CRACOVIA cañada	Box culvert	Cristian Quintero	7	645
	EL DORADO calle 114 con carrera 31	Construccion sumidero lateral	Oscar Yesid Garcia	2	
	PARQUE DE LA SALUD	Pozo de control	Paulo Cesar Rodriguez	1	646-B
GIRON	QUINTAS DE SANTA LUCIA-CUMBRE carrera 5E entre calle 28A y 29	Control pluvial	Paulo Cesar Rodriguez	2	646-A
	ALICANTE calle 43 entre carrera 26 y autopista Bucaramanga	Reposicion alcantarillado combinado	Ricardo Serrano	5	
	LA CAMPINA tres esquinas	Alcantarillado semicombinado	Maria Cristina Henao		563
	LLANITO CARRIZAL interceptor	Reposicion y alivio alcantarillado semicombinado	Oscar Yesid Garcia	7	
	PORVENIR terminal de buses diagonal 104	Control pluvial talud	Jeny Patricia Gomez	5	

Tabla 16.



Directorio Archivo Magnético Diseños 2009:

EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.		DISEÑOS 2009 EMPAS			
MUNICIPIO	SECTOR	PROYECTO	DISEÑADOR	N° PLANOS	CONSECUTIVO
BUCA RAMANGA	ALARCON ora 20 entre calles 21-24	Reposicion a lcanarillado o combinado	Luis Carlos Salazar	5	891
	ALVAROZ sector guarin carrera 30A entre calles 33-34 y calle 34 entre carreras 33-32	Reposicion a lcanarillado o combinado	Luis Carlos Salazar	8	
	ANTONIA SANTOS carrera 28 entre calles 30-31 y calle 31 entre carreras 28-25	Reposicion a lcanarillado o combinado	Luis Carlos Salazar	5	892
	CENTRO carrera 14 entre calles 37-45	Reposicion a lcanarillado o combinado	Luis Carlos Salazar	6	894
	CIUDADELA REAL DE MINAS avenida los bucaros	Control Pluvial	Maria Cristina Henao	1	
	DIAMANTE II				
	calle 89 entre carreras 24-22	Diseño a lcanarillado combinado	Paulo Cesar Rodriguez	6	
	carrera 24	Diseño a lcanarillado combinado	Paulo Cesar Rodriguez	8	
	GAITAN calle 13 entre carreras 15-10	Reposicion a lcanarillado o combinado	Maria Cristina Henao	6	
	INDEPENDENCIA via mataza	Diseño a lcanarillado combinado	Maria Cristina Henao	4	
	LA AURORA carrera 30A entre calles 31-32	Reposicion a lcanarillado combinado	Luis Carlos Salazar	4	
	LA CONCORDIA calle 48 entre carreras 22-19, calle 48 entre carreras 23-18, calle 50 entre carreras 22-18, carrera 19 entre calles 48-50 y carrera 21 entre calles 48-49	Adecuacion alcantarillado combinado	Maria Cristina Henao	6	
	LA JOYA carrera 2B, 2AY 3 entre calles 38-37 y calle 36 entre carreras 3-2A	Reposicion a lcanarillado o combinado	Maria Cristina Henao	6	
	MUTIS calle 59 entre carreras 1w y 2w	Reposicion a lcanarillado o combinado	Paulo Cesar Rodriguez	8	
	PROVENZA				
	calle 107 entre carreras 22-23	Reposicion a lcanarillado combinado	Maria Cristina Henao	5	
	calle 115 entre carreras 22A-23	Reposicion a lcanarillado o combinado	Maria Cristina Henao	6	
	SAN FRANCISCO				
	calle 21 entre carreras 21-24	Reposicion a lcanarillado	Ricardo Serrano	3	
	carrera 18 entre calles 18-21	Adecuacion control pluvial	Ricardo Serrano	2	
	SAN MIGUEL				
	calle 81 entre carreras 15-14 y calle 60 entre carreras 14-13	Reposicion a lcanarillado o combinado	Luis Carlos Salazar	6	890
	carrera 18 entre calle 60-51	Reposicion a lcanarillado o combinado	Jorge B arzenas	2	
	SANTANDER				
	calle 31 entre carreras 2w-3w y carrera 8w entre calles 31-32	Reposicion a lcanarillado	Carlos Manilla	2	-871
	carrera 5w vertimiento	Control pluvial y estructura de vertimiento	Carlos Manilla	10	
	SOTOMAYOR				
CIUDAD VALENCIA calle 20 entre carreras 12-14 y carrera 14 entre calles 20-22	Reposicion a lcanarillado o combinado	Carlos Manilla	3	898	
LA CASTELLANA					
LA TRINIDAD carrera 18 entre calles 82-59	Reposicion a lcanarillado o combinado	Carlos Manilla	2	-893	
ROSALES calle 14 entre carreras 11B-11A-11	Reposicion a lcanarillado combinado	Carlos Manilla	3		
VILLABEL					
calle 2 entre carreras 12-13 y carrera 13 entre calles 2-3	Reposicion a lcanarillado o combinado	Carlos Manilla	8	894	
calle 4 entre carreras 11-13 y calle 3 entre carreras 12-13	Reposicion a lcanarillado o combinado	Carlos Manilla	2	-887 B	
calle 5 entre carreras 13-14	Reposicion a lcanarillado o combinado	Carlos Manilla	2	-887A	
EL POBLADO					
calle 43 entre carreras 22-26	Reposicion a lcanarillado o combinado	Carlos Manilla	3	-892	
calle 38 entre carreras 23-21 y calle 39 entre carreras 22-26	Reposicion a lcanarillado o combinado	Maria Cristina Henao	6		
EL OY VALENZUELA					
LLANITO CARRIZAL					
RIO DE ORO MARGEN IZQUIERDO	Interceptor a lcanarillado sanitario	Maria Cristina Henao	6		
TREFILO ora 26 entre calle 13 y la balsa	Construccion interceptor	Oscar Yesid Garca	12		
VILLAS DE DON JUAN	Control pluvial	Gladys Rueda	11	899	
	Canalizacion cañada	Ricardo Serrano	18		
		Ivan Dario Rueda	11		

Tabla 17.



6.5 Consecutivo FOED-02 plan maestro sanitario y pluvial E.M.P.A.S S.A E.S.P.

Revisión y organización de los proyectos consecutivos realizados por EMPAS desde el año 2006 hasta el año 2010 (66 proyectos).

Los proyectos elaborados en la coordinación de expansión e infraestructura se han venido registrando en el formato FOED-02 consecutivamente según se hayan realizado las diferentes entregas de los diseños o proyectos asignados a cada diseñador lo que ha causado una alteración en el orden cronológico a la hora de inscribir estos proyectos en mencionado formato. También se menciona que la forma de salvaguardar estos proyectos no era la apropiada porque están expuestos a la pérdida de información y en el peor de los casos la pérdida total de los diseños. De este modo se plantea realizar un reordenamiento cronológico de todos los proyectos elaborados desde la constitución de la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A. E.S.P. hasta la fecha de hoy y a su vez realizar una verificación exhaustiva de todos los proyectos con el fin de comprobar que estos contengan los documentos establecidos por la empresa.

Los estudios y diseños deben contener una información básica como lo son, carteras topográficas, planos topográficos, memorias de diseño, cantidades de obra y presupuesto, planos de diseño o planos tipo, archivo magnético y un documento llamado control de cambios al diseño que es opcional pues solo se utiliza para aclarar o especificar como su palabra lo dice cambios en el diseño o actualizaciones de un proyecto en específico. Esta es la información que se verifica para proceder a organizarla y complementarla en caso de estar incompleta de manera conjunta con los responsables de cada diseño.

Para realizar este proceso se estableció este formato con el fin de facilitar el chequeo de los parámetros ya dichos y debidamente organizar de manera cronológica los proyectos. Este trabajo permitirá manipular de manera más segura



y completa la información producida en el área de diseño y estudios de proyectos. En la tabla 18 se muestra la lista de chequeo sobre la información que debe contener cada proyecto.

En los ítems Topografía las iniciales Car y Pla se refieren a cartera topográfica y planos topográficos respectivamente, en el ítem Planos de diseño las iniciales Fis y Mag indican la existencia de planos físicos o planos magnéticos según corresponda, los otros ítems son Memorias de Diseño, Presupuesto y cantidades de obra, Control de cambios al diseño y por último Chequeo Ejecución de Consecutivos o proyectos.

El indicador de si esa información existe o no son la equis (x) que representa la existencia de la información y el (_) guión de pisos que hay ausencia de esta. La interpretación del último ítem se explica mediante el siguiente recuadro donde se especifica a que hace alusión cada una de las iniciales con respecto a la ejecución de cada proyecto.

CHEQUEO EJECUCION CONSECUTIVOS	
NE=	No ejecutada
P=	Parcial
T=	Total
NA=	No aplica




 EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.		CONSECUTIVO DISEÑOS		Topografía		Memorias	Planos de Diseño		P. Cantidades de Obra	C. Cambios de Diseño	Chequeo Ejecución Consecutivos
				Car	Pla		Fis	Mag			
No.	DESCRIPCION	ZONA	DISEÑADOR	Car	Pla	Memorias	Fis	Mag	P.	C.	Chequeo Ejecución Consecutivos
648	Interceptor Llanito - Carrizal	GIRON	Ing. Oscar Garcia	x	x	x	x	-	x		P
649	Rep. Alcantarillado: A. B. Giraluz Cl 38/39 - CP	FLORIDA	A. Ing. Maria C. Henao (T)	-	x	x	x	-	-	x	T
	B. B. Villa Rosa Manzana 10	-	B. Ing. Maria C. Henao (T)	-	-	x	x	-	-	x	T
	C. B. Cabecera Kr 34 Cl 48/49	B/MANGA		-	x	x	x	-	-	x	T
650	Rep. Alcantarillado: A. B. Cabecera Kr 34 Cl 48/49	FLORIDA	A. Ing. Maria C. Henao (T)	-	x	x	x	-	-	x	T
	B. B. Caracolí		B. Ing. Lida Peña (T)	-	x	x	x	-	-	x	T
651	Rep. Alcantarillado: A. Remodelación Estructura de Vertimiento La Joya Cl 41 Kr 1	B/MANGA	A. Ing. Ricardo Serrano (T)	-	x	x	x	x	x		T
	B. B. Alarcón Cl 22 Kr 18/19	FLORIDA	B. Ing. Paulo C. Rodriguez (T)	-	x	x	x	x	x		T
				-	x	x	x	x	x		T
652	Barrio Cracovia: Estudio de Lineas de Inundación y Diseño de Box Culvert	FLORIDA	Ing. Cristian Quintero	x	x	x	x	x	x		
653	Rep. Alcantarillado: A. B. El Dorado Cl 114 Kr 31	FORIDA	A. Ing. Oscar Garcia (T)	-	x	x	x	-	-	x	T
	B. B. la Antonia Santos Kr 31/Cl 70/71	-	B. Ing. Maria C. Henao (T)	-	x	x	x	-	-	x	T
	C. B. Alvarez Kr 43 Cl 34/35	B/MANGA	C. Ing. Paulo C. Rodriguez(T)	-	x	x	x	x	x		T
654	Rep. Alcantarillado: A. B. Alvarez Kr 43 Cl 34/35	FLORIDA	A. Ing. PauloC. Rodriguez (T)	-	x	x	x	x	x		T
	B. B. El Bosque Parque de la Salud		B. Ing. PauloC. Rodriguez (T)	-	x	x	x	x	x		T
655	Rep. Alcantarillado A. B. El Prado Kr 34/35 Cl 38/41	B/MANGA	A. Ing. Maria C. Henao (T)	-	x	x	x	-	-	x	T
	B. B. San Pedro Cl 73 Kr 26/28		B. Ing. Paulo C. Rodriguez	-	x	x	x	x	x		T
656	Río Frio: Protección Sector TCC - Protección Margen Izquierda	FLORIDA	Ing. Mauricio Santos	-	x	x	x	-	-	x	T
657	Rep. Alcantarillado: A. B. Antonia Santos Cl 31 Kr 24/25	B/MANGA	A. Ing. Paulo C. Rodriguez (T)	-	x	x	x	-	-	x	T
	B. B. Esperanza I Kr 23D Cl 7/8AN			-	x	x	x	-	-	x	T
658	A. Catastro de Redes Fase II		A. SIGMA Ltda.	x	x	x	NA	NA	NA		NA
	B. Investigación y Adecuación de Rasantes Complementarias al Catastro de Redes Fase II - B. Provenza.		B. Top. Jairo Sanabria	x	x	x	NA	NA	NA		NA
659	Rep. Alcantarillado B. San Pedro Cl 73 Kr 29-29A – Kr 30 Cl 73A/74	B/MANGA	Ing., Paulo C. Rodriguez (T)	-	x	x	x	-	-	x	T
660	Levantamiento Topográfico: Colorados, El Pablón, La Esmeralda, Campo Hermoso, Diamante II, Padre Jesús		Top. Juan Carlos Ortiz	x	x	x	NA	NA	NA		NA
661	Rep. Alcantarillado Combinado: Carrera Kr 27 entre Av. Quebradaseca y Puerta del Sol	B/MANGA	Ing. Ricardo Serrano (T)	-	x	x	x	-	-	x	T
662	A. Barrio Campo Hermoso: Colectores Combinados Kr 5 Cl 42 y Kr 9B Cl 41	B/MANGA	2008A. Ing. Paulo Rodriguez	-	x	x	x	x	x		T
	B. Análisis Integral de la Canalización de la Quebrada Penitente	-	B. Ing. Hector Amado (cdmb)	-	-	x	x	-	-		NA
	C. Barrio El Pablón: Alcantarillado Sanitario - Sectores Villa Patricia y Villa Lina	FLORIDA	C. Ing. Oscar Garcia	-	x	x	x	-	-	x	P
	D. Adecuación de Redes Carrera 26: Sector Treflico - La Batea	GIRON	D. Ing. Ricardo Serrano (T)	x	x	x	-	-	-	x	T

Tabla 18. (Ver anexo 2)

6.6 Reposiciones de redes de alcantarillado realizadas desde el año 2004 hasta el primer semestre del año 2010.

Se recolecto información sobre todas las reposiciones que se han hecho en los diferentes distritos de EMPAS S.A. desde el año 2004 hasta el primer semestre del 2010, para plasmar dichas reposiciones en un plano físico por parte del área de dibujo. (177 reposiciones).



En la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander se ejecutan diferentes acciones con el fin de satisfacer a todos los usuarios que utilizan el servicio domiciliario de alcantarillado, acciones entre las cuales encontramos la de reposición de redes de alcantarillado que consiste en cambiar tubería afectada por el paso de los años las cuales ya cumplieron su ciclo de vida útil y que no está funcionando de manera óptima o aquellas redes que se han dañado o averiado por factores externos como hundimientos o deslizamientos de tierra, sobrecargas u otros. La ejecución de reposiciones de redes se registra de manera espontánea por los encargados de realizar estas acciones ya sean los diferentes frentes de obra como lo son los distritos o también en las áreas de operación y expansión de redes donde se encuentran los contratos externos a todo costo. Esto dificulta de cierto modo la toma de decisiones sobre la expansión de redes pues no se cuenta con la información precisa y puntual de las redes que ya se han arreglado o repuesto. Por estas razones se procedió a recolectar información acerca de todas las reposiciones que se han hecho en las diferentes ciudades en las cuales tiene jurisdicción EMPAS S.A. (Girón Floridablanca y Bucaramanga) por los diferentes distritos y aquellas obras ejecutadas mediante contratos para proceder a plasmar esta información en un plano general que contenga todas las reposiciones llevadas a cabo desde el año 2004 hasta el primer semestre del 2010 que ayudara al registro único de estas reposiciones y también facilitara la comprensión visual de manera rápida los sectores donde se hayan realizado trabajos de reposición de redes. La tabla 19 presenta el listado de la información procesada de todas las reposiciones.



Listado de reposiciones 2004-2010:


			EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.
AÑO	CIUDAD	Nº	LISTADO DE REPOSICIONES
2004	Bucaramanga	1	B. San Cristóbal Norte calle 1 a 3 entre carreras 22-23
		2	B. Girardot carrera 4 entre calles 24-25, calle 22 entre carreras 8-10
		3	B. Mutualidad calle 10 entre carreras 23-27
		4	B. Alarcón calle 22 entre carreras 23-27
		5	Carrera 31 entre calles 53-52A, calle 52 entre carreras 31-33, paralela carrera 29 entre calles 47-50
		6	B. Terrazas carrera 46 entre calles 55-56
		7	B. Provenza calle 104 entre carreras 23-24
	Floridablanca	8	Casco Antiguo Floridablanca carrera 6 entre calle 5-6
		9	B. Ciudad Valencia calles 24 y 25 entre carreras 12-13
		10	B. la Cumbre carrera 6CE entre calles 37-38
	GIRON	11	B. el Poblado calle 50 entre carreras 27-27A
		12	B. el Poblado calle 36 entre carreras 25-26

Tabla 19 (Ver anexo 3)



6.7 Diseños realizados en los años 2006-2010 por la E.M.P.A.S S.A E.S.P.

Diseños realizados en los años 2006-2010 por la E.M.P.A.S (60 proyectos).

Se planteo elaborar un plano general que contenga la ubicación de los estudios y diseños realizados por la Coordinación de Expansión e Infraestructura en las ciudades que le competen a EMPAS como Girón, Floridablanca y Bucaramanga de manera similar al plano general de reposiciones que ayudaría a interpretar de manera visual y rápida las áreas que no se han diseñado y las que ya se diseñaron. Dicho planos será elaborado en el área de dibujo.



Listado de diseños 2006-2010:

	EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.			NUMERO EN EL PLANO
	LISTA DISEÑOS 2006-2010			
DESCRIPCION	ZONA	DISEÑADOR		
Rep. Alcantarillado: (y alivio) A: B. San Antonio del Carrizal Tr 22c D54aEntrega B: B. Giraluz Cl 38/39 - CP C: B. Villa Rosa Manzana 10	GIRON B/GA	A: Ing. Oscar García	1	
		B: Ing. Cristina Henao	2	
		C: Ing. Cristina Henao	3	
Rep. Alcantarillado: A: B. Caracolí B: B. El Dorado Cl 114 Kr 31 C: Remodelación Estructura de Vertimiento La Joya Cl 41 Kr 1	FLORIDA B/GA	A: Ing. Cristina Henao	4	
		B: Ing. Oscar García	5	
		C: Ing. Ricardo Serrano	6	
Barrio Cracovia: Estudio de Línea de Inundación y Diseño de Box Culvert	FLORIDA	Ing. Cristian Quintero	7	
Rep. Alcantarillado: A: B. la Cumbre Kr 5E Cl 28/29 B: B. El Bosque Parque de la Salud C: B. Cabecera Kr 34 Cl 48/49 D: B. Álvarez Kr 43 Cl 34/35 E: B. Alarcón Cl 22 Kr 18/19	FLORIDA B/GA	A: Ing. Paulo Rodríguez	8	
		B: Ing. Paulo Rodríguez	9	
		C: Ing. Lyda Peña	10	
		D: Ing. Paulo Rodríguez	11	
		E: Ing. Paulo Rodríguez	12	
Adecuación, Optimización, Modificación y Nueva Integración de Procesos de la PTAR Río Frío Etapa I Fase I		Ing. Luis Fernando Hoyos	-	
Río Frío: Protección Sector TCC - Protección Margen Izquierda	FLORIDA	Ing. Mauricio Santos	14	
Rep. Alcantarillado: A: B. la Antonia Santos Kr 31/Ci 70/71 B: B. El Prado Kr 34/35 Cl 38/41 C: B. San Pedro Cl 73 Kr 26/28	MESETA	A: Ing. Cristina Henao	15	
		B: Ing. Cristina Henao	16	
		C: Ing. Paulo Rodríguez	17	
Rep. de Alcantarillado: A: B. San Francisco Cl 17 Kr 22/glorieta - Kr 22 Cl 16/17 - Cl 22 Kr 20/19 B: B. San Francisco Cl 21 Kr 25/21 - Cl 21 Kr 29/28 C: B. Comuneros Cl 4 Kr 17A/17 - Cl 5 Kr 23/21 Cl 7 Kr 20/19 - Cl 8 Kr 23/22 - Kr 23 Cl 6/5	B/GA	A: Ing. Ricardo Serrano	18	
		B: Ing. Ricardo Serrano	19	
		C: Ing. Ricardo Serrano	20	
Rep. Alcantarillado: A: B. San Miguel Cl 51 Kr 15/13 B: B. A. Santos Cl 31 Kr 24/25 C: B. San Pedro Cl 73 Kr 29-29A - Kr 30 Cl 73A/74 D: B. Esperanza I Kr 23D Cl 7/8AN	B/GA	A: Ing. Ricardo Serrano	21	
		B: Ing. Paulo Rodríguez	22	
		C: Ing. Paulo Rodríguez	23	
		D: Ing. Cristina Henao	24	

Tabla 20. (Ver anexo 4)



7. CONCLUSIONES

- El desempeño como auxiliar de ingeniería en un entorno laboral real permite aplicar y complementar la formación académica adquirida en la universidad y a su vez más ampliar conocimientos técnicos, tecnológicos que permiten crecer profesionalmente y humanamente.
- La verificación de la información presentada como producto en el área de estudios y diseños presenta dificultades puesto que los proyectos consolidados tienen la tendencia a estar incompletos ya sea por faltantes en las carteras topográficas, memorias de diseño, archivo magnético, planos de diseño; ocasionando retraso en la ejecución de las obras de reposición o construcción de redes de alcantarillado u otras obras complementarias como canalizaciones, vertimientos entre otros.
- Tras el diagnóstico realizado a los equipos de las comisiones de topografía de EMPAS S.A, se encontraron deficiencias grandes en la calibración mecánica, óptica y eléctrica de estos aparatos, fundamentales para realizar los levantamientos topográficos que son indispensables para llevar a cabo los diseños correspondientes de las redes de alcantarillado, creando la necesidad de elaborar un plan de control ajuste y calibración que prevenga y corrija el mal estado de estos equipos.
- Salvaguardar la información producida en el área de estudios y diseños de una manera adecuada, previniendo la pérdida de información, debe ser una prioridad manifiesta ya que estos proyectos son la evidencia de la labor que en este departamento se desarrolla y que sirve de base para la construcción y ampliación requerida de infraestructura en cuanto se refiere a redes de alcantarillado.



8. RECOMENDACIONES

- Elaborado el plan de control, ajuste y calibración de los equipos de topografía se sugiere realizar el mantenimiento correspondiente o el cambio de algunos instrumentos topográficos si es necesario lo más rápido posible ya que estos equipos están muy deteriorados y están presentando errores en las mediciones.
- Priorizar el cumplimiento del Plan de Calidad establecidos por el Sistema Integrado de Gestión y Control de la Empresa para lograr de manera única la presentación y el orden de entrega de los proyectos realizados en el área de estudios y diseños sería fundamental para facilitar la revisión del contenido de estos, hacer sus correcciones pertinentes, con el fin de cumplir con las metas establecidas y así entregar un producto completo sin faltantes, todo esto se lograría acompañado de la puntualidad de los ingenieros diseñadores a la hora de entregar dichos.
- Elaborado los planos de reposiciones en el área de dibujo, hechas cada año por la Empresa Pública de Alcantarillado de Santander y el plano de diseños, se recomienda no abandonar la continuidad de esta información y estarla actualizando en dichos planos ya que esto facilita visualizar dichas acciones ya sean diseños o reposiciones que pueden afectar la toma de decisiones en cuanto respecta a la ampliación de infraestructura y el funcionamiento de las redes de alcantarillado.
- Se recomienda controlar de manera exhaustiva el préstamo de los proyectos del archivo del plan maestro sanitario y pluvial ya que son fuente de consulta de los ingenieros diseñadores y de externos, cuya pérdida de esa información puede representar doblegar esfuerzos en el trabajo y la investigación.



9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga. (julio 1997). *Norma Técnicas para diseño y presentación de proyectos de alcantarillado*. Bucaramanga. 62pp
- Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A. E.S.P. (2007). *Manual de Interventoría*. Bucaramanga 38pp
- ICONTEC. (2009). *Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública (NTCGP 1000:2009)*. Bogotá D.C. 132pp
- Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A E.S.P. *Intranet E.M.P.A.S.* Recuperado el 17 de Noviembre de 2010, de Intranet E.M.P.A.S:
http://intranet.empas.gov.co/imagenes/anexos/SIGC/documentacion/B_Caracterizacion_de_Procesos/Estudios_y_Diseños_de_Proyectos
- Empresa Pública de Alcantarillado de Santander S.A E.S.P. *E.M.P.A.S.* Recuperado el 12 de Octubre de 2010, de E.M.P.A.S:
http://www.empas.gov.co/secciones_web.php?cod_seccion=0011&secweb=La%20Empresa



10. ANEXOS

ANEXO 1

PMA- PLAN MAESTRO SANITARIO Y PLUVIAL PROYECTOS Y DISEÑOS 2009

REVISION

X = NO SE ENCUENTRA NADA

PD = SE ENCUENTRAN SOLO PLANOS DIGITALES

MP = SE ENCUENTRAN MEMORIAS Y PLANOS

Nº CONS.	REVISION	Nº	NOMBRE	DISEÑADOR
670	MP	1	Reposición Barrio Santander - Calle 31 entre Carreras 2W y 3W y Carrera 3W entre Calles 31 y 32 - Bucaramanga	CAM
672	MP	2	Control Pluvial y Estructura de Vertimiento Barrio Santander - Parte alta	CAM
673	MP	3	Diseño Reposición Barrio Alfonso López Carrera 7 entre Calles 37 y 41 y Calle 38 entre Carreras 6 y 7.	
676	MP	4	Diseño Reposición Barrio San Rafael Carrera 12 entre Calles 2N y 3N - Bucaramanga	CAM
683	MP	5	Diseño Reposición Barrio Ciudad Valencia Carrera 14 entre Calles 13 y 17 y Calle 16 entre Carreras 13 y 14	CAM
686	MP	6	Diseño Reposición Barrio Sotomayor Calle 50 Carreras 27A a 29	CAM
687-B	MP	7	Diseño Reposición Barrio Villabel Calle 2 entre Carreras 12 y 13 y Carrera 13 entre Calles 2 y 3 - Floridablanca	CAM
687-A	MP	8	Diseño Reposición Barrio Villabel Calle 4 entre Carreras 11 y 13 y Calle 3 entre Carreras 12 y 13 - Floridablanca	CAM
688-C	MP	9	Diseño Reposición Barrio La Castellana Carrera 31 entre Calles 114 y 117 - Floridablanca	CAM



688-A	MP	10	Diseño Reposición Barrio La Castellana Calle 115 entre Carreras 33 y 32 y Carrera 32 entre Calles 115 y 116 - Floridablanca	CAM
692	MP	11	Diseño Reposición Barrio Villabel Calle 5 entre Carreras 13 y 14 - Floridablanca	CAM
693	MP	12	Diseño Reposición Barrio Ciudad Valencia Calle 20 entre Carreras 12 y 14 - Floridablanca	CAM
694	MP	13	Diseño Reposición Barrio Los Rosales Calle 14 entre Carreras 11 y 11B - Floridablanca	CAM
	X	14	Diseño Reposición Barrio Granada Carrera 13 entre Calles 22 y 23 - Bucaramanga	CAM
	X	15	Diseño Reposición Barrio La Cumbre Calle 32 entre Carreras 2E y 4E - Floridablanca	CAM
	X	16	Diseño Barrio Bellavista Carrera 33A entre Calles 100 y 104	CAM
	X	17	Diseño Reposición Barrio Santa Ana Carreras 8 y 9 entre Calles 8 y 11 - Floridablanca	CAM
696	MP	18	Diseño Reposición Barrio Comuneros Carrera 23 entre Calles 5 y 6 - Bucaramanga	CAM
	X	19	REPOSICION ALCANTARILLADO COMBINADO CALLE 6-7 CON CARRERA 15B, B. CHAPINERO, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	PCR
	PD	20	REPOSICION ALCANTARILLADO COMBINADO CALLE 89 ENTRE CARRERA 23 Y 22, B. DIAMANTE II, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	PCR
	X	21	REPOSICION ALCANTARILLADO SEMICOMBINADO CRA 10 ENTRE 69ª Y AUTOPISTA BUCARAMANGA-GIRON, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	PCR
	PD	22	REPOSICION ALCANTARILLADO COMBINADO CALLE 59 ENTRE CRAS 1W Y 2W, B. MUTIS, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA.	PCR
	X	23	REPOSICION COLECTOR CRA 7W, B. CAMPO HERMOSO, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	PCR
	X	24	DISEÑO DE ALCANTARILLADO SEMICOMBINADO CALLE 13 ENTRE CARRERAS 11 Y 11B BARRIO ROSALES MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA	MCH



Ingeniería Civil

	PD	25	DISEÑO DE REPOSICIÓN ALCANTARILLADO COMBINADO CALLE 13 ENTRE CARRERAS 15 Y 10. BARRIO GAITAN, MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	MCH
	PD	26	CONTROL PLUVIAL AVENIDA LOS BUCAROS ZONA NORTE, Y ALAMEDA SAN GERARDO. BARRIO REAL DE MINAS MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	MCH
	PD	27	REPOSICIÓN ALCANTARILLADO COMBINADO BARRIO LA CONCORDIA PARA EL "PLAN PARCIAL DE RENOVACIÓN URBANA" MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	MCH
	PD	28	REPOSICIÓN ALCANTARILLADO COMBINADO CARRERA 35 ENTRE CALLES 107 Y 108; CALLE 108 ENTRE CARRERAS 35 Y 36 BARRIO CALDAS MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA	MCH
667	MP	29	REPOSICION ALCANTARILLADO COMBINAO CALLE 37 ENTRE CARRERAS 23 Y 26; CALLE43 ENTRE CARRERAS 22 Y 26 BARRIO EL POBLADO MUNICIPIO DE GIRON	MCH
	PD	30	REPOSICION ALCANTARILLADO COMBINAO CALLE 107 ENTRE CARRERAS 22 Y 23 BARRIO PROVENZA MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	MCH
	PD	31	ADECUACION SISTEMA DE ALCANTARILLADO COMBINADO SECTOR CALLE 29 ENTRE CARRERAS 32 Y 30, CARRERA 30 ENTRE CALLES 29A Y 29. BARRIO ELOY VALENZUELA MUNICIPIO DE GIRON	MCH
	X	32	ADECUACION INTERCEPTOR RIO FRIO; ZONA PUERTO MADERO MUNICIPIO DE GIRON	MCH
	PD	33	REPOSICION ALCANTARILLADO COMBINADO CALLE 38 ENTRE CARRERAS 23 Y 26 Y CALE 39 ENTRE CARRERAS 22 Y 23. BARRIO EL POBLADO MUNICIPIO DE GIRON	MCH
	PD	34	REPOSICION ALCANTARILLADO COMBINAO CALLE 115 ENTRE CARRERAS 22A Y 23 BARRIO PROVENZA MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	MCH
	X	35	REPOSICIÓN ALCANTARILLADO COMBINADO CARRERAS 3,2B,2A ENTRE CALLES 37 Y 36; CALLA 36 ENTRE CARRERAS 3 Y 2A. BARRIO LA JOYA	MCH



			MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	
	PD	36	CONSTRUCCION ALCANTARILLADO PLUVIAL CARRERA 24 ENTRE CALLES 90Y LA ENTREGA QUEBRADA EL MACHO BARRIO DIAMANTE II (ESTRUCTURA ESCALONADA Y SEPARACION)	OYG
	X	37	DIAGNOSTICO EMERGENCIA SISTEMA LA CHIQUITA	OYG
	X	38	ALCANTARILLADO SANITARIO VEGAS DE MORRORICO II ETAPA (ELABORACION DE PRESUPUESTO E INFORME AL INVISBU)	OYG
654	MP	39	INTERCEPTOR LLANITO CARRIZAL (REDISEÑO)	OYG
	X	40	ANALISIS SISTEMA LA CHIQUITA	OYG
	X	41	REPOSICION BARRIO JORDAN MUNICIPIO DE FLORIDA	OYG
700	MP	42	ANALISIS SISTEMA RIO FRIO (DISPONIBILIDAD DE CONEXIÓN PROYECTO CIUDADELA SURATOQUE)	OYG
	X	43	ALCANTARILLADO CAMPESTRE NORTE (LOS COLORADOS)	OYG
680	MP	44	REPOSICIÓN ALCANTARILLADO COMBINADO - Carrera 33A entre Calles 33 y 34, Calle 34 entre Carreras 33 y 32, SECTOR PLAZA GUARÍN - MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	LCS
682	MP	45	REPOSICIÓN ALCANTARILLADO COMBINADO - Carrera 26 entre Calles 30 y 31 - Calle 31 entre Carreras 26 y 25, ANTONIA SANTOS CENTRO - MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	LCS
684	MP	46	REPOSICIÓN ALCANTARILLADO COMBINADO - Carrera 14 entre Calles 37 y 45 - BARRIO EL CENTRO - MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	LCS
690	MP	47	REPOSICIÓN ALCANTARILLADO COMBINADO - Calle 51 entre Carreras 15 y 14 - BARRIO SAN MIGUEL - Calle 50 entre Carreras 14 y 13 - BARRIO CANDILES MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	LCS




691	MP	48	REPOSICIÓN ALCANTARILLADO COMBINADO - Carrera 20 entre Calles 21 y 24 - BARRIO ALARCÓN - MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	LCS
697	MP	49	REPOSICIÓN ALCANTARILLADO SEMI-COMBINADO - Carrera 10E entre Calles 30 y 29A, Calle 29A entre Carreras 10E y 9AE - BARRIO LA CUMBRE - MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA	LCS
698	MP	50	REPOSICIÓN ALCANTARILLADO COMBINADO - Carrera 18 entre Calles 62 y 59 - BARRIO LA TRINIDAD - MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA	LCS
699	MP	51	REPOSICIÓN ALCANTARILLADO COMBINADO - Carrera 30A entre Calles 31 y 32 - BARRIO LA AURORA - MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	LCS
	X	52	ANÁLISIS FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO - PROYECTO 635 "CONTROL PLUVIAL CASCO ANTIGUO DE FLORIDABLANCA Carrera 8 entre Calles 6 Y 3, Calle 3 entre Carreras 8 y 6" - MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA -- REDISEÑO ESTRUCTURA DE ENTREGA Y DISEÑO DE TANQUE AMORTIGUADOR FINAL	LCS
689	MP	53	INTERCEPTOR RÍO DE ORO MARGEN IZQUIERDA - ACTUALIZACIÓN	GER
681	MP	54	DISEÑO DEL SISTEMA SANITARIO MENSULI-ARANZOQUE EN EL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA QUEBRADA PALMICHAL EN LA UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA Y LA PTAR RÍO FRÍO - interventoría	GER

Tabla 1.

ANEXO 2

Lista de chequeo de la información que contiene o que falta en los proyectos del registro consecutivo de diseños FOED-02.



		EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.		Topografía		Memorias	Planos de Diseño		P. Cantidades de Obra	C. Cambios de Diseño	Chequeo Ejecución Consecutivos
No	DESCRIPCION	ZONA	DISEÑADOR	Car	Pla	Fis	Mag				
648	Interceptor Llanito - Carrizal	GIRON	Ing. Oscar García	x	x	x	x	-	x		P
649	Rep. Alcantarillado: A. B. Giraluz Cl 38/39 - CP B. B. Villa Rosa Manzana 10 C. B. Cabecera Kr 34 Cl 48/49	FLORIDA - B/MANGA	A. Ing. María C. Henao (T) B. Ing. María C. Henao (T)	- - -	x - x	x x x	x x x	- - -	x x x		T T T
650	Rep. Alcantarillado: A. B. Cabecera Kr 34 Cl 48/49 B. B. Caracolí	FLORIDA	A. Ing. María C. Henao (T) B. Ing. Lida Peña (T)	- -	x x	x x	x x	- -	x x		T T
651	Rep. Alcantarillado: A. Remodelación Estructura de Vertimiento La Joya Cl 41 Kr 1 B. B. Alarcón Cl 22 Kr 18/19 C. B. la Cumbre Kr 5E Cl 28/29	B/MANGA - FLORIDA	A. Ing. Ricardo Serrano (T) B. Ing. Paulo C. Rodríguez (T) C. Ing. Paulo C. Rodríguez (T)	- - -	x x x	x x x	x x x	x - x	x x x		T T T
652	Barrio Cracovia: Estudio de Líneas de Inundación y Diseño de Box Culvert	FLORIDA	Ing. Cristian Quintero	x	x	x	x	x	x		
653	Rep. Alcantarillado: A. B. El Dorado Cl 114 Kr 31 B. B. la Antonia Santos Kr 31/Cl 70/71 C. B. Álvarez Kr 43 Cl 34/35	FORIDA - B/MANGA	A. Ing. Oscar García (T) B. Ing. María C. Henao (T) C. Ing. Paulo C. Rodríguez(T)	- - -	x x x	x x x	x x x	- - x	x x x		T T T
654	Rep. Alcantarillado: A. B. Álvarez Kr 43 Cl 34/35 B. B. El Bosque Parque de la Salud	FLORIDA	A. Ing. Paulo Rodríguez (T) B. Ing. Paulo Rodríguez (T)	- -	x x	x x	x x	x x	x x		T T
655	Rep. Alcantarillado A. B. El Prado Kr 34/35 Cl 38/41 B. B. San Pedro Cl 73 Kr 26/28	B/MANGA	A. Ing. María C. Henao (T) B. Ing. Paulo C. Rodríguez (T)	- -	x x	x x	x x	- x	x x		T T
656	Río Frío: Protección Sector TCC - Protección Margen Izquierda	FLORIDA	Ing. Mauricio Santos	-	x	x	x	-	x		T
657	Rep. Alcantarillado: A. B. Antonia Santos Cl 31 Kr 24/25 B. B. Esperanza I Kr 23D Cl 7/8AN	B/MANGA	A. Ing. Paulo C. Rodríguez (T) B. Ing. María C. Henao (T)	- -	x x	x x	x x	- -	x x		T T
658	A. Catastro de Redes Fase II B. Investigación y Adecuación de Rasantes Complementarias al Catastro de Redes Fase II - B. Provenza.		A. SIGMA Ltda. B. Top. Jairo Sanabria	x x	x x	x x	NA NA	NA NA	NA NA		NA NA
659	Rep. Alcantarillado B. San Pedro Cl 73 Kr 29-29A – Kr 30 Cl 73A/74	B/MANGA	Ing., Paulo C. Rodríguez (T)	-	x	x	x	-	x		T
660	Levantamiento Topográfico: Colorados, El Pablón, La Esmeralda, Campo Hermoso, Diamante II, Padre Jesús		Top. Juan Carlos Ortiz	x	x	x	NA	NA	NA		NA
661	Rep. Alcantarillado Combinado: Carrera Kr 27 entre Av. Quebradaseca y Puerta del Sol	B/MANGA	Ing. Ricardo Serrano (T)	-	x	x	x	-	x		T
662	A. Barrio Campo Hermoso: Colectores Combinados Kr 5 Cl 42 y Kr 9B Cl 41 B. Análisis Integral de la Canalización de la Quebrada Penitente C. Barrio El Pablón: Alcantarillado Sanitario - Sectores Villa Patricia y Villa Lina D. Adecuación de Redes Carrera 26: Sector Trefilco - La Batea	B/MANGA - FLORIDA - GIRON	2008A. Ing. Paulo Rodríguez B. Ing. Héctor Amado (cdmb) C. Ing. Oscar García D. Ing. Ricardo Serrano (T)	- - - x	x - x x	x x x x	x x x -	x - - -	x - x x		T NA P T
663	Caracterización fisicoquímicas y Microbiológicas de los Vertimientos de Aguas Residuales y Fuentes Hídricas de la Empresa EMPAS S.A. ESP	B/MANGA	GYR LTDA	NA	NA	X	NA	NA	NA	N A	NA



Ingeniería Civil

664	Rep. Alcantarillado Combinado San Francisco Kr 23-26 CI 15-16; CI 15 Kr 27-23 y B. Santander Kr 22 y 23	B/MANGA	Ing. Ricardo Serrano (T)	x	x	x	x	NA	x		NA
665	Rep. Alcantarillado B. San Antonio del Carrizal Tr 22c D54 a Entrega	GIRON	Ing. Oscar García (T)	–	x	x	x	–	x		T
666	Rep. de Alcantarillado Combinado B. Caldas Kr. 33 a 34B entre CI 108-111	FLORIDA	Ing. María C. Henao (T)	–	x	x	x	x	x		T
667	Rep. Alcantarillado: A. B. Alfonso López Kr 7 entre CI 37-41 y CI 38 entre Kr 6-7 B. B. Diamante II CI 89 entre Kr 26-24 Combinado	B/MANGA	A. Ing. Carlos A. Mantilla (T) B. Ing. María C. Henao (NE)	– –	x x	x x	x x	– –	NA x		NA NE
668	Quebrada El Botadero: Box culvert Km+2 Vía Bucaramanga - Cúcuta		Ing. Iván Darío Rueda (T)	–	–	x	x	–	x		T
669	Adecuación Alcantarillado Combinado B. La Independencia Vía a Matanza Kr 23-24	B/MANGA	Ing. María C. Henao (T)	–	x	x	x	–	x		T
670	Practica Empresarial Convenio UPB/EMPAS: Informe final 2008		<u>2009</u> Ing. Germán Martínez	informe							NA
671	Rep. Alcantarillado: B. Santander CI 31 entre Kr 2W - 3W y Kr 3W entre CI 31-32	B/MANGA	Ing. Carlos Mantilla (T)	–	x	x	x	x	x		T
672	B. Santander: Diseño Nueva Estructura de Entrega Kr 5w	B/MANGA	Ing. Carlos Mantilla (P)	–	x	x	x	–	x		P
673	Solicitud de Ocupación Temporal de la Autopista Bga/Pcta: Construcción de Pasos Elevados del Interceptor la Ronda		Ing. Ricardo Serrano	NA	NA	x	x	–	NA		NA
674	Levantamiento Topográfico Catastro de Redes de Alcantarillado - Fase III		EMPAS	x	x	x	NA	NA	NA		NA
675	A: Rep. Alcantarillado Combinado B. La Joya Kr 2A a 3 entre CI 36-37 B: Adecuación y Optimización Alcantarillado Combinado B. La Concordia Kr 23 a Dg15 y Av La Rosita a CI 51	B/MANGA	Ing. María C. Henao (T) Ing. María C. Henao (NE)	– –	x x	x x	x x	– –	x x		T NE
676	Rep. Alcantarillado Combinado B. Caldas Kr 35 CI 107-108 y CI 108 Kr 35-36	FLORIDA	Ing. María C. Henao (NE)	–	–	x	x	–	x		NE
677	Rep. Alcantarillado: B. La Castellana A: CI 115 Kr 33-32 B: Kr 32 CI 115-116	FLORIDA	Ing. Carlos Mantilla (T)	–	x	x	x	–	x		T
678	Rep. Alcantarillado Combinado Kr 12 CI 2N-3N B. San Rafael	MESETA	Ing. Carlos Mantilla (T)	–	x	x	x	–	x		T
679	Rep. Alcantarillado Combinado B. Gaitán CI 13 Kr 15-10	MESETA	Ing. María C. Henao (P)	–	x	x	x	–	x		P
680	Control Pluvial Alameda San Gerardo y Avenida Los Búcaros - Ciudadela Real de Minas	B/MANGA	Ing. María C. Henao (P)	–	x	x	x	–	x		P
681	Rep. Alcantarillado Sector Plaza de Mercado Guarín Kr 33A CI 33-34 y CI 34 Kr 33-32	B/MANGA	Ing. Luis Carlos Salazar (T)	–	x	x	x	–	x		T
682	Saneamientos del Sistema Mensuli-Aranzoque UPB a PTAR Río Frio	FLORIDA	Ing. Mauricio Santos (NE)	x	x	x	x	–	x		NE
683	Rep. Alcantarillado B. Antonia Santos Kr 26 CI 30-31 y CI 31 Kr 26/25	B/MANGA	Ing. Luis Carlos Salazar (T)	–	x	x	x	–	x		T
684	Rep. Alcantarillado B. Ciudad Valencia Kr 14 CI 13-17 y CI 16 Kr 13-14	FLORIDA	Ing. Luis Carlos Salazar (T)	–	x	x	x	x	x		T
685	Rep. Alcantarillado Combinado B. Alarcón Kr 20 CI 21-24	B/MANGA	Ing. Luis Carlos Salazar (T)	–	x	x	x	x	x		T
686	Adecuación Interceptor Río Frio M.I. Sector Urbanización Puerto Madero	GIRON	Ing. María C. Henao (NE)	–	–	x	–	–	x		NE
687	Rep. Alcantarillado Combinado B. El Centro Kr 14 CI 37-45	B/MANGA	Ing. Luis Carlos Salazar (P)	–	x	x	x	x	x		P
688	Rep. Alcantarillado Combinado B. San Miguel CI 51 Kr 15-14 y B. Candiles CI 50 Kr 32 CI 14-13	B/MANGA	Ing. Luis Carlos Salazar (T)	–	x	x	x	x	x		T
689	Rep. Alcantarillado B. Villabel A. CI 2 Kr 12-13 y Kr 13 CI 2 -3 B. CI 4 Kr 11-13 y CI 3 Kr 12-13	FLORIDA	Ing. Carlos Mantilla (T) Ing. Carlos Mantilla (T)		x x	x x	x x	x x	x x		T T
690	Rep. Alcantarillado Combinado B. Provenza CI 107 Kr 22-23 y CI 115 Kr 22A-23	B/MANGA	Ing. María C. Henao (T)	–	x	x	x	–	x		T
691	Rep. Alcantarillado Combinado: B. El Poblado CI 37-38 Kr 23-26 y CI 39 y 43 Kr 22-26	GIRON	Ing. María C. Henao (T)	–	x	x	x	–	x		T
692	Rep. Alcantarillado: B. Sotomayor CI 50 Kr 27A y 29	B/MANGA	Ing. Carlos Mantilla (T)	–	x	x	x	–	x		T
693	Rep. Alcantarillado Combinado B. Villabel CI 5 Kr 13-14	FLORIDA	Ing. Carlos Mantilla (T)	–	x	x	x	x	x		T
694	Rep. Alcantarillado Semi-combinado: B. la Cumbre Kr 10E CI 30-29A y CI 29A Kr 10E-9AE	FLORIDA	Ing. Luis Carlos Salazar (T)	–	x	x	x	–	x		T
695	Análisis Sistema Río Frio I a IV: Disponibilidad Ciudadela Suratoque	FLORIDA	Ing. Oscar García	NA	NA	x	NA	NA	NA		NA
696	Rep. Alcantarillado Combinado B. Ciudad Valencia CI 20 Kr 12-14 y Kr 14 CI 20-22	FLORIDA	Ing. Carlos A. Mantilla (T)	–	x	x	x	–	x		T




Ingeniería Civil

697	Rep. Alcantarillado Combinado B. la Trinidad Kr 18 Cl 62-59	FLORIDA	Ing. Luis Carlos Salazar (T)	-	x	x	x	-	x		T	
698	Rep. Alcantarillado Combinado B. la Aurora Kr 30A Cl 31-32	B/MANGA	Ing. Luis Carlos Salazar (P)	-	x	x	x	x	x		P	
699	Rep. Alcantarillado Combinado B. Jordán Cl 55B Kr 16A-17	FLORIDA	Ing. Oscar García	-	x	x	x	-	x			
700	Rep. Alcantarillado Combinado B. Comuneros Kr 23 entre Cl 5 y 6	B/MANGA	2010 - Ing. Carlos A. Mantilla (T)	-	x	x	x	-	x		T	
701	Rep. Alcantarillado Combinado B. Los Rosales Cl 14 Kr 11-11B	FLORIDA	Ing. Carlos A. Mantilla (T)	-	x	x	x	-	x		T	
702	Evaluación Hidráulica Sistema La Meseta - Sector Barrio Santander	B/MANGA	Ing. Carlos A. Mantilla	-	x	x	x	-	x		NA	
703	Interceptor Río de Oro md I: actualización	GIRON	Ing. Gladys Rueda (P)	x	x	x	x	-	x		P	
704	Evaluación Hidráulica Sistema Zapamanga -Barrio Villabel, Ciudad Valencia, Santa Ana-	FLORIDA	Ing. Carlos A. Mantilla	-	x	x	x	-	x		NA	
705	Rep. Alcantarillado Combinado B. La Cumbre Kr 1AE Cl 29-30	B/MANGA	Ing. Abedulio Camargo	-	-	x	x	-	-			
706	Practica Empresarial Convenio UPB/EMPAS: Informe final 2009-2010	EMPAS	Ing. Juan Diego Cadena	informe								NA
707	Análisis Hidráulico Interceptor La Chiquita	EMPAS	Ing. Juan Diego Cadena									
708	Interceptor Río de Oro Margen Izquierda - actualización - (son 2)	GIRON	Ing. Gladys Rueda (P)	x	x	x	x	x	x	x	P	

Tabla 18

ANEXO 3

Listado de reposiciones 2004-2010:

			<p align="center">EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.</p>			
AÑO	CIUDAD	Nº	LISTADO DE REPOSICIONES			
2004	Bucaramanga	1	B. San Cristóbal Norte calle 1 a 3 entre carreras 22-23			
		2	B. Girardot carrera 4 entre calles 24-25, calle 22 entre carreras 8-10			
		3	B. Mutualidad calle 10 entre carreras 23-27			
		4	B. Alarcón calle 22 entre carreras 23-27			
		5	Carrera 31 entre calles 53-52A, calle 52 entre carreras 31-33, paralela carrera 29 entre calles 47-50			
		6	B. Terrazas carrera 46 entre calles 55-56			
		7	B. Provenza calle 104 entre carreras 23-24			
	Floridablanca		8	Casco Antiguo Floridablanca carrera 6 entre calle 5-6		



		9	B. Ciudad Valencia calles 24 y 25 entre carreras 12-13	
		10	B. la Cumbre carrera 6CE entre calles 37-38	
	GIRON	11	B. el Poblado calle 50 entre carreras 27-27A	
		12	B. el Poblado calle 36 entre carreras 25-26	
2005	Bucaramanga	1	B. La Sallé calles 67 a 69 entre carreras 27-28	
		2	B. El Peñón del Valle carrera 3 entre calles 65-67	
		3	B. Mutis carrera 20 occ entre calles 63-64	
		4	B. La Victoria carrera 21 entre calles 65-67	
		5	B. Campo Hermoso carrera 5w entre calles 44-45, carrera 4w entre calles 45-46 y carrera 5w entre calles 63-65	
		6	B. La Floresta carrera 45 entre calles 63-65	
		10	B. Ricaurte carrera 17A entre calles 53-55, carrera 17D entre calles 58-59	
		15	B. Girardot calle 24 entre carreras 5-9	
		16	B. Girardot carrera 5 3ntre calles 24-25	
		17	B. Nariño carrera 6 entre calles 20-21	
		18	B. Nariño calle 20 entre carreras 4-6	
		19	B. Puerta del Sol carrera 29 entre calles 65-67	
		20	B. Puerta del Sol calle 66 entre carreras 29-28	
		21	B. Puerta del Sol carreras 27-29	
	22	B. don Bosco calle 31 entre carreras 13Occ-15Occ		
		11	B. Campo Hermoso carrera 3W entre calles 46-47	
		Floridablanca	7	Calle 4 entre carrera 11-9
			8	B. Los Cerros calle 53 entre carreras 11-12
			9	B. San Bernardo calle 103B entre carreras 40A Y 41
			12	B. la Cumbre carrera 6BE entre calles 37-38
			23	Casco Antiguo calle 7 entre carreras 13-11A
	24		B. Las Villas carrera 17 entre calles 57-56	
	25		B. La Cumbre calle 27 entre carreras 6E-8A	
	26	B. Cañaveral carrera 22 entre calles 30-30A		
	27	B. Santa Ana calle 6 entre carreras 5-6		
	GIRON	13	B. Rincón de Girón calle 43 entre carrera 18 y diagonal 21	
		14	B. Santa Cruz calle 18 entre carreras 29-30	
2006	Bucaramanga	1	Carrera 16 entre calle 42 y diagonal 15, calle 46 entre carrera 19 y av. La Rosita	



		2	B. El Prado calle 41 entre carrera 35-32, carrera 34 entre calles 41-42
		3	Calle 50 entre carreras 18-17B, calle 55 entre carrera 22-21, carrera 22 entre 55-56
		4	Calle 41 entre carreras 7-8, calle 37 entre carreras 6-7, carrera 6A entre calles 37-41
		5	Carrera 15 entre avenida la Rosita y Puerta del Sol
		6	Carrera 15 entre Av. Quebradaseca y calle 45
		7	B. Nariño calle 20 entre carreras 4-2, calle 21 entre carreras 11-10 y calle 21A entre carreras 10-8
		8	Carrera 15 entre calle 45 y Av. L a Rosita
		10	B. la Victoria carreras 14, 15 y 16 entre calles 65-68 y carreras 14 y 15 entre calles 67-68
	Floridablanca	9	B. La cumbre calles 35 a 37 entre carreras 2A Y 2B
	GIRON	11	B. Rincón de Girón diagonal 21 entre calle 43-44
		12	B. Rincón de Girón calle 44 entre diagonal 21 y carrera 19
2007	Bucaramanga	1	B. La Universidad calle 11 y 13 entre carrera 28-30
		2	B. San Cristóbal calle 1C entre carreras 23B-23 y carrera 23B entre calles 1D-1B
		3	B. Santander carrera 11w entre calles 31-27
		4	Carrera 15 entre calles 16-3
		5	Carera 27 entre Av. Quebradaseca y la UIS
		6	Calle 10 entre carreras 27-15
		7	Calle 11 entre carreras 27-15
		26	B. Álvarez carrera 34 entre calles 34-35
		27	B. Alarcón calle 22 entre carreras 18-19
		28	B. La Antonia Santos carrera 31 entre calles 70-71
		29	B. El Prado carrera 34-35 entre calles 38-41
		30	B. San Pedro calle 73 3ntre carrera 26-28
		31	B. San Pedro calle 73 entre carreras 29-29A, carrera 30 entre calles 73A-74
		8	B. San Rafael carrera 11 entre calles 1-2, calle 1B entre carreras 14-11, calle 0 entre carreras 14-15
		32	B. San Francisco calle 17 entre carrera 22-glorieta, carrera 22 entre calles 16-17 y calle 22 entre carreras 20-19
33	B. San Francisco calle 21 entre carreras 25-21		



2008		34	B. Comuneros calle 4 entre carreras 17A-17, calle 5 entre carreras 23-21, calle 7 entre carreras 20-19 y calle 8 entre carreras 23-21
		35	Carrera 27 entre avenida Quebradaseca y Puerta del Sol
	Floridablanca	9	B. la Cumbre calle 34 y 33 entre carreras 2AE-6E y B. Cañaveral carrera 24 entre calles 30-31
		23	B. Caracolí
		24	B. El Dorado calle 114 con carrera 31
		25	B. La Cumbre carrera 5E entre calles 28-29
	GIRON	10	B. San Antonio carrizal entre diagonal 54D y Rio de Oro
		11	B. el Poblado calle 43 con carrera 26 y Autopista Bucaramanga-Girón
		12	B. el Poblado calle 43 con carrera 26 y Glorieta del Poblado
		13	B. las Nieves-La Campiña calle 27B con carrera 29
		14	B. las Nieves-La Campiña calle 28 con carrera 27-28
		15	Terminal de buses calle 103 entre carreras 7-8 Porvenir
		16	B. la Campiña carrera 29 con calle 28 Tres esquinas
		17	Casco Antiguo Girón calle 32 con carreras 25-26
		18	Casco Antiguo Girón calle 32 con carreras 26-27
		19	Casco Antiguo Girón calle 31 con carrera 23-24
		20	Casco Antiguo Girón calles 31 a la 32 con carrera 25
		21	B. el Paraíso peatonales calle 43 con carrera 33
	22	B. Santa Cruz calle 17 entre carreras 29-30	
	Bucaramanga	1	B. La Esperanza carrera 23D entre calles 7 y 8AN
		2	B. Antonia Santos calle 31 entre carreras 24-25
		3	B. Cabecera del Llano carrera 34 entre calles 48-49
4		B. San Rafael calle 4A entre carreras 11-13	
5		B. La Ceiba carrera 18 entre calles 62-63	
6		B. Campo Hermoso carrera 3 occ entre calles 48-49	
7		Carrera 12 entre calles 24-23, calle 23 entre carreras 12-13	
8		B. La Concordia calle 48A entre carreras 22A Y 23B	
11		B. Gaitán calle 16 entre carreras 14-15	
12		B. Pantano II carrera 12 con calle 35	



		13	B. Mutis calle 58 entre carreras 1w y 2w
		14	B. Campo Hermoso carrera 9B occ con calle 41
		15	B. Nápoles carrera 1 entre calles 28-29
		16	B. San Miguel carrera 16A entre calles 49-50
		17	B. La Victoria calle 65 entre carreras 20-23
		19	B. La Independencia Vía a Matanza carrera 23-24
	Floridablanca	9	B. El Carmen carrera 11 entre calles 43-45
		18	B. Caldas carrera 33 a 34 entre calles 108-111
	Giron	10	Casco Antiguo Girón Carrera 25 entre calles 30-31
2009	Bucaramanga	1	B. Girardot carrera 4 entre calles 27-28
		2	B. San Gerardo Bajo calle 63 entre carreras 15-14
		3	B. Campo Hermoso carrera 9occ entre calles 51-52
		4	B. Alfonso López carrera 7 entre calles 37-41 y calle 38 entre carreras 7-8
		5	B. Campo Hermoso carrera 9occ entre calles 50-51
		6	B. Campo Hermoso carrera 7occ entre calles 45-46
		7	B. Pantano II carrera 35A entre carreras 10W-11W
		8	B. Girardot carrera 3 calles 28A-29
		9	B. Juan XXIII calle 69 entre carreras 8A-9
		10	B. Juan XXIII calle 69 entre carreras 9-10
		11	B. Campo Hermoso carrera 8occ entre calle 41 a estructura Campo Hermoso
		12	B. Campo Hermoso carrera 3 occ entre calles 48-49
		13	B. Santander carrera 3occ entre calles 31-32
		14	B. La Victoria carrera 13 entre calles 65-67
		15	B. Santander calle 31 entre carreras 2occ-3occ
		16	B. Campo Hermoso carrera 5occ con calle 42
		17	B. Gaitán calle 13 entre carreras 10-11
		18	B. Diamante II carrera 22 entre calles 90-91
		29	B. San Rafael carrera 12 entre calles 2N-3N
		30	B. Campo Hermoso calle 43 entre carrera 6occ-7occ
		31	B. la Victoria calle 68 entre carreras 14-15
		32	B. Mutis carrera 2W entre calles 61-62
		33	B. Bucaramanga calle 66A entre carreras 3-4
		34	B. Gaitán calle 17 entre carreras 14-15
		35	B. San Alonso calle 21 entre carreras 28-27



		37	B. Sector Plaza Guarín carrera 33A entre calles 34-35 y cale 34 entre carreras 33-32	
		38	B. Antonia Santos carrera 26 entre calle 30-31 y calle 31 entre carrera 26-25	
		39	B. Sotomayor calle 50 entre carreras 27A-29	
		40	B. San Miguel Candiles calle 50 entre carreras 14-13	
		41	B. Alarcón carrera 20 entre calles 21-24	
		42	B. Comuneros carrera 23 entre calles 5-6	
		43	B. San Francisco carrera 23-26 entre calles 15-16, calle 15 entre carreras 27-23 y Boulevard Santander entre carrera 22-23	
	Floridablanca	19	B. Caldas carrera 34B entre calles 108-110, calle 110 entre carreras 34B-34, carrera 34 en tre calles 108-111, calle 111 entre carreras 34-33 y carrera 33 entre calles 111-100	
		20	B. Rosales calle 13 entre carreras 11-11B	
		21	B. Villabel calle 8 entre carreras 12-13	
		22	B. Caracolí calle 2 entre carreras 7-7	
		36	B. La Castellana calle 115 entre carreras 33-32 y carrera 32 entre calles 115-116	
		43	B. Ciudad Valencia carrera 14 entre calles 13-17 y calle 16 entre carreras 13-14	
		44	B. Villabel calle 4 entre carreras 11-13 y calle 3 entre carreras 12-13	
	Giron	23	B. San Antonio Carrizal transversal 22C entre diagonal 54 y calle 55 y diagonal 54-54D	
		24	B. Eloy Valenzuela calle 29 entre carreras 32-31 y carrera 29A Y 29	
		25	B. el Poblado calle 44 entre carreras 22-23	
		26	B. Casco Antiguo carrera 24 entre calles 29-30	
		27	B. Casco Antiguo carrera 25 entre calles 32-33	
		28	B. Casco Antiguo carrera 27 entre calles 30-31	
	2010 (I Semestre)	Bucaramanga	1	B. Gran Ladera calle 66 entre carreras 18-15
			2	B. Candiles calle 50 entre carreras 13-14
			3	B. Gaitán calle 13 entre carreras 11-14
4			B. La Joya carrera 2A entre calles 37-36	
5			B. La Joya carrera 2B entre calles 37-36	
6			B. Mutis calle 59 entre carreras 1w-2w	
7			B. San Miguel calle 51 entre carreras 15-14	




		8	B. La Joya carrera 3 entre calles 37-36
		9	B. Juan XXIII carrera 10 entre calle 69A Y Autopista Bucaramanga-Girón
		10	B. Granada carrera 12 entre calles 28-26
		11	B. Granada carrera 13 entre calles 22-23
		12	B. La Joya calle 36 entre carreras 2A y 3
		13	B. Gaitán carrera 7 con calle 15
		14	B. Campo Hermoso carrera 9occ entre calles 45-44
		15	B. Granada carrera 12 entre calles 26-24
		24	B. Provenza Calle 107 entre carreras 22-23 y Calle 115 entre carreras 22A-23
		25	B. El Poblado Calle 37-38 entre carreras 23-26 y Calle 39 y 43 entre carreras 22-26
Floridablanca	16	B. Trinidad carrera 18 entre calles 62-59	
	17	B. Rosales calle 14 entre carreras 11-11A	
	18	B. Villabel calle 5 entre carreras 13-14	
	19	B. La Cumbre Carrera 10E entre calles 30-29A y calle 29A entre carreras 10E-9	
	20	B. Ciudad Valencia calle 20 entre carreras 12-14 y carrera 12 entre calles 20-22	
	21	B. Jordán calle 55B entre carreras 16A17	
	22	B. Robles carrera 13 entre 55B y 55C	
GIRON	23	B. Casco Antiguo carrera 28 entre calles 27-28	

Tabla 19.



ANEXO 4

Listado de diseños 2006-2010:

	EMPRESA PÚBLICA DE ALCANTARILLADO DE SANTANDER S.A. E.S.P.		NUMERO EN EL PLANO
	LISTA DISEÑOS 2006-2010 PARA PLANO		
DESCRIPCION	ZONA	DISEÑADOR	
Rep. Alcantarillado: (y alivio) A: B. San Antonio del Carrizal Tr 22c D54aEntrega B: B. Giraluz CI 38/39 - CP C: B. Villa Rosa Manzana 10	GIRON B/GA	A: Ing. Oscar García B: Ing. Cristina Henao C: Ing. Cristina Henao	1 2 3
Rep. Alcantarillado: A: B. Caracolí B: B. El Dorado CI 114 Kr 31 C: Remodelación Estructura de Vertimiento La Joya CI 41 Kr 1	FLORIDA B/GA	A: Ing. Cristina Henao B: Ing. Oscar García C: Ing. Ricardo Serrano	4 5 6
Barrio Cracovia: Estudio de Línea de Inundación y Diseño de Box Culvert	FLORIDA	Ing. Cristian Quintero	7
Rep. Alcantarillado: A: B. la Cumbre Kr 5E CI 28/29 B: B. El Bosque Parque de la Salud C: B. Cabecera Kr 34 CI 48/49 D: B. Álvarez Kr 43 CI 34/35 E: B. Alarcón CI 22 Kr 18/19	FLORIDA B/GA	A: Ing. Paulo Rodríguez B: Ing. Paulo Rodríguez C: Ing. Lyda Peña D: Ing. Paulo Rodríguez E: Ing. Paulo Rodríguez	8 9 10 11 12
Adecuación, Optimización, Modificación y Nueva Integración de Procesos de la PTAR Río Frío Etapa I Fase I		Ing. Luis Fernando Hoyos	-
Río Frío: Protección Sector TCC - Protección Margen Izquierda	FLORIDA	Ing. Mauricio Santos	14
Rep. Alcantarillado: A: B. la Antonia Santos Kr 31/CI 70/71 B: B. El Prado Kr 34/35 CI 38/41 C: B. San Pedro CI 73 Kr 26/28	MESETA	A: Ing. Cristina Henao B: Ing. Cristina Henao C: Ing. Paulo Rodríguez	15 16 17
Rep. de Alcantarillado: A: B. San Francisco CI 17 Kr 22/glorieta - Kr 22 CI 16/17 - CI 22 Kr 20/19 B: B. San Francisco CI 21 Kr 25/21 - CI 21 Kr 29/28 C: B. Comuneros CI 4 Kr 17A/17 - CI 5 Kr 23/21 CI 7 Kr 20/19 - CI 8 Kr 23/22 - Kr 23 CI 6/5	B/GA	A: Ing. Ricardo Serrano B: Ing. Ricardo Serrano C: Ing. Ricardo Serrano	18 19 20
Rep. Alcantarillado: A: B. San Miguel CI 51 Kr 15/13 B: B. A. Santos CI 31 Kr 24/25 C: B. San Pedro CI 73 Kr 29-29A - Kr 30 CI 73A/74 D: B. Esperanza I Kr 23D CI 7/8AN	B/GA	A: Ing. Ricardo Serrano B: Ing. Paulo Rodríguez C: Ing. Paulo Rodríguez D: Ing. Cristina Henao	21 22 23 24
Interceptor Los Colorados, Emisario Surata: modificaciones	B/GA	Ing. María Strauch	25
PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS PSMV- Carpeta de seguimiento		Ing. Ludwing Uribe - Ing. Mariana Salcedo	-
Interceptor Llanito - Carrizal		Ing. Oscar García	27
Barrio Campo Hermoso: Colector Combinado Kr 5 CI 42 Colector Combinado Kr 9B CI 41	B/GA	Ing. Paulo Rodríguez	28
Barrio La Independencia: Planos	B/GA		-
CUMPLIMIENTO QUEBRADA LA IGLESIA	IGLESIA	Ing. Mariana Salcedo	-



Ingeniería Civil

Vereda Santa Bárbara: Rectificación Conexión Alcantarillado Semicombinado UDES parte baja y CP C70 UDES-LA COLINA	B/GA		-
Investigación y Adecuación de Rasantes Complementarias al Catastro de Redes Fase II - B. Provenza	B/GA	T. Jairo Sanabria (fichas inv. Pozos)	-
Análisis Integral de la Canalización de la Quebrada Penitente	FLORIDA	Ing. Héctor Hernández	33
Control de Cauce Quebrada Escoflor	FLORIDA		-
Barrio Palmeras II: Alcantarillado Semicombinado	FLORIDA		-
Rep. de Alcantarillado: Barrio Caldas: Reposición Alc. Combinado Kr. 33 a 34B entre CI 108-111	FLORIDA	Ing. María Cristina Henao	36
Adecuación de las redes existentes y control pluvial carrera 26	GIRON	Ing. Ricardo Serrano	-
Quebrada El Botadero: Box culvert Km+2 Vía Bucaramanga - Cúcuta	B/GA	Ing. Iván Darío Rueda	37
Interceptor La Ronda: Adecuación Metrolinea	FLORIDA	Ing. Ricardo Serrano	-
Estudio del Estado de Riesgo de los Asentamientos Humanos en la Ribera del Cauce del Río de Oro en el Sector Comprendido entre Bahondo y el Café Madrid	GIRON	CDMB	-
Revisión Hidráulica Redes Existentes Alcantarillado Combinado Barrio El Poblado	GIRÓN	Ing. José Luis Ardila	-
Alcantarillado Semicombinado y Pluvial Ciudadela Nuevo Girón I	GIRÓN	Ing. Mauricio Santos	-
Alcantarillado Semicombinado y Pluvial Ciudadela Nuevo Girón I	GIRÓN	Ing. Federico Arias	-
Lev. Topográfico Kr 26 entre CI 3 y 26	GIRÓN	Top. Jairo León	-
Practica Empresarial Convenio UPB/EMPAS: Informe final 2008	EMPAS	Ing. German Martinez	-
Rep. Alcantarillado: B. Santander CI 31 entre Kr 2W - 3W y Kr 3W entre CI 31-32	B/GA	Ing. Carlos Mantilla	44
B. Santander: Diseño Nueva Estructura de Entrega Kr 5w	B/GA	Ing. Carlos Mantilla	-
Rep. Alcantarillado Combinado: B. Alfonso López Kr 7 entre CI 37-41 y CI 38 entre Kr 6-7	B/GA	Ing. Carlos Mantilla	46
Solicitud de Ocupación Temporal de la Autopista Bga/Pcta: Construcción de Pasos Elevados del Interceptor la Ronda	FLORIDA	Ing. Ricardo Serrano	-
Levantamiento Topográfico: Colorados, El Pablón, La Esmeralda, Campo Hermoso, Diamante II, Padre Jesús	B/GA-GIRÓN	Top. Juan Carlos Ortiz	-
Rep. Alcantarillado: Alcantarillado Combinado Kr 12 CI 2N-3N B. San Rafael	B/GA	Ing. Carlos A. Mantilla	49
PROYECTOS INSCRITOS 07/2009			-
Canalización Quebrada La Hedionda - 2 folderes	GIRÓN	Ing. María I. Strauss	51
Emisario Río de Oro - La Marino II etapa - 1 folder	GIRÓN	Ing. Elizabeth Ramírez	52
Rep. Alcantarillado: B. La Castellana A: CI 115 Kr 33-32 B: Kr 32 CI 115-116	FLORIDA	A: Ing. Carlos Mantilla B: Ing. Carlos Mantilla	53
Interceptor Río de Oro md I: actualización	GIRON	Ing. Gladys Rueda	54
Rep. Alcantarillado Combinado: Sector Plaza Guarín carrera 33A entre calles 34 y 35 y calle 34 entre carreras 33-21	B/GA	Ing. Luis Carlos Salazar	55
Saneamientos del Sistema Mensuli-Aranzoque UPB a PTAR Río Frío	FLORIDA	Ing. Mauricio Santos	56
Rep. Alcantarillado: Antonia Santos Kr 26 CI 30-31 y CI 31 Kr 26/25	B/GA	Ing. Luis Carlos Salazar	57
Rep. Alcantarillado: Ciudad Valencia Kr 14 CI 13-17 y CI16 Kr 13-14	FLORIDA	Ing. Carlos A. Mantilla	58
Rep. Alcantarillado Combinado: El Centro Kr 14 CI 37-45	B/GA	Ing. Luis Carlos Salazar	59
Rep. Alcantarillado Combinado: San Francisco Kr 23-26 CI 15-16; CI 15 Kr 27-23 y Boulevard Santander entre Kr 22 y 23	B/GA	Ing. Ricardo Serrano	60
Rep. Alcantarillado: Sotomayor CI 50 Kr 27A y 29	B/GA	Ing. Carlos A. Mantilla	61
Rep. Alcantarillado: Barrio Villabel A: CI 4 Kr 11-13 y CI 3 Kr 12-13 B: CI 2 Kr 12-13 y Kr 13 CI 2-3	FLORIDA	A: Ing. Carlos Mantilla B: Ing. Carlos Mantilla	62 63



Ingeniería Civil

Interceptor Río de Oro Margen Izquierda - actualización	GIRON	Ing. Gladys Rueda	65
Rep. Alcantarillado Combinado: A: B. San Miguel CI 51 Kr 15-14 B: B. Candiles CI 50 Kr 32 CI 14-13	B/GA	A:Ing. Luis Salazar B:Ing. Luis Salazar	66
Rep. Alcantarillado Combinado: B. Alarcón Kr 20 CI 21-24	B/GA	Ing. Luis Carlos Salazar	67
Rep. Alcantarillado Combinado: B. Villabel CI 5 Kr 13-14	FLORIDA	Ing. Carlos A. Mantilla	68
Rep. Alcantarillado Combinado: B. Ciudad Valencia CI 20 Kr 12-14 y Kr 14 CI 20-22	FLORIDA	Ing. Carlos A. Mantilla	69
Rep. Alcantarillado Combinado: B. Los Rosales CI 14 Kr 11-11B	FLORIDA	Ing. Carlos A. Mantilla	70
Rep. Alcantarillado Combinado: Carrera Kr 27 entre Av. Quebradaseca y Puerta del Sol	B/GA	Ing. Ricardo Serrano	71
Rep. Alcantarillado Combinado: B. Comuneros Kr 23 entre CI 5 y 6	B/GA	Ing. Carlos A. Mantilla	72
Rep. Alcantarillado Semi-combinado: B. la Cumbre Kr 10 CI 30-29A y CI 29A Kr 10E-9AE	FLORIDA	Ing. Luis Carlos Salazar	73
Rep. Alcantarillado Combinado: B. la Trinidad Kr 18 CI 62-59	FLORIDA	Ing. Luis Carlos Salazar	74
Rep. Alcantarillado Combinado: B. la Aurora Kr 30A CI 31-32	B/GA	Ing. Luis Carlos Salazar	75
Análisis Sistema Río Frio I a IV: Disponibilidad Ciudadela Suratoque	FLORIDA	Ing. Oscar García	-
Rep. Alcantarillado Combinado: B. Jordán CI 55B Kr 16/17	FLORIDA	Ing. Oscar García	-
Evaluación Hidráulica Sistema La Meseta - Sector Barrio Santander	MESETA	Ing. Carlos A. Mantilla	78
Rep. Alcantarillado Combinado: B. La Cumbre Kr 1AE CI 29-30	MESETA	Ing. Abedulio Camargo	79
Practica Empresarial Convenio UPB/EMPAS: Informe final 2009-2010	EMPAS	Ing. Juan Diego Cadena	-
Análisis Hidráulico Interceptor La Chiquita		Ing. Oscar García	-
Evaluación Hidráulica Sistema Zapamanga -Barrio Villabel, Ciudad Valencia, Santa Ana-	FLORIDA	Ing. Carlos A. Mantilla	82
Rep. Alcantarillado: B. Diamante II CI 89 entre Kr 26-24 Combinado	B/MANGA	Ing. María C. Henao	83
Adecuación Alcantarillado Combinado B. La Independencia Vía a Matanza Kr 23-24	B/MANGA	Ing. María C. Henao	84
Rep. Alcantarillado Combinado B. La Joya Kr 2A a 3 entre CI 36-37	B/MANGA	Ing. María C. Henao	85
Adecuación y Optimización Alcantarillado Combinado B. La Concordia Kr 23 a Dg15 y Av La Rosita a CI 51	B/MANGA	Ing. María C. Henao	86
Rep. Alcantarillado Combinado B. Caldas Kr 35 CI 107-108 y CI 108 Kr 35-36	FLORIDA	ing. María C. Henao	87
Rep. Alcantarillado Combinado B. Gaitán CI 13 Kr 15-10	B/MANGA	ing. María C. Henao	88
Control Pluvial Alameda San Gerardo y Avenida Los Búcaros - Ciudadela Real de Minas	B/MANGA	ing. María C. Henao	89
Rep. Alcantarillado Combinado B. Provenza CI 107 Kr 22-23 y CI 115 Kr 22A-23	B/MANGA	ing. María C. Henao	91
Rep. Alcantarillado Combinado: B. El Poblado CI 37-38 Kr 23-26 y CI 39 y 43 Kr22-26	GIRON	ing. María C. Henao	92

Tabla 20.