

**PRACTICA EMPRESARIAL
ESTANDARIZACION DEL DISEÑO DE TANQUES DE
ALMACENAMIENTO Y VIABILIZACION Y SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO BASICO**

MANUEL MAURICIO MOYA MUÑOZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA
2005**

**PRACTICA EMPRESARIAL
ESTANDARIZACION DE DISEÑO DE TANQUES DE
ALMACENAMIENTO Y VIABILIZACION Y SUPERVISIÓN DE
PROYECTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO BASICO**

MANUEL MAURICIO MOYA MUÑOZ

**Trabajo de grado para optar por el título de:
Ingeniero Civil**

Director

JORGE GÓMEZ SÁNCHEZ

Ingeniero Sanitario

Profesor Escuela de Ingeniería Civil

Universidad Industrial de Santander

Tutor

CESAR AUGUSTO RUEDA PINILLA

Coordinador Grupo de Aguas y Saneamiento Básico

Gobernación de Santander

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS FISICO-MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA**

2005

TABLA DE CONTENIDO

FORMATO DE APROBACIÓN DE PROYECTO.....	III
LISTA DE ANEXOS.....	IX
LISTA DE PLANOS.....	X
DEDICATORIA.....	XI
AGRADECIMIENTOS.....	XII
GLOSARIO.....	XIII
RESUMEN.....	XXI
SUMMARY.....	XXII
INTRODUCCIÓN.....	23
1. INFORMACION GENERAL.....	26
1.1. EL GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO.....	26
1.1.1. MISION DEL GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO.....	27
1.1.2. VISION DEL GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO.....	27
1.1.3. PROGRAMAS DEL GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO.....	27
1.1.4. SERVICIOS BRINDADOS POR GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO.....	29
1.2. PROYECTOS PRESENTADOS AL GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO.....	33
1.2.1. TIPOS DE PROYECTO.....	33
1.2.2. ETAPAS DE UN PROYECTO.....	36
2. REVISION Y VIABILIZACION DE PROYECTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO BASICO.....	37
2.1. PROCESO QUE SIGUEN LOS PROYECTOS	

PRESENTADOS AL DEPARTAMENTO.....	37
2.2. REQUISITOS EXIGIDOS PARA DAR VIABILIDAD A UN PROYECTO.....	40
2.3. METODOLOGIA GENERAL AJUSTADA (MGA).....	49
2.4. PROYECTOS REVISADOS PARA VIABILIZACION DURANTE LA PRÁCTICA EN EL GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO.....	51
3. CONTRATACION DE LOS PROYECTOS EN EL DEPARTAMENTO.....	67
3.1. PROCESO QUE SE SIGUE EN EL DEPARTAMENTO PARA LA SELECCIÓN DEL CONTRATISTA PARA LA EJECUCION DE UN PROYECTO.....	67
3.2. TIPOS DE CONTRATO SEGÚN LA CUANTIA DEL PROYECTO.....	69
3.2.1. CONTRATOS DE MAYOR CUANTIA.....	69
3.2.2. CONTRATOS DE MENOR CUANTIA.....	69
3.3. DOCUMENTOS REQUERIDOS PARA LA ELABORACION DE UN CONTRATO O CONVENIO.....	70
4. SUPERVISION DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO.....	81
4.1. FUNCIONES DEL SUPERVISOR DE PROYECTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO BASICO.....	81
4.2. SUSCRIPCION DE ACTAS.....	85
4.2.1. ACTA DE INICIACION.....	85

4.2.2. ACTA DE RECIBO PARCIAL DE OBRA.....	85
4.2.3. ACTA DE SUSPENSION.....	86
4.2.4. ACTA DE REINICIACION.....	86
4.2.5. ACTA DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES Y OBRAS NO PREVISTAS.....	86
4.2.6. ACTA DE PRECIOS NO PREVISTOS.....	87
4.2.7. ACTA ACLARATORIA.....	87
4.2.8. ACTA DE RECIBO FINAL.....	87
4.2.9. ACTA DE LIQUIDACION.....	88
4.3. OTROS COMPONENTES A TENER EN CUENTA EN LA SUPERVISION DE PROYECTOS.....	88
4.3.1. POLIZAS.....	89
4.3.1.1. BUEN MANEJO DEL ANTICIPO.....	89
4.3.1.2. CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO.....	89
4.3.1.3. SALARIOS Y PRESTACIONES SOCIALES.....	90
4.3.1.4. ESTABILIDAD DE LA OBRA.....	90
4.3.1.5. CALIDAD DE LOS BIENES Y SERVICIOS.....	90
4.3.2. SEGURIDAD SOCIAL.....	91
4.3.3. IMPUESTO DEL TIMBRE.....	91
4.3.4. PAGOS DE IMPUESTOS ORDENANZALES.....	91
4.3.5. PARAFISCALES.....	92
4.3.6. PUBLICACION.....	92

4.3.7. CUENTA BANCARIA.....	92
4.4. PROYECTOS SUPERVISADOS DURANTE LA PRÁCTICA EN EL GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO.....	93
5. APOORTE TECNICO: ESTANDARIZACION DEL DISEÑO DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO PARA LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER.....	118
5.1. JUSTIFICACION DEL APOORTE TECNICO.....	118
5.2. OBJETIVO DEL APOORTE TECNICO.....	120
5.3. CRITERIOS UTILIZADOS PARA EL DISEÑO.....	120
5.3.1. DETERMINACION DEL NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL SISTEMA.....	120
5.3.2. PERIODO DE DISEÑO.....	122
5.3.3. ESTIMACION DE LA POBLACION.....	122
5.3.4. DOTACION NETA.....	124
5.3.5. PERDIDAS.....	126
5.3.6. DOTACION BRUTA.....	127
5.3.7. DEMANDA.....	127
5.3.7.1. CAUDAL MEDIO DIARIO.....	128
5.3.7.2. CAUDAL MAXIMO DIARIO.....	128
5.3.7.3. CAUDAL MAXIMO HORARIO.....	129
5.4. EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO.....	130
5.4.1. CONCEPTOS GENERALES.....	130
5.4.2. ANALISIS DEL COSTO MINIMO.....	131

5.4.3. CURVA DE DEMANDA HORARIA.....	132
5.4.4. CONDICIONES GEOLOGICAS.....	132
5.4.5. VULNERABILIDAD Y AMENAZA SISMICA.....	132
5.4.6. FACILIDAD DE MANTENIMIENTO.....	133
5.4.7. PARAMETROS DE DISEÑO.....	133
5.4.8. DISPOSITIVOS ANEXOS.....	137
5.4.9. OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	139
5.4.10. PARAMETROS DEL DISEÑO ESTRUCTURAL.....	141
5.4.10.1. PLACA DE CUBIERTA.....	141
5.4.10.2. MUROS EN MAMPOSTERIA CONFINADA.....	143
5.4.10.3. PLACA DE FONDO.....	148
5.4.10.4. CIMENTACION.....	149
5.4.10.5. CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO.....	150
5.5. RESULTADOS.....	151
5.5.1. DETERMINACION DEL VOLUMEN DE LOS TANQUES.....	151
5.5.2. DIMENSIONAMIENTO DE LOS TANQUES.....	152
5.5.3. DISEÑO ESTRUCTURAL.....	154
5.5.3.1. MUROS EN MAMPOSTERIA CONFINADA.....	156
5.5.3.2. PLACA DE CUBIERTA.....	158
5.5.3.3. PLACA DE FONDO.....	160
5.5.3.4. ESFUERZO SOBRE EL SUELO PARA EL CHEQUEO DE LA CAPACIDAD PORTANTE.....	161

CONCLUSIONES.....	163
BIBLIOGRAFIA.....	166
ANEXOS.....	168
PLANOS.....	194

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. CONCEPTO DE VIABILIDAD.....	168
Anexo 2. PORTADA	170
Anexo 3. CARTA DE PRESENTACION.....	171
Anexo 4. ACTA DE CONCERTACION.....	172
Anexo 5. ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	173
Anexo 6. PRESUPUESTO.....	174
Anexo 7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y FLUJO DE FONDOS.....	175
Anexo 8. LOCALIZACION DEL PROYECTO.....	176
Anexo 9. DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL DE COFINANCIACIÓN DEL MUNICIPIO.....	177
Anexo 10. CERTIFICADO DE INCLUSION EN EL P.O.T Y P.D.M.....	178
Anexo 11. LICENCIA AMBIENTAL.....	179
Anexo 12. CERTIFICADO DE INCLUSION EN EL BANCO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS MUNICIPAL.....	180
Anexo 13. CERTIFICADO DE INCLUSION EN EL BANCO DE PROGRAMAS DE PLANEACION DEPARTAMENTAL.....	181
Anexo 14. CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL.....	182
Anexo 15. INVITACIÓN A LAS VEEDURÍAS CIUDADANAS.....	183
Anexo 16. RESOLUCION DE ASIGNACION DE SUPERVISION.....	184
Anexo 17. ACTA DE INICIACION.....	185
Anexo 18. ACTA DE RECIBO PARCIAL DE OBRA.....	186
Anexo 19. ACTA DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES DE OBRA NO PREVISTAS	188
Anexo 20. ACTA DE PRECIOS NO PREVISTOS.....	190
Anexo 21. ACTA DE RECIBO FINAL.....	191

Anexo 22. ACTA DE LIQUIDACION.....	192
Anexo 23. POLIZAS.....	193

LISTA DE PLANOS

Plano 1. TANQUE DE ALMACENAMIENTO 70 M³.....	195
Plano 2. TANQUE DE ALMACENAMIENTO 50 M³.....	196
Plano 3. TANQUE DE ALMACENAMIENTO 40 M³.....	197
Plano 4. ANQUE DE ALMACENAMIENTO 30 M³.....	198
Plano 5. TANQUE DE ALMACENAMIENTO 20 M³.....	199
Plano 6. TANQUE DE ALMACENAMIENTO 10 M³.....	200
Plano 7. TANQUE DE ALMACENAMIENTO 5 M³.....	201

A mis padres, por su amor, por ser mi apoyo, mi fortaleza, mi empuje, por permanecer conmigo en todos los momentos de mi vida de una forma desinteresada y por estar siempre en la búsqueda de mi bienestar. Sin ellos no sería nada de lo que soy, ni nada de lo que seré.

A mi familia, en especial a Leo, por su cariño, su comprensión, por sus palabras de aliento, por enseñarme la importancia de tener una familia y por darme la oportunidad de pertenecer a ella.

A mis amigos, tanto los que tengo desde niño como los que conocí en la universidad, por estar conmigo en todas las etapas de mi vida buenas y malas que me han hecho ser un mejor ser humano y por acompañarme en el largo camino que me ha permitido cumplir esta meta tan importante en mi vida.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Ing. Cesar Augusto Rueda Pinilla, Ingeniero Civil, Coordinador del Grupo de Aguas y Saneamiento, tutor del proyecto de grado, por compartir toda su experiencia profesional y por darme la oportunidad de participar en las actividades del grupo de Aguas y Saneamiento Básico.

Ing. Jorge Gómez Sánchez, Ingeniero Sanitario, profesor de la Universidad Industrial de Santander, director del proyecto de grado, por su colaboración y orientación en el desarrollo de la práctica y en la elaboración del libro y del aporte.

La Universidad Industrial de Santander por permitirme ser parte de esta gran institución y por brindarme lo mejor en busca de una formación integral.

El personal del Grupo de Aguas y Saneamiento Básico y al Grupo de Gestión de Servicios Públicos del Departamento de Santander, por su colaboración incondicional en las actividades diarias de la practica, por su grata compañía y por brindarme su amistad.

GLOSARIO

ACTIVIDAD. Acciones necesarias en un proyecto para obtener, a partir de un conjunto de insumos o recursos, los componentes y el producto del proyecto en un período determinado.

ADUCCIÓN. Componente a través del cual se transporta agua cruda, ya sea a flujo libre o a presión.

AGUA POTABLE. Agua que por reunir los requisitos organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos es apta y aceptable para el consumo humano y cumple con las normas de calidad de agua.

ALCANTARILLADO. Es un conjunto de obras para la recolección, conducción y disposición final de las aguas residuales o de las aguas lluvias.

ALMACENAMIENTO. Acción destinada a almacenar un determinado volumen de agua para cubrir los picos horarios y la demanda contra incendios.

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

BORDE LIBRE. Espacio comprendido entre el nivel máximo esperado del agua fijado por el sistema de rebose y la altura total de la estructura de almacenamiento.

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

COMPONENTE. Resultado específico de una o varias actividades, expresado como trabajo terminado. Algunos ejemplos de componentes son: las obras de infraestructura, servicios, asistencia técnica o capacitación.

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

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

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

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

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

CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL (CDP). Es el documento mediante el cual se garantiza el principio de legalidad, es decir, la existencia de rubro y apropiación presupuestal suficiente para atender un gasto determinado; el CDP certifica el principio de identidad de gasto.

La solicitud del CDP debe tener visto bueno del señor Gobernador; Secretario de oficina gestora y del Secretario de Hacienda.

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

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

FACTIBILIDAD. Consiste en perfeccionar la alternativa recomendada en la prefactibilidad, mediante el uso de información primaria y la realización de todos los estudios que sean necesarios (mercado, suelos, geológicos, tarifario, arquitectónico, institucional, etc.).

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

IMPACTO. Cambio logrado en la situación de la población como resultado del producto de un proyecto. Se trata del nivel más elevado de resultado o de la finalidad última del ciclo de maduración de un proyecto, cuando se genera la totalidad de los beneficios previstos en su operación.

INVERSION. La etapa de inversión, también llamada de ejecución, es la segunda dentro del ciclo del proyecto. En ella se realizan todas las inversiones necesarias para la puesta en marcha del proyecto. Esta etapa se inicia una vez se toma la decisión de realizar el proyecto y culmina cuando se empieza la generación de beneficios.

ORDEN DE PAGO. Es el documento que autoriza el pago del servicio o bien recibido de acuerdo con lo estipulado en el acto administrativo.

OPERACIÓN. La última etapa de un proyecto es la de operación. En ésta se generan los beneficios para los cuales el proyecto fue diseñado. Es importante en esta etapa proveer los fondos necesarios para la adecuada operación del proyecto, ya que sin ellos el proyecto no dará los beneficios esperados. En los denominados proyectos continuos, la etapa de operación se presenta simultáneamente con la etapa de inversión.

PERÍODO DE DISEÑO. Tiempo para el cual se diseña un sistema o los componentes de éste, en el cual su(s) capacidad(es) permite(n) atender la demanda proyectada para este tiempo.

PLANTA DE TRATAMIENTO o DE POTABILIZACIÓN. Instalaciones necesarias de tratamientos unitarios para purificar el agua de abastecimiento para una población.

POBLACIÓN DE DISEÑO. Población que se espera atender por el proyecto, considerando el índice de cubrimiento, crecimiento y proyección de la demanda para el período de diseño.

PREFACTIBILIDAD. Consiste en realizar una evaluación más profunda de las alternativas encontradas viables y en determinar la bondad de ellas.

PREINVERSION. La preinversión es la primera etapa del ciclo de los proyectos. En ella se realizan todos los estudios necesarios para tomar la

decisión de realizar o no el proyecto. Las tres actividades principales que deben desarrollarse en la etapa de preinversión son: identificación de problema, formulación o preparación de la o las alternativas de solución y evaluación de la viabilidad.

PRODUCTO. Resultado concreto que los componentes deben generar para alcanzar su objetivo más inmediato. El producto constituye el primer nivel de resultados dentro el ciclo de maduración de un proyecto, cuando se terminan los componentes. Los productos pueden ser: bienes, servicios, cambios en calidad, cambios de eficiencia en producción, etc.

PROGRAMA. Es la estrategia de acción cuyas directrices determinan los medios que articulados gerencialmente permiten dar una solución integral a problemas. El objetivo general de un programa, que por definición debe tener carácter multisectorial, generalmente corresponde a uno de los objetivos establecidos por el plan de desarrollo.

PROYECTO. Es la unidad mínima operacional que vincula recursos, actividades y componentes durante un período determinado y con una ubicación definida para resolver problemas o necesidades de la población. El objetivo general de un proyecto debe estar relacionado con alguno de los objetivos específicos de un programa o subprograma y, en consecuencia, con los objetivos del plan de desarrollo.

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

REGISTRO PRESUPUESTAL (RP). Es el documento mediante el cual, previo certificado de disponibilidad presupuestal, se asignan y comprometen los recursos del ente territorial. Tiene como objeto garantizar que los recursos no sean desviados a ninguna otra actividad, es decir respaldar el compromiso de recursos y la imputación de dichos recursos a un rubro presupuestal específico y acorde al objeto.

La solicitud del RP para debe tener el visto bueno del señor Gobernador, Secretario de oficina gestora y Secretario de Hacienda

SUBPROGRAMA. Es la desagregación de un programa en grupos homogéneos de proyectos. Esta homogeneidad no responde a un criterio único, ya que puede definirse por tecnología, ubicación, tamaño, etc., de acuerdo con las necesidades particulares de clasificación de un programa.

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

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

RESUMEN

Título: * ESTANDARIZACION DE DISEÑO DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO Y VIABILIZACION Y SUPERVISIÓN DE PROYECTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO BASICO

Autor: ** MOYA MUÑOZ, MANUEL MAURICIO

Palabras Claves: Revisión, Supervisión, Proyectos Agua y Saneamiento Básico, Estandarización, Tanques de Almacenamiento

Descripción: En este trabajo de grado presenta una descripción de las labores realizadas por el Grupo de Aguas y Saneamiento Básico del Departamento de Santander en la revisión y supervisión de proyectos relacionados con el área y un breve resumen de cómo es la metodología utilizada en los procedimientos tanto en la parte de revisión como de supervisión de proyectos en el grupo, así como todo el proceso que siguen los proyectos durante su paso por la gobernación de Santander. Se expone un informe final de las actividades realizadas por el practicante y una descripción de los proyectos en los que participó tanto en la parte de revisión como de supervisión.

Así también, se presenta todo lo relacionado al aporte técnico realizado por el estudiante, estandarización del diseño de tanques de almacenamiento de agua potable para niveles bajos de complejidad que abarca el diseño de tanques de almacenamiento de 5 m³, 10 m³, 20 m³, 30 m³, 40 m³, 50 m³ y 70 m³ para los sistemas de acueducto en zonas rurales y urbanas del Departamento de Santander.

En síntesis, este documento describe la práctica empresarial vivida por el estudiante en el Grupo de Aguas, tanto en la parte conceptual como en el desarrollo concreto de las actividades de los proyectos en los que el Grupo tuvo participación.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ciencias Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Civil
Director: Ing. Jorge Gómez Sánchez

SUMMARY

Title:* STANDARDIZATION OF A DESIGN OF STORAGE' S TANKS AND REVISION AND SUPERVISION OF WATER'S PROJECTS AND BASIC DRAINAGE.

Author:** MOYA MUÑOZ, MANUEL MAURICIO

Key words: Revision, Supervision, Water Projects and Basic Drainage, Standardization, Storage of Tanks.

Description: This thesis includes a description of different tasks fulfill by the Waters' Group and the Basic Draining of the State of Santander. It also includes a revision and supervision of other projects related to this topic, as well as a brief summary stating how this job was achieved, also, it includes all process what realize the projects during its step by Gobernación de Santander.

There is a final report of the activities fulfill by the author and a description of the revision and supervision projects in which he participated.

Also, it includes all related with the contributions given by the author to standardize designs of drinkable water's tanks for lowers levels of complexity what include the standardize designs of drinkable water's tanks storage of 5 m^3 , 10 m^3 , 20 m^3 , 30 m^3 , 40 m^3 , 50 m^3 y 70 m^3 for the motleys of aqueduct in urbanity and rural zone of Departamento de Santander.

In conclusion, this document describes the managerial experience of a student with the Water's Group, including theoretic support and a description of the projects in which the group participated.

* Degree Work

** Faculty of Physical-Mechanic Science, Civil Engineering School.
Dr. Eng. Jorge Gómez Sánchez

INTRODUCCION

La práctica empresarial como modalidad de proyecto de grado es un medio útil y eficaz para que el estudiante logre una formación integral para el ejercicio de su profesión a un futuro cercano y a la vez sirva de apoyo para su comunidad y el entorno que lo rodea.

De acuerdo a los parámetros fijados en el convenio interadministrativo entre la Universidad Industrial de Santander y la Gobernación de Santander, el estudiante puede realizar su práctica empresarial válida como proyecto de grado en la Gobernación, que le sirve para adquirir experiencia y conocimiento en el campo profesional y al mismo tiempo prestarle un servicio a la comunidad en el apoyo en los proyectos que se manejan tanto en la revisión como en la supervisión, en este caso en el Grupo de Aguas y Saneamiento Básico.

Inicialmente en el libro se presentan las generalidades acerca del Grupo de Aguas y Saneamiento Básico, sus funciones y actividades, algunas definiciones importantes sobre proyectos, su manejo, metodología, presentación, así como algunos conceptos que pueden ser útiles para entender mejor todo el contenido del texto.

Posteriormente, en el segundo capítulo, se hace un énfasis sobre la revisión y viabilización de proyectos, dando conceptos sobre su presentación, los parámetros utilizados para la viabilización y un breve recuento sobre los proyectos

que fueron revisados durante el desarrollo de la práctica empresarial dando una pequeña descripción de cada uno de ellos.

En el tercer capítulo se hace una corta mención del proceso de contratación de proyectos que se realiza en el Departamento en base a la ley 388/93, aunque esta fase no se realizó en la práctica empresarial debido a que el grupo de Aguas no la maneja, se consideró importante mencionarlo para que el lector tenga una noción completa de todo el proceso de los proyectos en el Departamento.

Igualmente, el cuarto capítulo está enfocado a la parte de supervisión de proyectos que tienen financiación por parte del Departamento y por tanto, este debe llevar un control de las obras y verificar su puesta en marcha y mantenimiento adecuado, se describe la metodología usada en el control que lleva el Departamento sobre los proyectos en los cuales aporta recursos y se mencionan algunos proyectos a los cuales se les realizó supervisión durante la práctica, presentando sus características, su avance y un registro fotográfico del desarrollo de las obras.

Por último se hace toda la descripción de la estandarización del diseño de tanques de almacenamiento de agua potable, aporte de la práctica empresarial y que será de gran utilidad a los municipios, entes públicos y privados ya que podrán ahorrar recursos y tiempo que pueden ser destinados a otros ítems dentro del mismo proyecto, se presentan los resultados obtenidos, con sus respectivas tablas y planos quedando a disposición de la comunidad.

En síntesis, este libro es un compendio de la experiencia durante el desarrollo de la práctica empresarial en el Grupo de Aguas y Saneamiento Básico, en donde se resalta lo más importante vivido por el estudiante en su formación como profesional a lo largo de la práctica, es un texto adecuado para el que este interesado en conocer el manejo de los proyectos tanto en la parte de presentación al Departamento para obtención de recursos como en la parte de supervisión de proyectos que ya se están ejecutando.

1. INFORMACION GENERAL

Es importante para el buen entendimiento del desarrollo de la práctica empresarial el dar una descripción de las funciones, tareas y conceptos generales del Grupo de Aguas y Saneamiento Básico, así como del tipo de proyectos que allí de manejan.

1.1 EL GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO

El grupo de Aguas y Saneamiento Básico es un ente adscrito a la Secretaria de Transporte e Infraestructura del Departamento de Santander y es la entidad encargada del tratamiento de todos los proyectos de agua potable y saneamiento básico de los municipios del Departamento de Santander en los cuales se adjudican recursos, así como brindar asesoría técnica en la formulación, presentación, ejecución y mantenimiento de proyectos del área.

Tiene como objetivo ejercer coordinación institucional para asistir a los municipios en la adecuada prestación de servicios públicos en materia de agua potable, saneamiento ambiental y coordinar estudios e investigaciones encaminadas a la protección y manejo del medio ambiente, de conformidad con la Constitución y demás disposiciones.

1.1.1 MISION DEL GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO

Coordinar la gestión institucional, adelantando la ejecución de programas en materia de agua potable, saneamiento básico y proyectos especiales, en zonas urbanas y rurales con el fin de asegurar el desarrollo sostenible del Departamento de Santander, fortaleciendo las entidades administradoras de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado, aseo y optimizando la infraestructura en salud, educación, electrificación rural, recreación y deporte, mediante la coordinación de esfuerzos con entidades públicas y privadas del orden municipal, departamental, nacional e internacional, orientados al cumplimiento de los deberes del estado y proporcionar a los santandereanos una mejor calidad de vida.

1.1.2 VISION GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO

Proporcionar a todos los pobladores del Departamento de Santander una mejor calidad de vida, mediante el desarrollo de proyectos para la construcción, optimización, adecuación y sostenibilidad de infraestructura en salud, educación, electrificación rural, recreación y deporte, agua potable y saneamiento básico.

1.1.3 PROGRAMAS DEL GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO

El grupo de Aguas y Saneamiento Básico tiene diferentes programas a desarrollar en todo el Departamento, los cuales se realizan en alianza con las alcaldías municipales, juntas de acción municipal, organizaciones no gubernamentales y

entes públicos y privados. Los programas de los que actualmente se encarga el Grupo son:

- PROGRAMA PLAN DE DESARROLLO: Proporcionar a la población Santandereana un desarrollo integral y sostenible que contribuya a mejorar su calidad de vida, garantizando acceso y permanencia a los servicios públicos y sociales básicos.
- Fortalecimiento institucional de las entidades del sector agua potable y saneamiento básico; mejorar la capacidad de gestión integral administrativa, operativa, técnica, comercial y cultural de las entidades prestadoras de servicios públicos domiciliarios.
- Construcción, optimización, mejoramiento y ampliación de la infraestructura de acueductos urbanos y rurales; regionalizar y mejorar los sistemas de suministro de agua a las comunidades urbanas y rurales en condiciones de eficiencia, calidad, cobertura y continuidad.
- Construcción, optimización, mejoramiento y ampliación de alcantarillados urbanos y rurales, sistema de manejo de residuos sólidos; mejorar y ampliar la cobertura en sistemas de manejo integral de aguas servidas, aguas lluvias a nivel urbano y rural.

- Regionalización mejoramiento de la calidad del agua en el Departamento de Santander; proporcionar a las comunidades urbanas rurales agua de buena calidad.
- Implementación del programa de control de pérdidas y reducción de agua no contabilizada en el Departamento de Santander; proporcionar a los Municipios, entidades prestadoras del servicio de agua potable una herramienta para determinar los puntos críticos.
- Protección, conservación, descontaminación recuperación de micro cuencas abastecedoras de acueductos; revegetalizar los nacimientos y cañadas de las fuentes hídricas para aumentar su caudal, mejorar la calidad y lograr la recuperación de áreas degradadas.
- Regionalización del manejo integral de los residuos sólidos en el Departamento de Santander; promover el desarrollo de acciones tendientes a mejorar el saneamiento ambiental en los centros urbanos de los Municipios Santandereanos diseñando propuestas.

1.1.4 SERVICIOS BRINDADOS POR EL GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO

El Grupo de Aguas y Saneamiento Básico a través de sus funcionarios (Equipo Técnico y Equipo Institucional) se constituye en el ente asesor de los Municipios y de cualquier entidad, así:

- Apoyo técnico para el diseño de sistemas de aguas y saneamiento básico.
- Supervisión de estudios y obras de infraestructura en el sector.
- Asesoría sobre operación y mantenimiento de infraestructura del sector.
- Asesoría en organización y/o transformación del ente administrador de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, cumplimiento de la Ley 142/94.
- Asesoría en elaboración de censo de suscriptores y catastro de redes.
- Asesoría en el proceso de invitación pública, en cumplimiento de la Ley 142/94.

- Instalación y capacitación en el manejo del programa de facturación de acueducto, alcantarillado y aseo.
- Asesoría en formulación de proyectos del sector.
- Asesoría en organización de las áreas administrativa, operativa, y comercial.
- Asesoría y capacitación en operación y mantenimiento de plantas de tratamiento.
- Realización de seminarios y cursos teórico prácticos de fontanería, gestión del sistema comercial, operación y mantenimiento de plantas de tratamiento, control de calidad del agua, manejo de residuos sólidos, operación y mantenimiento de redes de acueducto y alcantarillado, en coordinación con el Ministerio de Desarrollo Económico, Ministerio del Medio Ambiente y el SENA.
- Asesoría y capacitación para la aplicación del programa nacional de control de pérdidas y agua no contabilizada con equipo especializado.

- Asesoría en elaboración, formulación y evaluación de proyectos.
- Procesos de contratación estatal (Licitaciones, Contratación Directa) de conformidad a la normatividad correspondiente, Ley 80 de 1993, Decreto 2170 de 2002.

1.2 PROYECTOS PRESENTADOS AL GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO

En el Grupo de Aguas y Saneamiento Básico y en cualquier entidad pública o privada, un proyecto es una herramienta utilizada para resolver las necesidades de una comunidad y donde expresa diferentes actividades y componentes que son utilizados para resolver dichas necesidades. Todos los elementos de dicho proyecto deben ser coherentes entre si y enfocados a un objetivo común, el proyecto se enfoca en diferentes aspectos tanto en la parte técnica como en la económica, siendo estos lo aspectos mas importantes, aunque también maneja un entorno social, ambiental, jurídico, entre otros.

Dichos proyectos pueden ser presentados al Grupo de Aguas y Saneamiento Básico a través de los entes del estado, dependencias sectoriales o entidades adscritas, municipios, organizaciones comunitarias, organizaciones gremiales, miembros de corporaciones públicas de elección popular u organizaciones no gubernamentales.

1.2.1 TIPOS DE PROYECTO

Según la Secretaria de Planeación, en el Departamento se manejan diferentes tipos de proyectos dependiendo del fin que este tenga. De acuerdo a esto los diferentes tipos de proyectos que se manejan son:

- ✓ Infraestructura

- ✓ De preinversión

- ✓ De adquisición de inmuebles

- ✓ Proyectos de dotación

- ✓ De adquisición de vehículos

- ✓ Proyectos que no contemplan obras de infraestructura

En el Grupo de Aguas y Saneamiento Básico se manejan, se asesoran, se revisan, se viabilizan y se ejecutan básicamente dos diferentes tipos de proyectos: proyectos de preinversión y proyectos de infraestructura. A continuación se hace una breve descripción de cada uno de ellos.

- ❖ PROYECTOS DE PREINVERSION: Estos proyectos se enfocan en la realización de los estudios y diseños necesarios para decidir si se ejecuta un proyecto ya en la parte de obra física.

- ❖ PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA: Estos proyectos realizan obra física, contemplando una vida útil, tienen un periodo de inversión y de operación. En el Grupo se presentan proyectos de infraestructura enmarcados dentro de tres diferentes clases:
 - Construcción y/o reposición: Realizan la construcción de un sistema o uno de sus componentes ya que no existen obras previas o no es posible rehabilitarlas u optimizarlas.

 - Rehabilitación: Se realizan cuando las obras existentes se encuentran en deterioro o no presentan un buen funcionamiento y por tanto no se está prestando un servicio de manera normal.

 - Optimización y/o expansión: Cuando la cobertura de la obra existente ya no cubre las necesidades es necesario realizar diferentes obras que mejoren la calidad y eficiencia del servicio.

1.2.2 ETAPAS DE UN PROYECTO

Dentro de la realización completa de un proyecto es necesario que este pase por diferentes etapas para que cumpla con los objetivos planteados de una forma adecuada.

➤ **Etapas de Preinversión**

Esta es la primera etapa por la que pasa el proyecto, se realiza un estudio de factibilidad al proyecto para determinar si es viable su realización y se define el camino que va a seguir durante su ejecución. Dentro de esta etapa se desarrollan tres actividades principales: identificación del problema, formulación o preparación de las alternativas y evaluación de la viabilidad.

➤ **Etapas de Inversión**

Esta es la etapa de ejecución de la obra, en esta se hacen las inversiones para la realización del proyecto y termina cuando este empieza a generar beneficios.

➤ **Etapas de Operación**

Es la etapa cuando el proyecto realiza las funciones para lo que fue diseñado. En esta etapa también se le debe realizar un mantenimiento constante a la obra y brindarle una operación adecuada para evitar que se disminuyan los beneficios que originalmente fueron proyectados.

2. REVISION Y VIABILIZACION DE PROYECTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO BASICO

2.1 PROCESO QUE SIGUEN LOS PROYECTOS PRESENTADOS AL DEPARTAMENTO

De acuerdo a la ley 152 de 1997 el organismo encargado de mantener el registro de los programas y proyectos que son susceptibles de ser financiados por el Departamento es la Secretaria de Planeación Departamental, en una base de datos donde se almacena la información mas importante del proyecto y donde se le otorga un número de identificación denominado SSEPI, requisito indispensable para que el Departamento le adjudique recursos de su presupuesto para su ejecución.

El proceso de los proyectos en el Departamento, inicia cuando la entidad proponente lo presenta y lo radica en el despacho de la Secretaria de Transporte e Infraestructura a la espera que se le otorgue viabilidad favorable y pueda ser registrado en el banco de proyectos de inversión departamental.

Desde el despacho de la Secretaria, el proyecto es remitido a alguna de las áreas a su cargo dependiendo del tipo de proyecto y del área que este abarque. La Secretaria de Transporte e Infraestructura tiene diferentes dependencias enfocadas a diferentes áreas: mantenimiento vial, proyectos especiales, aguas y

saneamiento básico y gestión de servicios públicos. Cuando el proyecto tiene que ver con acueductos, alcantarillados y proyectos relacionados a estos, es remitido al Grupo de Aguas y Saneamiento Básico, el coordinador del grupo se encarga de recibir los proyectos, de encargar a los practicantes a que los revisen bajo su orientación y de realizar el procedimiento respectivo.

Cabe anotar que la función que realiza el practicante es revisar que los proyectos presentados al Grupo de Aguas y Saneamiento Básico estén ajustados a los requerimientos tanto en la parte técnica, económica y de documentación exigida basado en las normas actuales vigentes como el RAS 2000, NSR-98 y otras y que cumpla los requisitos expuestos en el formato de viabilidad que maneja el Grupo en la revisión de proyectos.

Al Grupo de Aguas y Saneamiento Básico son presentados proyectos por parte de entes estatales, municipios, organizaciones comunitarias, juntas de acción comunal, e.t.c. en busca de su viabilidad y de esta forma seguir el proceso regular en la búsqueda de adjudicación de presupuesto Departamental para su ejecución.

El Grupo esta encargado de otorgar dicha viabilidad a proyectos de preinversión (son aquellos que realizan los estudios para decidir si un proyecto es factible o no) y de infraestructura (son los proyectos que contemplan una obra física) que estén relacionados con la construcción, rehabilitación optimización y expansión de un sistema de agua potable o saneamiento básico.

Los integrantes de un sistema de agua potable que se pueden manejar en un proyecto presentado al grupo son: bocatoma, aducción, desarenador, conducción, planta de tratamiento, tanque de almacenamiento y red de distribución.

Los integrantes de un sistema de saneamiento básico que se pueden manejar en un proyecto presentado al grupo son: sumideros, colectores, pozos de inspección, planta de tratamiento de aguas residuales.

Muy eventualmente se presentan proyectos al Grupo que tienen que ver con solicitud de recursos para dictar capacitaciones, conferencias, charlas, e.t.c. que tienen que ver con agua potable o saneamiento básico.

El Grupo de Aguas y Saneamiento Básico maneja un formato de viabilidad y en base en él, se revisan detenidamente los proyectos para verificar que cumplan con los requisitos que trae dicho formato. Si al evaluar el proyecto se determina que no está cumpliendo con los requisitos exigidos para poder otorgarle viabilidad este es devuelto a su proponente con las respectivas observaciones a la espera de que haga las correcciones necesarias y vuelva a presentarlo al Grupo.

Cuando al proyecto se le es dada la viabilidad este es entregado a la Secretaria de Planeación Departamental adjuntándole una carta firmada por el Secretario de Transporte e Infraestructura y el formato de revisión donde se le da la viabilidad al proyecto firmada por el ingeniero responsable de su revisión, en este caso el coordinador del grupo, en donde se le solicita que incluyan el proyecto al banco de proyectos departamental y se le asigne el SSEPI, que a partir de ese momento

será el número de identificación que tendrá ese proyecto en todas las dependencias de la Gobernación.

2.2 REQUISITOS EXIGIDOS PARA DAR VIABILIDAD A UN PROYECTO

El grupo de Aguas y Saneamiento Básico maneja un formato de viabilidad (Anexo 1) donde se especifican los requisitos que debe cumplir un proyecto para que se le otorgue viabilidad y pueda ser registrado en el banco de programas y proyectos del Departamento.

A continuación se hará una breve descripción de cada uno de los componentes de dicho formato:

1. **Portada (Anexo 2):** Debe presentar el nombre de proyecto, el nombre del lugar al que pertenece el proyecto, fecha, entidad proponente.
2. **Carta de Presentación (Anexo 3):** Debe contener una carta dirigida al Secretario de Transporte e Infraestructura o al Gobernador del Departamento por parte del proponente, indicando el objeto del proyecto, municipio, fecha, entidad proponente y en caso de que exista cofinanciación mencionar el valor.
3. **Ficha EBI (Estadísticas Básicas de Inversión):** Dicha ficha es igual para

todo tipo de proyectos, contiene un breve resumen de las características del proyecto, tales como: identificación, clasificación, descripción del problema y la solución, objetivos, estado actual, financiación de la inversión, e.t.c.

4. **Metodología BPIN:** Es un formato desarrollado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) adoptado por la Secretaria de Planeación Departamental para evaluar los proyectos que compitan por fondos del Departamento. Dicha metodología se resume en cuatro secciones fundamentales:

- **Identificación:** Reúne información sobre la situación actual, descripción del problema, población, e.t.c.
- **Preparación y evaluación:** Analiza la alternativa seleccionada, sus costos e indicadores.
- **Financiación y sostenibilidad:** Describe las fuentes de financiación del proyecto.
- **Programación físico – financiera:** Permite el análisis de las actividades y componentes de la etapa de inversión.

Existen diferentes metodologías BPIN para cada tipo de proyecto, en el Grupo de Aguas y Saneamiento Básico se utilizan principalmente:

- a. BPIN 019: Se usa para proyectos que no cuentan con una metodología específica cuyo costo de inversión no supera los 600 salarios mínimos mensuales. Se usa en la construcción de unidades sanitarias, mitigación de impacto ambiental, recolección de basuras y fortalecimiento institucional.

- b. BPIN 022: Metodología utilizada para Agua Potable y Saneamiento Básico. Si dicho proyecto incluye ambos se debe separar la metodología para cada uno.

- c. BPIN 001: Corresponde a proyectos que compitan por fondos del presupuesto general de la Nación y que no tengan metodología específica de evaluación y por montos superiores a 600 SMLV.

- d. BPIN 026: Manual metodológico para la identificación, preparación y evaluación de estudios de preinversión. Para identificar la necesidad de realizar estudios adicionales de preinversión (prefactibilidad, factibilidad), para la toma de decisiones de inversión.

Estas metodologías a partir del mes de abril del 2005 serán reemplazadas por una metodología general ajustada, el Departamento se encuentra haciendo capacitaciones tanto a sus funcionarios como a los municipios sobre el manejo de dicha metodología. Mas adelante en este capitulo se describirá esta nueva metodología y se darán algunas pautas generales sobre de su funcionamiento.

5. **Acta de concertación con la comunidad (Anexo 4):** Debe incluir un acta donde la comunidad manifieste estar de acuerdo con el objeto del proyecto, su ejecución y sostenibilidad. Las personas que van a ser beneficiadas con el proyecto son los que deben firmar dicha acta.

6. **Memorias de diseño:** El proyecto debe presentar las memorias detalladas que describan los procedimientos utilizados con los cuales realizaron los diseños.

7. **Análisis de precios unitarios A.P.U (Anexo 5):** Todas las actividades de presupuesto deben llevar su análisis de precios unitarios actualizados (A.P.U).

8. **Presupuesto de obra (Anexo 6):** Debe estar acorde a los precios del mercado. Las actividades deben presentar unidades, cantidad, valor unitario y valor total.

9. **Especificaciones técnicas:** Son de gran importancia porque son la guía durante la ejecución de la obra, son de obligatorio cumplimiento y la interventoría debe hacer que se cumplan. Deben contener como mínimo descripción y metodología, materiales, herramientas y equipos, unidad de medida y forma de pago.

10. **Cronograma de actividades y flujo de fondos (Anexo 7):** Se debe presentar una programación de permita planear la ejecución física y financiera a través de la ejecución del proyecto. Dependiendo de la duración, se pueden programar en periodos semanales, mensuales, bimestrales o trimestrales.

11. **Localización del proyecto (Anexo 8):** Se debe presentar una localización macro del proyecto a nivel Nacional y Departamental y una localización micro que especifique claramente la ubicación del lugar del proyecto en el casco urbano o rural del municipio al que pertenezca.

12. **Disponibilidad presupuestal de cofinanciación (Anexo 9):** Consiste en un documento que expresa la disponibilidad presupuestal por parte del ente que va a cofinanciar el proyecto. Esta constancia debe ser actualizada, debe contener el nombre del proyecto y el valor en aportes (dinero, bienes o servicios).

13. **Planos:** Se deben presentar los planos arquitectónicos, hidráulicos, eléctricos, geológicos, sanitarios, estructurales y de instalaciones que sean necesarios en el proyecto según el caso. Deben ir rotulados y firmados por profesionales idóneos.

14. **Cálculos:** Son las tablas de cálculo ya sea estructurales, hidráulicos, arquitectónicos eléctricos, hidrosanitarios y gas según lo requiera el proyecto. Para aguas y aseo se recomienda utilizar como referencia la RAS

2000.

15. **Copia tarjeta profesional del diseñador:** El ingeniero encargado del diseño debe anexar copia de su tarjeta profesional y de este modo respaldar los diseños y cálculos realizados.

16. **Titulo de propiedad de los terrenos (copia escritura) y certificado de libertad y tradición:** Es recomendable presentar dichos documentos del lugar donde se van a realizar las obras para evitar inconvenientes y futuros reclamos.

17. **Certificado de inclusión en el plan de ordenamiento territorial municipal y plan de desarrollo municipal (Anexo 10):** Se debe presentar un certificado expedido por el Secretario de Planeación del municipio donde se va a ejecutar el proyecto que indique que dicho proyecto se encuentra incluido en el POT y en el Esquema de Ordenamiento Territorial.

18. **Licencia de construcción:** Es un certificado que da la aprobación por escrito de realizar las obras planteadas en el proyecto y en este caso son expedidas por la Secretaria de Planeación del Municipio.

19. **Licencia ambiental (Anexo 11):** Es una autorización ambiental y técnica que otorgan Corporaciones Autónomas Regionales para la ejecución de una obra.

En Santander los organismos encargados de acuerdo a su jurisdicción son:
CDMB: Bucaramanga, El Playón, Charta, Floridablanca, Matanza, Piedecuesta, Rionegro, Surata, Tona, Vetas, California, Girón, Lebrija. CAS: Los restantes 74 municipios.

20. **Certificado de redes de instalación de servicio público:** Es un certificado expedido por el Secretario de Planeación del Municipio que indique los servicios públicos con los que cuenta el sector en donde se va a realizar el proyecto. Se expide para los casos en donde para la construcción de las obras se requiere la existencia de otros servicios públicos. Ejm: Si se construye una planta de tratamiento de aguas residuales es necesario que exista un alcantarillado sanitario.
21. **Concesión de aguas:** En Colombia según la ley, los recursos hídricos pertenecen al estado. Por tal motivo se requiere de su autorización para su aprovechamiento cualquiera que sea el motivo. En Santander las entidades encargadas de expedir dichas autorizaciones son la CAS o la CDMB de acuerdo a su jurisdicción mencionada anteriormente, estas son las autoridades encargadas de administrar los recursos naturales.
22. **No. de inscripción en el banco municipal de proyectos (Anexo 12):** Se debe adjuntar un certificado donde conste que el proyecto está inscrito en el Banco de Proyectos Municipal indicando el número de inscripción.

23. **CD con la información técnica completa del proyecto (2 copias):** Se debe presentar un archivo magnético del proyecto adjuntando: memorias de diseño, cálculos, especificaciones técnicas, presupuesto, análisis de precios unitarios, metodología, ficha EBI y planos en AUTOCAD.
24. **Fotografías del estado original del sitio donde se construirán las obras:** Se deben presentar fotografías actualizadas para inspección y verificación del sitio donde se realizaran las obras y de esta forma constatar que no existía obra alguna antes de la celebración del contrato.
25. **Documentos parte legal del ente administrador del servicio a prestar:** Debido a que un proyecto no termina con la finalización de la obra civil, ya que durante su vida útil es necesario hacer un mantenimiento permanente de las obras que genera un costo que al final lo costeara el usuario, es necesario que exista un organismo legalmente constituido encargado de administrar el servicio.
- Si el proyecto se ejecuta en el casco urbano se debe anexar al proyecto el acuerdo de constitución del ente administrador del servicio a prestar aprobado por el Concejo Municipal.
 - Si el proyecto se ejecuta en el sector rural se debe anexar al proyecto la personería jurídica del organismo administrador.
26. **Estado de gastos e ingresos de un año base del ente administrador**

de los servicios: Es importante anexar al proyecto un estudio tarifario y económico de gastos e ingresos de la entidad encargada de la administración del servicio en un año típico del proyecto, con el fin de garantizar su sostenibilidad.

27. **Estudio detallado de precios de mercado y condiciones de mercado:** Se debe adjuntar al proyecto para poder constatar que los precios de los materiales e implementos utilizados en la determinación del presupuesto son acordes a la realidad del mercado del sitio de las obras.

28. **Certificación que el proyecto posee estudios, diseños, planos y especificaciones técnicas:** Debe ser expedido por el Secretario de Planeación del Municipio y debe constar que el proyecto presenta todo lo referente a memorias que permitan la realización de la obra.

29. **Certificación del municipio donde conste los precios de materiales, maquinaria y equipo que van a ser utilizados para la ejecución del proyecto:** Generalmente lo expide la Secretaria de Planeación del Municipio, tiene como fin que el municipio asuma la responsabilidad en el llegado caso que los precios de los materiales que se manejen en el proyecto no sean acordes a los precios utilizados en la región.

30. **Certificación del municipio dando la viabilidad técnica donde se avalen los diseños y cantidades de obra del proyecto:** Es expedido por la Secretaria de Planeación del Municipio y garantiza que el Municipio esta

conforme y ha aprobado los diseños y cantidades de obra propuestas

2.3 METODOLOGIA GENERAL AJUSTADA (MGA)

Como se menciona anteriormente en los requisitos exigidos en el formato para otorgarle viabilidad favorable a un proyecto de aguas y saneamiento básico, anteriormente se exigía la metodología BPIN, un formato desarrollado por el Departamento Nacional de Planeación donde se hacía una descripción y un análisis completo de todos los componentes del proyecto. Dicha metodología venía siendo utilizada desde hace varios años y fue la que se maneja durante todo el transcurso de la práctica empresarial. Una desventaja de esta metodología consiste en que su formulación es muy demorada y tediosa y contiene gran cantidad de parámetros.

Sin embargo, a raíz de la exigencia del Departamento Nacional de Planeación, a partir de Abril de 2005, los proyectos deben presentarse en una nueva metodología denominada Metodología General Ajustada (MGA) para la formulación y evaluación de los proyectos de inversión, por esta razón el Departamento se encuentra en un proceso de transición y capacitación para adquirir este nuevo modelo de metodología. Esta metodología es la misma para todos los proyectos de inversión, cosa que no ocurría anteriormente que existían diferentes metodologías dependiendo al área a la que pertenecía el proyecto.

La Metodología General Ajustada (MGA) tiene como objeto proveer un sistema de información ágil y eficiente en el proceso de identificación, preparación, evaluación y programación de los Proyectos de Inversión.

Para diligenciar la MGA se debe tener en cuenta el Manual Metodológico Ajustado el cual se encuentra anexo a la versión en Excel que se puede obtener en la página Web del Departamento Nacional de Planeación DNP, www.dnp.gov.co, capítulo “Inversiones y Finanzas Públicas”, sección Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional, Bpin, componente metodológico.

La MGA permite al usuario consignar la información de identificación del problema o necesidad a partir de las causas, los efectos y las posibles alternativas de solución, (se debe tener por lo menos una alternativa de solución al problema o necesidad). A esta(s) alternativa(s) se le realizará(n) los estudios institucional – organizacional, localización, técnico, ambiental, económico, comunitario, de mercado, financiero y legal, siempre que sean necesarios de acuerdo al tipo de proyecto o sean requeridos por la entidad que emite el concepto de viabilidad. Teniendo en cuenta los costos de oportunidad (representados en una tasa de descuento) y las tasas sociales con sus respectivos costos e ingresos, el evaluador podrá decidir cual es la mejor alternativa. Con la alternativa de solución seleccionada se realizará la programación de productos e indicadores del proyecto.

La MGA generará la Ficha EBI automáticamente con excepción de los datos del formulador, evaluador y viabilizador, la información sobre los recursos del Fondo Nacional de Regalías y la Calificación de la Priorización del Proyecto o Programa.

La MGA ahorra el trabajo en los formatos de la Metodología General para la Identificación, Preparación y Evaluación de Proyectos en Colombia en un 45%.

En conclusión, esta nueva metodología viene en formato Excel diseñada de tal manera que con llenar los datos básicos necesarios, esta genera automáticamente toda metodología haciendo que el formulador del proyecto ahorre tiempo y que el evaluador tenga los elementos de análisis y de decisión certeros.

Cabe destacar que aunque esta metodología no era aplicable durante el tiempo en que se realizó la práctica empresarial se considero importante hacer un breve recuento acerca de ella para que el lector tenga pleno conocimiento de que se esta usando en la actualidad en la formulación de proyectos de inversión.

2.4 PROYECTOS REVISADOS PARA VIABILIZACION DURANTE LA PRACTICA EN EL GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO

Los diferentes Municipios de Santander ya sea por medio de las alcaldías, juntas de acción comunal, comunidades o entidades no gubernamentales presentaron proyectos al Grupo proyectos ya sea de agua o saneamiento básico con el fin de obtener viabilidad tanto técnica como económica para de esta manera lograr adjudicación de recursos departamentales para su ejecución.

A continuación se presenta un listado de algunos de los proyectos que llegaron al Grupo de Aguas y Saneamiento Básico y fueron revisados por el estudiante dentro del desarrollo de la práctica, tanto los que han sido viabilizados como los que no.

Cabe resaltar que la mayoría de los proyectos que llegan al Grupo se encuentran mal presentados y carentes de la documentación requerida debido a la falta de conocimiento por parte de los Municipios y los entes proponentes acerca de cómo se deben presentar los proyectos. Por tal motivo la mayoría de los proyectos son devueltos a los proponentes sin viabilidad

- **LIMPIEZA Y ADECUACION DEL CANAL AGUAS NEGRAS UBICADO EN LA VIA CAFÉ MADRID PALENQUE KM 2 DEL MUNICIPIO DE BUARAMANGA**

Valor total del proyecto: 33'079.640, 00

Aporte solicitado al Departamento: 33'079.640, 00

Descripción: Debido a que en esta zona se presentan enfermedades y malos olores producidas por aguas negras de industrias del cuero especialmente y otras de este sector que pasan por allí sin ningún tipo de control, se busca construir un canal de aproximadamente 548 ML que canalice y lleve las aguas adecuadamente hasta el río y solucione este inconveniente.

Población afectada: 380 hab.

Fecha de recibo: 20 de Septiembre de 2004

Fecha de revisión: 1 de Octubre de 2004

Requisitos faltantes: Ninguno

Requisitos incompletos: Ninguno

Viabilidad: APROBADA

Observaciones: Debido a que el proyecto lo presentó el mismo Departamento no se le exigieron algunos requerimientos para otorgarle viabilidad ya que este se hace responsable por su construcción.

- **CONSTRUCCION ACUEDUCTO VEREDA SANTA RITA DEL MUNICIPIO DE OIBA**

Valor total del proyecto: 299'000.000, 00

Aporte solicitado al Departamento: 299'000.000, 00

Descripción: Los pobladores de la vereda Santa Rita no poseen un sistema de acueducto, por tanto se busca dar solución a esta necesidad primordial para la zona. El acueducto constara de: bocatoma, aducción, desarenador, tanque, caja

rompe presión, excavaciones, rellenos, suministro e instalación de tubería y micro medición

Población afectada: 200 hab.

Fecha de recibo: 13 de Octubre de 2004

Fecha de revisión: 15 de Octubre de 2004

Requisitos faltantes: Ninguno

Requisitos incompletos: Disponibilidad presupuestal de cofinanciación del municipio; licencia de construcción; certificado de redes de instalación de servicio público; documentos parte legal del ente administrador; estado de gastos e ingresos de un año base del ente administrador de los servicios

Viabilidad: NEGADA

Observaciones: Aunque el proyecto se presento relativamente completo, la concesión de aguas es un requisito fundamental y tiene que venir dada por la CDMB o la CAS, por tanto se devolvió al proponente para que cumpliera con este requisito fundamental y corrigiera las demás observaciones hechas en la revisión.

- **MANTENIMIENTO Y REPARACION DE LOS TANQUES SEDIMENTADORES Y FLOCULADORES EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA**

Valor total del proyecto: 1'385'147.880, oo

Aporte solicitado al Departamento: 1'294'530.720, oo

Descripción: Realizar un mantenimiento y reparación superficial de las estructuras en concreto de los tanques sedimentadores y floculadores de la planta de tratamiento de agua potable de Edasaba ESP del Municipio de Barrancabermeja.

Población afectada: 240.000 hab.

Fecha de recibo: 13 de Octubre de 2004

Fecha de revisión: 8 de Noviembre de 2004

Requisitos faltantes: Ninguno

Requisitos incompletos: Ninguno

Viabilidad: APROBADA

Observaciones: A este proyecto fue necesario hacerle una actualización el 24 de Enero de 2005 de la metodología BPIN 022 y a la Ficha EBI para actualizarlo a vigencia 2005, dicho proyecto en ese momento ya se encontraba radicado en el Banco de Proyectos de Inversión Departamental.

- **CONSTRUCCION DEL ACUEDUCTO LOS TERES, VEREDA LAS DELICIAS DEL MUNICIPIO DE LOS SANTOS**

Valor total del proyecto: 106'260.000, 00

Aporte solicitado al Departamento: 100'625.000, 00

Descripción: El proyecto suplirá la necesidad de acueducto a la vereda Los Teres y comprende la instalación de tubería PVC en una longitud de 1200 mts en diámetros de 2" y 400 en diámetro 1 1/2 y 1/2" accesorios PVC, valvulería y 10 puntos de salida domiciliaria.

Población afectada: 345 hab.

Fecha de recibo: 16 de Noviembre de 2004

Fecha de revisión: 6 de Diciembre de 2004

Requisitos faltantes: Carta de presentación por parte de la entidad proponente; cálculos estructurales e hidráulicos; licencia ambiental (CAS); concesión de aguas (CAS); No. de inscripción en el banco municipal de proyectos; fotografías del estado original del sitio donde se construirán las obras; estudio detallado de precios de mercado y condiciones de mercado; certificación del municipio dando la viabilidad técnica donde se avalen los diseños y cantidades de obra del proyecto.

Requisitos incompletos: Memorias de diseño firmadas por el diseñador; CD con la información técnica completa del proyecto, (Solo presentó 1 unidad).

Viabilidad: NEGADA

Observaciones: El proyecto fue devuelto al proponente sin viabilidad a espera de que haga las correcciones respectivas.

- **CONSTRUCCION ACUEDUCTO URBANIZACION ASOPARAISO DEL MUNICIPIO DE CHARALA**

Valor total del proyecto: 21'676.030, 00

Aporte solicitado al Departamento: 20'257.970, 00

Descripción: Construcción de una red de distribución de agua de una longitud de 220 mts para los usuarios de la urbanización ASOPARAISO del Municipio de Charala.

Población afectada: 204 hab.

Fecha de recibo: 12 de Noviembre de 2004

Fecha de revisión: 17 de Noviembre de 2004

Requisitos faltantes: Especificaciones técnicas; cronograma de actividades y flujo de fondos; disponibilidad presupuestal de cofinanciación del municipio; cálculos hidráulicos ; copia tarjeta profesional del diseñador; licencia de construcción; licencia ambiental (CAS); certificado de redes de instalación de servicio público; fotografías del estado original del sitio donde se construirán las obras; documentos parte legal del ente administrador del servicio a prestar; estado de gastos e ingresos de un año base del ente administrador de los servicios; estudio detallado de precios de mercado y condiciones de mercado; certificación que el proyecto posee estudios, diseños, planos y especificaciones técnicas; certificación del municipio donde conste los precios de materiales, maquinaria y equipo que van a ser utilizados para la ejecución del proyecto; certificación del municipio dando la viabilidad técnica donde se avalen los diseños y cantidades de obra del proyecto.

Requisitos incompletos: Planos firmados por el diseñador, planta - perfiles y detalles.

Viabilidad: NEGADA

Observaciones: El proyecto fue devuelto al proponente sin viabilidad a espera de que haga las correcciones respectivas.

- **CONSTRUCCION ALCANTARILLADO INTERCEPTOR PARA EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ONZAGA**

Valor total del proyecto: 397'967.000, 00

Aporte solicitado al Departamento: 358'171.000, oo

Descripción: Construcción línea de alcantarillado interceptor del municipio de Onzaga a fin de buscar un único punto de descarga al río Onzaga y facilitar la construcción de un tratamiento de aguas residuales.

Población afectada: 1368 hab.

Fecha de recibo: 17 de Noviembre de 2004

Fecha de revisión: 9 de Diciembre de 2004

Requisitos faltantes: Acta de concertación con la comunidad actualizada; especificaciones técnicas; localización del proyecto (macro y micro localización); disponibilidad presupuestal de cofinanciación del municipio; copia tarjeta profesional del diseñador; licencia de construcción; licencia ambiental (CAS); fotografías del estado original del sitio donde se construirán las obras; documentos parte legal del ente administrador del servicio a prestar; estado de gastos e ingresos de un año base del ente administrador de los servicios; estudio detallado de precios de mercado y condiciones de mercado; certificación del municipio donde conste los precios de materiales, maquinaria y equipo que van a ser utilizados para la ejecución del proyecto; certificación del municipio dando la viabilidad técnica donde se avalen los diseños y cantidades de obra del proyecto.

Requisitos incompletos; Memorias de diseño firmadas por el diseñador; planos firmados por el diseñador, planta - perfiles y detalles; CD con la información técnica completa del proyecto (Solo presenta 1 unidad).

Viabilidad: NEGADA

Observaciones: El proyecto fue devuelto al proponente sin viabilidad a espera de que haga las correcciones respectivas.

- **CONTRUCCION DE 150 UNIDADES SANITARIAS EN EL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE FLORIAN**

Valor total del proyecto: 568'351.0, oo

Aporte solicitado al Departamento: 539'312.050, oo

Descripción: Construcción de 150 módulos sanitarios con dimensiones 1.20 * 1.90 en mampostería el cual contiene el lavamanos, inodoro, ducha y accesorios, cimientos en concreto, cubierta en teja de Eternit.

Población afectada: 900 hab.

Fecha de recibo: 6 de Diciembre de 2004

Fecha de revisión: 9 de Diciembre de 2004

Requisitos faltantes: Titulo de propiedad de los terrenos (copia escritura) y certificado de libertad y tradición; CD con la información técnica completa del proyecto; fotografías del estado original del sitio donde se construirán las obras;

estudio detallado de precios de mercado y condiciones de mercado; certificación que el proyecto posee estudios, diseños, planos y especificaciones técnicas.

Requisitos Incompletos: Ninguno

Viabilidad: NEGADA

Observaciones: El proyecto fue devuelto al proponente sin viabilidad a espera de que haga las correcciones respectivas.

- **CONSTRUCCION DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO PLUVIAL, SANITARIO Y PLANTAS DE TRATAMIENTO RESIDUAL PARA LA CABECERA MUNICIPAL DE SUAITA**

Valor total del proyecto: 668'338.090, 00

Aporte solicitado al Departamento: 62'959.370, 00

Descripción: Alcantarillado pluvial 500 mts de tubería de diámetro 12" y 36", 32 pozos de inspección y sumideros; alcantarillado sanitario 1100 mts de tubería en diámetros de 8", 10" y 40" con 23 pozos de inspección, 90 domiciliarias.

Población afectada: 2560 hab.

Fecha de recibo: 17 de Noviembre de 2004

Fecha de revisión: 15 de Diciembre de 2004

Requisitos faltantes: Memorias de diseño firmadas por el diseñador; análisis de precios unitarios actualizados; especificaciones técnicas; cronograma de actividades y flujo de fondos; localización del proyecto (macro y micro localización); disponibilidad presupuestal de cofinanciación del municipio; planos firmados por el diseñador, planta - perfiles y detalles; cálculos estructurales, hidráulicos; copia tarjeta profesional del diseñador; licencia ambiental (CAS); fotografías del estado original del sitio donde se construirán las obras; documentos parte legal del ente administrador del servicio a prestar; estado de gastos e ingresos de un año base del ente administrador de los servicios; estudio detallado de precios de mercado y condiciones de mercado.

Requisitos incompletos: Ninguno

Viabilidad: NEGADA

Observaciones: El proyecto fue devuelto al proponente sin viabilidad a espera de que haga las correcciones respectivas.

- **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE FLORIAN**

Valor total del proyecto: 801'285.080, oo

Aporte solicitado al Departamento: 760'343.510, oo

Descripción: Consiste en mejorar el sistema de suministro de agua potable para el casco urbano del Municipio de Florián, realizando la reposición de las tuberías de aducción y conducción, adecuaciones en bocatoma y desarenador así como la puesta en funcionamiento de una planta de tratamiento

Población afectada: 1196 hab.

Fecha de recibo: 25 de Noviembre de 2004

Fecha de revisión: 15 de Diciembre de 2004

Requisitos faltantes; Concesión de aguas (CAS); fotografías del estado original del sitio donde se construirán las obras estado de gastos e ingresos de un año base del ente administrador de los servicios; estudio detallado de precios de mercado y condiciones de mercado.

Requisitos Incompletos: Memorias de diseño firmadas por el diseñador; CD con la información técnica completa del proyecto (Soló presenta 1 unidad).

Viabilidad: NEGADA

Observaciones: Aunque el proyecto estaba muy bien presentado tanto técnica, como económicamente tuvo el inconveniente de que la CAS no le otorgó concesión de aguas y este era un requisito indispensable, por tanto fue devuelto al alcalde del municipio sin viabilidad.

- **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA VEREDA SAN JOSE DEL MUNICIPIO DE FLORIAN – SANTANDER**

Valor total del proyecto: 199'099.180, 00

Aporte solicitado al Departamento: 122'253.010, 00

Descripción: El proyecto consiste en la realización de diferentes obras de mejoramiento, compuesta por la instalación de las tuberías para los ramales de condición a los diferentes usuarios. Construcción de dos pasos elevados, 8 tanquillas rompe cargas.

Población afectada: 144 hab.

Fecha de recibo: 25 de Noviembre de 2004

Fecha de revisión: 15 de Diciembre de 2004

Requisitos faltantes Concesión de aguas (CAS); fotografías del estado original del sitio donde se construirán las obras estado de gastos e ingresos de un año base del ente administrador de los servicios; estudio detallado de precios de mercado y condiciones de mercado.

Requisitos incompletos: Memorias de diseño firmadas por el diseñador.

Viabilidad: NEGADA

Observaciones: Aunque el proyecto estaba muy bien presentado tanto técnica como económicamente el problema es que la CAS no le otorgó la concesión de aguas y este era un requisito indispensable por tanto fue devuelto al alcalde del municipio sin viabilidad.

- **ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA OPTIMIIZACION DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA VEREDA PALOBLANCO BAJO DEL MUNICIPIO DE CURITI**

Valor total del proyecto: 705'016.180, oo

Aporte solicitado al Departamento: 571'496.010, oo

Descripción: Construir la estructura de captación, línea de conducción, planta de tratamiento y tanque de almacenamiento para suplir las necesidades de agua potable a toda la población de la vereda Paloblanco Bajo, con una proyección de la población hasta el año 2025.

Población afectada: 1441 hab.

Fecha de recibo: 3 de Diciembre de 2004

Fecha de revisión: 17 de Diciembre de 2004

Requisitos faltantes: Análisis de precios unitarios actualizados; especificaciones técnicas; cronograma de actividades y flujo de fondos; localización del proyecto

(macro y micro localización); disponibilidad presupuestal de cofinanciación del municipio; copia tarjeta profesional del diseñador; CD con la información técnica completa del proyecto; documentos parte legal del ente administrador del servicio a prestar; estado de gastos e ingresos de un año base del ente administrador de los servicios; estudio detallado de precios de mercado y condiciones de mercado; certificación que el proyecto posee estudios, diseños, planos y especificaciones técnicas; certificación del municipio dando la viabilidad técnica donde se avalen los diseños y cantidades de obra del proyecto.

Requisitos incompletos: Memorias de diseño firmadas por el diseñador; planos firmados por el diseñador, planta - perfiles y detalles.

Viabilidad: NEGADA

Observaciones: El proyecto fue devuelto al proponente sin viabilidad a espera de que haga las correcciones respectivas.

3. CONTRATACION DE LOS PROYECTOS EN EL DEPARTAMENTO

Aunque esta parte no es realizada por el grupo de Aguas y Saneamiento Básico, si se realizan ciertas diligencias necesarias para que se efectúe el proceso de contratación, es importante hacer mención de todo el desarrollo que siguen los proyectos en la parte de la contratación hasta el momento en que se nombra un funcionario del Departamento para que se encargue de supervisar su ejecución y se empiezan a realizar las obras.

3.1 PROCESO QUE SE SIGUE EN EL DEPARTAMENTO EN SELECCIÓN DEL CONTRATISTA PARA LA EJECUCION DE UN PROYECTO

Una vez el proyecto se encuentra registrado en el banco de programas y proyectos del Departamento, el coordinador del grupo de proyectos de la Secretaria de Planeación expide un certificado (Anexo 13) donde indica que el proyecto ya se encuentra radicado en el banco de proyectos y donde informa el número de registro (SSEPI) que se le ha asignado y lo remite a la entidad que solicitó el registro en el banco de programas. La inclusión del proyecto en el banco de programas no indica la asignación de presupuesto departamental para su ejecución, simplemente que dicho proyecto cumple con todos los requisitos para ser ejecutado tanto en la parte técnica, económica y legal.

Con el número de registro en el banco de proyectos departamental se solicita la adjudicación de recursos, la asignación o no de presupuesto al proyecto depende

de las prioridades de inversión establecidas en el Departamento, en el plan de desarrollo y los planes de acción sectorial que se tengan fijados, así como también, en la gestión que hagan los alcaldes o las entidades interesadas en el proyecto ante el Departamento. Una vez autorizada la asignación de recursos del presupuesto departamental, el coordinador del grupo de presupuesto de la Secretaria de Hacienda expide un certificado de disponibilidad presupuestal CDP (Anexo 14) y se da inicio a la etapa de contratación.

Posteriormente, se da inicio a los trámites para la elaboración del convenio o contrato, según corresponda. Si es un convenio entre el Departamento y uno o varios municipios o entidades que van a aportar recursos, se designa un *ejecutor* para que lleve a cabo el proceso de contratación; si es un contrato, éste debe ser realizado por el Departamento por medio de la Secretaría de Transporte e Infraestructura.

La etapa de contratación para la ejecución de los diferentes proyectos de agua y saneamiento básico es organizada y realizada por el grupo de valorización del Departamento, ente también dependiente de la Secretaria de Transporte e Infraestructura.

Pueden celebrar contratos con las entidades estatales las personas consideradas legalmente capaces en las disposiciones vigentes. También podrán celebrar contratos con las entidades estatales, los consorcios y uniones temporales. Las personas jurídicas nacionales y extranjeras deberán acreditar que su duración no será inferior a la del plazo del contrato y un año más.

El Grupo de Valorización de acuerdo a la ley 80 de 1993 se encarga del proceso de selección del contratista dependiendo del tipo de contrato y este lo define el monto del proyecto.

3.2 TIPOS DE CONTRATO SEGÚN LA CUANTIA DEL PROYECTO

Como se menciono anteriormente el tipo de selección del contratista dependerá de que tipo de contrato que ha de realizarse, esto se define de acuerdo a la cuantía del contrato. Según la ley 388 de 1993, la forma de determinar a que cuantía pertenece el contrato depende del presupuesto anual que tiene el Departamento a su disposición.

3.2.1 CONTRATOS DE MAYOR CUANTIA

Como el Departamento de Santander es una entidad que tiene un presupuesto anual superior o igual a 1.200.000 salarios mínimos legales mensuales, un contrato de mayor cuantía será el que sea mayor a 1000 salarios mínimos legales mensuales. Para este tipo de contratos la escogencia del contratista se efectuará siempre a través de licitación o concurso públicos.

3.2.2 CONTRATOS DE MENOR CUANTIA

Para este tipo de contratos existen diferentes formas de contratación también dependiendo del valor del contrato.

- Contratos de hasta 1000 SMLV: Para este tipo de contratos se hará una convocatoria pública y se realizara licitación directa escogiendo la mejor oferta presentada.
- Contratos de hasta 100 SMLV: Se hará una invitación a cotizar a 1 ó 2 proponentes por licitación directa y se contratara la mejor propuesta.
- Contratos de hasta 50 SMLV: También llamado contrato sin formalidades plenas, para este tipo de contrato no es necesario obtener previamente varias ofertas.

3.3 DOCUMENTOS REQUERIDOS PARA LA ELABORACION DE UN CONTRATO O CONVENIO

Una vez es realizada la escogencia del contratista por el Grupo de Valorización, se procede a la elaboración de una serie de documentos exigidos que son enviados a la oficina asesora jurídica del Departamento en donde se encargan de la elaboración del contrato. Los documentos requeridos por jurídica dependerán del tipo de contrato o convenio.

- **Certificado de disponibilidad presupuestal del Departamento:** Contiene el número del CDP, vigencia, rubro presupuestal, descripción (objeto), valor, beneficiario, fecha, observaciones, fondo y firma del Jefe del Grupo de Presupuesto.
- **Certificado de disponibilidad presupuestal del Municipio o entidad que cofinancia:** Expedida por el tesorero o jefe de presupuesto de la entidad que brinda la cofinanciación, si hay cofinanciación.
- **Certificado de inclusión en el banco de programas y proyectos de inversión departamental y plan de desarrollo departamental:** Contiene el nombre del proyecto, el número de registro en el SSEPI (Base de Datos del Banco de Proyectos), valor y firma del Coordinador del Grupo de Proyectos e Inversión Pública. Tiene una vigencia de seis meses desde la fecha de su expedición, según Decreto 0180 de 2002.
- **Certificado de inclusión en el plan de acción:** Contiene el nombre del proyecto y el programa del plan de acción en el que se encuentra incluido. Expedido por el Coordinador del Grupo de Aguas y Saneamiento Básico.
- **Licencia ambiental o concepto ambiental (CDBM o CAS):** Certifica si el proyecto posee licencia ambiental o deja constancia que no requiere.

- **Licencia de construcción vigente o renovación:** Expedida por la Secretaría de Planeación Municipal, o constancia de la misma donde certifique que no se requiere.
- **Certificado de redes de instalación de servicios públicos:** Expedida por la Secretaría de Planeación Municipal (si es necesario).
- **Concesión de aguas (Resolución):** Es necesario en el caso que el proyecto sea construcción de acueductos. Expedida por la CAS o la CDMB, según a la jurisdicción a la que pertenezca el proyecto, con caudal, ubicación y plazo para la ejecución de la obra.
- **Título de propiedad de los terrenos:** Copia de la escritura y certificado de libertad y tradición vigente del lote donde se construirán las estructuras.
- **Acta de concertación con la comunidad:** Actualizada y con firmas originales.
- **Certificado de inclusión en el plan o esquema de ordenamiento territorial del municipio y en el plan de desarrollo municipal.**

- **Número de inscripción en el banco municipal de proyectos.**

- **Certificado de existencia de planos y diseños:** Expedido por un profesional universitario del Grupo de Aguas y Saneamiento Básico.

- **Invitación a las veedurías ciudadanas (Anexo 15):** Expedida por el Gerente del Grupo de Proyectos Especiales, Aguas y Saneamiento Básico, en cumplimiento del artículo 66 de la ley 80 de 1993 y el Artículo 9 del decreto 2170 de 2002, en la cual invita a la comunidad a participar en la etapa precontractual, contractual y poscontractual del proyecto. Se fija en la cartelera de la oficina y se envía a las Personerías municipales.

- **Especificaciones técnicas:** Las actividades del presupuesto deben tener una descripción de las actividades, metodología de desarrollo, materiales, unidades en que se expresan y la forma de pago.

- **Informe de conveniencia y oportunidad:** Requerido según el artículo 25, numeral 7 de la ley 80 de 1993 y el artículo 25, numeral 1 del decreto departamental 005 de 2002, para adelantar el proceso de contratación. Además del objeto a contratar, se especifica que existen documentos y especificaciones como:
 - Certificado de banco de programas y proyectos de la Secretaría de

Planeación Departamental.

- Autorización para contratar por parte de la Oficina de Valorización y Contratación.

- Descripción del requerimiento (Cantidades de Obra).

- Aspectos Económicos:
 - Disponibilidad presupuestal: No. CDP, valor y fecha.

 - Fuente de financiación: Regalías petrolíferas, prodesarrollo, fondos comunes, etc.

 - Soporte técnico y económico: descripción de las actividades del presupuesto y tiempo de ejecución de la obra.

- Definición de la necesidad que la entidad pretende satisfacer.

- Definición técnica de la forma como se puede satisfacer la necesidad.

- Condiciones del contrato.

- Justificación del anticipo (si hay).

- Análisis sobre permisos y licencias que requiera la ejecución del contrato.

- Proyecto por etapas (si es necesario).

- Riesgos

Se concluye por lo anterior la existencia de la necesidad que presenta la comunidad y por tanto es preciso realizar la obra.

- **Términos de referencia o pliegos de condiciones:** Los contratos de obra tienen pliego de condiciones y los de consultoría tienen términos de referencia. Se presentan como una guía para los proponentes sobre los documentos que deben anexar y las condiciones que deben cumplir como experiencia, inscripción en el Registro Único de Proponentes de la Cámara de Comercio, personal, herramientas y equipos, entre otros.

- **Propuestas:**

- a. Contratación directa con cartas de invitación a cotizar (valor menor a 100 SMLV):

- Cartas de invitación a cotizar.
- Propuestas originales: Con los documentos requeridos en los términos de referencia o pliego de condiciones.
- Evaluación de las propuestas y orden de elegibilidad.

- b. Contratación directa con publicación en página web (valor mayor a 100 SMLV y menor a 1000 SMLV):

- Resolución de apertura de la contratación directa.
- Publicación en web de prepliegos y formulación de observaciones (10 días calendario).
- Revisión de observaciones.
- Publicación de pliegos definitivos (5 días hábiles).
- Formato de inscripción de posibles proponentes.

- Acta de audiencia de selección de los 10 proponentes (si se inscriben más de 10 proponentes).
 - Acta de Apertura del sobre No. 1.
 - Propuestas originales.
 - Evaluación técnica y jurídica de las propuestas.
 - Acta de apertura del sobre No. 2, evaluación económica y orden de elegibilidad.
 - Documentos del primer proponente en el orden de elegibilidad.
 - Resolución de adjudicación.
- c. Licitación (valor mayor a 1000 SMLV):
- Resolución de apertura de la licitación.
 - Publicación en web de prepliegos y formulación de observaciones (10 días calendario).
 - Revisión de observaciones.
 - Publicación de pliegos definitivos (5 días hábiles).
 - Formato de entrega de pliegos.

- Acta de audiencia de aclaración de pliegos.
 - Acta de recibo de propuestas y apertura del sobre No. 1.
 - Propuestas originales.
 - Evaluación técnica y jurídica de las propuestas.
 - Acta de apertura del sobre No. 2, evaluación económica y orden de elegibilidad.
 - Documentos del primer licitante en el orden de elegibilidad.
 - Resolución de Adjudicación.
-
- **Solicitud de elaboración del contrato:** Formato de la Secretaría Jurídica del Departamento de Santander donde se consigna información del contratista como nombre, cédula de ciudadanía y régimen tributario si es persona natural, o NIT, nombre del representante legal y cédula si es persona jurídica. Además contiene el objeto del contrato, plazo, valor, forma de pago, descripción de los riesgos que deben ser amparados por el contratista, obligaciones y el nombre de la oficina gestora y firma del jefe la oficina gestora.
 - **Anexo del contrato (Presupuesto):** Debe tener el nombre completo del proyecto, unidades, cantidades de obra, precios, porcentaje de A.I.U., y el

costo total del proyecto de acuerdo con la propuesta elegible ganadora.

- **Cronograma de actividades y flujo de fondos:** Debe presentar la programación completa dentro del tiempo de ejecución de las obras de la propuesta presentada por el contratista.
- **Remisión a jurídica:** Oficio con el cual se remiten todos los documentos anteriores a la Oficina Jurídica, para la elaboración de la minuta.

Adicionalmente se necesitan otros documentos en caso de convenios:

Cuando el convenio se hace con un municipio se anexan:

- Copia de la escritura de posesión del alcalde ante el juez.
- Copia de la credencial del alcalde.
- Copia de la cédula de ciudadanía del alcalde.
- Copia del NIT del municipio.

- Copia del acuerdo del concejo municipal que concede facultades al alcalde para firmar convenios.

Cuando el convenio es con otra entidad se necesitan:

- Copia de la cédula de ciudadanía del representante legal.
- Copia del acta de posesión del representante legal.
- Copia del documento donde se otorga al representante legal facultades para celebrar contratos.
- Copia del NIT de la entidad.

La Oficina Jurídica hace la revisión de todos los documentos enviados y redacta la minuta; según el caso se debe adjudicar según resolución. Luego se procede a la firma y legalización del contrato en el Grupo de Contratación, el cual solicita al Grupo de Presupuesto de la Secretaría de Hacienda expedir el Registro Presupuestal o RP

4. SUPERVISION DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO

La supervisión de las obras realizadas en la etapa de ejecución de un proyecto es una de las funciones mas importantes y de mas cuidado que se realizan en el grupo de Aguas y Saneamiento Básico, ya que de esto depende que el dinero sea invertido en una manera correcta y que las obras realizadas realmente sean útiles, presten un servicio adecuado a la sociedad y se encuentren en las mejores condiciones técnicas.

Una vez se ha finalizado la parte de la contratación y se encuentra todo en orden para iniciar la ejecución del proyecto, el Secretario de Transporte e Infraestructura por medio de una resolución (Anexo 16) nombra a un profesional universitario con experiencia en el área para que se encargue de la supervisión de las obras. El funcionario debe mantener informado al Secretario sobre todo lo concerniente a la ejecución del proyecto. Al mismo tiempo el Departamento solicita al municipio donde se realizarán las obras el nombramiento de un interventor que verifique todo lo concerniente al proceso de ejecución del proyecto.

4.1 FUNCIONES DEL SUPERVISOR DE PROYECTOS DE AGUA Y SANEAMIENTO BASICO

Cuando un supervisor de proyectos del Departamento de Santander y en este caso del Grupo de Aguas y Saneamiento Básico hace seguimiento de la ejecución de las obras en las cuales el Departamento hace aportes presupuestales, este

tiene que cumplir ciertas funciones para lograr que el proyecto se realice de acuerdo al presupuesto, al cronograma y las especificaciones técnicas planteadas y cumpla a cabalidad con el objetivo con el cual inicialmente fue formulado.

Dentro de los contratos que tiene el Departamento para ejecución de obras, queda claro que el contratista acepta el control técnico, administrativo y contable de la ejecución del contrato que hará el Departamento a través del supervisor designado para tal efecto, quien deberá suscribir el acta de iniciación de obra, el cual de además de velar por el cumplimiento de lo previsto por el artículo 4 de la Ley 80 de 1993, las instrucciones del jefe de la oficina gestora, las normas legales vigentes sobre la materia, cumplirá las siguientes obligaciones:

1. Exigir al contratista la ejecución idónea y oportuna del objeto contratado constatando la calidad y cantidad de los servicios ofrecidos. Igual exigencia se podrá hacer al garante.
2. Exigir al contratista la constitución de la garantía en los lazos estipulados.
3. Adelantar las gestiones necesarias para la imposición del reconocimiento y cobro de las sanciones pecuniarias y garantías que haya lugar.
4. Solicitar la revisión de precios cuando se produzcan fenómenos que

alteren en contra del Departamento el equilibrio financiero del contrato.

5. Exigir al contratista el cumplimiento estricto del cronograma de actividades y la utilización del personal requerido para el desarrollo del contrato.
 - a. Adelantar revisiones periódicas de los trabajos ejecutados, para verificar que ellos cumplan con las condiciones de calidad ofrecidas por el contratista y promover las acciones de responsabilidad contra estos y sus garantes cuando dichas acciones no se cumplan.
6. Analizar y extender su visto bueno a la solicitud de modificación del cronograma de actividades, cambio de personal o modificación del plazo.
7. Exigir al contratista la modificación de la garantía, cuando a ello hubiere lugar.
8. Revisar y aprobar las actas de recibo parcial del contrato.
9. Adelantar el proceso de liquidación.

10. Suscribir previa autorización del delegado las actas de modificación de cantidades de obra que no alteren el valor del contrato.
11. Autorizar la suspensión del contrato.
12. Exigir que la calidad de los bienes y los servicios adquiridos se ajusten a los requisitos mínimos previstos en las normas técnicas obligatorias, sin perjuicio de la facultad de exigir que tales servicios cumplan con las normas técnicas colombianas.
13. Adoptar las medidas necesarias para mantener durante el desarrollo y ejecución del contrato, las condiciones técnicas, económicas y financieras existentes al momento de proponer.
14. Velar por el estricto cumplimiento de las normas que rigen en materia ambiental.
15. El supervisor no podrá sin autorización escrita y previa del Departamento ordenar trabajo alguno que traiga consigo variaciones en el plazo, o en el valor del contrato, ni efectuar modificación alguna de la concepción del diseño de las obras principales. Todas las comunicaciones u órdenes del supervisor serán expedidas o ratificadas por escrito.

4.2 SUSCRIPCION DE ACTAS

En el transcurso de la ejecución del contrato se realizan diferentes tipos de actas que tienen como finalidad llevar un control de la realización de las obras y permitir el desembolso de pagos parciales y totales dependiendo de lo pactado del contrato, así como si es necesario dejar constancia de cualquier cambio que surja en el transcurso de la realización del proyecto. Dichas actas tienen que contar con la aprobación del contratista, el interventor por parte del municipio y el supervisor por parte del Departamento. En todas las actas se especifica número del contrato, su valor, su objeto, el plazo, el contratista, el supervisor, el interventor y la fecha de realización del acta.

4.2.1 ACTA DE INICIACION (Anexo 17)

En este documento se indica la fecha de iniciación de las obras, se especifica el plazo según el contrato y se indica en que día deben finalizar los trabajos. Debe estar firmado por el contratista, el supervisor del Departamento y el interventor del municipio si fue nombrado. Esta acta es de suma importancia ya que con ella se inicia el proceso de supervisión y es requisito indispensable para el desembolso de los pagos que harán en el futuro por parte del Departamento al contratista.

4.2.2 ACTA DE RECIBO PARCIAL DE OBRA (Anexo 18)

En dicha acta se especifican las obras realizadas hasta la fecha, debe existir concordancia y aprobación entre las diferentes partes sobre las obras realizadas y se debe anexar un cuadro donde se especifiquen las obras realizadas con sus respectivas cantidades. Por medio de esta acta se realiza el pago de las obras parcialmente realizadas teniendo en cuenta la amortización del anticipo hasta que este sea descontado en su totalidad.

4.2.3 ACTA DE SUSPENSION

Esta acta es realizada cuando por circunstancias de fuerza mayor es necesaria la detención temporal de las obras, se debe indicar la razón por la cual se toma esta decisión y debe estar aprobada por el supervisor.

4.2.4 ACTA DE REINICIACION

Esta acta es realizada cuando se superan los inconvenientes por los cuales las obras habían sido detenidas y autoriza la reanudación de los trabajos por parte del contratista. Debe contar con la aprobación tanto del supervisor del departamento como del interventor por parte del municipio.

4.2.5 ACTA DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES Y OBRAS NO PREVISTAS (Anexo 19)

En esta acta se deja constancia de la realización de más o menos cantidades de obras de las pactadas inicialmente en el contrato y si es el caso de obras que inicialmente no se encontraban entre las planteadas. Se debe adjuntar un anexo donde se indiquen las obras y las cantidades que se hicieron o se dejaron de hacer. Debe contar con la aprobación por mutuo acuerdo de las diferentes partes.

4.2.6 ACTA DE PRECIOS NO PREVISTOS (Anexo 20)

En esta acta se acuerdan los precios unitarios de las nuevas actividades que aparecen en el proyecto y que no fueron tenidas en cuenta en el contrato.

4.2.7 ACTA ACLARATORIA

Esta acta es utilizada para corregir errores presentados o mencionar hechos que no se tuvieron en cuenta en actas anteriores.

4.2.8 ACTA DE RECIBO FINAL (Anexo 21)

Por medio de esta acta el contratista entrega la totalidad de las obras pactadas. El supervisor debe realizar la visita a la obra y corroborar el estado y la calidad de las obras que recibe antes de dar su aprobación a dicha acta. En esta acta se define el monto de las cantidades ejecutadas desde la última acta de recibo parcial de obra para poder cancelar la totalidad del pago de la totalidad del monto faltante.

4.2.9 ACTA DE LIQUIDACION (Anexo 22)

El acta de liquidación debe realizarse en el tiempo estipulado en el contrato a partir de la finalización del mismo. En este tiempo las partes realizan las revisiones y los ajustes que sean necesarios y solucionan las diferencias que se hayan podido presentar para poder quedar paz y salvo entre ellos y poder dar fin definitivo al contrato. A diferencia de las anteriores actas mencionadas, esta debe llevar la autorización y la firma del Secretario de Transporte e Infraestructura ya que este fue el que representó al Departamento en la realización del contrato y por tanto debe estar conforme con las obras realizadas.

4.3 OTROS COMPONENTES A TENER EN CUENTA EN LA SUPERVISION DE PROYECTOS

Además de todo lo ya mencionado en este capítulo, en el proceso de supervisión aparecen diferentes procesos sobre los cuales el supervisor debe ejercer un control y verificar que se realicen adecuadamente.

4.3.1 POLIZAS (Anexo 23)

La función que cumplen las pólizas en el proceso de celebración, ejecución y liquidación de contratos es la de respaldar las obligaciones a las cuales se compromete el contratista. Estas deben permanecer vigentes a lo largo de todo el contrato y actualizarlas si es necesario. Las pólizas son expedidas por cualquier entidad de seguros legalmente reconocida del país y deben ser costeadas por el contratista. Dentro de un contrato con el Departamento se manejan diferentes tipos de pólizas que cubren diferentes circunstancias que se pueden presentar. Para que dichas pólizas sean validas deben ser revisadas y aprobadas por la oficina asesora jurídica del Departamento.

4.3.1.1 BUEN MANEJO DEL ANTICIPO

Esta póliza es válida durante el tiempo de duración del contrato y cubre al Departamento contra perjuicios sufridos con ocasión del uso o apropiación indebida que el contratista haga de los dineros que se le hayan entregado en calidad de anticipo para la ejecución del contrato (50% del valor total del contrato en la mayoría de los casos).

4.3.1.2 CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO

Esta póliza es válida durante el término del contrato más cuatro meses y esta dada por un valor del 30% del valor del contrato, cubre al Departamento por los

perjuicios directos derivados del incumplimiento imputable del contratista de las obligaciones emanadas del contrato pactado.

4.3.1.3 SALARIOS Y PRESTACIONES SOCIALES

Esta póliza es válida durante el tiempo del contrato mas 3 años, esta dada por una valor del 10% del valor del contrato y cubre al Departamento contra el riesgo de incumplimiento de las obligaciones laborales a que esta obligado el contratista en lo que tiene que ver con el personal que tiene a su cargo.

4.3.1.4 ESTABILIDAD DE LA OBRA

Esta póliza debe tener una validez del tiempo del contrato mas 5 años, esta dada por un valor del 20% del valor del contrato y cubre al Departamento a partir de la entrega a satisfacción y durante el tiempo estipulado y en condiciones normales de uso y mantenimiento contra los perjuicios derivados de los deterioros de la obra imputables al contratista.

4.3.1.5 CALIDAD DE LOS BIENES Y SERVICIOS

Esta póliza es válida 3 años a partir del acta de recibo final de la obra y abarca un valor del 10% del valor del contrato, cubre al Departamento contra perjuicios

imputables al contratista derivados de la mala calidad del servicio prestado por dicho contratista, de acuerdo a las especificaciones técnicas del contrato.

4.3.2 SEGURIDAD SOCIAL

El supervisor debe exigir al contratista los comprobantes del pago de seguridad social que este debe hacer al personal que tenga a su cargo en la ejecución del contrato.

4.3.3 IMPUESTO DEL TIMBRE

Es obligación del contratista cancelar un impuesto correspondiente al 1.5% del valor del contrato denominado impuesto de timbre y es obligación del supervisor verificar que el contratista lo pague.

4.3.4 PAGO DE IMPUESTOS ORDENANZALES

Es obligación del contratista cancelar diferentes impuestos, dependiendo del tipo de contrato.

Estampilla pro-cultura	2%
Estampilla pro-UIS	2%

Estampilla pro-desarrollo	2%
Estampilla pro-hospitales universitarios	2%
Estampilla pro-reforestación	1%
Estampilla pro-anciano	1%

4.3.5 PARAFISCALES

Para que el contrato pueda ser liquidado el contratista debe presentar al supervisor el certificado del pago de los parafiscales que corresponden al SENA, ICBF y cajas de compensación familiar.

4.3.6 PUBLICACION

Según el decreto 327 de 2002 todos los contratos con un monto superior a 50 SMLV deberán publicarse en la Gaceta Departamental.

4.3.7 CUENTA BANCARIA

Los recursos que el Departamento entregue al contratista por concepto de obras realizadas deberán entregarse por medio de una cuenta corriente, el supervisor puede solicitar extractos bancarios de dicha cuenta para verificar que los desembolsos se estén haciendo de una forma correcta y para los objetivos que fueron entregados.

4.4 PROYECTOS SUPERVISADOS DURANTE LA PRÁCTICA EN EL GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO

Durante el desarrollo de la práctica empresarial se encontraban en desarrollo y se iniciaron los procesos de ejecución diferentes proyectos con aportes departamentales, por tal motivo el Grupo de Aguas y Saneamiento Básico realizó la supervisión de las mencionadas obras para garantizar que se ejecutaran de acuerdo al presupuesto, cronograma, flujo de fondos y cantidades de obra especificadas y que estuvieran acordes a las especificaciones técnicas y diseños correspondientes. A continuación se presenta un listado de algunos de los proyectos a los que el Grupo realizó supervisión y en los cuales el practicante intervino en los procesos de supervisión.

CONVENIO 421/03

**CONSTRUCCION DEL INTERCEPTOR SANITARIO DESDE EL CENTRO POLIFUNCIONAL HASTA MERCAGAN, MUNICIPIO DE GIRON;
CONSTRUCCION INTERCEPTOR SANITARIOS DESDE METAL MARKET HASTA ITACOL, MUNICIPIO DE GIRON; CONSTRUCCION IINTERCEPTOR SANITARIO DESDE INDUSTRIA HARINERA DE SANTANDER HASTA PUENTE PALENQUE, MUNICIPIO DE GIRON; CONSTRUCCION INTERCEPTOR SANITARIO DESDE EL SENA HASTA RIO DE ORO, MUNICIPIO DE GIRON**

La CDMB y el Departamento de Santander firmaron el convenio interadministrativo No. 4527-08 con el fin de aunar esfuerzos para realizar las obras necesarias para sanear la Quebrada La Iglesia.

Dada la importancia de la quebrada la Iglesia, la CDMB, viene desarrollando el proyecto denominado “Plan General de Saneamiento de la Quebrada la Iglesia”. Para continuar con el proceso de recuperación ambiental es necesario seguir con el proyecto que consiste básicamente en la captación de todas las descargas de aguas domesticas y su conducción mediante interceptores sanitarios reduciendo con ello el proceso de socavación del fondo del cauce de la quebrada.

ASPECTOS GENERALES DEL CONVENIO

CONTRATISTA: CORPORACION AUTONOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA (CDMB)

DEPENDENCIA: SECRETARIA DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA – GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO – GOBERNACION DE SANTANDER

OBJETO: CONSTRUCCION DEL INTERCEPTOR SANITARIO DESDE EL CENTRO POLIFUNCIONAL HASTA MERCAGAN, MUNICIPIO DE GIRON; CONSTRUCCION INTERCEPTOR SANITARIOS DESDE METAL MARKET HASTA ITACOL, MUNICIPIO DE GIRON; CONSTRUCCION IINTERCEPTOR

SANITARIO DESDE INDUSTRIA HARINERA DE SANTANDER HASTA PUENTE PALENQUE, MUNICIPIO DE GIRON; CONSTRUCCION INTERCEPTOR SANITARIO DESDE EL SENA HASTA RIO DE ORO, MUNICIPIO DE GIRON

VALOR DEL CONVENIO: MIL CIENTO DIECINUEVE MILLONES VENTIDOS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SEIS PESOS M/CTE. (\$1.119'122.936.000)

INTERVENTOR: ING. JAIRO PINZON BECERRA, Subdirector Saneamiento de Corrientes CDMB

SUPERVISOR: ING. CESAR AUGUSTO RUEDA PINILLA, Coordinador del Grupo de Aguas y Saneamiento Básico, Resolución No. 07359 de Julio 08 de 2004, Gobernación de Santander

PLAZO: DOS (2) AÑOS

FECHA DE INICIACION: SIETE (07) DE ENERO DE 2004

FECHA DE TERMINACION: SEIS (06) DE ENERO DE 2006

POBLACION AFECTADA: 250.000 HAB

Dentro de este convenio la CDMB realizó los respectivos contratos con particulares para la realización de las obras, el supervisor por parte del Departamento tiene la obligación de vigilar que dichas obras se realicen de manera adecuada, a continuación se hace una breve descripción de los diferentes contratos que realizó la CDMB con los contratistas particulares.

- CONSTRUCCION INTERCEPTOR SANITARIOS DESDE METAL MARKET HASTA ITACOL, MUNICIPIO DE GIRON

CONTRATO: No. 4620-01

CONTRATANTE: CDMB

CONTRATISTA: ROBERTO ENRIQUEZ RODRIGUZ RUIZ

VALOR DEL CONTRATO: \$ 249.306.012 INCLUIDO I.V.A

PLAZO DE EJECUCION: 90 DIAS

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA: La obra corresponde a la construcción de uno de los tramos del colector sanitario de la quebrada La Iglesia, específicamente el comprendido entre Metal Market y la industria Itacol. La construcción consta de

tubería de concreto reforzado de 30 pulgadas y tubería PVC estructural de 250 mm.

REGISTRO FOTOGRAFICO



SECTOR METAL MARKET – ITALCOL
COMPRESOR USADO POR EL CONTRATISTA PARA DEMOLICIÓN DE
ESTRUCTURAS EN EL PUENTE DE ACCESO AL CARRASCO



SECTOR METAL MARKET – ITALCOL
SE SEÑALA EL POZO AL QUE SE
CONECTA EL COLECTOR DE SALIDA



SECTOR METAL MARKET – ITALCOL
SITIO POR DONDE PASA EL TRAMO

- **CONSTRUCCION INTERCEPTOR SANITARIO DESDE INDUSTRIA HARINERA DE SANTANDER HASTA PUENTE PALENQUE, MUNICIPIO DE GIRON**

CONTRATO: No. 4621-01

CONTRATANTE: CDMB

CONTRATATISTA: PROYECTOS Y SERVICIOS DE ARQUITECTURA E INGENIERIA PS LTDA

VALOR DEL CONTRATO: \$ 249.969.713 INCLUIDO I.V.A

PLAZO DE EJECUCION: 90 DIAS

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA: La obra corresponde a la construcción de un de los tramos del colector sanitario de la quebrada La Iglesia, específicamente el comprendido entre industria Harinera de Santander y el Puente sobre el anillo vial. La construcción consta de tubería de concreto reforzado de 30 pulgadas y tubería PVC estructural de 250 mm.

REGISTRO FOTOGRAFICO



SECTOR INDUSTRIAL HARINERA DE SANTANDER – PUENTE PALENQUE.
VISTA DEL SECTOR ORIENTAL DEL ANILLO VIAL EN EL PUENTE PALENQUE. EN EL PUNTO SEÑALADO SE UBICARÁ EN POZO DONDE SE CONECTARÁ EL COLECTOR AL CRUZAR EL ANILLO VIAL



PREPARACIÓN DEL TERRENO
CONSTRUCCIÓN DE POZO



POZO DE INSPECCIÓN

- **CONSTRUCCION INTERCEPTOR SANITARIO DESDE EL SENA HASTA RIO DE ORO, MUNICIPIO DE GIRON**

CONTRATO: No. 4622-01

CONTRATANTE: CDMB

CONTRATATISTA: HECTOR FRANCISCO GUILLERMO RAMIREZ

VALOR DEL CONTRATO: \$ 249.600.912 INCLUIDO I.V.A

PLAZO DE EJECUCION: 90 DIAS

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA: La obra corresponde a la construcción de uno de los tramos del colector sanitario de la quebrada La Iglesia, específicamente el comprendido entre la sede del SENA y el Río de Oro. La construcción consta de tubería de concreto reforzado de 30 pulgadas y tubería PVC estructural de 250 mm.

REGIRO TO FOTOGRAFICO



SECTOR SENA RÍO DE ORO
LLEGA EL COLECTOR QUE CRUZARÁ EL ANILLO VIAL, CUYA
OCUPACIÓN DE VÍA PARA SU ROTURA SE ENCUENTRA EN
TRAMITE. UBICADO AL COSTADO OCCIDENTE DEL ANILLO VIAL
EN EL PUENTE PALENQUE



INSTALACIÓN DE TUBERÍA



RELLENOS

- **CONSTRUCCION DEL INTERCEPTOR SANITARIO DESDE EL CENTRO POLIFUNCIONAL HASTA MERCAGAN**

CONTRATO: No. 4623-01

CONTRATANTE: CDMB

CONTRATISTA: JULIANO GERARDO CARLIER TORRES

VALOR DEL CONTRATO: \$ 249.696.415 INCLUIDO I.V.A

PLAZO DE EJECUCION: 90 DIAS

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA: La obra corresponde a la construcción de un de los tramos del colector sanitario de la quebrada La Iglesia, específicamente el comprendido entre el Centro Polifuncional y Mercagan. La construcción consta de tubería de concreto reforzado de 30 pulgadas y tubería PVC estructural de 250 mm.

REGISTRO FOTOGRAFICO



SECTOR CENTRO POLIFUNCIONAL - MERCAGAN
OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE TALUDES Y
FMPRADIZACIÓN



EXCAVACIONES



INSTALACIÓN TUBERÍA

CONTRATO NRO. 264/04

**LIMPIEZA Y ADECUACION DE CANAL DE AGUAS NEGRAS
UBICADO EN LA VIA CAFÉ MADRID – PALENKE KM.2**

CONTRATANTE: DEPARTAMENTO DE SANTANDER

CONTRATATISTA: IM ASOCIADOS LTDA

VALOR DEL CONTRATO: \$ 35.358.182,00

PLAZO DE EJECUCION: DOS MESES

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA:

DESMONTE Y LIMPIEZA: Inicialmente realizar un desmonte a lo largo del canal en tierra hasta llegar a la desembocadura en el río de Oro, este trayecto es de 548 metros lineales. El objetivo de esta limpieza es poder realizar un mejor y más fácil mantenimiento del canal por parte de los funcionarios de la CDMB.

DEMOLICION: Demoler la estructura de control de cauce dañada y botar los escombros.

NIVELACION DEL CANAL: Realizar un mantenimiento de todo el canal nivelando el piso en tierra para garantizar el recorrido de las aguas. El material de relleno será el extraído de la ampliación.

EXCAVACION Y AMPLIACION DEL CANAL: Realizar una pequeña ampliación en el canal cerca de la vía para dar uniformidad a este y mejorar la evacuación de las aguas, la excavación es de 0.70 mt.

ESTRUCTURA DE CONTROL DE CAUCE: Realizar la construcción del vertedero conformado por cuatro escalones, siendo este construido en gaviones y recubierto en concreto de 3000 p.s.i.

GRADA EN LA CAIDA FINAL: Como medida de conservación del canal en tierra se realizó una grada al final de la caída de las aguas, es decir en la caída después de atravesar la vía. Esta grada se realiza con 5 gaviones recubiertos de concreto de 3000 p.s.i

REGISTRO FOTOGRAFICO



Estructura de control de Cauce. Hecha de gaviones recubierto en concreto y por donde pasan dos tubos de 4" y dos tubos de 3" que transportan las aguas del canal.



Vista del canal a la entrada al puente. A esta zona según recomendación de la CDMB no se le hizo ningún tipo de tratamiento al canal.



Vista desde la parte superior de la grada construida para disipar la energía de la caída de las aguas.



Vista desde la parte superior de la grada construida para disipar la energía de la caída de las aguas.

CONTRATO NRO. 109/04

**SUMINISTRO TUBERIA P.V.C, A.R., PARA EL ALCANTARILLADO SANITARIO
VEREDA PALMAS DEL GUAYABITO, MUNICIPIO DE CIMITARRA**

CONTRATANTE: DEPARTAMENTO DE SANTANDER

CONTRATATISTA: INGENIERIAS Y TOPOGRAFIAS DE SANTANDER LTDA,
INGETOPSA LTDA

FECHA DE INICIACION: DICIEMBRE 17 DE 2004

FECHA DE TERMINACION: ENERO 16 DE 2005

INTERVENTOR: MICHEL ALEXIS DELVASTO

VALOR DEL CONTRATO: \$ 33.549.984,00

PLAZO DE EJECUCION: UN (1) MES

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA: Por medio de este contrato se pretende suministrar la tubería a la comunidad de la vereda Palmas del guayabito para la realización del alcantarillado de dicha zona del municipio de Cimitarra. A continuación se describen los componentes de la obra: suministro de tubería P.V.C de 8" (696 ML), suministro tubería P.V.C de 10" (258 ML), tarros de limpiador y sellante P.V.C entregados en la Vereda Palmas del Guayabito

REGISTRO FOTOGRAFICO



SUMINISTRO DE TUBERIA P.V.C



SUMINISTRO DE TUBERIA P.V.C



TARROS DE LIMPIADOR Y SELLANTE

CONTRATO NRO. 132/04

**CONSTRUCCION REDES DE ACUEDUCTO PROYECTO DE VIVIENDA E
INTERES SOCIAL, BARRIO GIRASOL, MUNICIPIO DEL CERRITO**

CONTRATO: No. 132/2004

CONTRATANTE: DEPARTAMENTO DE SANTANDER

CONTRATATISTA: JAIRO ANTONIO RIBERA CARVAJAL

VALOR DEL CONTRATO: \$ 33.549.984,00

FECHA DE INICIACION: OCTUBRE 26 DE 2004

PLAZO DE EJECUCION: DOS (2) MESES

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA: Este proyecto consiste en la realización de un acueducto para un nuevo barrio de interés social que se esta construyendo en una zona aledaña al casco urbano del municipio del Cerrito. A continuación se describen los componentes de la obra: localización y replanteo (562.47 ML), excavación de conglomerado (71 m³), relleno en material seleccionado de la excavación (135 m³), suministro e instalación tubería PVC 2 pulgadas RDE 21 (417 ML), suministro e instalación tubería PVC 1/2 pulgadas RDE 13.5 (145.5 ML), suministro e instalación puntos de micro medición (30 UNID), suministro e instalación hidrante 3" (1 UNID), suministro e instalación válvula paso sello bronce en HF 2" (2 UNID), suministro e instalación collarín de derivación en PVC 3*2 pulg (1 UNID), suministro e instalación collarín de derivación en PVC 3*1/2 pulg (30 UNID), cajas para válvulas de 0.60 * 0.60 m libres, retiro de escombros (25 m³).

REGISTRO FOTOGRAFICO



BARRIO GIRASOL EN PROCESO DE CONSTRUCCION



INSTALACION DE TUBERIA



CONSTRUCCION DE LAS CAJAS

CONTRATO NRO. 168/04

**ADECUACION DE BATERIAS SANITARIAS Y DOMICILIARIAS
DE ALCANTARILLADO VEREDA TRES AMIGOS DEL
MUNICIPIO DEL CARMEN DE CHUCURI**

CONTRATANTE: DEPARTAMENTO DE SANTANDER

CONTRATATISTA: JORGE ARMANDO PICO ARDILA

VALOR DEL CONTRATO: \$ 34.725.730,00 M/CTE

FECHA DE INICIACION: NOVIEMBRE 5 DE 2004

FECHA DE TERMINACION: FEBRERO 4 DE 2005

PLAZO DE EJECUCION: TRES (3) MESES

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA: Adecuar en su totalidad las baterías sanitarias de quince familias de vereda Tres Amigos del municipio de El Carmen de Chucuri, con el fin de ofrecer y garantizar mejores condiciones de habitabilidad y salubridad

en sus viviendas y disminuir el índice de enfermedades, especialmente en la población infantil. La población beneficiada es de origen campesino, constituida por 15 familias, que derivan su sustento de labores agrícolas. Se pretenden ejecutar las siguientes actividades, las cuales incluyen la excavación en el caso respectivo: Viga cimentación concreto 3000 p.s.i (0.2*0.2) incluye acero de refuerzo, muro en ladrillo H-10, piso en concreto 3000 p.s.i e=10 cm, suministro y colocación sanitaria línea Acuacer, enchape en cerámica 0.20 * 0.20, cubierta en teja acesco (incluye amarres), salidas agua fría, accesorios sanitarios, tubería ½”, incluye excavación y relleno, tubería PVC sanitaria f:2”, incluye excavación y relleno, tubería PVC sanitaria f:4”, incluye excavación y relleno.

Después de realizar la visita para recibir las obras por parte del Departamento, hay varios puntos para destacar sobre lo sucedido en el proyecto:

- Aunque en el contrato no se especificaba la construcción de lavamanos, debido al imprescindible servicio de este, se instalaron en cada una de las 15 unidades sanitarias.
- En dos unidades sanitarias el usuario ya tenían instalado un sanitario, entonces estos usuarios quedaron con sanitario usado. Esto se realizó previo acuerdo con la comunidad.
- Después de realizar la medición de cada batería ya construida los resultados fueron los siguientes:

- Enchape: 173.7 mt²

- Tubería 2": 30 mt

- Tubería 3" 208.5 mt

- Tubería ½": 53.5 mt

- Espesor muro temosa: 10 cm

- Espacio libre batería: 2 mt x 1.5 mt

- Altura: 2.2 mt

-Teja de zinc: 2.5 mt x 1.69 mt

-Ancho entrada: 0.70 mt

-Alto puerta: 1.86 mt

- Cada usuario firmó un acta en donde recibe las baterías sanitarias a conformidad y en presencia del representante de la Junta de Acción Comunal, del contratista y de un ingeniero por parte Departamento (el practicante).

REGISTRO FOTOGRAFICO



Proceso constructivo de las unidades sanitarias



Abertura de la chamba donde se instalará la tubería.



Batería sanitaria puesta en funcionamiento

5. APORTE TECNICO: ESTANDARIZACION DEL DISEÑO DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO PARA LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER

5.1 JUSTIFICACION DEL APORTE TECNICO

En los diferentes proyectos presentados al Grupo de Aguas y Saneamiento Básico del Departamento de Santander por parte de los municipios, entes públicos y privados para ser viabilizados y ejecutados, que abarcan construcción, ampliación o rehabilitación de los sistemas de acueducto y alcantarillado, se puede señalar que algunas de las secciones que componen estos proyectos se repiten de un proyecto a otro, cuando estos presentan similitudes que tienen que ver con el tamaño de la población afectada, la demanda y el nivel de complejidad.

Esta similitud permite para el caso del diseño de acueductos, que las diferentes partes que lo componen tales como la bocatoma, desarenador, tanque de almacenamiento, tanquillas rompecargas, planta de tratamiento u otros, tengan las mismas dimensiones y por tanto el mismo diseño.

Aunque cada proyecto es único y particular con respecto a los otros, elementos como los antes mencionados permiten que el diseño de éstas estructuras sea estándar para los sistemas de acueducto que presenten igual demanda, el realizar esta estandarización conlleva a economizar tiempo en la realización del diseño general del proyecto y también los recursos que cada ente, ya sea municipio, junta de acción comunal, etc. como proponente del mismo, debe invertir.

Por este motivo y en continuación a una práctica empresarial anteriormente realizada en el grupo, donde se realizó la estandarización del diseño de los desarenadores, se tomó la determinación de hacer la estandarización de los tanques de almacenamiento, donde apoyados en la experiencia de los funcionarios del grupo se establecieron el tipo de estructuras a utilizar en la estandarización y los volúmenes del tanque de acuerdo a las prioridades mas importantes que presenta la población del Departamento.

Aunque inicialmente se proyectó hacer el diseño para tanques enterrados y semi-enterrados, de acuerdo a lo visto en el transcurso de la práctica y a las recomendaciones del tutor se concluyó que es mas práctico y útil el diseño para tanques semienterrados en las dos terceras partes de su altura y tanques superficiales, debido a que en la mayoría de los proyectos el tanque cumple una función importante que es la de ayudar a mantener presiones de servicio adecuadas en la zona de conducción, por tanto estos tipos de tanques son mas útiles para desempeñar esta función. Debido a que los tanques son pequeños y la variación en el diseño del uno respecto al otro no es significativo, se va a manejar un solo diseño para ambos casos, siendo para cada uno de ellos totalmente funcional.

Se van a manejar diseños de tanques pequeños que son los que generalmente se están utilizando en los proyectos que se presentan al grupo de aguas y saneamiento básico. Se definieron los siguientes volúmenes de tanques de acuerdo a las necesidades de la población del Departamento tales como veredas, corregimientos, pequeños barrios u otras pequeñas zonas rurales, los tamaños de

tanque que se manejarán en la estandarización son de 5 m³, 10 m³, 20 m³, 50 m³, 70 m³.

5.2 OBJETIVO DEL APORTE TECNICO

El objetivo del aporte es el de estandarizar el diseño de los tanques de almacenamiento para los sistemas de acueducto del Departamento de Santander, continuando con un proceso de estandarización que se había iniciado en otra práctica empresarial realizada anteriormente donde se trabajó la estandarización de los desarenadores y así ir alimentando poco a poco un banco de información que se ha creado en el Grupo de Aguas y Saneamiento Básico sobre la estandarización de diferentes estructuras que será de gran utilidad a toda la comunidad que lo requiera, haciendo este proceso más rápido y económico para la población de los diferentes municipios del Departamento.

5.3 CRITERIOS UTILIZADOS PARA EL DISEÑO

En Colombia actualmente para los diseños de los sistemas de acueductos y cada una de sus partes de esta utilizando el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS-2000) ya que este es el que determina la ley para estos casos. Por esta razón esta fue la guía utilizada para la estandarización de los tanques de almacenamiento.

5.3.1 DETERMINACION DEL NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL SISTEMA

En el territorio nacional se manejan diferentes niveles de complejidad dependiendo del número de habitantes, su capacidad económica y la exigencia técnica que el proyecto requiera.

Tabla 1. Nivel de Complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana (habitantes)	Capacidad económica de los usuarios
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Fuente: Tabla A.3.1 RAS-2000

Para la estandarización del diseño de los tanques de almacenamiento se a tomado un nivel de complejidad bajo debido a que la gran mayoría de los proyectos presentados al Grupo de Agua y Saneamiento Básico son sistemas de acueducto de zonas rurales o municipios pequeños, además teniendo en cuenta que el 63% de los municipios del Departamento tiene menos de 2500 habitantes.

5.3.2 PERIODO DE DISEÑO

El periodo de diseño depende del nivel de complejidad del sistema, como se va a utilizar un nivel de complejidad bajo entonces se utilizará un periodo de diseño de 15 años.

Tabla 2. Periodo de Diseño

Nivel de Complejidad del Sistema	Período de diseño
Bajo	15 años
Medio	20 años
Medio alto	25 años
Alto	30 años

Fuente: Tabla B.4.2 RAS-2000

5.3.3 ESTIMACION DE LA POBLACION

Para estimar la población se recolectan datos demográficos de la población ya sea por medio del DANE u otro tipo de censos que permitan determinar la población actual de la localidad. En caso de falta de estos censos se recomienda utilizar datos de poblaciones de similares condiciones al lugar que se esta analizando.

Para determinar la proyección de la población existen diferentes métodos de cálculo dependiendo del nivel de complejidad del sistema.

Tabla 3. Métodos de cálculo permitidos según el Nivel de Complejidad del sistema

Método por emplear	Nivel de complejidad del sistema			
	Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
Aritmético, Geométrico y exponencial	X	X		
Aritmético+Geométrico+exponencial +otros			X	X
Por componentes (demográfico)			X	X
Detallar zonas y detallar densidades			X	X

Fuente: Tabla B.2.1. RAS-2000

Para esta estandarización de los tanques se utilizará el método geométrico, válido para nivel de complejidad bajo y uno de los más utilizados en nuestro medio. Es útil para zonas que muestren actividad económica importante y en zonas con áreas de expansión como es el caso de los municipios del Departamento. Utiliza la siguiente ecuación:

$$P_f = P_a (1 + r)^n$$

Donde:

P_f: Población Futura:

P_a: Población Actual: Como lo que se esta haciendo es una estandarización, se tomaran diferentes poblaciones dentro del nivel bajo de complejidad (< 2500 hab) para obtener diferentes volúmenes de tanque.

r: Tasa de crecimiento anual: Generalmente, en el Departamento de Santander para el diseño de sistemas de acueducto y alcantarillado se utilizan ratas de crecimiento poblacional que se encuentran entre 1.5 y 2.0%.

n: Periodo de diseño: 15 años.

5.3.4 DOTACION NETA

Es la cantidad mínima de agua que requiere un habitante para satisfacer sus necesidades básicas sin tener en cuenta las perdidas del sistema. Cuando se multiplica la dotación neta por la población servida se obtiene la demanda total de agua.

Tabla 4. Dotación neta según el Nivel de Complejidad del Sistema

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab·día)	Dotación neta máxima (L/hab·día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	-
Alto	150	-

Fuente: Tabla B.2.2. RAS-2000

EFFECTO DEL CLIMA EN LA DOTACION NETA

Tabla 5. Variación a la dotación neta según el clima y el Nivel de Complejidad del Sistema

Nivel de complejidad del sistema	Clima cálido (Mas de 28°C)	Clima templado (Entre 20°C y 28°C)	Clima frío (Menos de 20°C)
Bajo	+ 15 %	+ 10%	No se admite corrección por clima
Medio	+ 15 %	+ 10 %	
Medio alto	+ 20 %	+ 15 %	
Alto	+ 20 %	+ 15 %	

Fuente: Tabla B.2.3. RAS-2000

5.3.5 PERDIDAS

Hay que tener en cuenta diferentes perdidas que se pueden presentar en un sistema de acueducto, algunas de ellas son:

- ❖ Perdidas en la aducción (agua cruda): Nivel de perdidas antes de llegar a la planta (<5%)

- ❖ Necesidades de la planta de tratamiento: Para el lavado de la planta (3%<QMD<5%)

- ❖ Perdidas en la conducción (agua tratada): Nivel de perdidas entre la planta y antes de la red de distribución (< 5%)

- ❖ Perdidas técnicas en el sistema de acueducto: Son la diferencia entre el volumen de agua que se capta en las bocatomas y el volumen entregado a la población.

Tabla 6. Porcentajes máximos admisible de pérdidas técnicas

Nivel de Complejidad del Sistema	Porcentaje de pérdidas admisibles para el cálculo de la dotación bruta
Bajo	40%
Medio	30%
Medio alto	25%
Alto	20%

Fuente: Tabla B.2.4. RAS-2000

- ❖ **Perdidas Comerciales:** Son la diferencia entre el volumen de agua que sale de las plantas y el volumen entregado a la población.

5.3.6 DOTACION BRUTA

$$d_{bruta} = \frac{d_{neta}}{1 - \%p} \quad \text{Ec. B.2.1} \quad \text{RAS-2000}$$

El porcentaje de perdidas utilizado en esta ecuación no debe ser mayor a los valores determinados en la tabla 6.

5.3.7 DEMANDA

5.3.7.1 CAUDAL MEDIO DIARIO (Cmd)

Está definido como el promedio aritmético de los consumos diarios en un periodo de un año y se calcula por medio de la siguiente ecuación:

$$Qmd = \frac{P_f \times d_{bruta}}{86400} \quad \text{Ec. B.2.2 RAS-2000}$$

5.3.7.2 CAUDAL MAXIMO DIARIO (CMD)

Esta definido como el consumo máximo registrado durante 24 horas durante un período de un año. Se calcula por medio de la siguiente ecuación:

$$QMD = Qmd \times K_1 \quad \text{Ec. B.2.3 RAS-2000}$$

En donde k_1 es:

Tabla 7. Coeficiente de consumo máximo diario, k_1 , según el Nivel de Complejidad del Sistema

Nivel de complejidad del sistema	Coefficiente de consumo máximo diario - k_1
Bajo	1.30
Medio	1.30
Medio alto	1.20
Alto	1.20

Fuente: Tabla B.2.5. RAS-2000

5.3.7.3 CAUDAL MAXIMO HORARIO (CMH)

Está definido como el consumo máximo registrado durante una hora en un período de un año sin tener en cuenta el caudal de incendio. Se calcula por medio de la siguiente ecuación:

$$Q_{MH} = Q_{MD} \times K_2 \quad \text{Ec. B.2.4} \quad \text{RAS-2000}$$

En donde K_2 es:

Tabla 8. Coeficiente de consumo máximo horario, k_2 según el Nivel de Complejidad del Sistema y el tipo de red de distribución.

Nivel de complejidad del sistema	Red menor de distribución	Red secundaria	Red matriz
Bajo	1.60	-	-
Medio	1.60	1.50	-
Medio alto	1.50	1.45	1.40
Alto	1.50	1.45	1.40

Fuente: Tabla B.2.6. RAS-2000

5.4 EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Todo lo acá mencionado se especificará para tanques de almacenamiento para un nivel bajo de complejidad ya que estos son los que componen el aporte de la práctica empresarial por las razones que fueron mencionadas anteriormente.

5.4.1 CONCEPTOS GENERALES

Un tanque de almacenamiento o compensación tiene como función almacenar agua y compensar las variaciones entre el caudal de entrada y el consumo a largo

día. Es importante por tanto que el diseñador establezca las necesidades de demanda y las variaciones de consumo para definir la magnitud del tanque.

Un tanque es importante para las siguientes actividades:

- Suministrar agua a los consumidores en una cantidad necesaria
- Suministrar agua en momentos de emergencia tales como incendios, interrupciones por daños en la aducción, conducción o estaciones de bombeo.
- Compensar las variaciones de los consumos que se producen durante el día.
- Mantener presiones de servicio adecuadas en la zona de conducción.

5.4.2 ANALISIS DEL COSTO MINIMO

Para el diseño del tanque, en los niveles medio, medio alto y alto de complejidad debe considerarse, en todos los casos, un análisis de costo mínimo, siguiendo los lineamientos establecidos en el Título A de las RAS 2000. Para el **nivel bajo de complejidad**, este análisis de costo mínimo no será obligatorio.

5.4.3. CURVAS DE DEMANDA HORARIA

Para el **nivel bajo de complejidad** los datos para elaborar las curvas de demanda horarias de cada población o zona abastecida pueden pertenecer a la localidad en estudio o a una localidad que presenta características semejantes, en términos de nivel socioeconómico, de costumbres y de clima.

5.4.4. CONDICIONES GEOLOGICAS

Deben conocerse las propiedades físicas del subsuelo en el sitio del tanque por medio de un estudio de suelos realizado para obtener propiedades mecánicas, permeabilidad y características químicas del suelo. Deben realizarse exploraciones y perforaciones in situ para profundizar el conocimiento de las condiciones geotécnicas. Además, debe conocerse el nivel freático en la zona y sus fluctuaciones y considerar el efecto de flotación sobre el tanque cuando éste se encuentre vacío.

5.4.5 VULNERABILIDAD Y AMENAZA SISMICA

Deben conocerse específicamente el nivel de amenaza sísmica de la zona en la cual se localizará el tanque. En particular, debe tenerse en cuenta todo lo establecido por la NSR - 98 con respecto a los niveles de amenaza sísmica de las diferentes zonas del territorio nacional.

5.4.6 FACILIDAD DE MANTENIMIENTO

- Para el **nivel bajo de complejidad** y cuando el tanque tenga un solo compartimiento debe colocarse una tubería de paso directo (bypass) que permita mantener el servicio mientras se efectúa el lavado o la reparación del tanque, con la debida consideración del aumento que pueda presentarse en la presión en caso de que el tanque trabaje como una cámara aliviadora de presiones.
- El tanque debe estar provisto de válvulas para el cierre de las tuberías de entrada, de las tuberías de salida, descarga de fondo y rebose que permitan la reparación de éstas, aún cuando el tanque se encuentre lleno de agua.
- Los dispositivos para el cierre de las tuberías de entrada y salida deben ser instalados dentro de una caja que permita facilidad en su operación.

5.4.7 PARAMETROS DE DISEÑO

Como se ha mencionado anteriormente, esta estandarización del diseño de los tanques de almacenamiento, se hará para niveles de complejidad bajos debido a que son los más utilizados en los diferentes municipios del Departamento de acuerdo al número de población que en ellos se manejan.

- Numero mínimo de tanques

Para el **nivel bajo de complejidad**, es suficiente que la red de distribución cuente con un solo tanque de compensación.

- Caudal de diseño

El tanque debe proveer el caudal máximo horario (QMH), teniendo en cuenta la variación del consumo que se entrega a la zona que está abasteciendo.

- Capacidad de regulación

Un tanque de almacenamiento debe tener la capacidad de compensar las variaciones entre el caudal de entrada y el caudal de consumo a cada instante.

En el **nivel bajo de complejidad**, si no existen datos que describan las curvas de variación del consumo horario, el volumen almacenado será igual a 1/3 del volumen distribuido a la zona que va a ser abastecida en el día de máximo consumo, garantizando en todo momento las presiones adecuadas.

- Volumen del tanque

Para el **nivel bajo de complejidad**, el volumen del tanque debe ser igual al volumen de regulación.

En todos los casos debe dejarse un borde libre con el fin de permitir la ventilación. Se recomienda un borde de 0.30 m como mínimo.

En caso de que el volumen calculado del tanque implique costos elevados de bombeo, el volumen puede ser menor al calculado, siempre y cuando se justifique mediante un análisis técnico-económico aplicado al período de diseño y que considere ampliaciones futuras.

- Materiales

El material del tanque debe resistir los empujes hidrostáticos, así como las fuerzas causadas por el empuje de tierra y de flotación, en el caso de tanques enterrados o semienterrados, cuando el tanque se encuentre desocupado.

Para el cálculo de las presiones y el diseño estructural del tanque, se debe cumplir lo establecido por la NSR - 98.

- Tiempo y caudal de vaciado

El tiempo de vaciado del tanque debe ser menor de 8 horas. Se determina por medio de la siguiente ecuación, que solamente es válida para tanques con área superficial constante a lo largo de su altura:

$$T = \frac{2 * A * \sqrt{h}}{m * A * \sqrt{2 * g}}$$

donde,

A: área superficial del tanque

h: altura del tanque

m: coeficiente, debe estar entre 0.50 y 0.60

El caudal máximo de salida de agua durante el vaciado debe ser menor que el caudal máximo de entrada de aire en el sistema de ventilación.

- Profundidad del fondo del tanque

El fondo de los tanques enterrados, semienterrados ó superficiales debe estar 0.5 metros por encima del nivel freático máximo. Cuando no sea posible, deben considerarse los efectos de flotación para el diseño estructural y asegurar que no exista peligro de contaminación.

5.4.8 DISPOSITIVOS ANEXOS

- Forma del tanque

No existe una forma definida en los tanques, lo importante es que cumplan los parámetros de seguridad, durabilidad y cumplimiento de las condiciones sanitarias para agua potable. Los tanques de almacenamiento deben tener cubierta. Para el caso específico que se está manejando, los tanques tendrán forma cuadrada.

- Rebose

Un tanque de compensación debe tener un sistema de rebose, con el fin de evacuar los posibles caudales de exceso. El rebosadero debe estar dimensionado para evacuar el caudal máximo de entrada, cumpliendo con los siguientes requisitos:

1. El rebose debe descargar por medio de una tubería o vertedero en una cámara independiente tan próxima al tanque como sea posible, y de allí debe ser evacuado a la tubería de limpieza de lavado.
2. En caso de utilizar tubería como rebose, ésta debe terminar en un tramo recto de longitud mayor o igual a 3.0 m. o a 3 veces su diámetro, medida a partir de su abertura al exterior.

3. La cámara de recolección del rebose debe tener una rejilla de 0.10 m en su parte superior con el fin de evitar la entrada de animales y basura a la cámara de rebose.

4. El rebose no debe limitar la capacidad de almacenamiento del tanque, asegurando que se obtenga el nivel máximo esperado en el tanque.

5. La cámara receptora de la tubería de rebose, debe estar dimensionada de tal forma que no ocurra rebose en ella.

6. Cuando se presenta rebose, el borde libre en las paredes del tanque debe ser de 0.10 m como mínimo, evitando cualquier presión sobre la tapa del tanque. Las paredes del tanque deben estar diseñadas para soportar esta carga adicional.

- Control de nivel

El tanque debe proveer de un sistema indicador del nivel y de cierre en la entrada. El dispositivo de control interno no debe dañar la calidad del agua.

Para niveles bajos de complejidad el cierre de entrada puede ser manual.

- Desagüe

El tanque debe poseer una tubería de desagüe en el tiempo de vaciado. El piso debe tener una ligera pendiente hacia la tubería de desagüe de alrededor del 2%.

- Medición del caudal

Para niveles bajos de complejidad deben colocarse totalizadores en la tubería de salida del tanque, que permitan determinar los volúmenes suministrados.

5.4.9 OBRAS COMPLEMENTARIAS

- Impermeabilización

Las paredes y el fondo deben ser impermeables y el material expuesto al agua debe ser resistente a los ataques químicos y a la corrosión.

- Ventilación

Deben proveerse ductos de ventilación que permitan la entrada y salida de aire, con una malla de 5 mm para evitar la entrada de insectos.

En tanques pequeños, de volumen menor que 50 m³, se recomienda que los ductos sean tubos verticales con dos codos de 90° conectados con un niple de tal manera que formen una curva de 180°.

En tanques grandes se recomienda utilizar cámaras de ventilación, con orificios laterales debidamente protegidos.

- Cubierta

Todo tanque debe contar con una cubierta, la cual debe ser impermeable, continua y opaca y tener una capa reflectiva de para evitar calentamiento interior.

La cubierta debe estar inclinada a una o dos aguas, con una pendiente no inferior al 2%, con el fin de evitar encharcamiento en su superficie.

- Acceso al interior

Cada tanque debe contar, por lo menos, con una tapa con cierre hermético para su inspección interior, ubicada sobre la cubierta, con una dimensión mínima de 0.6 m o igual a la que permita la entrada de equipos de mantenimiento.

Debe contarse con escaleras internas y externas de un material que no afecte la calidad del agua.

5.4.10 PARAMETROS PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL

De acuerdo a la experiencia que poseen los funcionarios del Grupo de Aguas y Saneamiento Básico y con la respectiva consulta al director de proyecto y a un ingeniero estructural, se determinó utilizar la mampostería confinada como sistema estructural para los tanques de almacenamiento debido a la economía que estos representan en comparación con los de concreto reforzado, además que en los proyectos presentados al Departamento son muy utilizados y porque se ha visto que si se realizan de una forma adecuada brindan buenos resultados.

A continuación se describirá el proceso del diseño estructural que debe realizarse para cada uno de los componentes de un tanque de almacenamiento.

5.4.10.1 PLACA DE LA CUBIERTA

- **Estimación de cargas (W_c)**

Peso propio de la placa y la carga viva que de acuerdo a recomendaciones de la NSR-98 se asume en 0.10 Ton/m^2 .

h : espesor de la placa

γ_c : peso específico del concreto

$$\gamma_C = 2.4 \text{ Ton/m}^3$$

$$W_{PROPIO} = h * \gamma_C$$

$$W_{VIVA} = 0.10 \frac{\text{Ton}}{\text{m}^2}$$

$$W_C = 1.4 * W_P + 1.7 * W_V$$

- **Análisis por flexión**

Para el análisis se determina que la placa se encuentra simplemente apoyada.

$$M_U = \frac{W_C * L^2}{8}$$

$$K = \frac{M_U}{b * d^2}$$

$\rho_{\min} = 0.0018$ en placas

$$A_S = \rho * b * d$$

$$\#barras = \frac{A_S}{A_S \text{ barra}}$$

$$S = \frac{b}{\#barras} \quad \text{Siendo el espaciamiento máximo de 30 cm.}$$

- **Análisis por cortante**

A una distancia **d** del borde del apoyo.

$$V_U = \frac{W_c * L}{2}$$

$$\nabla_U = \frac{V_U}{b * d}$$

$$\nabla_c = 0.53 * \sqrt{f_c} = 0.53 * \sqrt{210} = 7.68 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{\nabla_U}{\phi} < \nabla_c \Rightarrow \frac{\nabla_U}{0.85} < 7.68 \quad \text{Si cumple esta condición no requiere refuerzo por cortante.}$$

5.4.10.2 MUROS EN MAMPOSTERÍA CONFINADA

Dada la propuesta hidráulica para conformar la estructura y teniendo en cuenta factores económicos y constructivos se propone el manejo de mampostería confinada por columnas unidas con vigas de amarre de carga de tal forma que se

comporten como pórticos tridimensionales y se tenga un sistema estructural de pórticos resistentes a momentos en sus nudos para el tanque.

La mampostería confinada se logra cuando un muro de mampostería sin refuerzo interno se confina en un marco de concreto reforzado. Este confinamiento se logra colocando pequeñas columnas y vigas de amarre en los lados del muro.

La gran ventaja que tiene esta mampostería es que utiliza su capacidad para llevar cargas verticales, lo cual reduce el costo de la estructura de concreto y por otro lado, los amarres permiten tener ductilidad, lo cual es muy importante desde el punto de vista sísmico.

En la realización de estos tanques se utilizará muros en mampostería utilizando el ladrillo tolete.

Se consideran muros estructurales aquellos que además de soportar las cargas verticales, muertas y vivas, resisten las fuerzas horizontales causadas por el sismo, o el viento u otros, correspondientes a toda la edificación. Todos los muros estructurales deben ser muros de mampostería confinada. Deben presentar continuidad vertical desde la cimentación hasta el diafragma superior del nivel considerado y que no tengan ningún tipo de abertura.

Se tuvieron en cuenta ciertos parámetros de diseño establecidos por la NSR-98 para el dimensionamiento del muro.

Espesor de Muros

- Debido a la altura libre: Para muros estructurales la distancia mínima libre entre diafragmas no puede exceder 25 veces el espesor específico del muro.
- Debido a la longitud libre horizontal: Para los muros estructurales la distancia libre horizontal no puede exceder 35 veces el espesor efectivo del muro. Se debe tomar como distancia libre horizontal la existente entre columnas de amarre o entre muros transversales trabados con el muro a consideración.
- Espesor mínimo de muros confinados de rigidez: La distancia libre o vertical, entre apoyos y amarres no puede exceder a 30 veces el espesor del muro.

Columnas de Confinamiento

Las columnas de confinamiento se construyen en concreto reforzado, deben anclarse a la cimentación, pueden utilizarse empalmes por traslapo en la base de la columna y deben rematarse anclando el refuerzo en la viga de amarre superior.

- Dimensionamiento: La sección transversal de las columnas de amarre debe tener un área no inferior a 200 cm^2 con espesor igual al muro que confina.

- Ubicación: Deben colocarse columnas de amarre en los extremos de los muros estructurales seleccionados, en las intersecciones con otros muros estructurales y en lugares intermedios a distancias no mayores de 35 veces el espesor efectivo del muro, 1.5 veces la distancia vertical entre elementos horizontales de confinamiento ó 4 metros.

- Refuerzo mínimo: El refuerzo mínimo de una columna de confinamiento debe ser el siguiente:
 - a) Refuerzo longitudinal: No debe ser menor de 4 barras No. 3 (3/8") ó 3 barras No. 4 (1/2").

 - b) Refuerzo transversal: Debe utilizarse refuerzo transversal consistente en estribos cerrados mínimo de diámetro No. 2 (1/4"), espaciado a 200 mm. Los primeros seis estribos se deben espaciar a 100 mm a las zonas adyacentes a los elementos horizontales de amarre.

Vigas de Confinamiento

En general las vigas de confinamiento se construyen en concreto reforzado. El refuerzo de las vigas de confinamiento debe anclarse en los extremos terminales

con ganchos de 90 grados. Las vigas de amarre se vacían directamente sobre los muros de confinamiento que confinan.

- Dimensionamiento: El ancho mínimo de las vigas de amarre debe ser igual al espesor del muro.

- Ubicación: Deben disponerse vigas de amarre formando anillos cerrados en un plano horizontal, entrelazando los muros estructurales en las dos direcciones principales para conformar diafragmas con ayuda del entrepiso o la cubierta deben ubicarse amarres en los siguientes sitios:
 - a) A nivel de cimentación: El sistema de cimentación constituye el primer nivel de amarre horizontal

 - b) A nivel de enrase de cubierta.

- Refuerzo mínimo: El refuerzo mínimo de las vigas de amarre debe ser el siguiente:
 - a) Refuerzo longitudinal: El refuerzo longitudinal de las vigas de amarre se debe disponer de manera simétrica con respecto a los ejes de la sección, mínimo en dos filas. El refuerzo longitudinal no debe ser

inferior a 4 barras No. 3 (3/8") dispuestos en rectángulo para anchos de viga superior o igual a 110 mm.

- b) Refuerzo transversal: Considerando como luz el espacio comprendido entre columnas de amarre ubicadas en el eje de la viga, ó entre muros estructurales transversales al eje de la viga, se deben utilizar estribos de barra No. 2 (1/4") espaciados a 100 mm en los primeros 500 mm de cada extremo de la luz y espaciados a 200 mm en el resto de la luz.

5.4.10.3 PLACA DE FONDO

En la placa de fondo la fuerza ejercida por parte del agua sobre ella es contrarrestada por la fuerza del suelo, el diseño se hace con la cuantía mínima exigida por la norma.

$$\rho_{\min.} = 0.0028$$

El diseño se hace por metro de ancho.

$$A_s = \rho * b * d$$

$$\frac{A_s}{\text{cara}} = \frac{A_s}{2} \left[\frac{\text{cm}^2}{\text{mt}} \right]$$

$$\#barras = \frac{As / cara}{A_s barra}$$

$$S = \frac{b}{\#barras} \quad \text{Siendo el espaciamiento máximo de 30 cm.}$$

5.4.10.4 CIMENTACION

Para el diseño de la cimentación de la estructura, se tiene en cuenta el mejoramiento del suelo de la base obtenido con concreto pobre, esto se puede realizar gracias a las bajas sobrecargas de la estructura.

Toda edificación debe soportarse sobre el terreno en forma adecuada para sus fines de diseño, construcción y funcionamiento. En ningún caso puede apoyarse sobre capa vegetal, rellenos sueltos, materiales degradables o inestables, susceptibles de erosión, socavación, licuación o arrastre por aguas subterráneas. La cimentación debe colocarse sobre materiales de capacidad de soporte adecuado o sobre rellenos artificiales, que no incluyan materiales degradables, debidamente compactados.

La profundidad mínima de cimentación para los cálculos de capacidad debe contemplar los siguientes aspectos:

- La profundidad tal, que se elimine toda la posibilidad de erosión o meteorización acelerada del suelo, arrastre del mismo por tubificación causada por flujo de las aguas superficiales o subterráneas de cualquier origen.
- En los suelos arcillosos, la profundidad de las cimentaciones debe llevarse hasta un nivel tal que no haya influencia por los cambios de humedad inducidos por agentes externos.
- Es preciso diseñar las cimentaciones superficiales en forma tal que se eviten los efectos de las raíces principales de los árboles próximos a la edificación o alternativamente se deben dar recomendaciones en cuanto a arborización.

5.4.10.5 CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

Se debe determinar la q producida por todo el peso de la estructura y verificar que el suelo tenga la capacidad portante necesaria para resistirla. Si no es así de deben hacer los ajustes necesarios al suelo para que así sea.

El peso de la estructura esta conformada por: peso de la cubierta, peso de los muros confinados, peso del agua, peso de la placa de fondo, peso de la placa de concreto pobre.

$$q = \frac{1}{A} * (W_{AGUA} + W_{PLACA_FONDO} + W_{CUBIERTA} + W_{MURO} + W_{VIGA})$$

Se debe verificar en cada caso que:

$$q_a \geq q$$

5.5 RESULTADOS

5.5.1 DETERMINACION DEL VOLUMEN DE LOS TANQUES

De acuerdo a la experiencia adquirida por el Grupo de Aguas y Saneamiento Básico a través de los años se ha detectado cuales son los tanques de almacenamiento que mas se utilizan en los diferentes proyectos presentados al Departamento.

Para el desarrollo de este aporte técnico se hizo uso de esa información y acorde a esto se definieron los volúmenes de tanque que van a ser estandarizados y que pueden llegar a prestar un mayor servicio a la comunidad. A continuación se presentan los diferentes volúmenes de tanque que se van a manejar en este aporte.

$$Volumen_Tanque = \frac{1}{3} * \frac{Q_{DISEÑO} * 86400}{1000} [m^3]$$

POBLACIÓN ACTUAL BENEFICIADA (hab)	CAUDAL DE DISEÑO (l.p.s)	VOLUMEN TANQUE (m³)
22	0 < Q _D ≤ 0.17	5
45	0.17 < Q _D ≤ 0.35	10
90	0.35 < Q _D ≤ 0.69	20
135	0.69 < Q _D ≤ 1.04	30
180	1.04 < Q _D ≤ 1.39	40
225	1.39 < Q _D ≤ 1.74	50
315	1.74 < Q _D ≤ 2.43	70

Teniendo ya definidos que volúmenes de tanque se van a manejar se procede a su dimensionamiento.

5.5.2 DIMENSIONAMIENTO DE LOS TANQUES

$$h = \frac{V}{3} + k$$

En donde,

h = profundidad

v = volumen

k = constante en función de la capacidad

Constante de la capacidad del tanque de almacenamiento:

Volumen (Cientos de m ³)	k
<3	1.7
4-6	1.8
7-9	1.5
10-13	1.3
14-16	1.0
>17	0.7

$$Area_Superficial = \frac{V}{h}$$

$$Ancho = \sqrt{Area_Superficial}$$

Ancho = Largo

Borde Libre = 30 cm, según capítulo B, RAS 2000

Altura muros = h + borde libre

Volumen real del tanque = ancho * largo * altura muros

Volume n (m ³)	h (mt)	h corregida	A.S (m ²)	Ancho y Largo (mt)	Ancho y Largo Corregidos	Altura con borde libre (mt)	Volumen real (m ³)
5	1,72	1,80	2,78	1,67	1,70	2,10	6,07
10	1,73	1,80	5,56	2,36	2,40	2,10	12,10
20	1,77	1,80	11,1	3,33	3,40	2,10	24,28
30	1,80	1,80	16,6	4,08	4,10	2,10	35,30
40	1,83	1,90	21,0	4,59	4,60	2,20	46,55
50	1,87	1,90	26,3	5,13	5,20	2,20	59,49
70	1,93	2,00	35,0	5,92	6,00	2,30	82,80

5.5.3 DISEÑO ESTRUCTURAL

Se tuvieron en cuenta ciertos criterios al momento de realizar el diseño estructural y que se mencionan a continuación:

- De acuerdo a lo especificado en la NSR-98 para muros y losas de compartimentos estancos el espesor mínimo es de 20 cm y la cuantía mínima por retracción de fraguado y temperatura es de 0.0028 para este tipo de estructuras.
- La resistencia del concreto ($f'c$) no debe ser inferior de 24 MPa, por tanto se asume $f'c = 24.5$ MPa.
- La resistencia del acero (f_y) se tomo de 420 MPa para el refuerzo principal y para los estribos (f_{yv}) de 240 MPa.
- El recubrimiento mínimo del refuerzo para muros y losas en contacto permanente con el agua o la tierra es de 5 cm, igualmente para los estribos.
- El peso específico del suelo (γ_s) se asume en 1.8 ton/mt^3 , por ser el valor más característico en el Departamento; es importante que este dato sea corroborado para cada caso específico.
- Se recomienda para el buen funcionamiento del tanque no dejar por tiempos prolongados el tanque vacío, ya que por experiencias vividas en tanques anteriormente realizados se determinó que esto puede generar fisuras o agrietamientos debido a efectos del clima y de las cargas producidas por el suelo.

5.5.3.1 MUROS EN MAMPOSTERIA CONFINADA

Volumen (m³)	Espesor del Muro (mt)	Dimensión Columna de Amarre (mt)	Refuerzo Longitudinal Columnas de Amarre	Refuerzo Transversal Columnas de Amarre (Estribo)	Separación (mt)
5	0,20	0,20 x 0,20	4 barras No. 3 (3/8")	Estribo $\Phi = 1/4"$ (No.2)	0,20
10	0,20	0,20 x 0,20	4 barras No. 3 (3/8")	Estribo $\Phi = 1/4"$ (No. 2)	0,20
20	0,25	0,25 x 0,25	4 barras No. 3 (3/8")	Estribo $\Phi = 1/4"$ (No. 2)	0,20
30	0,25	0,25 x 0,25	4 barras No. 4 (1/2)"	Estribo $\Phi = 1/4"$ (No. 2)	0,20
40	0,25	0,25 x 0,25	4 barras No. 4 (1/2)"	Estribo $\Phi = 1/4"$ (No. 2)	0,20
50	0,30	0,30 x 0,30	4 barras No. 4 (1/2)"	Estribo $\Phi = 3/8"$ (No. 3)	0,20
70	0,30	0,30 x 0,30	4 barras No. 5 (5/8")	Estribo $\Phi = 3/8"$ (No. 3)	0,20

Sigue...

Volum en (m³)	Dimensión Viga de Amarre (mt)	Refuerzo Longitudinal Vigas de Amarre	Refuerzo Transversal Vigas de Amarre (Estribo)	Separación (mt)
5	0,20 x 0,20	4 barras No. 3 (3/8")	Estribo $\Phi = 1/4"$ (No.2)	0,20
10	0,20 x 0,20	4 barras No. 3 (3/8")	Estribo $\Phi = 1/4"$ (No. 2)	0,20
20	0,25 x 0,25	4 barras No. 3 (3/8")	Estribo $\Phi = 1/4"$ (No. 2)	0,20
30	0,25 x 0,25	4 barras No. 4 (1/2)"	Estribo $\Phi = 1/4"$ (No. 2)	0,20
40	0,25 x 0,25	4 barras No. 4 (1/2)"	Estribo $\Phi = 1/4"$ (No. 2)	0,20
50	0,30 x 0,30	4 barras No. 4 (1/2)"	Estribo $\Phi = 3/8"$ (No. 3)	0,20
70	0,30 x 0,30	4 barras No. 5 (5/8")	Estribo $\Phi = 3/8"$ (No. 3)	0,20

5.5.3.2 PLACA DE CUBIERTA

Volu men (m³)	Espeso r del muro (mt)	Ancho cubiert a (mt)	Largo cubiert a(mt)	Espeso r cubiert a (mt)	Área cubiert a (m2)	Wprop (Ton/m 2)	Wviva (Ton/m 2)
5	0,20	2,10	2,10	0,20	4,41	0,48	0,10
10	0,20	2,80	2,80	0,20	7,84	0,48	0,10
20	0,25	3,90	3,90	0,20	15,21	0,48	0,10
30	0,25	4,60	4,60	0,20	21,16	0,48	0,10
40	0,25	5,10	5,10	0,25	26,01	0,60	0,10
50	0,30	5,80	5,80	0,25	33,64	0,60	0,10
70	0,30	6,60	6,60	0,25	43,56	0,60	0,10

Sigue...

Volu men (m³)	Wcu b (Ton/ m)	Vu (Ton)	Mu (Ton* m)	d (cm)	K (Ton/m2)	m	ρ definit iva	As (cm2)
5	1,77	1,86	0,97	15,00	0,022921	23,5 3	0,001 8	5,67
10	2,36	3,30	2,31	15,00	0,040749	23,5 3	0,001 8	7,56
20	3,28	6,40	6,24	15,00	0,079054	23,5	0,001	11,2

						3	9	7
30	3,87	8,91	10,24	15,00	0,109980	23,5 3	0,002 7	18,6 6
40	5,15	13,14	16,75	20,00	0,091216	23,5 3	0,002 2	22,7 5
50	5,86	16,99	24,63	20,00	0,117974	23,5 3	0,002 9	33,7 4
70	6,67	22,00	36,30	20,00	0,152763	23,5 3	0,003 8	50,2 6

Sigue...

Volu men (m³)	Φ barra (mm)	As barra (cm²)	No. Barras	S (cm)	S def (cm)	□□ (kg/c m²)	. c (kg/cm²)	□□□ c
5	3	0,71	7,99	26,30	26,00	0,69	7,68	OK
10	3	0,71	10,65	26,30	26,00	0,92	7,68	OK
20	4	1,29	8,73	44,65	30,00	1,29	7,68	OK
30	4	1,29	14,47	31,80	30,00	1,52	7,68	OK
40	4	1,29	17,64	28,92	28,00	1,52	7,68	OK
50	5	2,00	16,87	34,38	30,00	1,72	7,68	OK
70	6	2,84	17,70	37,29	30,00	1,96	7,68	OK

Se coloca una malla con el respectivo diámetro y la respectiva separación para cada caso en sentido longitudinal y transversal en el centro de la placa en todos los casos.

5.5.3.3 PLACA DE FONDO

Volume n (m ³)	Ancho placa (cm)	Espesor placa (cm)	ρ definitiva	As (cm)	As/car a (cm2)
5	210	20	0,0028	11,76	5,88
10	280	20	0,0028	15,68	7,84
20	390	20	0,0028	21,84	10,92
30	460	20	0,0028	25,76	12,88
40	510	25	0,0028	35,70	17,85
50	580	25	0,0028	40,60	20,30
70	660	25	0,0028	46,20	23,10

Sigue...

Volum en (m ³)	Φ barra (mm)	As barra (cm2)	No. barras	S (cm)	S def (cm)	Espesor placa concreto pobre (mt)
5	5	2,00	5,88	35,71	30,00	0,20
10	5	2,00	7,84	35,71	30,00	0,20
20	5	2,00	10,92	35,71	30,00	0,20

30	5	2,00	12,88	35,71	30,0 0	0,25
40	6	2,84	12,57	40,57	30,0 0	0,25
50	6	2,84	14,30	40,57	30,0 0	0,25
70	6	2,84	16,27	40,57	30,0 0	0,28

Se coloca una malla de 1 barra con el diámetro respectivo para cada caso en sentido longitudinal y transversal tanto en la parte superior como inferior de la placa cada 30 cm.

5.5.3.4 ESFUERZO SOBRE EL SUELO PARA EL CHEQUEO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Vol ume n (m ³)	Largo (mt)	Anch o (mt)	Áre a (mt 2)	W cubiert a (ton)	W plac a (ton)	W muros (ton)	W agua (ton)	W placa ciclópe o (Ton)	q (Ton /mt ²)
5	2,10	2,10	4,41	1,77	2,12	1,76	5,20	2,03	2,92
10	2,80	2,80	7,84	2,36	3,76	2,35	10,37	3,61	2,86
20	3,90	3,90	15,2 1	3,28	7,30	4,10	20,81	7,00	2,79

30	4,60	4,60	21,1 6	3,87	10,1 6	4,83	30,26	12,17	2,90
40	5,10	5,10	26,0 1	5,15	15,6 1	5,61	40,20	14,96	3,13
50	5,80	5,80	33,6 4	5,86	20,1 8	9,19	51,38	19,34	3,15
70	6,60	6,60	43,5 6	6,67	26,1 4	10,93	72,00	28,05	3,30

CONCLUSIONES

- La práctica empresarial realizada por el estudiante en el Grupo de Aguas y Saneamiento Básico, fue una oportunidad que le permitió adquirir experiencia profesional, conocer el medio en el que se desenvuelve un ingeniero en el ejercicio de su profesión, adquirir nuevos conocimientos relacionados con su carrera y aplicar y afianzar todos los conocimientos adquiridos en el proceso de su vida universitaria.
- El estudiante por medio del desarrollo de la práctica logró conocer y participar en las etapas que debe seguir un proyecto para lograr su ejecución y puesta en marcha en beneficio de la comunidad tanto en la parte técnica, económica y legal.
- Como consecuencia de las labores realizadas por el estudiante, este adquirió el conocimiento sobre proceso de formulación y diligenciamiento de proyectos de agua y saneamiento básico que se presenten a entidades públicas con todos los pros y los contras que esto implica.
- Algo muy notorio visto en las labores realizadas, es que la mayoría de los municipios que presentan proyectos al Grupo de Aguas y Saneamiento Básico y en general a cualquier ente del Departamento no tienen el conocimiento adecuado en el diligenciamiento y formulación de dichos proyectos, esto genera que un alto porcentaje de los proyectos presentados

sean devueltos a sus proponentes sin viabilidad y pierdan la oportunidad de que se les asignen recursos para su ejecución y la realización de las obras, que en la mayoría de los casos son de alta necesidad para la comunidad.

- La supervisión de una obra, es un proceso delicado y en el que el supervisor tiene que tener un conocimiento amplio tanto de la parte técnica, económica y legal del proyecto, en el cual tiene que actuar de una forma integra y responsable pues de él depende que el contratista cumpla con lo estipulado en el contrato y brinde resultados y las metas fijadas tanto por la comunidad, por sus superiores y por las entidades reguladoras como la Contraloría General de la Nación.
- Se tomó la determinación de estandarizar los tanques de almacenamiento con volúmenes pequeños ya que la mayoría de los programas que desarrolla el Grupo de Aguas y Saneamiento Básico están enfocados a acueductos veredales, a pequeñas zonas rurales, comunidades campesinas ó a pequeños barrios de estratos bajos de los municipios del Departamento, por tanto estos diseños son los mas útiles para la comunidad.
- En la estandarización del diseño de los tanques de almacenamiento se utilizó la mampostería confinada debido a que es la solución mas económica y de acuerdo a la experiencia de los funcionarios del Grupo, lo que más se utiliza en el Departamento en estos casos, con el fin de que para la comunidad estos diseños sean de real utilidad y ahorren tiempo y

dinero en el desarrollo del proyecto debido a que la gran mayoría de los Municipios del Departamento son de escasos recursos y el dinero dedicado a proyectos de infraestructura es muy poco.

BIBLIOGRAFIA

ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA. AIS. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente: NSR-98. Santa Fe de Bogotá. 1998.

AROCHA RABELO, Simón. Abastecimientos de Agua Teoría y Diseño. Caracas. 1980. 283 p.

COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico: RAS-2000. Santa Fe de Bogotá. 2000. v.1, v.2 y v.7.

CORCHO ROMERO, Freddy Hernán y DUQUE SERNA, José Ignacio. Acueductos, Teoría y Diseño. Universidad de Medellín: Centro General de Investigaciones, 1993. 591 p.

DNP, DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, Metodologías BPIN Banco de Proyectos de Inversión. Santa Fe de Bogotá, 1994.

LOPEZ, Lina Marcela; ROJAS, Jorge y RAMIREZ, Luís. Guía para la Presentación de Proyectos Agua y Saneamiento Básico. Gobernación de Santander: Grupo de Aguas y Saneamiento Básico, 2004. 33 p.

NILSON, Arthur H., Diseño de Estructuras de Concreto. Duodécima Edición. Santa Fe de Bogotá, 1999. 722 p.

REPUBLICA DE COLOMBIA. Estatuto General de Contratación Pública: Ley 80 de 1993. Santa Fe de Bogotá, 1993.

VEGA CARDENAS, Horacio y ZAMBRANO GALVIS, Carlos Guido. Mampostería Estructural. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Físico – Mecánicas. Bucaramanga. 1983, 222 p.

ANEXOS

ANEXO 1. CONCEPTO DE VIABILIDAD

CONCEPTO DE REVISION (Viabilidad)

NOMBRE DEL PROYECTO	
MUNICIPIO	

	SI	NO	I	NR	SOPORTE ADMITIVO- JURIDICO
1. Portada con identificación completa del proyecto, Dpto., Mpio.					
2. Carta de presentación por parte de la entidad, organismo, secretaria, oficina, que presenta el proyecto					ART. 16/118/96
3. Ficha EBI actualizada					ART. 26/118/96
4. Metodología BPIN - 022					ART. 26/118/96
5. Acta de concertación con la comunidad actualizada					CONST. ART. 2, 78.
6. Memorias de diseño firmadas por el diseñador y matrícula profesional					LEY 400/98
7. Análisis de precios unitarios actualizados					LEY 80/93
8. Presupuesto de obra actualizado					LEY 80/93
9. Especificaciones Técnicas					LEY 80/93
10. Cronograma de actividades y flujo de fondos					ART. 26/118/96
11. Localización del proyecto (Macro y micro localización)					LEY 80/93
12. Disponibilidad presupuestal de cofinanciación del municipio					PPTO. DEC. 111/96
13. Planos firmados por el diseñador, planta - perfiles y detalles					LEY 64/78
14. Cálculos estructurales, hidráulicos, arquitectónicos eléctricos, hidrosanitarios y gas. (Para aguas y aseo: RAS2000)					LEY 80/93
15. Copia tarjeta profesional del diseñador (s) vigente.					LEY 64/78
16. Título de propiedad de los terrenos (copia escritura) y certificado de libertad y tradición					LEY 38/99
17. Certificado de inclusión en el Plan de Ordenamiento Territorial municipal y Plan de Desarrollo Municipal (Plan Municipal)					LEY 388 /97
18. Licencia de construcción vigente o renovación (Plan municipal)					Dec. 1052/98 RAS 2000
19. Licencia ambiental o Concepto ambiental (CDBM o CAS) Certifique si requiere o no Licencia Ambiental ó Plan de Manejo					LEY 99/93 Decreto 1753/94
20. Certificado de Redes de instalación de servicio público					LEY 142/93

21. Concesión de aguas (CDMB, CAS)					LEY 99/93
22. No. de Inscripción en el Banco Municipal de Proyectos					LEY 152/94
23. CD con la información técnica completa del proyecto, incluye planos en Autocad. (2 Unidades)					
24. Fotografías del estado original del sitio donde se construirán las obras					
25. Documentos parte legal del Ente Administrador del servicio a prestar					LEY 142/94
26. Estado de gastos e ingresos de un año base del ente administrador De los servicios					
27. Estudio detallado de precios de mercado y condiciones de mercado					
28. Certificación que el proyecto posee estudios, diseños, planos y especificaciones técnicas					
29. Certificación del municipio donde conste los precios de materiales, maquinaria y equipo que van a ser utilizados para la ejecución del proyecto					
30. Certificación del municipio dando la viabilidad técnica donde se avalen los diseños y cantidades de obra del proyecto					

SI: Si anexa

NO: No anexa

I: Incompleto

NR: No requiere

El proyecto no cumple con los requisitos, por lo tanto no es viable y es devuelto	
El proyecto cumple con los requisitos , pero técnicamente no es viable y es devuelto	
El proyecto cumple con los requisitos, pero económicamente no es viable y es devuelto	
El Proyecto es viable técnica y económicamente	

Revisó:

Profesional Universitario

ANEXO 2. PORTADA

**MUNICIPIO DE PUENTE NACIONAL
DEPARTAMENTO DE SANTANDER**

PROYECTO

**CONSTRUCCIÓN
ACUEDUCTO VEREDA POPOA SUR
MUNICIPIO DE PUENTE NACIONAL**

**DR. JULIO VICENTE NIÑO MATEUS
Alcalde Municipal**

Puente Nacional, mayo de 2005

ANEXO 3. CARTA DE PRESENTACION



**ALCALDIA MUNICIPAL
PUENTE NACIONAL
SANTANDER**

Puente Nacional, Marzo 14 de 2005

GOBERNACION DE SANTANDER
SECRETARIA DE TRANSPORTES
E INFRAESTRUCTURA
CORRESPONDENCIA REGIONAL
FECHA 16 MAR 2005
HORA 8:10 am
RADICADO No. 157
RECIBE [Signature]

**DOCTOR
HUGO AGUILAR NARANJO**
Gobernador de Santander

Ref: Construcción acueducto Popoa Sur, Municipio de Puente Nacional


Atentamente me permito presentar a ustedes el proyecto de la referencia, bajo las siguientes consideraciones:

El Proyecto se encuentra incluido en el Esquema de Ordenamiento Territorial y en el Plan de Desarrollo Municipal "HACER LO QUE EL PUEBLO QUIERE" (2004 – 2007).
El Proyecto es prioritario para el Municipio.
El costo del Proyecto asciende \$ 1.270.943.356
El valor solicitado a la Nación \$ 1.188.533.618
El proyecto beneficiará a 1.095 habitantes.

Anexo a esta solicitud lo siguiente:

Ficha EBI plenamente diligenciada
Evaluación del proyecto según metodología 022 DNP
Constancia de aportes en bienes y servicios
Cronograma de actividades y flujo de fondos
Presupuesto detallado y análisis de precios unitarios

Cordialmente,


JULIO VICENTE NIÑO MATEUS
Alcalde Municipal

"PUENTE NACIONAL HACER LO QUE EL PUEBLO QUIERE"
Avenida 6 No 4-103 / 107 Teléfono 097-7587038 Fax 097-7587444
E-mail : admptena@col1.telecom.com.co

ANEXO 4. ACTA DE CONCERTACION

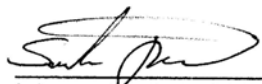


ALCALDÍA MUNICIPAL
PUENTE NACIONAL
SANTANDER

ACTA DE CONCERTACIÓN

Yo SATORNINO PENA NAVARRO identificado con la cedula de ciudadanía numero 19.489.300 de BOGOTÁ - D.C. como integrante de la JAC de la Vereda PODOSA SUR sector DELICIAS me comprometo a ser participe en el proyecto teniendo en cuenta que nuestro aporte en bienes y servicios esta comprometido en jornales vinculados en los trabajos de mano de obra no calificada, por un valor de (\$82.409.738) OCHEGENTA Y DOS MILLONES CUATRO CIENTOS DOS MIL SETECIENTOS TRENTA Y OCHO MIL Requeridos en el desarrollo del proyecto y el cual tiene el apoyo del Municipio de Puente Nacional.

En constancia se firma a los TRES días del mes de ENERO.
Del año dos mil CINCO (2005)


Integrante de la JAC Vereda
CC 19489300 B 97

2.004-2.007 "Hacer lo que el pueblo quiere"

Avenida 5 No 4-103 / 107 Telefax 097-7567036 / 444 / 021 / 7566375
Mail - admptena@col1.telecom.com.co

ANEXO 5. ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CAPITULO: PRELIMINARES
 ITEM: LOCALIZACION Y REPLANTEO

I. EQUIPO

DESCRIPCION	TIPO	PRECIO UNITARIO	RENDIMIENTO	VLR/UNITARIO	
EQUIPO TOPOGRAFICO	-	60,000.00	1.00	60,000.00	
SUBTOTAL					60,000.00

II. MATERIALES EN OBRA

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO-UNITARIO	CANTIDAD	VLR/UNITARIO	
MADERA FORMALETA	PT	500.00	1.00	500.00	
SUBTOTAL					500.00

III. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL/PESO/CONT.	DISTANCIA	(M o TON) / Km.	TARIFA	VLR/UNITARIO	
SUBTOTAL						

IV. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	No.	JORNAL	PRESTACIONES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VLR/UNITARIO	
TOPOGRAFO	1	60,000.00	54,000.00	114,000.00	1.00	114,000.00	
AYUDANTE II	1	15,000.00	13,500.00	28,500.00	1.00	28,500.00	
SUBTOTAL							142,500.00

TOTAL COSTO DIRECTO **203,000.00**

V. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCION	PORCENTAJE	VALOR TOTAL	
A.I.U.	25	50,750.00	
SUBTOTAL			50,750.00

UNIDAD KM PRECIO UNITARIO TOTAL **253,750.00**

ANEXO 6. PRESUPUESTO

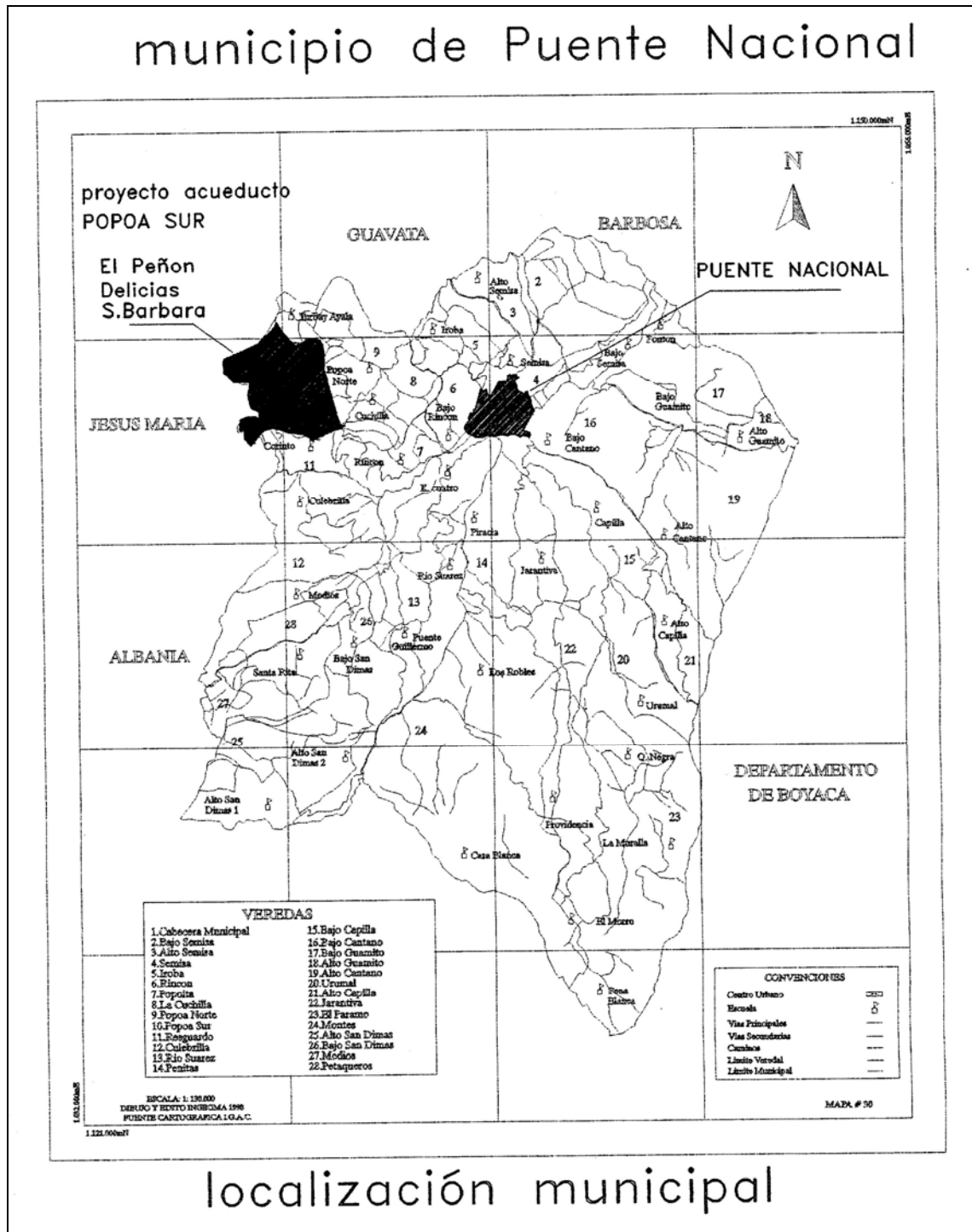
DEPARTAMENTO SANTANDER		PROYECTO:			
MUNICIPIO DE PUENTE NACIONAL		CONSTRUCCION ACUEDUCTO VEREDA POPOA SUR			
<i>Hoja No 3 de 3</i>					
ESPECIFICACIONES TECNICAS Y CANTIDADES DE OBRA					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
9	CAMARAS DE QUIEBRE				1,829,296.00
9.1	CONSTRUCC. CAMARA DE QUIEBRE INCLUYE CAJA	UN	6.00	188,716.00	1,132,296.00
9.2	SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS INCLUYE (FLOTADOR D= 2")	UN	4.00	160,000.00	640,000.00
9.3	SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS INCLUYE (FLOTADOR D= 3/4")	UN	2.00	28,500.00	57,000.00
10	VIADUCTOS				12,386,150.00
10.1	CONSTRUCCION DE VIADUCTOS	ML	430.00	28,805.00	12,386,150.00
11	VALVULAS DE PURGA Y VENTOSA				5,170,600.00
11.1	SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS INCLUYE (VALVULA DE PURGA)	UN	10.00	120,000.00	1,200,000.00
11.2	SUMINISTRO E INSTALACION ACCESORIOS INCLUYE (VALVULA DE VENTOSA)	UN	10.00	145,000.00	1,450,000.00
11.3	CAJAS EN LADRILLO COMUN DE 0.6 X 0.6 M.	UN	20.00	126,030.00	2,520,600.00

VALOR PROYECTO:	\$	962,835,876
A. I. U. 25 % :	\$	240,708,969
VALOR TOTAL DEL PROYECTO:	\$	1,203,544,845
INTERVENTORIA 7 % :	\$	67,398,511

ANEXO 7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y FLUJO DE FONDOS

MUNICIPIO DE PUENTE NACIONAL DEPARTAMENTO DE SANTANDER		PROGRAMA DE TRABAJOS E INVERSIÓN EJECUTOR: COOPMUNICIPIOS		PLAZO: 4 MESES																	
				MES 1				MES 2				MES 3				MES 4					
ITEM	DESCRIPCIÓN	VALOR MILES	% DEL VR. CONTR.	% TOTAL EJEC.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	PRELIMINARES	5951.00	0.62	0.31	0.31																
2	CONSTRUCCIÓN CAPTACIÓN	3263.82	0.34	0.17	0.17																
3	RED ADUCCIÓN	1618.53	0.17	0.085	0.085																
4	CONSTRUCCIÓN DESARENADOR	5958.17	0.62	0.21	0.21																
5	RED DE CONDUCCIÓN	593162.20	61.61	7.70	7.70								7.70	7.70	7.70	7.70	7.70	7.70	7.70	7.70	7.70
6	TANQUE DE ALMACENAMIENTO	27775.92	2.88	0.72	0.72							0.72	0.72	0.72	0.72						
7	RED DE DISTRIBUCIÓN	301027.92	31.26	3.91	3.91							3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91	3.91
8	TANQUE DE DISTRIBUCIÓN	4692.26	0.49	0.245	0.245										0.245	0.245					
9	CÁMARAS DE QUIEBRE	1829.30	0.19	0.43	0.43							0.43	0.43	0.43							0.095
10	CONSTRUCCIÓN VIADUCTOS	12386.15	1.29	0.18	0.18											0.18	0.18	0.18			
11	VALVULA DE PURGA Y VENTOSA	5170.60	0.54																		
	TOTAL	962835.87	100.00		8.39	8.17	8.00	8.00	7.70	8.42	8.42	12.76	12.76	12.76	4.52	4.34	3.91	3.91	4.01	4.01	0.10
	INVERSIÓN		(%)		0.31	8.70	16.87	24.86	32.56	40.98	49.40	62.16	74.92	74.92	79.44	83.78	88.11	92.02	95.93	99.94	100.0
	INVERSIÓN ACUMULADA		(%)		2.98	83.71	162.29	239.23	313.37	384.46	475.55	598.40	721.24	764.72	808.42	848.12	885.75	923.38	961.92	962.94	962.94
	INVERSIÓN ACUMULADA		(MILLONES DE \$)																		

ANEXO 8. LOCALIZACION DEL PROYECTO



ANEXO 9. DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL DE COFINANCIACIÓN DEL MUNICIPIO



**ALCALDIA MUNICIPAL
PUENTE NACIONAL
SANTANDER**

EL SUSCRITO ALCALDE MUNICIPAL DE PUENTE NACIONAL

CERTIFICA

Que el proyecto denominado **CONSTRUCCION ACUEDUCTO VEREDA POPOA SUR**, es de conocimiento de la comunidad beneficiada y se comprometen a colocar mano de Obra no calificada en el Desarrollo de la red de conducción y distribución, que consiste en el relleno de dichas actividades; el valor aportado por la comunidad asciende a la suma de 82.409.738 valor que será aportado como cofinanciación del proyecto.

Dada en Puente Nacional a los 18 días del mes de junio de 2004.

Cordialmente,


DR. JULIO VICENTE NIÑO MATEUS
Alcalde Municipal.

"HACER LO QUE EL PUEBLO QUIERE"
Avenida 6 No 4-103 / 107 Teléfono 097-7587038 Fax 097-7587444
E-mail : admptena@col1.telecom.com.co

ANEXO 10. CERTIFICADO DE INCLUSION EN EL P.O.T Y P.D.M



REPUBLICA DE COLOMBIA
MUNICIPIO DE PUENTE NACIONAL
SANTANDER

EL SUSCRITO SECRETARIO DE PLANEACION

CERTIFICA:

Que el proyecto: **"CONSTRUCCIÓN ACUEDUCTO POPOA SUR, MUNICIPIO PUENTE NACIONAL"**, se encuentra integrado al Plan de Desarrollo "Puente Nacional 2004 – 2007... Hacer lo que el pueblo quiere", así como al Esquema de Ordenamiento Territorial aprobado por acuerdo municipal número 06 del siete diciembre de 2000, y la resolución 03146 del 09 de noviembre de 2000 de la Corporación Autónoma Regional de Santander "CAS".


Expedida en Puente Nacional, a los ocho (08) días del mes de marzo del año 2005.



EDGAR HERNANDEZ PINZON
Secretario Planeación Municipal

ANEXO 11. LICENCIA AMBIENTAL

DE : OFICINA-CAS-VELEZ NO. DE FAX : 7 7565443 15 JUL. 2004 05:17PM P1



CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE SANTANDER C.A.S.
OFICINA DE APOYO VELEZ

CERTIFICACIÓN N° 013/04

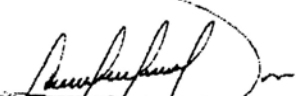
Considerando que el Señor **JULIO VICENTE NIÑO MATEUS**, actuando en su calidad de Alcalde del Municipio de Puente Nacional (Santander), mediante oficio de fecha Junio de 2004, solicitó a este Corporación permiso ambiental para adelantar el proyecto "ACUEDUCTO VEREDA POPOA SUR DEL MUNICIPIO DE PUENTE NACIONAL", ubicado en la vereda Popoa Sur de esa comprensión municipal.

Que de conformidad con lo estipulado en el Decreto 1180 del 10 de Mayo de 2003, para la ejecución de tal obra no se requiere de la obtención de Licencia Ambiental, sin embargo la Administración Municipal de Puente Nacional; en caso de que durante la ejecución de las obras requiera del uso o aprovechamiento de los recursos naturales deberá obtener previamente el permiso correspondiente.

El suscrito coordinador de la Oficina de Apoyo C.A.S., Vélez, certifica que el proyecto "ACUEDUCTO VEREDA POPOA SUR DEL MUNICIPIO DE PUENTE NACIONAL" es técnica, social y ambientalmente viable.

La Administración Municipal de Puente Nacional (Santander), durante el desarrollo de las actividades debe dar estricto cumplimiento a lo establecido en la Resolución N° 0541 del 14 de Diciembre de 1994 que regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y carga orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

Dada en Vélez, a los Quince (15) días del mes de Julio de dos mil cuatro (2004).



LUIS EMILIO A. FUESTA CORREA
Coordinador Oficina de Apoyo C.A.S., Vélez.

15 AC 110

**ANEXO 12. CERTIFICADO DE INCLUSION EN EL BANCO DE PROGRAMAS
Y PROYECTOS MUNICIPAL**



**ALCALDÍA MUNICIPAL
PUENTE NACIONAL
SANTANDER**

EL SUSCRITO SECRETARIO DE PLANEACION

CERTIFICA:

Que el proyecto: **"CONSTRUCCIÓN ACUEDUCTO POPOA SUR, MUNICIPIO
PUENTE NACIONAL"**, se encuentra registrado en el banco de proyectos
municipal bajo el número: 2005-0-68-572-0004 del 14 de febrero de 2005.

Expedida en Puente Nacional, a los ocho (08) días del mes de marzo del año
2005.




EDGAR HERNÁNDEZ PINZÓN
Secretario Planeación Municipal

"2004 - 2007, Hacer lo que el Pueblo quiere"

Avenida 6 No 4-103 / 107 Palacio Municipal Telefax 097-7587038 / 444 / 021 / 7588375
Mail - admptena@coll.telecom.com.co

ANEXO 13. CERTIFICADO DE INCLUSION EN EL BANCO DE PROGRAMAS DE PLANEACION DEPARTAMENTAL

REPÚBLICA DE COLOMBIA



0615

GOBERNACION DE SANTANDER

LA SECRETARIA DE PLANEACION DEPARTAMENTAL

En cumplimiento de los Decretos Departamentales 0143, Art. 1º, Literal B, Numerales 13 y 14 y 0380, Art. 16, de 2001

CERTIFICA

Que el Proyecto **“CONSTRUCCION DEL ACUEDUCTO DE LA VEREDA BUTAREGUA, MUNICIPIO DE BARICHARA”** se encuentra registrado en Banco de Programas y Proyectos de Inversión Departamental con el número **2001-068000-0988**.

Este proyecto se enmarca dentro del Componente Bienestar Social, Sector Aguas y Saneamiento, Programa Optimización, Mejoramiento, Ampliación de Infraestructura de Acueductos Urbanos Rurales del Departamento, del Plan de Desarrollo 2001-2003 “Santander Tierra de Oportunidades”

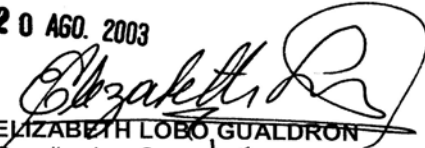
El costo total del proyecto es de \$280.796.540 y el valor a ejecutar por el Departamento para la vigencia del año 2003 es de \$120.000.000.


La presente se expide en cumplimiento del Art. 16 del Decreto Departamental 0380 de 2001, a solicitud de Emiliano Díaz Mateus Gerente Proyectos Especiales, Aguas y Saneamiento Básico, con el objeto de realizar los tramites pertinentes ante la Coordinación del Presupuesto General del Departamento.

Conforme lo establece el Decreto Departamental 0180 de 2002, el presente certificado tiene vigencia de seis meses.


NOTA. El Proyecto fue actualizado en Agosto de 2003.

Dado en Bucaramanga, a **20 AGO. 2003**



ELIZABETH LOBO GUALDRÓN
Coordinadora Grupo de Proyectos e
Inversión Pública


GLADYS OLIVEROS DE ACEVEDO
Profesional Universitario Grupo de Proyectos e
Inversión Pública

Calle 37 N° 10-30 Teléfonos: 6300799 - Bucaramanga


SANTANDER
TIERRA DE OPORTUNIDADES


ANEXO 14. CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL

REPUBLICA DE COLOMBIA	CERTIFICADO DE	002872
	DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL No.	
DEPARTAMENTO DE SANTANDER	EL COORDINADOR DEL GRUPO DE PRESUPUESTO	000022
SECRETARIA DE HACIENDA	Según el artículo 49 de la ley 179 de 1994	
Departamental	CERTIFICA:	
en el Presupuesto de Gastos de la Vigencia <u>2003</u>		
Código Presupuestal <u>600600603 003-002-000</u> ✓		
Descripción: <u>Optimización, mejoramiento ampliación de infraestructura de acueductos urbanos rurales del departamento</u>		
Monto de disponibilidad presupuestal por valor de \$ <u>\$120.000.000.00</u> ✓		
Beneficiario: <u>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO</u> ✓		
Para: <u>Construcción del acueducto de la vereda Butareguas,</u> ✓ <u>municipio de Barichara.</u>		
Emitido en Bucaramanga a: <u>22 De Agosto 2003</u>		
Observaciones _____		

FELIX E. RAMIREZ RESTREPO Coordinador de Grupo		
Doc. 0400 2003 Regalias P.		

ANEXO 15. INVITACIÓN A LAS VEEDURÍAS CIUDADANAS

REPÚBLICA DE COLOMBIA



DEPARTAMENTO DE SANTANDER
GRUPO AGUAS Y SANEAMIENTO BÁSICO

**CONSTRUCCION ACUEDUCTO VEREDA BUTAREGUA, MUNICIPIO DE
BARICHARA**


INVITACION

A LAS


VEEDURIAS CIUDADANAS

El Grupo de Aguas y Saneamiento Básico, de la Secretaria de Transporte e Infraestructura del Departamento de Santander, en cumplimiento de lo dispuesto en el Artículo 66 Ley 80 de 1993 y art. 9 del Decreto 2170 de 2002, convoca a las VEEDURIAS CIUDADANAS, establecidas de conformidad a la ley, para que participen en la etapa precontractual, contractual y poscontractual de la presente contratación a celebrarse entre el Departamento de Santander y un ingeniero o firma contratista idónea, en los términos y tiempo que estipule los términos de referencia del Proyecto: "CONSTRUCCION ACUEDUCTO VEREDA BUTAREGUA, MUNICIPIO DE BARICHARA".

Se publica en Bucaramanga a los veintidós (22) días del mes de Agosto de dos mil tres (2003).



EMILIANO DIAZ MATEUS
Gerente Grupo Proyectos Especiales,
Aguas y Saneamiento Básico



SANTANDER
TIERRA DE OPORTUNIDADES

Calle 37 No. 10-30 Tel. 6301983 - 6844836 Fax 6307447

ANEXO 16. RESOLUCION DE ASIGNACION DE SUPERVISION



DEPARTAMENTO DE SANTANDER

RESOLUCION No 08398 DE 2003

(22 SEP 2003)

Por la cual se asigna una Supervisión.

EL GERENTE DE PROYECTOS ESPECIALES, AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO
En uso de sus facultades legales conferidas mediante Decreto No. 060, artículo 8º, del 2 de marzo de 2001, y Resolución No. 4241 del 26 de Mayo de 2003

RESUELVE:

ARTÍCULO UNICO: Asignase a partir de la fecha al Ing. CESAR AUGUSTO RUEDA PINILLA, identificado con la cédula de ciudadanía No. 13.834.282 de Bucaramanga, Profesional Universitario de la Secretaría de Transporte e Infraestructura, como Supervisor del Proyecto: **"CONSTRUCCION ACUEDUCTO VEREDA BUTAREGUA, MUNICIPIO DE BARICHARA "**

En el cumplimiento de la supervisión asignada, el funcionario debe informar al Asesor del Despacho del Gobernador encargado de los Grupos de Proyectos Especiales, Aguas y Saneamiento Básico, sobre todo lo concerniente a la ejecución del Proyecto.

COMUNIQUESE Y CUMPLASE

Dada en Bucaramanga, a

22 SEP 2003

EMILIANO DIAZ MATEUS

Gerente Proyectos Especiales, Aguas y Saneamiento Básico

ANEXO 17. ACTA DE INICIACION

ACTA DE INICIACION

CONTRATO	:	Nº 259/04
OBJETO	:	SUMINISTRO TUBERIA P.V.C. A.R. PARA EL ALCANTARILLADO SANITARIO VEREDA PALMAS DEL GUAYABITO DEL MUNICIPIO DE CIMITARA
VALOR CONTRATO	:	TREINTA Y TRES MILLONES QUINIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CUATRO PESOS (\$ 33'549.984.00) MC/TE.
CONTRATISTA	:	INGENIERIAS Y TOPOGRAFIAS DE SANTANDER LTDA, INGETOPSA LTDA.
INTERVENTOR	:	MICHEL ALEXIS DELVASTO
SUPERVISOR	:	CESAR AUGUSTO RUEDA PINILLA
FECHA DE INICIACION	:	DICIEMBRE 17 DE 2004.
PLAZO	:	UN (1) MES.
FECHA DE TERMINACION	:	ENERO 16 DE 2005.

En Bucaramanga, a los diez y siete (17) días del mes de Diciembre de Dos Mil Cuatro (2004), se reunieron: **MARICELA HERNANDEZ MATEUS**, Representante legal de **INGENIERIAS Y TOPOGRAFIAS DE SANTANDER LTDA, INGETOPSA LTDA**, Contratista, **MICHEL ALEXIS DELVASTO**, Interventor por parte del municipio de Cimitarra y **CESAR AUGUSTO RUEDA PINILLA**, Supervisor del contrato por parte del Departamento de Santander, con el fin de elaborar el acta de iniciación del presente contrato.

En constancia se firma la presente acta por los que en ella intervinieron.

MARICELA HERNANDEZ MATEUS
Contratista

MICHEL ALEXIS DELVASTO
Interventor

CESAR AUGUSTO RUEDA PINILLA
Supervisor

ANEXO 18. ACTA DE RECIBO PARCIAL DE OBRA

ACTA DE RECIBO DE OBRA No. 01

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO : No. 003 – 2003

OBJETO : CONSTRUCCIÓN ACUEDUCTO VEREDA BUTAREGUA, MUNICIPIO DE BARICHARA

VALOR DEL CONTRATO : CIENTO DIECINUEVE MILLONES SEISCIENTOS MIL PESOS(\$119'600.000) M/CTE

CONTRATISTA : ADMINISTRACIÓN COOPERATIVA DEL TERRITORIO COLOMBIANO "COOTECOL"

INTERVENTOR : ARQ. WILSON RINCÓN MARTINEZ

FECHA DE INICIACIÓN : NOVIEMBRE 24 DE 2003

PLAZO : SEIS (6) MESES

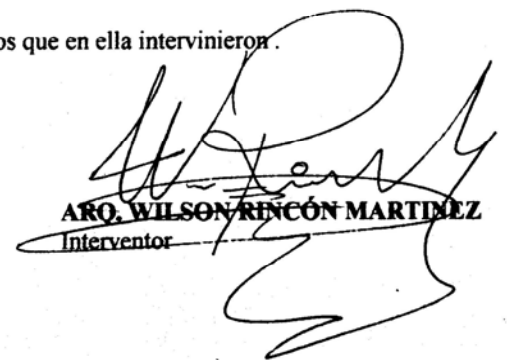
FECHA DE TERMINACIÓN: MAYO 24 DE 2004

En el Municipio de Barichara, a los veintiséis (26) días del mes de Marzo de Dos mil cuatro (2004), se reunieron los señores: **SAMUEL LOZANO URIBE**, Director de obra y **WILSON RINCÓN MARTINEZ**, Interventor, con el fin de elaborar el acta de recibo de obra del periodo comprendido entre el veinticuatro (24) de Noviembre de 2003 y el veintiséis (26) de Marzo de 2004 del presente convenio.

VALOR TOTAL ACTA No. 1	\$ 95.618.000.00
VALOR AMORTIZACIÓN ANTICIPO	\$ 47.809.000.00
VALOR TOTAL	\$ 47.809.000.00

En constancia se firma la presente acta por los que en ella intervinieron.

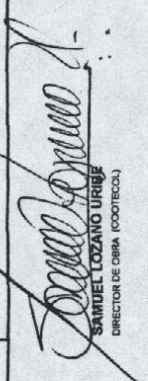

SAMUEL LOZANO URIBE
Director de Obra

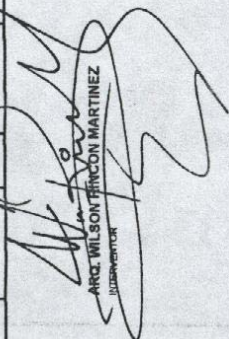

ARQ. WILSON RINCÓN MARTINEZ
Interventor

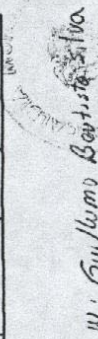
CUADRO DE CANTIDADES DE OBRA ADJUNTO AL ACTA DE RECIBO PARCIAL DE OBRA

ACTA DE RECIBO DE OBRA No. 01
CONVENIO ADMINISTRATIVO: 0002/2003
CONSTRUCCION ACUEDUCTO VEREDA BUTAREGUA, MUNICIPIO DE BARICHANA
DEPARTAMENTO DE SANTANDER
CONTRATISTA: ADMINISTRACION COOPERATIVA DEL TERRITORIO COLOMBIANO "COOTECOL"
INTERVENIOR: ARQ. WILSON RINCON MARTINEZ

ITEM	DESCRIPCION DE LA OBRA	CONDICIONES ORIGINALES				VALOR DEFINITIVO		ACTA No. 1		OBRA EJECUTADA		ACUMULADO	
		UN.	CANT.	VR UNIT.	VR TOTAL	CANT.	VALOR	CANT.	VALOR	CANT.	VALOR	CANT.	VALOR
6.07	Acero de refuerzo A-37	kg	550,00	1.531	842.050	60	122.460	80	122.460	80	122.460	172.460	
6.08	Accesorios Tanque	OL	1,00	793.686	793.686	1	793.686	1	793.686	1	793.686	793.686	
6.09	Pelero en material común	M3	12,00	7.628	91.536	10	76.280	10	76.280	10	76.280	79.280	
6.10	Módulo impermeabilizado 1:3 esp.0,2m	M2	75,00	9.444	708.270								
6.11	Filtro dmn. en metal	ML	15,00	9.650	144.750								
6.12	Escalera de gesso para entrada al tanque	PASOS		19.500		5	97.500	5	97.500	5	97.500	97.500	
6.13	Tapa metálica 80x50 lámina cold roll	OL		150.000		2	300.000	2	300.000	2	300.000	300.000	
	VALOR CAPITULO				2.319.655		4.821.742		4.821.742		4.821.742	4.821.742	
VII	REDO DE DISTRIBUCION												
7.01	Escavación en Mator. común y/o Conglomerado	M3	856,41	10.425	8.951.599	1.735	18.087.325	1.725	17.983.126	1.725	17.983.126	17.983.126	
7.02	Escavación en roca	M3	103,93	18.897	1.957.314	75	1.422.525	75	1.422.525	75	1.422.525	1.422.525	
7.03	Relevo en material común	M3	1.039,34	7.628	8.238.860	1.434	11.368.744	1.434	11.368.744	1.434	11.368.744	11.368.744	
7.04	Sum. Inal. Tuberia PVC 2" RDE 20.5	ML	507,00	8.689	4.390.033								
7.05	Sum. Inal. Tuberia PVC 2" RDE 21	ML	404,00	17.792	7.187.968	54	960.768	54	960.768	54	960.768	960.768	
7.06	Sum. Inal. Tuberia PVC 2" RDE 28	ML	508,00	11.011	5.593.568	250	2.752.750	250	2.752.750	250	2.752.750	2.752.750	
7.07	Sum. Inal. Tuberia PVC 1 1/2" RDE 28	ML	801,00	8.371	6.742.271	300	2.511.300	300	2.511.300	300	2.511.300	2.511.300	
7.08	Sum. Inal. Tuberia PVC 1 1/2" RDE 21	ML	1.341,92	9.202	12.348.363								
7.09	Sum. Inal. Tuberia PVC 1" RDE 21	ML		4.671		162	789.102	162	789.102	162	789.102	789.102	
7.10	Sum. Inal. Tuberia PVC 1 1/2" RDE 10.5	ML		2.480		8.946	20.895.624	1.710	4.240.800	1.710	4.240.800	4.240.800	
7.11	Concreto de nivelamiento de 2500 psi	ML		222.072		15	3.331.050	15	3.331.050	15	3.331.050	3.331.050	
	VALOR CAPITULO				87.978.048		61.619.292		61.619.292		61.619.292	61.619.292	
VIII	ACCESORIOS DISTRIBUCION												
8.01	Sum. a Inal. Valvula Sectorizacion 1 1/2" con caja	UN	1,00	406.436	406.436								
8.02	Sum. a Inal. Valvula Sectorizacion 2 1/2" con caja	UN	1,00	458.862	458.862								
8.03	Sum. a Inal. Valvula Sectorizacion 2" con caja	UN	2,00	425.735	851.470								
8.04	Sum. a Inal. Valvula Sectorizacion 1 1/2" con caja	UN	1,00	406.436	406.436	1	463.433						
8.05	Camara de quiebre flotador diametro 2 1/2" con caja	UN	2,00	333.433	666.866	1	333.433						
8.06	Camara de quiebre flotador diametro 1 1/2" con acc.	UN	3,00	194.149	582.447								
8.07	Inal. Sum. Val. Verticas 1 1/2" con caja	UN	2,00	1.110.360	2.220.720	5	1.110.360						
8.08	Concreto de para anclajes de 2500 psi	M3	5,00	222.072	1.110.360								
	COSTO DIRECTO				5.606.697		1.897.228		1.897.228		1.897.228	1.897.228	
	VALOR TOTAL				92.884.745		62.896.000		62.896.000		62.896.000	62.896.000	
	VALOR A AMORTIZAR (50%)				46.442.372		27.008.000		27.008.000		27.008.000	27.008.000	
	VALOR A PAGAR				46.442.372		35.888.000		35.888.000		35.888.000	35.888.000	


SAMUEL LOZANO URIBE
 DIRECTOR DE OBRA (COOTECOL)


ARQ. WILSON RINCON MARTINEZ
 INTERVENIOR


W. Guillermo Baptista Silva

ANEXO 19. ACTA DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES DE OBRA NO PREVISTAS

ACTA DE MAYORES Y MENORES CANTIDADES Y OBRAS NO PREVISTAS

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO : No. 003 – 2003

OBJETO : CONSTRUCCIÓN ACUEDUCTO VEREDA BUTAREGUA, MUNICIPIO DE BARICHARA

VALOR DEL CONTRATO : CIENTO DIECINUEVE MILLONES SEISCIENTOS MIL PESOS(\$119'600.000) M/CTE

CONTRATISTA : ADMINISTRACIÓN COOPERATIVA DEL TERRITORIO COLOMBIANO "COOTECOL"


INTERVENTOR : ARQ. WILSON RINCÓN MARTINEZ

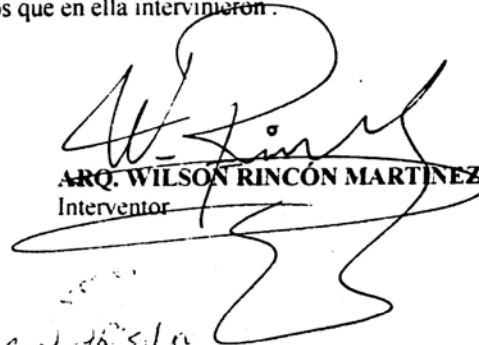
FECHA DE INICIACIÓN : NOVIEMBRE 24 DE 2003

PLAZO : SEIS (6) MESES

En el Municipio de Barichara, a los diez (10) dias del mes de Febrero de Dos mil cuatro (2004) , se reunieron los señores: **SAMUEL LOZANO URIBE**, Director de obra y **WILSON RINCÓN MARTINEZ**, Interventor, con el fin de elaborar el acta de mayores y menores cantidades y obras no previstas, según anexo adjunto.

En constancia se firma la presente acta por los que en ella intervinieron.


SAMUEL LOZANO URIBE
Director de Obra
COOTECOL


ARQ. WILSON RINCÓN MARTINEZ
Interventor

Guillermo Batista Silva

CUADRO DE CANTIDADES DE OBRA ADJUNTO AL ACTA DE MAYORES Y MENORES DE OBRA

ACTA DE MAYORES, MENORES CANTIDADES DE OBRA Y OBRAS ADICIONALES
 CONVENIO ADMINISTRATIVO: 063/2003
 CONSTRUCCION ACUEDUCTO VEREDA BUTAREGUA, MUNICIPIO DE BARCHANA
 DEPARTAMENTO DE SANTANDER
 INTERVENTOR : ABOG. WILSON PINCON MARTINEZ
 CONTRATISTA: ADMINISTRACION COOPERATIVA DEL TERRITORIO COLOMBIANO "COOTECOL"

ITEM	DESCRIPCION DE LA OBRA	CONDICIONES ORIGINALES						CANT. MAYORES		CANT. MENORES		PRECIO NO PREVISTO		VALOR DEFINITIVO	
		UN.	CANT.	VR UNIT.	VR TOTAL	CANT.	VALOR	CANT.	VALOR	CANT.	VALOR	CANT.	VALOR	ACTA MAYORES Y MENORES	VALOR
I PRELIMINARES															
1.01	Localización y replanteo	M3	5,00	187,639	937,639									5	937,639
1.02	Complemento	GL	1,00	700,000	700,000									1	700,000
1.03	Muros de Albero	UN	1,00	505,291	505,291									1	505,291
	VALOR CAPITULO			2,142,930											2,142,930
II CAPTACION															
2.01	Excavación en Mader común y/o Conglomerado	M3	3,00	10,425	31,275									3	31,275
2.02	Concreto de 3000 PSI	M3	4,00	299,820									3	629,460	
2.03	Concreto de 2500 PSI	M3	1,50	222,072	333,108									1	222,072
2.04	Acero de Refuerzo A-37	kg	90,00	1,531	91,960									1	91,956
2.05	Accesorios de la estación	GL	1,00	383,000	383,000	1	383,000							2	756,000
	VALOR CAPITULO			1,978,933			383,000								1,648,937
III ADUCCION - CONDUCCION															
3.01	Excavación en Mader común y/o Conglomerado	M3	1,36	10,425	14,178									2	14,178
3.02	Relieve en material común	M3	1,36	7,929	10,783									2	16,263
3.03	Sum. red. tubería PVC 3" RDE 31.5	UN	6,00	17,478	104,968									6	104,968
	VALOR CAPITULO			133,669			133,669								133,669
IV DESAREMADOR															
4.01	Excavación en Mader común y/o Conglomerado	M3	6,00	10,425	62,550									8	82,560
4.02	Concreto de 3000 PSI	M3	2,00	281,454	562,908									2	562,908
4.03	Acero de Refuerzo A-37	kg	50,00	1,531	76,550									50	76,550
4.04	Mantas de Terebinto 4x37	M2	30,00	20,993	629,790									30	629,790
4.05	Mantas impermeabilizables 1.3 e=0.02m	M2	50,00	9,444	472,180									50	472,180
4.06	Accesorios de la estación	GL	1,00	622,972	622,972									1	622,972
4.07	Relieve en material común	M3	4,00	7,929	31,712									4	31,712
	VALOR CAPITULO			2,448,863			2,448,863								2,448,863
V RED DE CONDUCCION															
5.01	Excavación en Mader común y/o Conglomerado	M3	185,56	10,425	1,934,463									214	2,235,120
5.02	Excavación en roca	M3	20,62	19,997	391,100									214	1,699,763
5.03	Relieve en material común	M3	208,18	8,869	1,834,595										
5.04	Sum. red. Tubería PVC 3" RDE 31.5	UN	94,00	8,869	833,566										
5.05	Sum. red. Tubería PVC 3" RDE 31	UN	397,00	17,792	7,063,424										
5.06	Sum. red. Tubería PVC 2" RDE 31	UN	397,00	11,010	4,370,920										
5.07	Sum. red. tubería PVC 2" RDE 31	UN	302,00	19,592	5,916,624										
5.08	Concreto de revestimiento de 2500 psi	M3	222,072	15,182,238	3,372,238										
	VALOR CAPITULO			15,182,238			15,182,238								15,182,238
VI TANKIE DE ALMACENAMIENTO															
6.01	Excavación en Mader común y/o Conglomerado	M3	13,00	10,425	135,525									20	208,500
6.02	Concreto de 3000 PSI	M3	9,00	281,454	2,533,086									9	2,533,086
6.03	Mantas de Terebinto 4x37	M2	40,00	20,993	839,720										
6.04	Mantas impermeabilizables 1.3 e=0.02m	M2	3,00	20,476	61,428										
6.05	Concreto de 2500 psi	M3	2,00	222,072	444,144										
6.06	Acero de Refuerzo A-37	kg	450,00	1,546	696,900										
	VALOR CAPITULO			1,546			1,546								1,546

ANEXO 20. ACTA DE PRECIOS NO PREVISTOS

ACTA DE PRECIOS NO PREVISTOS

CONVENIO
 INTERADMINISTRATIVO : No. 003 – 2003

OBJETO : CONSTRUCCIÓN ACUEDUCTO VEREDA BUTAREGUA,
 MUNICIPIO DE BARICHARA

VALOR DEL CONTRATO : CIENTO DIECINUEVE MILLONES SEISCIENTOS MIL
 PESOS (\$119'600.000) M/CTE

CONTRATISTA : ADMINISTRACIÓN COOPERATIVA DEL TERRITORIO
 COLOMBIANO "COOTECOL"

INTERVENTOR : ARQ. WILSON RINCÓN MARTINEZ


FECHA DE INICIACIÓN : NOVIEMBRE 24 DE 2003

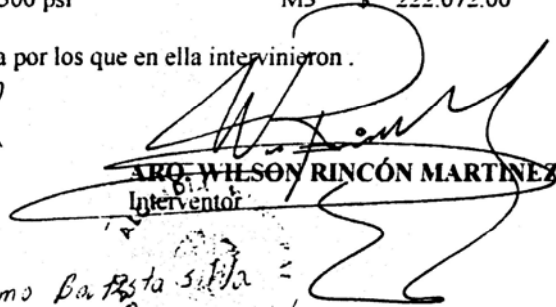
PLAZO : SEIS (6) MESES

En el Municipio de Barichara, a los diez (10) días del mes de Febrero de Dos mil cuatro (2004), se reunieron los señores: **SAMUEL LOZANO URIBE**, Director de obra y **WILSON RINCÓN MARTINEZ**, Interventor, con el fin de elaborar el acta de precios no previstos.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	V/R	UNIT
5. RED DE CONDUCCION				
5.07	Suministro e instalación tubería PVC 3" RDE 21	ML	\$	19.592.00
5.08	Concreto de revestimiento de 2500 psi	M3	\$	222.072.00
6. TANQUE DE ALMACENAMIENTO				
6.12	Escalera de gato para entrada al tanque	pasos	\$	19.500.00
6.13	Tapa metálica 80 x 80 lámina cold rolled	GL	\$	150.000.00
7. TANQUE DE ALMACENAMIENTO				
7.09	Sum. E inst. Tubería PVC 1" RDE 21	ML	\$	4.871.00
7.10	Sum. e Inst. Tubería ½" RDE 13.5	ML	\$	2.480.00
7.11	Concreto de revestimiento de 2500 psi	M3	\$	222.072.00

En constancia se firma la presente acta por los que en ella intervinieron.


SAMUEL LOZANO URIBE
 Director de Obra
 COOTECOL


ARQ. WILSON RINCÓN MARTINEZ
 Interventor

Guillermo Ba. Bista Silva

ANEXO 21. ACTA DE RECIBO FINAL

ACTA DE RECIBO FINAL	
CONTRATO	: N° 259/04
OBJETO	: SUMINISTRO TUBERIA P.V.C. A.R. PARA EL ALCANTARILLADO SANITARIO VEREDA PALMAS DEL GUAYABITO DEL MUNICIPIO DE CIMITARA
VALOR CONTRATO	: TREINTA Y TRES MILLONES QUINIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CUATRO PESOS (\$ 33'549.984.00) MC/TE.
CONTRATISTA	: INGENIERIAS Y TOPOGRAFIAS DE SANTANDER LTDA, INGETOPSA LTDA.
INTERVENTOR	: MICHEL ALEXIS DELVASTO
SUPERVISOR	: CESAR AUGUSTO RUEDA PNILLA
FECHA DE INICIACION	: DICIEMBRE 17 DE 2004.
PLAZO	: UN (1) MES.
FECHA DE TERMINACION	: ENERO 16 DE 2005.
<p>En Bucaramanga, a los seis (6) días del mes de Enero de Dos Mil Cinco (2005), se reunieron: MARICELA HERNANDEZ MATEUS, Representante legal de INGETOPSA LTDA, Contratista, MICHEL ALEXIS DELVASTO, Interventor por parte del municipio de Cimitarra, WILIAM CRUZ, Presidente de la Junta de Acción Comunal de la vereda Palmas del Guayabito y CESAR AUGUSTO RUEDA PINLLA, Supervisor del contrato por parte del Departamento de Santander con el fin de elaborar el acta donde el Departamento, el Municipio y la Junta de Acción Comunal de la vereda Palmas del Guayabito reciben el suministro a satisfacción.</p> <p>En constancia se firma la presente acta por los que en ella intervinieron.</p>	
MARICELA HERNANDEZ MATEUS Contratista	MICHEL ALEXIS DELVASTO Interventor
WILLIAM CRUZ Presidente Junta de Acción Comunal	CESAR AUGUSTO RUEDA PINLLA Supervisor

ANEXO 22. ACTA DE LIQUIDACION

ACTA DE LIQUIDACION

CONVENIO : No. 247 / 2003

OBJETO : CONSTRUCCIÓN ACUEDUCTO VEREDA BUTAREGUA,
MUNICIPIO DE BARICHARA

VALOR DEL CONTRATO : CIENTO VEINTE MILLONES DE PESOS (\$120'000.000)
M/CTE

CONTRATISTA : MUNICIPIO DE BARICHARA, Representante Legal:
GUILLERMO BAUTISTA SILVA, alcalde Municipal

SUPERVISOR : CESAR AUGUSTO RUEDA PINILLA

FECHA DE INICIACIÓN : OCTUBRE 29 DE 2003

PLAZO : SEIS (6) MESES

FECHA DE TERMINACIÓN: ABRIL 27 DE 2004

En Bucaramanga, a los **5 MAYO 2004** días del mes de de Dos mil cuatro (2004), se reunieron los señores: **GUILLERMO BAUTISTA SILVA**, Representante Legal del Contratista y **CESAR AUGUSTO RUEDA PINILLA**, Supervisor, con el fin de elaborar el acta de Liquidación del presente convenio.

RELACION Y BALANCE

VALOR DEL CONVENIO	\$ 120.000.000.00	
VALOR ACTA No. 01		\$ 96.000.000.00
VALOR ACTA No. 02		\$ 23.598.810.28
SALDO A FAVOR DEL DEPARTAMENTO		\$ 401.189.72
SUMAS IGUALES	\$120.000.000.00	\$120.000.000.00

En constancia se firma la presente acta por los que en ella intervinieron .


Guillermo Bautista Silva
GUILLERMO BAUTISTA SILVA
Contratista



Cesar Augusto Rueda Pinilla
CESAR AUGUSTO RUEDA PINILLA
Supervisor

Vo. Bo. ADOLFO PINILLA PLATA
Secretario de Transporte e Infraestructura

ANEXO 23. POLIZAS



La Previsora S.A.
COMPAÑÍA DE SEGUROS
NIT: 960.002.400-2

PÓLIZA N°
1015526

2 SEGURO CUMPLIMIENTO PÓLIZA UNICA A FAVOR DE ENTIDADES ESTATALES

SOLICITUD			CERTIFICADO DE	N° CERTIFICADO	CIA. PÓLIZA LIDER N°	CERTIFICADO LIDER N°	A.P. NO
DÍA	MES	AÑO	EXPEDICION	0			
TOMADOR 1198280-ADMN. COOPERATIVA DEL TERRITORIO COLOMBIANO COOTECOL			CALLE 57 B NO. 38 A 82, BOGOTA, CUNDINAMARCA			NIT 830 089 849-1	
DIRECCIÓN						TELÉFONO 4811001	
AFIANZADO 1198280-ADMN. COOPERATIVA DEL TERRITORIO COLOMBIANO COOTECOL			CALLE 57 B NO. 38 A 82, BOGOTA, CUNDINAMARCA			NIT 830 089 849-1	
DIRECCIÓN						TELÉFONO 4811001	

EMITIDO EN	BOGOTA	CENTRO OPER	SUC	EXPEDICIÓN			VIGENCIA				NÚMERO DE DIAS	
				DÍA	MES	AÑO	DÍA	MES	AÑO	A LAS		
MONEDA	Pesos	9001	90	16	12	2003	00:00	16	6	2009	00:00	2009
TIPO CAMBIO	1.00			FORMA DE PAGO			VALOR ASEGURADO TOTAL					
CARGAR A: ADMN. COOPERATIVA DEL TERRITORIO COLOMBIANO COOTECOL				1. CONTADO			\$ 83.720.000.00					

Asegurado : MUNICIPIO DE BARICHARA (SANTANDER)

AMPAROS CONTRATADOS

Amparo	Valor Asegurado	AcumVA	Vig. Desde	Vig. Hasta	Prima
1. Amparo CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO	11,960,000.00	SI	16/12/2003	16/09/2004	53,918.03
2. BUEN MANEJO DEL ANTICIPO	59,800,000.00	SI	16/12/2003	16/09/2004	269,590.16
3. PAGO DE SALARIOS PRESTACI	5,980,000.00	SI	16/12/2003	16/06/2007	59,800.00
4. ESTABILIDAD DE LA OBRA	5,980,000.00	SI	16/06/2004	16/06/2009	179,007.87

OBJETO DEL CONTRATO

GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DE LA OBLIGACION, EL BUEN MANEJO DEL ANTICIPO, EL PAGO DE SALARIOS, PRESTACIONES E INDEMNIZACIONES Y LA ESTABILIDAD DE LA OBRA DEL CONTRATO No. 003-2003, SUSCRITO ENTRE EL MUNICIPIO DE BARICHARA Y LA ADMINISTRACION COOPERATIVA DEL TERRITORIO COLOMBIANO COOTECOL, RELACIONADO CON LA CONSTRUCCION I ETAPA DEL ACUEDUCTO DE LA VEREDA BUTAREGUA, MUNICIPIO DE BARICHARA.


LA MORA EN EL PAGO DE LA PRIMA DE LA PÓLIZA O DE LOS CERTIFICADOS O ANEXOS QUE SE EXPIDAN CON FUNDAMENTO EN ELLA, PRODUCIRÁ LA TERMINACIÓN AUTOMÁTICA DEL CONTRATO Y DARÁ DERECHO AL ASEGURADOR PARA EXIGIR EL PAGO DE LA PRIMA DEVENGADA Y DE LOS GASTOS CAUSADOS CON OCASIÓN DE LA EXPEDICIÓN DEL CONTRATO. (ARTICULOS 81 Y 82 DE LA LEY 45/90 Y ARTICULO 1068 DEL CÓDIGO DEL COMERCIO).

EL PAGO TARDIO DE LA PRIMA NO REHABILITA EL CONTRATO. EN ESTE CASO LA COMPAÑIA SOLO SE OBLIGA A DEVOLVER LA PARTE NO DEVENGADA DE LA PRIMA EXTEMPORANEAMENTE.

PRIMA	\$*****562,718.03
GASTOS	\$*****5,000.00
IVA-RÉGIMEN COMÚN	\$*****90,770.87
AJUSTE AL PESO	\$*****0.00
TOTAL A PAGAR EN PESOS	\$*****658,089.00

SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES SEGUN RESOLUCIÓN No. 7029 DEL 20-11-99 EXENTOS DE RETENCION EN LA FUENTE - DECRETO 2126/83 ARTICULO 2º

12200316



LA PREVISORA S.A.
COMPAÑÍA DE SEGUROS

FIRMA Y SELLO AUTORIZADO
DISTRIBUCION DEL COASEGURO

EL TOMADOR

INTERMEDIARIOS

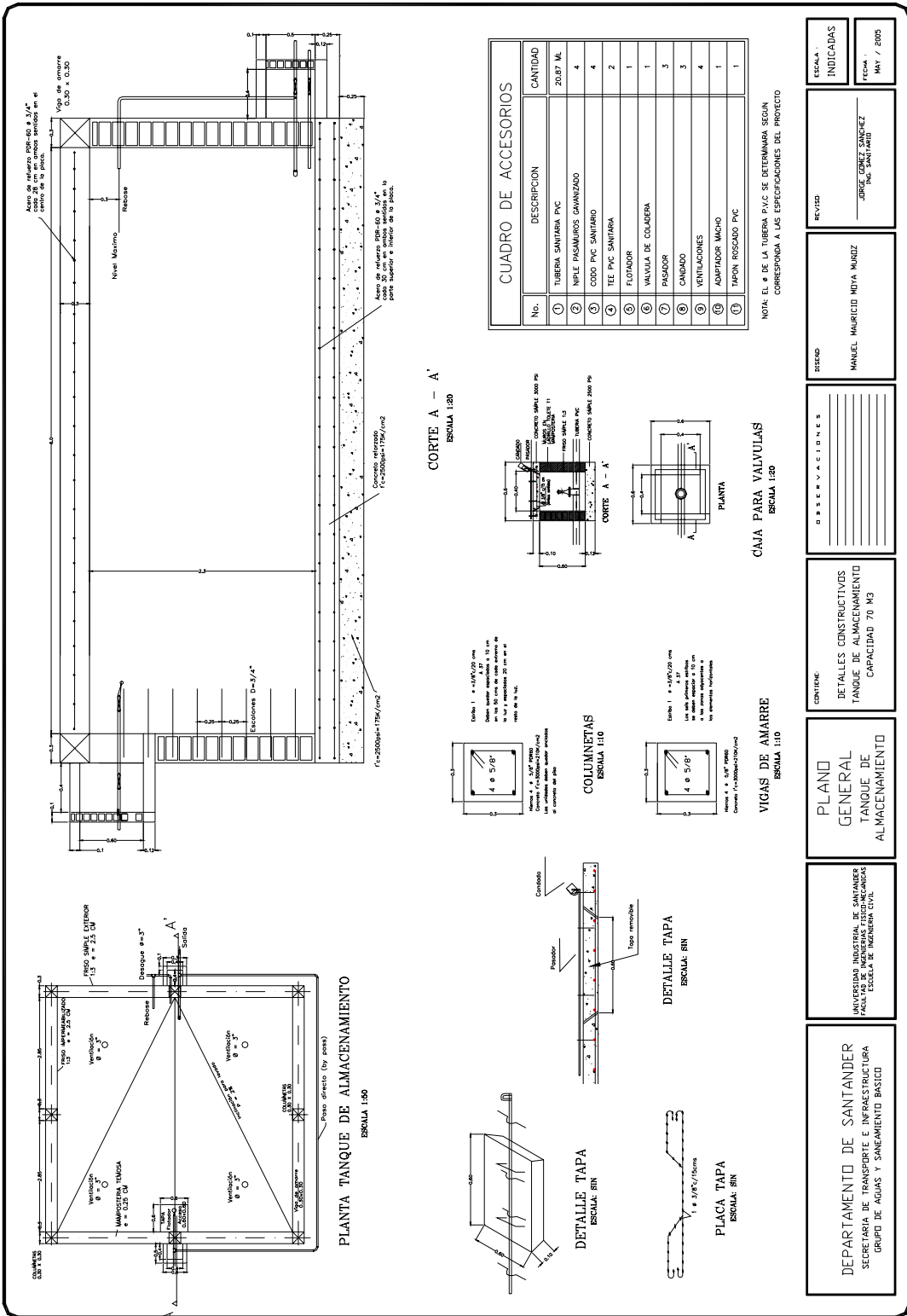
CEDIGO	COMPANIA	PRIMA	CLAVE	CLASE	NOMBRE	%	COMISION
			2762	3	S G ASESORES DE SEGURO	22.50	126,521.11

OFICINA PRINCIPAL : CALLE 57 No. 9-07 PBX: 3 485757 A.A. 52946, 41267 FAX: 3 434140 LLAME GRATIS LÍNEA 018000-9-10554 BOGOTÁ D.C. COLOMBIA SISE-U-001

- COPIA -

193

PLANOS



CUADRO DE ACCESORIOS		
No.	DESCRIPCION	CANTIDAD
①	TUBERIA SANITARIA PVC	20.87 ML
②	NIPLE PASAMURO GAVANIZADO	4
③	CODO PVC SANITARIO	4
④	TEE PVC SANITARIA	2
⑤	FLOTADOR	1
⑥	VALVULA DE COLADERA	1
⑦	PASADOR	3
⑧	CAMBIO	3
⑨	VENTILACIONES	4
⑩	ADAPTADOR MACHO	1
⑪	TUBO RASADO PVC	1

NOTA: EL # DE LA TUBERIA PVC SE DETERMINA SEGUN CORRESPONDA A LAS ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

ESCALA INDICADAS
FECHA: MAY / 2005

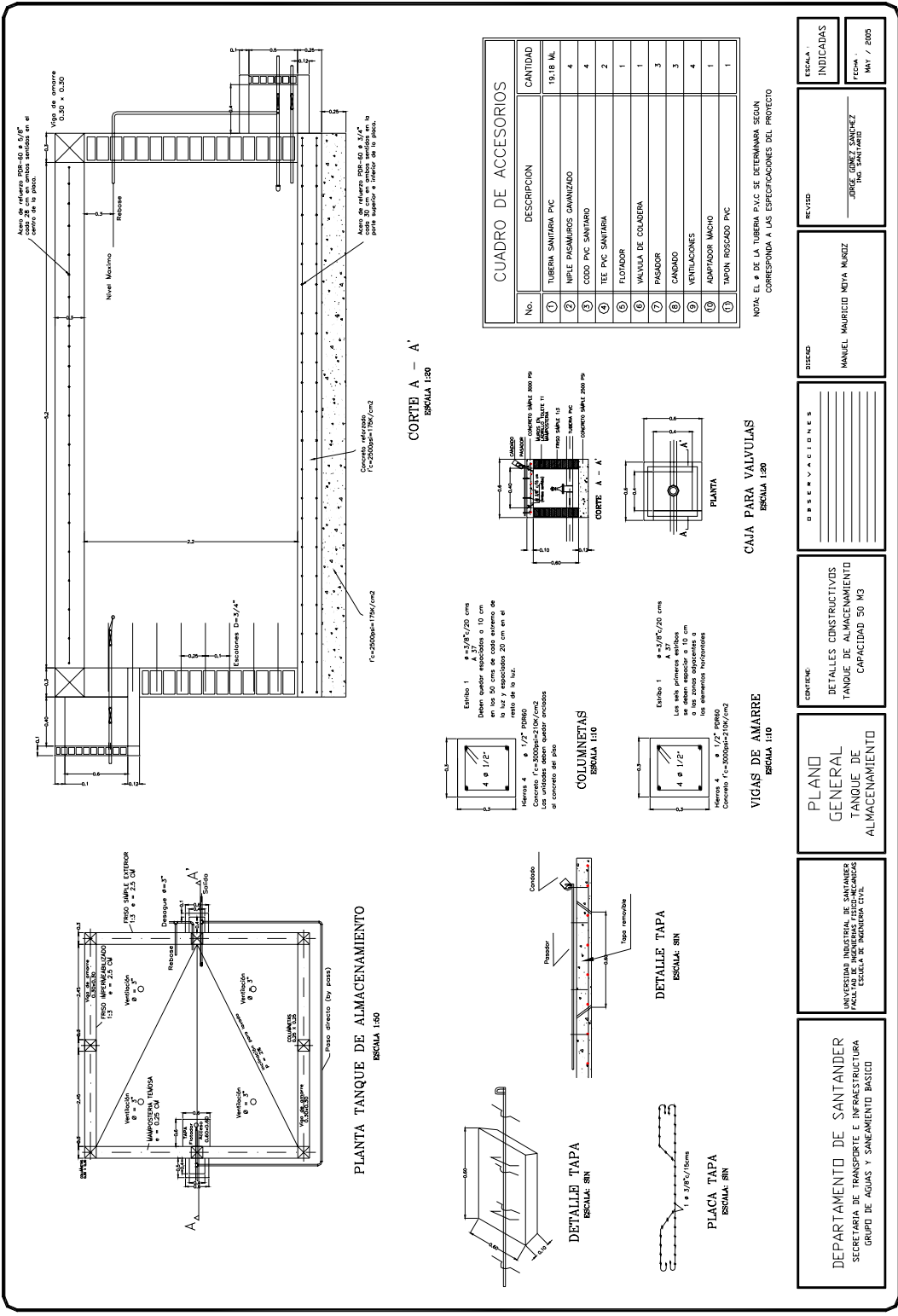
REVISOR: JORGE LUIS SANCHEZ
DISEÑADOR: MANUEL MAURICIO NOYA MUJÓZ

CONTIENE:
DETALLES CONSTRUCTIVOS
TANQUE DE ALMACENAMIENTO
CAPACIDAD 70 M3

PLANO GENERAL
TANQUE DE ALMACENAMIENTO

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS INDUSTRIALES
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

DEPARTAMENTO DE SANTANDER
SECRETARIA DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA
GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO



CUADRO DE ACCESORIOS		
No.	DESCRIPCION	CANTIDAD
①	TUBERIA SANITARIA PVC	19.18 ML
②	WPLE PARMURUS GALVANIZADO	4
③	CODO PVC SANITARIO	4
④	TEE PVC SANITARIO	2
⑤	FLOTADOR	1
⑥	VALVULA DE CULADERA	1
⑦	PASADOR	3
⑧	CANALADO	3
⑨	VENTILACIONES	4
⑩	ADAPTADOR MACHO	1
⑪	TAPON ROSCADO PVC	1

NOTA: EL # DE LA TUBERIA PVC SE DETERMINARA SEGUN CORRESPONDA A LAS ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

COLUMNETAS
ESCALA 1:10

Herrera 1 ϕ 3/8" x 20 cms
Deben quedar espaciados a 10 cm en los 50 cms de cada extremo de la luz y espaciados 20 cm en el resto de la luz.

Herrera 4 ϕ 1/2" p/200
Los unidades deben quedar encasados en concreto del piso.

Concreto $f_c = 3000 \text{ psi} = 210 \text{ kg/cm}^2$

VIGAS DE AMARRE
ESCALA 1:20

Herrera 1 ϕ 3/8" x 20 cms
A 37
Las viga primarias deben quedar espaciadas a 10 cm en los tramos adyacentes a los taberos de las columnetas.

Herrera 4 ϕ 1/2" p/200
Concreto $f_c = 3000 \text{ psi} = 210 \text{ kg/cm}^2$

DETALLE TAPA
ESCALA: 8N

PLACA TAPA
ESCALA: 8N

ϕ 3/8" x 15 cms

DETALLE TAPA
ESCALA: 8N

Concreto

Pasador

Tapa removible

ESCALA: 1
INDICADAS

REVISO

JORGE GOMEZ SANCHEZ
ING. SANITARIO

DISEÑO

MANUEL MAURICIO MEYER MUÑOZ

OBSERVACIONES

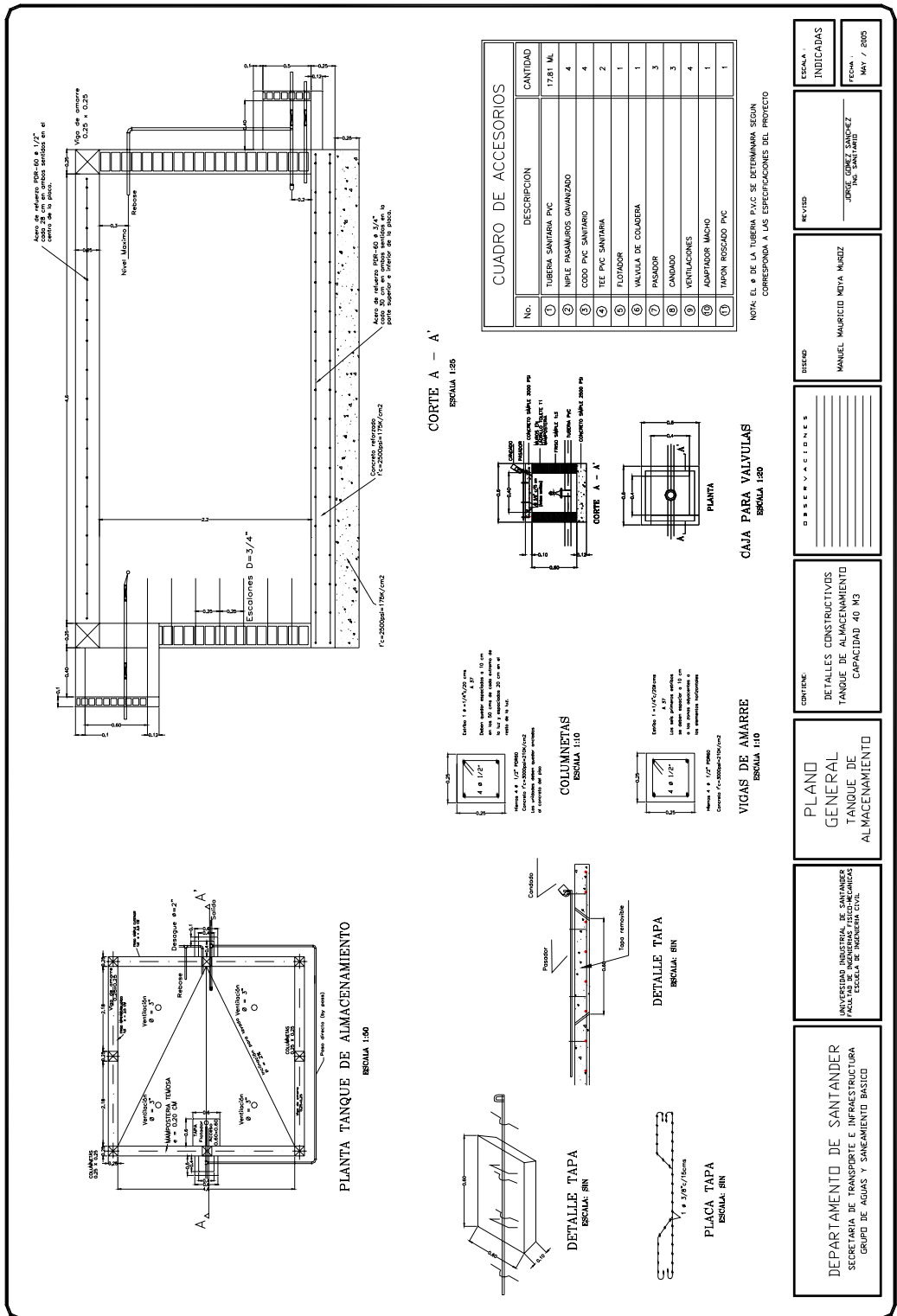
CONTIENE:

DETALLES CONSTRUCTIVOS
TANQUE DE ALMACENAMIENTO
CAPACIDAD 50 M3

PLANO GENERAL
TANQUE DE ALMACENAMIENTO

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS Y SERVICIOS
ESCALA DE INGENIERIA CIVIL

DEPARTAMENTO DE SANTANDER
SECRETARIA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURA
GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO



ESCALA INDICADAS
FECHA: MAY / 2005

REVISOR
JURGE GONZALEZ SANCHEZ
ING. SANITARIO

DESEÑO
MANUEL MAURICIO MORA HUIZ
ING. CIVIL

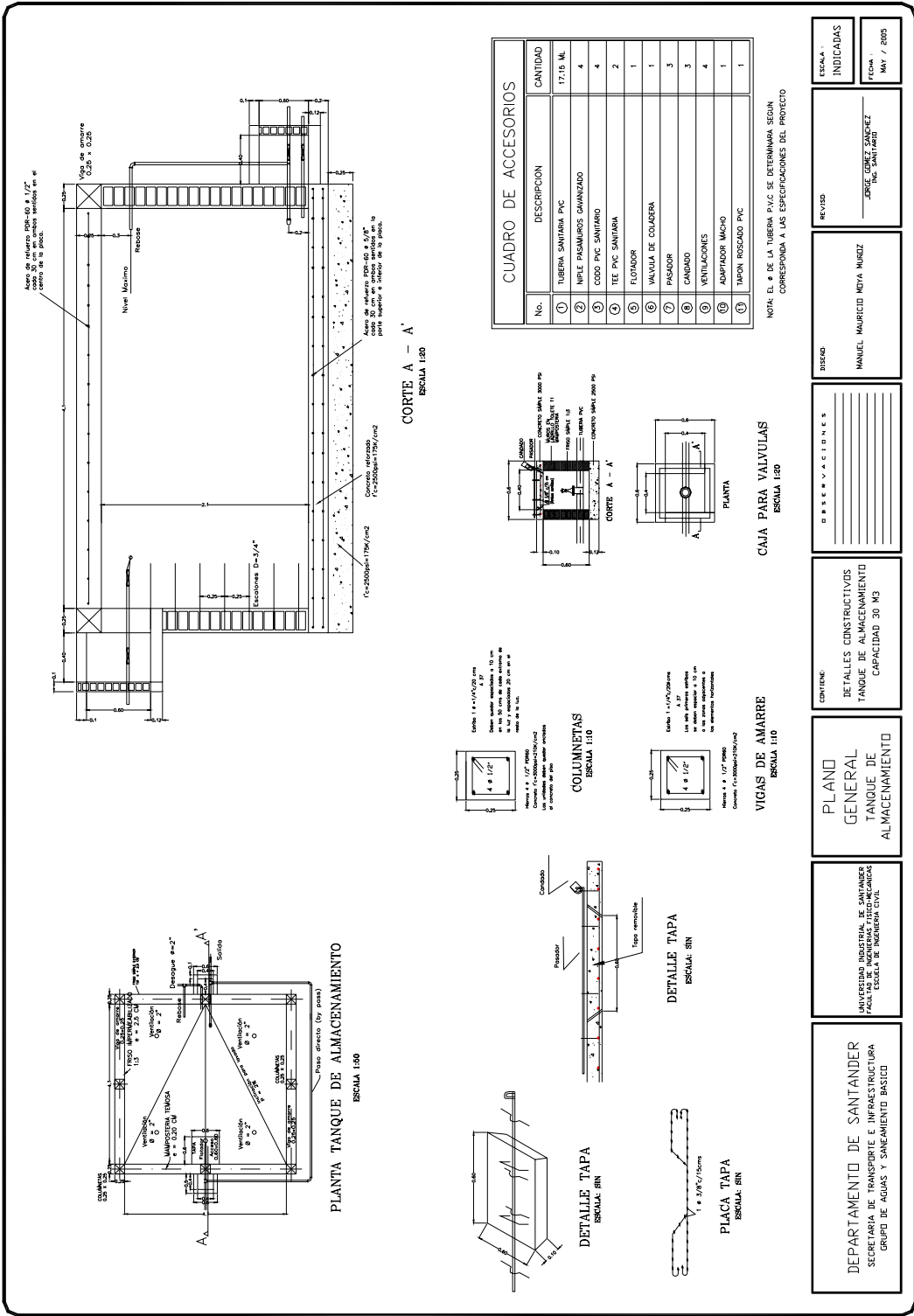
OPEREACIONES

CONTIENE
DETALLES CONSTRUCTIVOS
TANQUE DE ALMACENAMIENTO
CAPACIDAD 40 M3

PLANO GENERAL
TANQUE DE ALMACENAMIENTO

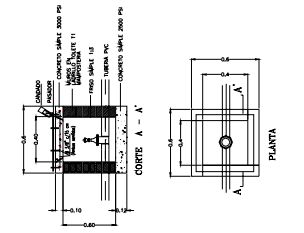
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANCTI SPIRITUS
FACULTAD DE INGENIERIAS Y TECNOLOGIAS
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

DEPARTAMENTO DE SANTANDER
SECRETARIA DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA
GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO

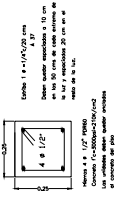


No.	DESCRIPCION	CANTIDAD
①	TUBERIA SANITARIA PVC	17.15 ML.
②	INIFLE PASAJEROS GANANIZADO	4
③	CODOL PVC SANITARIO	4
④	TEE PVC SANITARIA	2
⑤	FUNDADOR	1
⑥	VALVULA DE COLADERA	1
⑦	PASADOR	3
⑧	CANALADO	3
⑨	VENTILACIONES	4
⑩	ADAPTADOR MACHO	1
⑪	TAPON ROSCADO PVC	1

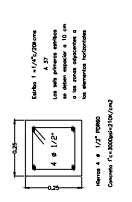
NOTA: EL # DE LA TUBERIA PVC SE DETERMINARA SEGUN CORRESPONDA A LAS ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO



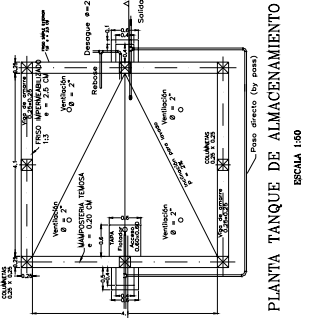
CAJA PARA VALVULAS
ESCALA 1:20



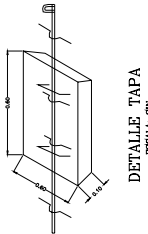
COLUMNETAS
ESCALA 1:10



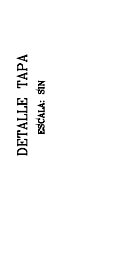
VIGAS DE AMARRE
ESCALA 1:10



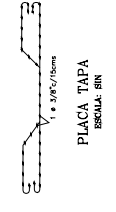
PIANTA TANQUE DE ALMACENAMIENTO
ESCALA 1:50



DETALLE TAPA
ESCALA 1:10

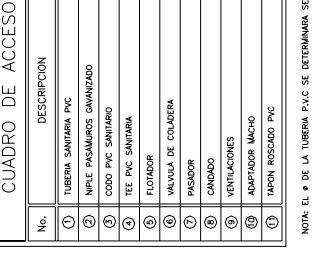
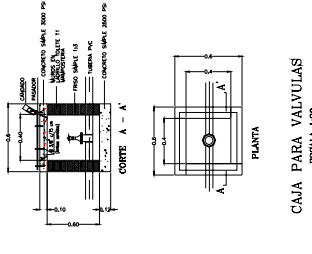
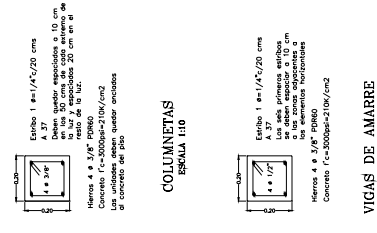
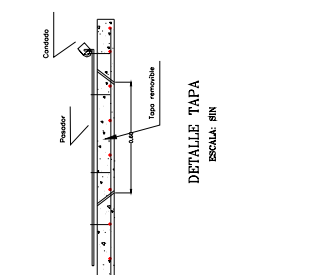
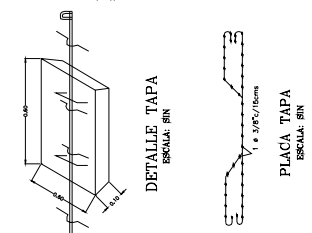
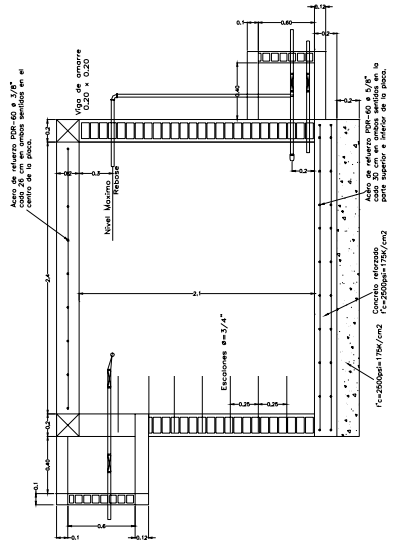
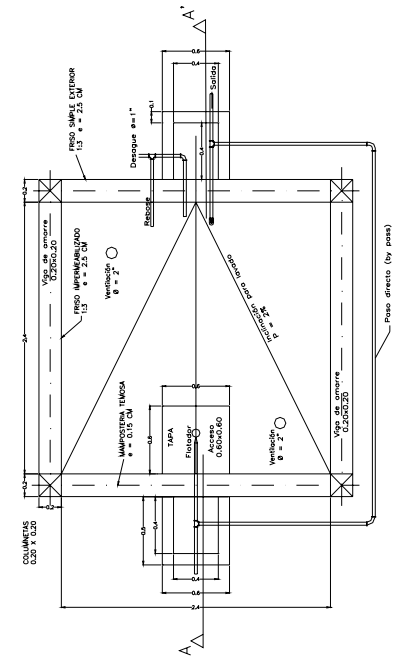


DETALLE TAPA
ESCALA 1:10



PLACA TAPA
ESCALA 1:10

DEPARTAMENTO DE SANTANDER SECRETARIA DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER FACULTAD DE INGENIERIAS-EDIFICACIONES ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	PLANO GENERAL TANQUE DE ALMACENAMIENTO	CONTENIDO DETALLES CONSTRUCTIVOS TANQUE DE ALMACENAMIENTO CAPACIDAD 30 M3	DISEÑADO MANUEL MAURICIO MEYER MUÑOZ	REVISADO JORGE JORGE SUAREZ INIC. SANITARIO	ESCALA:
						INDICADAS FECHA: MAY / 2005



No.	DESCRIPCION	CANTIDAD
①	TUBERIA SANTANERA PVC	12,87 ML.
②	NIPLE PASAMUROS AVANZADO	4
③	CODO PVC SANTANER	4
④	TEL PVC SANTANERA	2
⑤	FLOTADOR	1
⑥	VALVULA DE COLADERA	1
⑦	PASADOR	3
⑧	CANDADO	3
⑨	VENTILACIONES	2
⑩	ADAPTADOR MACHO	1
⑪	TAPON ROSCADO PVC	1

NOTA: EL # DE LA TUBERIA PVC SE DETERMINARA SEGUN CORRESPONDA A LAS ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

CAJA PARA VALVULAS
ESCALA 1:20

VIGAS DE AMARRE
ESCALA 1:10

DEPARTAMENTO DE SANTANDER SECRETARIA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURA GRUPO DE AGUAS Y SANEAMIENTO BASICO	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER FACULTAD DE INGENIERIAS ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	CONTENIDO DETALLES CONSTRUCTIVOS TANQUE DE ALMACENAMIENTO CAPACIDAD 10 M3	DESARROLLADO MANUEL MAURICIO MEYA MUÑOZ	REVISADO JOSÉ GONZÁLEZ CASAPÉ ING. CIVIL SANTANDER	ESCALA INDICADAS
				FECHA MAY / 2005	

