

**TRABAJO DE GRADO  
“AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN EMCASERVICIOS S.A. E.S.P”**



**PRESENTADO POR:  
DANIELA MORA DELGADO**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
POPAYÁN-CAUCA  
2018**



**TRABAJO DE GRADO  
“AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN EMCASERVICIOS S.A. E.S.P”**



**PRESENTADO POR:  
DANIELA MORA DELGADO**

**DIRECTOR DE PASANTIA:  
ING. ESP. ALBERTO JOSE CALDAS CONSTAIN  
DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
POPAYÁN-CAUCA  
2018**



## Nota de Aceptación

El director y los jurados han evaluado este documento, escuchado la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan al egresado para que desarrolle las gestiones administrativas para optar el título de Ingeniero Civil.

---

*Jurado*

---

*Jurado*

---

*Director*

Popayán, 13 de junio de 2018.



## AGRADECIMIENTOS

Le agradezco en primer lugar a Dios por darme la bendición de hacer realidad este sueño, gracias por estar conmigo en cada paso que doy, por ser mi luz en el camino y por llenar de fortaleza mi corazón cuando más lo he necesitado.

A mis padres Mercedes y Ángel, y a mis abuelitos, quienes son mi ejemplo de vida, gracias por confiar en mis capacidades, por su amor incondicional, esfuerzo constante, entrega y apoyo para cumplir esta meta, que no solo es mía, también es de ellos.

A mis hermanos, que son mi motivo y el motor que me impulsa a seguir adelante, gracias por inspirarme tanta alegría y amor aun a la distancia. De igual manera, a mis familiares, que siempre estuvieron conmigo apoyándome, gracias por su amor y ánimo para cumplir mis objetivos.

A los profesores de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, por haber compartido conmigo sus conocimientos, por su paciencia y por darme la oportunidad de crecer profesionalmente. Al Director de mi trabajo de grado, el Ingeniero Alberto J. Caldas, que con su experiencia me oriento en esta etapa final tan importante de mi carrera universitaria, gracias por la dedicación de tiempo, y por su confianza.

A mis compañeros, con quienes compartí el mismo sueño, gracias por haber luchado a mi lado para conseguirlo, por su compañía, por enseñarme el valor de la amistad y por haber hecho de esta etapa un trayecto de vivencias inolvidables.

Familia, Universidad y Amigos, gracias infinitas por formar parte de mí y por todo lo que me han brindado. No importa donde este, siempre los llevaré en mi corazón.

Finalmente, gracias a la vida por este triunfo...!



## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION .....	10
1. JUSTIFICACIÓN.....	11
2. OBJETIVOS.....	12
1.1. GENERAL.....	12
1.2. ESPECÍFICOS.....	12
3. ENTIDAD RECEPTORA.....	13
3.1. DATOS GENERALES.....	13
3.2. MISIÓN.....	13
3.3. VISIÓN.....	13
4. COMPROMISOS DE LAS PARTES.....	14
4.1. UNIVERSIDAD DEL CAUCA.....	14
4.2. ENTIDAD RECEPTORA: EMCASERVICIOS S.A. E.S.P.....	14
4.3. ESTUDIANTE PASANTE.....	14
5. METODOLOGÍA.....	16
5.1. TIEMPO DE TRABAJO.....	16
5.2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	17
6. DESARROLLO DE LA PASANTIA.....	18
6.1. GENERALIDADES DE LA PASANTÍA.....	18
6.2. ACTIVIDADES REALIZADAS.....	18
6.2.1. ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS.....	18
6.2.2. SELECCIÓN DE PROPUESTAS.....	31
6.2.2.1. OFERTA MAS FAVORABLE.....	31
6.2.2.2. PUBLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN TÉCNICA.....	43
6.2.2.3. ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO.....	44
6.2.3. AJUSTES DE MODELACIÓN Y CHEQUEOS.....	45



6.2.3.1. LISTA DE CHEQUEOS .....	45
6.2.3.2. REAJUSTES DE POBLACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE CATASTRO.. .....	57
6.2.4. ACTUALIZACIÓN DE PRESUPUESTOS Y ANALISIS UNITARIOS .	70
7. CONCLUSIONES .....	92
BIBLIOGRAFIA .....	94
ANEXOS .....	95



## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Tiempo de realización de la pasantía.....	16
Tabla 2. Cronograma de actividades.....	17
Tabla 3. Contratos para los que se elaboró estudios previos.....	19
Tabla 4. Contenido de los estudios previos.....	23
Tabla 5. Puntuación por los criterios de evaluación. ....	38
Tabla 6. Puntuación por experiencia específica. ....	38
Tabla 7. Aspectos valorados en el Equipo de trabajo. ....	39
Tabla 8. Puntuación por Servicios Nacionales. ....	40
Tabla 9. Orden de elegibilidad.....	42
Tabla 10. Oferta económica y presupuesto oficial.....	43
Tabla 11. Lista de chequeos Alcantarillado Vereda Méndez – Pitayó.....	48
Tabla 12. Parámetros de diseño. ....	49
Tabla 13. Tabla de cálculos diseño hidráulico de Alcantarillado sanitario, vereda Méndez – Pitayó.....	51
Tabla 14. Presupuesto general Alcantarillado sanitario, Vereda Méndez-Pitayó. .	55
Tabla 15. Datos censales Rosas.....	57
Tabla 16. Proyección de la población 2018 – 2043.....	58
Tabla 17. Proyecciones de población DANE cabecera Rosas.....	58
Tabla 18. Tasa de crecimiento proyección lineal.....	60
Tabla 19. Proyección de población Método lineal. ....	60
Tabla 20. Tasa de crecimiento proyección Geométrica. ....	62
Tabla 21. Proyección de población método Geométrico. ....	62
Tabla 22. Tasa de crecimiento proyección Exponencial. ....	64
Tabla 23. Proyección de población método Exponencial. ....	65
Tabla 24. Recursos básicos. ....	73
Tabla 25. Análisis básicos.....	75
Tabla 26. Análisis de precios unitarios.....	86
Tabla 27. Cantidades de obra. ....	88
Tabla 28. Presupuesto general. ....	91



## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Estado físico de la PTAP FIME. ....	24
Figura 2. Filtros. ....	24
Figura 3. Caja de tuberías de lavado, válvulas.....	25
Figura 4. Tanque de almacenamiento.....	26
Figura 5. Perfil de consultoría, formato Excel.....	26
Figura 6. Presupuesto acueducto Gabriel López. ....	27
Figura 7. Página web CCE.....	28
Figura 8. Búsqueda del SECOP.....	29
Figura 9. Resultados de búsqueda SECOP.....	29
Figura 10. Detalle del proceso No. LP – 02 – 2018.....	30
Figura 11. Publicación de estudios previos en el SECOP.....	30
Figura 12. Detalle del proceso No. CM – 02 -2018. ....	31
Figura 13. Acta de cierre y apertura de propuestas (SOBRE N° 1).....	33
Figura 14. Cronograma general. ....	33
Figura 15. Evaluación verificación cumplimiento de requisitos habilitantes: experiencia del proponente. ....	37
Figura 16. Evaluación técnica y determinación del orden de elegibilidad. ....	42
Figura 17. Registro Evaluación técnica en el SECOP.....	43
Figura 18. Resolución No. 22 del 2 de marzo de 2018. ....	44
Figura 19. Petición presentada por la junta de acción comunal de Méndez – Pitayó. .....	45
Figura 20. Plano planta general, Alcantarillado sanitario, vereda Méndez – Pitayó. .....	52
Figura 21. Plano perfiles, Alcantarillado sanitario, vereda Méndez – Pitayó.....	53
Figura 22. Proyección población vereda Méndez.....	54
Figura 23. Exigibilidad de la licencia ambiental, Decreto 1220 de 2005.....	54
Figura 24. Especificaciones técnicas del ítem: localización y replanteo.....	56
Figura 25. Censos DANE, proyección DANE, y proyecciones de población.....	59
Figura 26. Proyección de población Método lineal.....	61
Figura 27. Proyección de población método Geométrico.....	63
Figura 28. Proyección de población método Exponencial.....	65
Figura 29. Ficha 1, catastro alcantarillado sanitario Rosas. ....	66
Figura 30. Ficha 2, catastro alcantarillado sanitario Rosas. ....	67



Figura 31. Ficha 3, catastro alcantarillado sanitario Rosas. ....	68
Figura 32. Ficha 4, catastro alcantarillado sanitario Rosas. ....	69
Figura 33. Plano PTAR alcantarillado de Piamonte. ....	71

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Copia de Resolución trabajo de grado expedida por la Universidad del Cauca. ....	95
Anexo B. Copia de certificación de horas laboradas durante la pasantía expedida por la empresa EMCASERVICIOS S.A. E.S.P. ....	96



## INTRODUCCION

La facultad de ingeniería civil de la Universidad del Cauca ofrece al estudiante realizar su trabajo de grado en modalidad de pasantía con el fin de obtener su título como Ingeniero Civil, de modo que el estudiante se involucre en temas relacionados con los vistos en el transcurso de su carrera y afiance más sus conocimientos sobre la ingeniería civil. Para el cumplimiento de tal objetivo se elabora el presente proyecto de grado, el cual incluye las actividades realizadas en apoyo a la Empresa Caucana de Servicios Públicos EMCASERVICIOS S.A. E.S.P.



## 1. JUSTIFICACIÓN

La función del Ingeniero civil es desarrollar soluciones para suplir necesidades, de manera que su alrededor se modifique de la forma más favorable, por esto cualquier rama seleccionada dentro del ámbito ingenieril debe ser ejercida teniendo en cuenta un contexto social, cultural y económico.

En la realización de esta pasantía se adquirieron conocimientos que reforzaron la formación como Ingeniero civil, mediante la práctica que permite intervenir de forma directa como apoyo a la subgerencia técnica de EMCASERVICIOS S.A. E.S.P, en diversas actividades de contratación, actualización, revisión de obras, entre otras, de tal manera que el objetivo radica en realizar un ejercicio serio y responsable de la actividad profesional, interrelacionándose con expertos, quienes de una u otra forma contribuyen en la formación.

Teniendo en cuenta lo anterior, cumpliendo con el Acuerdo N° 051 de 2001 del Consejo Superior Universitario y la resolución N° 281 de 2005, que ofrece al estudiante en la modalidad de trabajo de grado participar como pasante promoviendo la confrontación de los conocimientos teóricos adquiridos durante la carrera y así optar al título de Ingeniero Civil de la Universidad del Cauca, resulta ser muy útil al estar vinculado en un proceso formativo tan importante como es el que aporta la Empresa Caucana de Servicios Públicos.



## 2. OBJETIVOS

### 1.1. GENERAL

- Participar en la Subgerencia Técnica de la Empresa Caucana de Servicios Públicos EMCASERVICIOS S.A. E.S.P., en la optimización de procesos de revisión, actualización, y contratación de contratos en los municipios vinculados, en el sector de agua potable y saneamiento básico.

### 1.2. ESPECÍFICOS

- Colaborar en la elaboración de la documentación correspondiente a estudios previos de diferentes proyectos en el periodo de planeación de su respectivo proceso de contratación.
- Apoyar de manera objetiva en la etapa de selección al comité evaluador, en la verificación del cumplimiento de los requisitos habilitantes, en la evaluación técnica y determinación del orden de elegibilidad de los proponentes.
- Llevar a cabo la actualización de presupuestos y precios unitarios de proyectos que ya están desarrollados por la Entidad.
- Basándose en los conocimientos teóricos de Ingeniería Civil, adoptados previamente en el Alma Mater, apoyar técnicamente en los ajustes de modelación y chequeos de proyectos a los que hace seguimiento la Entidad.



### 3. ENTIDAD RECEPTORA

#### 3.1. DATOS GENERALES



- **Nombre:** Empresa Caucana de Servicios Públicos S.A E.S.P
- **Dirección:** Carrera 4# 22N-02 Edificio de Obras Publicas Departamentales, Primer piso, Popayán – Cauca.
- **Teléfonos:** PBX (+57)2 8236384 - 8202897
- **Email:** [unidaddecorrespondencia@pdacauca.gov.co](mailto:unidaddecorrespondencia@pdacauca.gov.co)
- **Notificaciones judiciales:** [norificacionesjudiciales@pdacauca.gov.co](mailto:norificacionesjudiciales@pdacauca.gov.co)  
[www.pdacauca.gov.co](http://www.pdacauca.gov.co)

#### 3.2. MISIÓN

EMCASERVICIOS S.A. E.S.P. dedicará sus esfuerzos a atender lo contemplado en el PDA-PAP “Plan Departamental de Agua - Programa Agua para la Prosperidad”, contribuyendo al cumplimiento de los tres componentes de Aseguramiento, Ambiental e Infraestructura; cumpliendo con la política del sector de agua potable y saneamiento básico, propendiendo por el desarrollo social y el mejoramiento significativo de la calidad de vida de las comunidades urbanas y rurales del Departamento del Cauca.

#### 3.3. VISIÓN

La empresa Caucana de servicios Públicos EMCASERVICIOS S.A. E.S.P. será una empresa líder en gestión de proyectos, apoyará institucionalmente a entes territoriales y prestadores de servicio público y propenderá por ser prestadora de servicios públicos domiciliarios del sector de agua potable y saneamiento básico, con altos estándares de calidad en el departamento del Cauca.



## **4. COMPROMISOS DE LAS PARTES**

### **4.1. UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

- Brindar apoyo y acompañamiento durante el desarrollo del proceso, asignando al trabajo de grado en la modalidad de pasantía.
- Asignar un director quien desempeña entre otras funciones la de asesorar, supervisar, revisar y evaluar mediante informes el avance y desarrollo de la pasantía.
- Habiendo consultado previamente, se sugiere como Director de la pasantía al Ingeniero Esp. Alberto José Caldas Constain, docente que pertenece al departamento de Hidráulica de la Facultad de Ingeniería Civil.

### **4.2. ENTIDAD RECEPTORA: EMCASERVICIOS S.A. E.S.P.**

- Suministrar la información de tipo técnica relacionada con las labores que desarrollará el pasante.
- Garantizar la vinculación del pasante a una aseguradora de riesgos laborales durante el periodo de la práctica profesional.
- Asignar un Coordinador técnico, quien desempeña las funciones de asesorar, supervisar y coordinar las actividades a realizar en el desarrollo de la pasantía. En este caso, la Entidad designo al ingeniero Roberth Hormiga Timana, Subgerente Técnico.

### **4.3. ESTUDIANTE PASANTE**

- Desarrollar las labores asignadas de manera responsable correspondientes al desarrollo de la pasantía.
- Responder solidariamente a las obligaciones derivadas del compromiso realizado con EMCASERVICIOS S.A. E.S.P.
- Colaborar con la Empresa en lo que sea necesario para que el objeto del proyecto se cumpla, aportando soluciones prácticas a problemas que se puedan presentar en la realización de la pasantía de tal modo que el proyecto sea de la mejor calidad.



- Atender respetuosamente las observaciones y sugerencias que haya durante el desarrollo de la pasantía
- Presentar un informe parcial a la mitad de la pasantía y un informe final cuando se haya cumplido todo a satisfacción.
- Cumplir con la totalidad de horas exigidas por la Universidad del Cauca en la modalidad de práctica profesional.



## 5. METODOLOGÍA

El desarrollo del trabajo de grado con modalidad de pasantía, se llevó a cabo en la entidad EMCASERVICIOS S.A. E.S.P., teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Una vez vinculado el estudiante a una aseguradora por parte de la empresa receptora, la coordinación a cargo realizó una inducción, donde el pasante además de conocer el sitio de trabajo y sus actividades a realizar como auxiliar de ingeniería, también conoció el grupo de trabajo, instalaciones de la empresa y los distintos proyectos que la misma posee para ser analizados y ejecutados.
- En pro del manejo de herramientas útiles en el mercado laboral, se realizaron actividades que implican la utilización de tecnologías que mejoren la eficiencia a la hora de trabajar, como el uso de Softwares (Excel y otros) para la revisión de presupuestos, y otras tareas.
- Finalmente se presenta las conclusiones y los resultados esperados de acuerdo a los objetivos planteados inicialmente.

### 5.1. TIEMPO DE TRABAJO

Según el reglamento establecido por la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, la pasantía tiene un tiempo de duración de quinientos setenta y seis (576) horas, las cuales se cumplieron en 15 semanas, comenzando en el mes de enero y teniendo una disponibilidad de tiempo completo (8 horas diarias, 40 por semana).

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADESTIEMPO	MES			
	Enero	Febrero	Marzo	Abril
# Semanas	3	4	4	4
Horas	96	160	160	160
Total	576			

Tabla 1. Tiempo de realización de la pasantía.



## 5.2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																
Mes	Enero				Febrero				Marzo				Abril			
Actividad / Semana	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Inducción																
Reconocimiento del sitio de trabajo y asignación de tareas a realizar																
Apoyo en la elaboración de documentos necesarios en la formulación de proyectos (Estudios y documentos previos)																
Evaluación técnica de propuestas en la etapa de selección de contratos como parte del comité evaluador.																
Verificación técnica según la Norma RAS 2000 y su resolución 2320 de 2009																
Apoyo técnico en los ajustes y chequeos de los proyectos que hace seguimiento EMCASERVICIOS S.A. E.S.P. en caso de ser necesario.																
Actualización de presupuestos y análisis de precios unitarios.																
Elaboración y entrega del informe final.																

Tabla 2. Cronograma de actividades.



## **6. DESARROLLO DE LA PASANTIA**

### **6.1. GENERALIDADES DE LA PASANTÍA**

La pasantía se llevó a cabo en la Empresa Caucana EMCASERVICIOS S.A. E.S.P., ubicada en la Carrera 4# 22N-02 en el Edificio de Obras Publicas Departamentales, en la ciudad de Popayán, la cual es la encargada de optimizar los recursos para la mejor prestación de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y saneamiento básico.

Así, se le permite al pasante participar de lunes a viernes, cumpliendo un horario de 8 horas por día, 40 por semana, en funciones propias de la empresa, referentes al aprovechamiento del recurso hídrico, con el fin de aportar en la búsqueda por el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad Caucana.

### **6.2. ACTIVIDADES REALIZADAS**

Una vez ingresado oficialmente a la empresa “EMCASERVICIOS S.A. E.S.P” como auxiliar de ingeniería a los quince (15) días del mes de enero, la coordinación a cargo realizó una inducción, donde se dio a conocer las instalaciones de la empresa, se presentó el distinto personal del grupo de trabajo, y se asignaron las siguientes actividades a realizar como auxiliar de ingeniería.

#### **6.2.1. ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DOCUMENTOS PREVIOS**

Para lograr los objetivos del presente trabajo de grado se justifica la dedicación del estudiante, asesorado por personal profesional para la realización de los documentos previos a la contratación de las obras a ejecutar y las respectivas interventorías, de tal manera que las actividades se ajusten con el área financiera para garantizar la disponibilidad de recursos, y con el área jurídica para que se realicen los procesos contractuales en el tiempo programado. La importancia en la elaboración, radica en que partiendo de ello se crea los pliegos de condiciones.

Así, el pasante cumple la función de proyectar estudios y documentos previos según lo previsto en los numerales 7 y 12 del artículo 25 de la Ley 80 de 1993 por la cual se



expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, la Ley 1150 de 2007, el Decreto 1082 de 2015 y demás normas aplicables requeridas para la Contratación.

A continuación se menciona el objeto de algunos proyectos para los cuales en calidad de pasante diseñe sus respectivos documentos previos:

<b>CONTRATOS DE OBRA</b>	
<b>Objeto del contrato</b>	<b>Modalidad de selección</b>
“Optimización sistema de abastecimiento de agua y sistema de potabilización del corregimiento de Gabriel López, municipio de Totoró”.	Licitación pública
“Construcción obras de optimización acueducto cabecera municipal de Piamonte, incluye planta de tratamiento de agua potable municipio de Piamonte – Cauca”.	Licitación pública
<b>CONTRATOS DE CONSULTORIA</b>	
<b>Objeto del contrato</b>	<b>Modalidad de selección</b>
“El contratista se obliga para con EMCASERVICIOS a realizar la optimización sistema de abastecimiento de agua y sistema de potabilización del corregimiento de Gabriel López, municipio de Totoró”.	Concurso de méritos
“El contratista se obliga para con EMCASERVICIOS S.A. E.S.P. a realizar la formulación del plan de saneamiento y manejo de vertimientos – PSMV, para los municipios de Morales, Rosas, San Sebastián, Sotará, Totoró y elaboración del documento técnico para la solicitud del permiso de vertimientos para los sistemas de tratamiento para las veredas el Trapiche y Vitoyó en el municipio de Jambaló y vereda los Robles en el municipio de Padilla en el departamento del Cauca”.	Concurso de méritos
“El contratista se obliga para con EMCASERVICIOS a realizar la construcción obras de optimización acueducto cabecera municipal de Piamonte, incluye planta de tratamiento de agua potable municipio de Piamonte – Cauca.”	Concurso de méritos

*Tabla 3. Contratos para los que se elaboró estudios previos.*

Para establecer el contenido de los estudios ya sea para un contrato de obra o de interventoría, de manera generalizada los pasos que se sigue son los siguientes:



CONTRATO DE OBRA	INTERVENTORIA
<b>1. Describir la necesidad que la Entidad Estatal pretende satisfacer</b>	
<p>La necesidad se formula según el diagnóstico precontractual, que consiste en una visita al lugar donde se va a ejecutar el proyecto, con el fin de obtener la descripción y estado actual. Se debe incluir:</p> <p><b>ALCANCE DEL PROYECO</b>, especificando las actividades que contempla la ejecución del proyecto.</p> <p><b>IMPACTO</b>, que es el beneficio que causara el proyecto a la población, en cuanto a una mejora en las condiciones de prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado.</p>	<p>Cuando la entidad requiere de una interventoría externa, con un equipo de trabajo especializado para realizar un seguimiento técnico eficaz al contrato de obra.</p>
<b>2. Análisis del sector</b>	
<p>La actividad de la construcción se encuentra ubicada en <b>el sector secundario de la economía</b>, que transforma la materia prima producida por el sector primario, en productos de consumo, o en bienes de equipo, es decir, productos que serán utilizados en otros ámbitos del sector secundario.</p> <p>Se evalúan los aspectos:</p> <p><b>LEGAL</b>, el contratista o su representante deberá demostrar la calidad de Ingeniero Civil o Sanitario.</p> <p><b>COMERCIAL</b>, la entidad exige <b>experiencia general</b> que se debe verificar en el Clasificador de Bienes y Servicios, y acreditar con la información que conste en el RUP de los proponentes. También debe exigir <b>experiencia específica</b> en la ejecución de contratos cuyo objeto incluya la <u>construcción</u> de obras de sistemas de acueducto, alcantarillado o construcción de PTAP, según el proyecto.</p> <p><b>FINANCIERO</b>, tener en cuenta los parámetros: Índice de Liquidez, Índice de endeudamiento, Razón de cobertura de intereses y Capital de trabajo.</p> <p><b>ORGANIZACIONAL</b>, el decreto 1082 de 2015</p>	<p>Los servicios de ingeniería se encuentran ubicados en <b>el sector terciario de la economía</b>, el cual incluye todas aquellas actividades que no producen una mercancía en sí, pero que son necesarias para el funcionamiento de la economía. ej: comercio, restaurantes, hoteles, transporte, comunicaciones, servicios financieros, profesionales y de educación.</p> <p>Se evalúan los aspectos:</p> <p><b>LEGAL</b>, el contratista o su representante deberá demostrar la calidad de Ingeniero Civil o Sanitario.</p> <p><b>COMERCIAL</b>, la entidad exige <b>experiencia general</b> que se debe verificar en el Clasificador de Bienes y Servicios, y acreditar con la información que conste en el RUP de los proponentes. También debe exigir <b>experiencia específica</b> en la ejecución de contratos cuyo objeto incluya la <u>interventoría a obras</u> de sistemas de acueducto, alcantarillado o construcción de PTAP, según el proyecto.</p> <p><b>FINANCIERO</b>, tener en cuenta los parámetros: Índice de Liquidez, Índice de endeudamiento, Razón de cobertura de</p>



establece dos indicadores: <b>Rentabilidad del patrimonio</b> , para medir la capacidad de generación de utilidad operacional por cada peso invertido en el patrimonio (bienes), y <b>Rentabilidad del activo</b> , que muestra la eficiencia en la inversión de los recursos.	intereses y Capital de trabajo.  <b>ORGANIZACIONAL</b> , el decreto 1082 de 2015 establece dos indicadores: <b>Rentabilidad del patrimonio</b> , para medir la capacidad de generación de utilidad operacional por cada peso invertido en el patrimonio (bienes), y <b>Rentabilidad del activo</b> , que muestra la eficiencia en la inversión de los recursos.
<b>3. El objeto a contratar</b>	
<p><b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>, de las actividades de obra a desarrollar (ítem, descripción, unidad, cantidad).</p> <p><b>DOCUMENTOS TECNICOS</b>, para el desarrollo del proyecto: diseños, planos, proyecto viabilizado, etc., los cuales se pueden consultar en la Subgerencia Técnica de EMCASERVICIOS S.A. E.S.P.</p> <p><b>PLAZO DE EJECUCION</b>, en meses contados a partir de la suscripción del acta de inicio.</p> <p><b>TIPOLOGIA DEL CONTRATO</b>, contrato de obra pública.</p> <p><b>LUGAR DE EJECUCION.</b></p>	<p><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>, incluye las obligaciones a cumplir por el interventor: técnicas, administrativas, financieras, sociales y ambientales.</p> <p><b>DOCUMENTOS TÉCNICOS</b>, para el desarrollo del proyecto: diseños, planos, proyecto viabilizado, etc., los cuales se pueden consultar en la Subgerencia Técnica de EMCASERVICIOS S.A. E.S.P.</p> <p><b>PLAZO DE EJECUCIÓN</b>, al plazo del contrato a intervenir se le adiciona un mes antes del inicio para la revisión de diseños y otro mes para la liquidación.</p> <p><b>TIPOLOGÍA DEL CONTRATO</b>, contrato de consultoría - interventoría.</p> <p><b>LUGAR DE EJECUCIÓN.</b></p>
<b>4. El valor estimado del contrato y la justificación del mismo</b>	
Cuando el valor del contrato esté determinado por precios unitarios, la Entidad Estatal incluye la forma como se calculó.	Corresponde a un porcentaje (aproximadamente menor al 10%) del valor total del contrato.
<b>5. Modalidad de selección y fundamentos jurídicos que soportan la selección del contratista</b>	
<p>El <u>contrato de obra</u> está definido en el artículo 32 de la Ley 80 de 1993, en los siguientes términos:</p> <p><i>“Son contratos de obra los que celebren las entidades estatales para la construcción, mantenimiento, instalación y en general, para la realización de cualquier otro trabajo material sobre bienes inmuebles</i></p>	<p>El <u>contrato de consultoría</u> está definido en el artículo 32 de la Ley 80 de 1993, en los siguientes términos:</p> <p><i>“Son contratos de consultoría los que celebren las entidades estatales referidos a los estudios necesarios para la ejecución de proyectos de inversión, estudios de diagnóstico, pre-factibilidad o factibilidad para programas o proyectos específicos,</i></p>



<p><i>cualquiera que sea la modalidad de ejecución y pago.”</i></p> <p>Además, cuando la obra supera la menor cuantía, la selección se hace mediante <b>licitación pública</b>.</p>	<p><i>así como a las asesorías técnicas de coordinación, control y supervisión. <u>Son también contratos de consultoría los que tienen por objeto la interventoría, asesoría, gerencia de obra o de proyectos, dirección, programación y la ejecución de diseños, planos, anteproyectos y proyectos.”</u></i></p> <p>Además, dependiendo del valor del contrato la selección de consultores se hizo mediante una convocatoria pública, por <b>concurso de méritos</b>.</p>
<b>6. Criterios de selección</b>	
<p>Para la modalidad de selección, licitación Pública, se debe tener en cuenta:</p> <p><b>FACTORES ECONOMICOS</b>, precio total de la propuesta.</p> <p><b>FACTORES TECNICOS</b>, hacen referencia al equipo mínimo (director de obra, ingeniero residente, etc.) que el proponente debe mantener durante la ejecución del contrato.</p> <p><b>APOYO A LA INDUSTRIA Y SERVICIOS NACIONALES.</b></p>	<p>Para la modalidad de selección, concurso de méritos, se debe tener en cuenta:</p> <p><b>EXPERIENCIA ESPECIFICA DEL PROPONENTE</b>, con las cuantías actualizadas en smlv de contratos terminados con la respectiva acta de recibo final y/o liquidación (sumatoria total), celebrados por el proponente cuyo objeto incluya la interventoría a obras de sistemas de acueductos, alcantarillado o PTAP.</p> <p><b>EXPERIENCIA Y FORMACION ACADEMICA DEL EQUIPO DE TRABAJO</b>, el contratista durante la ejecución del contrato debe mantener un equipo mínimo (director de obra, ingeniero residente, etc.)</p> <p><b>APOYO A LA INDUSTRIA Y SERVICIOS NACIONALES.</b></p>
<b>7. El análisis de Riesgo y la forma de mitigarlo</b>	
<p>Se debe adjuntar matriz que contiene el análisis de riesgos en la contratación, la cual se elaboró de conformidad con el Manual expedido por Colombia Compra Eficiente.</p>	<p>Se debe adjuntar matriz que contiene el análisis de riesgos en la contratación, la cual se elaboró de conformidad con el Manual expedido por Colombia Compra Eficiente.</p>
<b>8. Garantías exigidas en el proceso de contratación</b>	
<p><b>GARANTIA DE SERIEDAD DEL OFRECIMIENTO</b>, la propuesta debe acompañarse de una garantía expedida por una compañía de seguros legalmente establecida en Colombia que garantice la</p>	<p><b>GARANTIA DE SERIEDAD DEL OFRECIMIENTO</b>, la propuesta debe acompañarse de una garantía expedida por una compañía de seguros legalmente establecida en Colombia que garantice la</p>



seriedad de la propuesta. <b>GARANTIA UNICA DE CUMPLIMIENTO</b> , debe expedirse por una institución bancaria legalmente establecida en el país que cubra riesgos como buen manejo del anticipo, pago de salarios, prestaciones sociales, e indemnizaciones del personal, estabilidad de las obras.	seriedad de la propuesta. <b>GARANTIA UNICA DE CUMPLIMIENTO</b> , debe expedirse por una institución bancaria legalmente establecida en el país que cubra riesgos como buen manejo del anticipo, pago de salarios, prestaciones sociales, e indemnizaciones, del personal, calidad del servicio.
<b>9. Indicar si la contratación se encuentra cobijada por un convenio internacional o tratado de libre comercio suscrito por Colombia.</b>	
La Empresa Caucana de Servicios públicos tiene una naturaleza industrial o comercial, por lo cual se encuentra excluida de la aplicación de los convenios y tratados internacionales.	La Empresa Caucana de Servicios públicos tiene una naturaleza industrial o comercial, por lo cual se encuentra excluida de la aplicación de los convenios y tratados internacionales.
<b>10. Justificación de la necesidad de interventoría</b>	
Para una obra con componente civil, hidráulico, sanitario, ambiental, se justifica que el seguimiento a la ejecución del contrato se realice por un interventor externo.	NA.

*Tabla 4. Contenido de los estudios previos.*

A continuación, tomo como ejemplo el proyecto “OPTIMIZACION SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SISTEMA DE POTABILIZACION DEL CORREGIMIENTO DE GABRIEL LOPEZ, MUNICIPIO DE TOTORÓ” (Obra pública, modalidad de selección: licitación pública) del cual mostrare las tareas que realice de manera sintetizada, para poder unificarlas en el estudio previo correspondiente.

### **REALIZAR UN DIAGNOSTICO PRECONTRACTUAL:**

Para poder elaborar los documentos previos, se hace un diagnóstico precontractual, que consiste en una visita al lugar donde se va a ejecutar el proyecto, en este caso a la PTAP del corregimiento Gabriel López, donde se obtuvo lo siguiente:

- La extensión aproximada del lote de la PTAP es de 1782 m<sup>2</sup> y su perímetro es de 173 ml. Como se puede observar (Figura 1), las áreas de filtración son entre un 32% y 50% mayores a las requeridas, lo que significa que tiene una capacidad para tratar caudales mayores al caudal de diseño, lo que permite en un futuro tolerar el aumento de caudal con las estructuras existentes. Por lo tanto, esta mayor área permite una mayor maniobrabilidad en la operación, para lo cual se debe corregir el estado físico de la Planta.





Figura 1. Estado físico de la PTAP FIME.

- Se presentan filtraciones en los filtros dinámicos en el punto de contacto del filtro con la canaleta de entrada, los materiales filtrantes no cumplen con las especificaciones y calidades óptimas para su desempeño con eficiencia. Esto es originado por que en el diseño y/o el proceso de construcción no se hizo el anclaje de los hierros y el manejo de los concretos en las distintas etapas de fundación.



Figura 2. Filtros.



- Existen las respectivas cajas de lavado, tuberías de interconexión entre las distintas unidades, al igual que las tuberías de desagüe. Pero, las válvulas de cortina, tanto de entrada como salida para el lavado están en mal estado.



*Figura 3. Caja de tuberías de lavado, válvulas.*

- **CONCEPTO ESTRUCTURAL:**

- En todas las caras exteriores e interiores que se encuentran a la vista, hay manchas que corresponden a alta carbonatación de todos los elementos, y a afectaciones por algas, hongos y corrosión de los aceros de refuerzo.
- En los exteriores se presentan tuberías y accesorios con alto deterioro. Los herrajes y ángulos de protección están oxidados.
- Varias cajas se han separado de la base o corrido de muros vecinos, con pequeños hundimientos y desplazamientos.
- Es visible en varios muros de concreto, poca densidad, alta porosidad y filtraciones.
- Varios concretos han perdido material cementoso y finos, se observan piedras y hormigoneos.
- Hay flujos de agua sobre muros, con oxidación y alta carbonatación lateral.
- Muros desprendidos, desportillados con bases rotas.

- El tanque de almacenamiento (Figura 4) se ubica en el mismo lote de la PTAP, sus dimensiones internas son Ancho: 6.0m, Longitud: 6.0m y Profundidad: 3.40m. Está construido en concreto reforzado y se encuentra en regulares condiciones por filtraciones, además que no cuenta con un Macromedidor para registrar el agua cruda que llega a la Planta de Tratamiento, desde la Bocatoma.



Figura 4. Tanque de almacenamiento.

Se elabora un informe de la visita precontractual (Figura 5) resumiendo el estado actual del sistema, el alcance e impacto del proyecto. A partir de ello y todas las problemáticas encontradas, se formula la NECESIDAD que va a pretender satisfacer la Entidad (“las estructuras no cumplen con los requisitos en cuanto a materiales, protección, diseños, y durabilidad. Aunque es posible hacer intervenciones adecuadas, la solución más viable es la optimización de la planta de tratamiento y el tanque de almacenamiento”), en busca de mejorar las condiciones, así como garantizar la calidad y continuidad en la prestación del servicio en el Corregimiento de Gabriel López.

 <b>EMPRESA CAUCANA DE SERVICIOS PÚBLICOS S.A. E.S.P.</b> <small>NIT: 900316215-9</small>		
<b>EMCASERVICIOS</b> <b>INFORME DE VISITA PROCESO PRECONTRACTUAL</b> <small>Empresa Caucana de Servicios Públicos</small>		
<b>OBJETO:</b>	Optimización del Sistema de Abastecimiento de Agua y Sistema de Potabilización del Corregimiento de Gabriel López, en el municipio de Totoró Cauca	
<b>FECHA:</b>	Enero 19 de 2018	
<b>DESCRIPCION ACTUAL DEL SISTEMA:</b>		
Existe una Planta de Potabilización mediante la filtración lenta en arena precedida de tratamiento de filtración en grava gruesas que da lugar a la tecnología de filtración en múltiples etapas, denominada FIME. Para las características del agua cruda y del tipo de población a beneficiar la PTAP existente ha demostrado ser poco eficiente y confiable, para suplir la necesidad de la comunidad debido a que actualmente se encuentra en muy mal estado estructural y no está en funcionamiento.		
<b>DESCRIPCION DE LA NECESIDAD:</b>		
SUMINISTRO DE AGUA POTABLE A USUARIOS DE ACUEDUCTO		
<b>ALCANCE:</b>		
Construcción de un sistema de tratamiento tipo convencional, en el predio existente, que cumpla con las condiciones técnicas consignadas en la RAS 2000. Además la construcción de un tanque de almacenamiento en concreto de 111,60 m3 contiguo a la PTAP proyectada, construcción de lechos de secado en concreto, caseta de laboratorio, bodegaje, sistema de macromedición, cerramiento y vía de acceso.		
<b>POBLACION BENEFICIARIA:</b>		
El proyecto beneficiará a 1.316 habitantes, contando además con la población proyectada de 1.782 habitantes para el horizonte de diseño del proyecto, el cual es de 25 años.		
<b>OBSERVACIONES:</b>		
Página 1		
OFICIAL <b>CONSULTORIA</b>		

Figura 5. Perfil de consultoría, formato Excel.



## VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO:

Se hizo necesario identificar el contrato a celebrar, mediante especificaciones técnicas de las actividades de obra (descripción, unidad, cantidad, valor unitario, y valor total), para un subtotal de costos directos, a lo cual se adiciona el valor de AIU (Administración, Imprevistos, Utilidades), para obtener el valor oficial estimado del contrato.

A continuación se presenta la hoja de cálculo en Excel (Figura 6) que se diseñó para el cálculo correspondiente al valor total de la obra civil.

OPTIMIZACION SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SISTEMA DE POTABILIZACION DEL CORREGIMIENTO DE GABRIEL LOPEZ, MUNICIPIO DE TOTORÓ					
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	VR. UNIT	VR.TOTAL
<b>I OBRAS GENERALES</b>					
1.1.	LOCALIZACION-REPLANTEO DE OBRA ARQUITECTONICA	M2	2,023.09	\$3,302.00	\$ 6,680,243.00
1.2.	DESCAPOTE A MAQUINA E=0.20 M	M2	460.00	\$9,903.00	\$ 4,555,380.00
1.3.	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMÚN H=0-0.2.0 M (NO INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES)	M3	330.00	\$13,651.00	\$ 4,504,830.00
1.4.	EXCAVACIONES VARIAS A MAQUINA SIN CLASIFICAR (SIN RETIRO DE SOBRANTES)	M3	1390.00	\$5,280.00	\$ 7,339,200.00
1.5.	RELLENO MATERIAL SITIO COMPACTADO 95% PM (Incluye el lleno de elementos existentes)	M3	782.00	\$13,246.00	\$ 10,358,372.00
1.6.	RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE CON CARGO MANUAL HASTA 10 km	M3	1720.00	\$13,854.00	\$ 23,828,880.00
1.7.	VOLQUETA 5M3 1-10KM	M2	321.00	\$23,880.00	\$ 7,665,480.00
1.8.	COMPRESOR DE MARTILLO	M2	275.00	\$23,247.00	\$ 6,392,925.00
1.9.	SUMINISTRO E INSTALACION DE MANTO DE PROTECCION Y CONTROL DE EROSION PARA TALUDES SEGÚN ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	M2	502.00	\$40,452.00	\$ 20,306,904.00
<b>II CAJA DE VALVULA TUBERIA DE LLEGADA</b>					
<b>2.1. ESTRUCTURAS Y RELLENOS</b>					
2.1.1.	CONCRETO DE 28 MPa ACELERADO E IMPERMEABILIZADO PARA MUROS	M3	0.60	\$ 949,942.00	\$ 569,965.00
2.1.2.	CONCRETO DE 4000PSI 28 MPa PARA PLACAS FONDO IMPERMEABILIZADO	M3	0.50	\$ 784,583.00	\$ 392,292.00
2.1.3.	CONCRETO SOLADO ESPESOR E=0.05M 2500 PSI	M2	0.90	\$ 36,237.00	\$ 32,613.00
2.1.4.	RECEBO COMPACTADO B-200 AL 95% DEL ENSAYO PROCTOR MODIFICADO	M3	0.30	\$ 109,484.00	\$ 32,845.00
2.1.5.	SUMINISTRO, Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO DE Fy = 420 MPa	Kg	9.00	\$ 3,864.00	\$ 34,776.00
GABRIELLOPEZ					
A	B	C	D	E	F
15.2.16.	DUCTO 2Φ1 1/2" PVC	ML	44.00	\$ 75,305.00	\$ 3,313,420.00
15.2.17.	LUMINARIA EN TECHO TIPO ROCETA CON BOMBILLO AHORRADOR DE 23W 120V	UND	30.00	\$ 82,392.00	\$ 2,471,760.00
15.2.18.	LUMINARIA SODIO 70W (2#12AWG F + 1#12AWG T), EMPALME EN RESINA.	UND	4.00	\$ 148,507.00	\$ 594,028.00
15.2.19.	TOMACORRIENTE NORMAL CON POLO A TIERRA 120V 15A	UND	16.00	\$ 76,093.00	\$ 1,217,488.00
15.2.20.	TOMACORRIENTE GFCI CON POLO A TIERRA 120V 15A	UND	6.00	\$ 76,435.00	\$ 458,610.00
15.2.21.	INTERRUPTOR SENCILLO	UND	14.00	\$ 54,338.00	\$ 760,732.00
15.2.22.	POSTE EN CONCRETO 10M TIPO ALUMBRADO PUBLICO	UND	3.00	\$ 654,048.00	\$ 1,962,144.00
15.2.23.	POSTE EN CONCRETO 12M TIPO LINEA	UND	1.00	\$ 1,093,048.00	\$ 1,093,048.00
15.2.24.	GENERADOR DIESEL 9KVA PRIME EN GAMA CUND 208v 3F 60HZ	UND	1.00	\$ 34,059,120.00	\$ 34,059,120.00
15.2.25.	ACOMETIDA PRINCIPAL EN RED ANTIFRAUDE( 3#4AWG F + 1#6AWG N) DESDE CAJA DE DERIVACION A CAJA DE MEDIDOR	UND	12.00	\$ 62,892.00	\$ 754,704.00
<b>XVI SIST. DE LAVADO Y CONTROL DE BOCATOMA, DESARENADOR Y LINEA DE CONDUCCION</b>					
16.1.	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULAS DE COMPUERTA DIAM = 4" SELLO ELASTICO	UND	6.00	\$ 987,574.00	\$ 5,925,444.00
16.2.	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA VENTOSA DIAM = 2"	UND	4.00	\$ 338,416.00	\$ 1,353,664.00
16.3.	SUMINISTRO Y COLOCACION DE UNIONES DE REPARACION DIAM = 4" PVC PRESION	UND	12.00	\$ 83,728.00	\$ 1,004,736.00
16.4.	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TEE DIAM = 4 x 4 x 4" PVC PRESION	UND	6.00	\$ 171,553.00	\$ 1,029,318.00
<b>SUB TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>					<b>\$ 585,122,184.00</b>
Administracion		23%			\$ 134,578,102.00
Imprevistos		5%			\$ 29,256,109.00
Utilidad		2%			\$ 11,702,444.00
<b>VALOR TOTAL OBRA CIVIL</b>					<b>\$ 760,658,839.00</b>
GABRIELLOPEZ					

Figura 6. Presupuesto acueducto Gabriel López.



## PUBLICACIÓN DEL ESTUDIO PREVIO:

Una vez elaborados los estudios previos, y con la firma y visto bueno del subgerente técnico de EMCASERVICIOS S.A. E.S.P. el ingeniero Roberth Hormiga Timaná, se procede en coordinación con el área jurídica de la empresa a publicar el documento a la plataforma del SECOP “Sistema Electrónico de Contratación Pública”, para que quede a disponibilidad de los proponentes, la veeduría, la ciudadanía y en general los interesados en participar en el proceso de contratación, y en consultar el estado del mismo.

Se puede verificar la publicación del documento, accediendo mediante el Portal Único de Contratación como se muestra a continuación:

- En la página web de Colombia Compra Eficiente [www.colombiacompra.gov.co](http://www.colombiacompra.gov.co), se ingresa al SECOP.

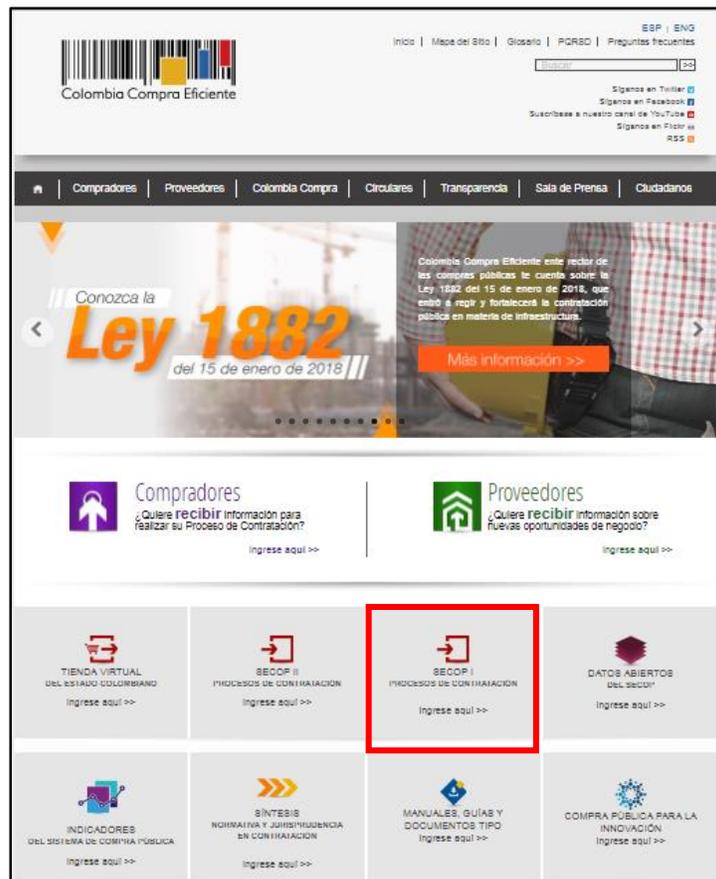


Figura 7. Página web CCE.

- En el buscador del SECOP, ingresamos los datos: Entidad Compradora, Modalidad de Contratación, y el Departamento donde se ejecutara el proyecto.

Figura 8. Búsqueda del SECOP.

- En los resultados de búsqueda, se examina el proceso LP-02-2018 que es el correspondiente al proyecto: EL CONTRATISTA SE OBLIGA PARA CON EMCASERVICIOS A REALIZAR LA OPTIMIZACION SISTEMA DE ABASTECIMIENTO AGUA Y SISTEMA DE POTABILIZACION DEL CORREGIMIENT GABRIEL LOPEZ, MUNICIPIO DE TOTORO.

Número de Proceso	Tipo de Proceso	Estado	Entidad	Objeto	Departamento y Municipio de Ejecución	Cuantía	Fecha de apertura (dd-mm-aaaa)
1 LP - 03 - 2018	Licitación obra pública	Convocado	CAUCA - EMPRESA CAUCANA DE SERVICIOS PUBLICOS EMCASERVICIOS S.A. E.S.P.	EL CONTRATISTA SE OBLIGA PARA CON EMCASERVICIOS A REALIZAR LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO SECTOR CARRETERA Y OPTIMIZACION DE LA PTAR DEL CORREGIMIENTO DE YARUMALES MUNICIPIO DE PADILLA CAUCA	Cauca : Padilla	\$700,058,839	Fecha de apertura 01-03-2018
2 LP - 01 - 2018	Licitación obra pública	Convocado	CAUCA - EMPRESA CAUCANA DE SERVICIOS PUBLICOS EMCASERVICIOS S.A. E.S.P.	EL CONTRATISTA SE OBLIGA PARA CON EMCASERVICIOS A REALIZAR LA CONSTRUCCION OBRAS DE OPTIMIZACION ACUEDUCTO CABECERA MUNICIPAL DE PIAMONTE, INCLUYE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE MUNICIPIO DE PIAMONTE CAUCA	Cauca : Piamonte	\$2,333,968,070	Fecha de apertura 23-02-2018
3 LP - 02 - 2018	Licitación obra pública	Convocado	CAUCA - EMPRESA CAUCANA DE SERVICIOS PUBLICOS EMCASERVICIOS S.A. E.S.P.	EL CONTRATISTA SE OBLIGA PARA CON EMCASERVICIOS A REALIZAR LA OPTIMIZACION SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SISTEMA DE POTABILIZACION DEL CORREGIMIENTO DE GABRIEL LOPEZ - MUNICIPIO DE TOTORO	Cauca : Totoró	\$700,058,839	Fecha de apertura 23-02-2018

Figura 9. Resultados de búsqueda SECOP.



- Se obtiene el detalle del respectivo proceso.

Detalle del Proceso Número LP - 02 - 2018		
CAUCA - EMPRESA CAUCANA DE SERVICIOS PÚBLICOS EMCASERVICIOS S.A. E.S.P.		
<b>Información General del Proceso</b>		
Tipo de Proceso	Licitación obra pública	
Estado del Proceso	Convocado	
Régimen de Contratación	Estatuto General de Contratación	
Grupo	[F] Servicios	
Segmento	[72] Servicios de Edificación, Construcción de Instalaciones y Mantenimiento	
Familia	[7214] Servicios de construcción pesada	
Clase	[721411] Servicios de pavimentación y superficies de edificios de infraestructura	
Detalle y Cantidad del Objeto a Contratar	EL CONTRATISTA SE OBLIGA PARA CON EMCASERVICIOS A REALIZAR LA OPTIMIZACIÓN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SISTEMA DE POTABILIZACIÓN DEL CORREGIMIENTO DE GABRIEL LOPEZ - MUNICIPIO DE TOTORÓ	
Cuántía a Contratar	\$ 760.658.839	
Moneda de Pago	Peso Colombiano	
Tipo de Contrato	Obra	
<b>Respaldos Presupuestales Asociados al Proceso</b>		
Tipo de respaldo presupuestal	Número del respaldo presupuestal	Cuántía del respaldo presupuestal
CDP	3900	\$ 762.602.551
<b>Ubicación Geográfica del Proceso</b>		
Departamento y Municipio de Ejecución	Cauca : Totoró	
Departamento y Municipio de Obtención de Documentos	Cauca : Popayán	
Dirección Física de Obtención de Documentos del Proceso	Carrera 4 #22N - 02 Edificio de Infraestructura Departamental, Primer Piso	
Departamento y Municipio de Entrega Documentos	Cauca : Popayán	
Dirección Física de Entrega de Documentos del Proceso	Carrera 4 #22N - 02 Edificio de Infraestructura Departamental, Primer Piso	
<b>Cronograma del Proceso</b>		
Fecha y Hora de Apertura del Proceso	23-02-2018 04:00 p.m.	
Fecha y Hora de Audiencia Aclaración de Pliegos	02-03-2018 09:00 a.m.	
Lugar de Audiencia de Aclaración de Pliegos	SALA DE JUNTAS GERENCIA	
Fecha y Hora de Cierre del Proceso	08-03-2018 05:00 p.m.	
Fecha y Hora de Audiencia Adjudicación	02-04-2018 08:00 a.m.	
Lugar de Audiencia de Adjudicación	SALA DE JUNTAS DE GERENCIA	
<b>Datos de Contacto del Proceso</b>		
Correo Electrónico	unidaddecorrespondencia@pdcauca.gov.co	

Figura 10. Detalle del proceso No. LP – 02 – 2018.

- Entre los documentos del proceso están los estudios previos, los cuales se publicaron el 06 de febrero de 2018. Estos se pueden descargar, y están disponibles para las personas interesadas en el proyecto.

Documentos del Proceso						
Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño	Versión	Fecha de Publicación del Documento (dd-mm-aaaa)	
<a href="#">Acta de audiencia de aclaración de los pliegos de condiciones</a>	ACTA DE AUDIENCIA DE REVISIÓN DE LA TIPIFICACIÓN ASIGNACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE RIESGOS Y DE ACLARACIÓN DE PLIEGOS		245 KB	1	02-03-2018 04:12 PM	
<a href="#">Atendidas</a>	ADENDA NO 1 DE 2018		373 KB	1	01-03-2018 08:29 PM	
<a href="#">Pliegos de Condiciones definitivos</a>	PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS		2.01 MB	1	01-03-2018 09:28 AM	
<a href="#">Acto que ordena la apertura del Proceso</a>	RESOLUCION NO 19 DE 2018		83 KB	1	01-03-2018 09:28 AM	
<a href="#">Observaciones y sugerencias recibidas del proyecto de pliego de condiciones</a>	RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES		1009 KB	2	28-02-2018 06:43 PM	
<a href="#">Observaciones y sugerencias recibidas del proyecto de pliego de condiciones</a>	OBSERVACIONES		245 KB	1	28-02-2018 06:41 PM	
<a href="#">Documento Adicional</a>	PRESUPUESTO OFICIAL EN EXEL		45 KB	1	21-02-2018 06:55 PM	
<a href="#">Proyecto de pliego de condiciones</a>	PROYECTO DE PLIEGO DE CONDICIONES		3.37 MB	1	08-02-2018 04:38 PM	
<a href="#">Documento Adicional</a>	MATRIZ DE RIESGOS		54 KB	1	08-02-2018 04:38 PM	
<a href="#">Documento Adicional</a>	PRESUPUESTO OFICIAL		1022 KB	1	08-02-2018 04:38 PM	
<a href="#">Documento de estudios previos</a>	ESTUDIOS PREVIOS		14.88 MB	1	06-02-2018 04:38 PM	
<a href="#">Aviso</a>	AVISO CONVOCATORIA PUBLICA		340 KB	1	04-02-2018 04:38 PM	
<a href="#">Aviso</a>	AVISO		157 KB	1	08-02-2018 04:38 PM	

Figura 11. Publicación de estudios previos en el SECOP.



## 6.2.2. SELECCIÓN DE PROPUESTAS

Se realizó una labor de manera objetiva, limitada a las reglas establecidas en los pliegos de condiciones, y teniendo en cuenta que se está sujeto a inhabilidades e incompatibilidades previstas en la Constitución y la ley.

### 6.2.2.1. OFERTA MAS FAVORABLE

En Popayán a los veinte (20) días del mes de febrero de 2018, en apoyo al Subgerente Técnico de la Empresa Cauca de Servicios Públicos S.A. E.S.P., y al Comité Evaluador el cual está conformado por servidores públicos, en este caso los Ingenieros James Correa y Manuel Gómez, designados por la Entidad para determinar la mejor oferta en el Proceso de Contratación, se evaluó y verificó los requisitos de cinco (5) propuestas de acuerdo al proceso de selección CONCURSO DE MERITOS ABIERTO N° 02 DE 2018, cuyo objeto a contratar es: EL CONTRATISTA SE OBLIGA PARA CON EMCASERVICIOS A REALIZAR LA INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, SOCIAL Y AMBIENTAL DEL SIGUIENTE CONTRATO DE OBRA: “CONSTRUCCION DEL COLECTOR MARGEN DERECHA DEL RIO EJIDO – TRAMO 1 COMPRENDIDO DE LA CARRERA 3 HASTA LA CARRERA 20”.

- Detalle del Proceso CM - 02 - 2018: El cual puede ser verificado en el SECOP:

Detalle del Proceso NúmeroCM-02-2018		
CAUCA - EMPRESA CAUCANA DE SERVICIOS PÚBLICOS EMCASERVICIOS S.A. E.S.P.		
<b>Información General del Proceso</b>		
Tipo de Proceso	Concurso de Méritos Abierto	
Estado del Proceso	Adjudicado	
Régimen de Contratación	Estatuto General de Contratación	
Grupo	[F] Servicios	
Segmento	[81] Servicios Basados en Ingeniería, Investigación y Tecnología	
Familia	[8110] Servicios profesionales de ingeniería	
Clase	[811015] Ingeniería civil	
Detalle y Cantidad del Objeto a Contratar	EL CONTRATISTA SE OBLIGA PARA CON EMCASERVICIOS A REALIZAR LA INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, SOCIAL Y AMBIENTAL DEL SIGUIENTE CONTRATO DE OBRA: "CONSTRUCCION DEL COLECTOR MARGEN DERECHA DEL RIO EJIDO - TRAMO 1 COMPRENDIDO DE LA CARRERA 3 HASTA LA CARRERA 20"	
Cuantía a Contratar	\$ 143,220,154	
Moneda de Pago	Peso Colombiano	
Tipo de Contrato	Interventoría	
<b>Respaldos Presupuestales Asociados al Proceso</b>		
	Tipo de respaldo presupuestal	Número del respaldo presupuestal
	CDP	2378
		Cuantía del respaldo presupuestal
		\$ 144,146,812
<b>Ubicación Geográfica del Proceso</b>		
Departamento y Municipio de Ejecución	Cauca : Popayán	
Departamento y Municipio de Obtención de Documentos	Cauca : Popayán	
Dirección Física de Obtención de Documentos del Proceso	Carrera 4 #22N - 02 Edificio de Infraestructura Departamental, Primer Piso	
Departamento y Municipio de Entrega Documentos	Cauca : Popayán	
Dirección Física de Entrega de Documentos del Proceso	Carrera 4 #22N - 02 Edificio de Infraestructura Departamental, Primer Piso	
<b>Cronograma del Proceso</b>		
Fecha y Hora de Apertura del Proceso	08-02-2018 08:00 a.m.	
Fecha y Hora de Cierre del Proceso	19-02-2018 05:00 p.m.	
Fecha y Hora de Audiencia Adjudicación	05-03-2018 09:00 a.m.	
<b>Datos de Contacto del Proceso</b>		
Correo Electrónico	unidaddecorrespondencia@placauca.gov.co	
<b>Información de la Adjudicación del Proceso</b>		
Calificación definitiva de los proponentes - Orden de elegibilidad	1000 puntos-1	
Nombre ó Razón Social del proponente seleccionado	CONSORCION ORION 101	

Figura 12. Detalle del proceso No. CM – 02 -2018.



- Proponentes al CONCURSO DE MÉRITOS ABIERTO N° 02 DE 2018:
  - CONSORCIO CIUDAD BLANCA.
  - MULTIPROYEC GROUP S.A.S.
  - CONSORCIO COLECTOR 2018.
  - GERARDO ALFREDO PAZOS ZUÑIGA.
  - CONSORCIO ORION 101.

- Identificación de la propuesta:

Las propuestas se conforman por dos (2) sobres:

**SOBRE NÚMERO 1:** Con los documentos que acrediten el cumplimiento de los requisitos habilitantes: capacidad jurídica, experiencia, capacidad financiera y organización de los proponentes.

**SOBRE NÚMERO 2:** Contiene la oferta económica.

- Apertura **SOBRE NÚMERO 1:**

Se hizo en audiencia pública de cierre el día 19 del mes de febrero de 2018, levantando un acta suscrita por los asistentes, en la cual relaciona el nombre de los proponentes, el número de folios de la propuesta, las solicitudes de retiro de propuestas, número de garantía de seriedad y observaciones.



EMCASERVICIOS  
Empresa Caucaña de Servicios Públicos  
RIF: 900196101

ACTA DE CIERRE Y APERTURA DE PROPUESTAS (SOBRE N° 1)  
CONCURSO DE MÉRITOS N° 02 DE 2018

OBJETO: "EL CONTRATISTA SE OBLIGA PARA CON EMCASERVICIOS, A REALIZAR LA INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, SOCIAL Y AMBIENTAL DEL SIGUIENTE CONTRATO DE OBRA: "CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR MARGEN DERECHA DEL RIO EJIDO-TRAMO I COMPRENDIDO DE LA CARRERA 3 HASTA LA CARRERA 20".

En Popayán a los diecinueve (19) días del mes de febrero de 2018, siendo las 5:00 p.m., se reunieron, los funcionarios de la Empresa Caucaña de Servicios Públicos - EMCASERVICIOS S.A. E.S.P., Doctora **ADRIANA SOLARTE MUÑOZ**, Jefe de Oficina Asesora de Jurídica y **SANDRA MILENA GAMBOA DELGADO**, Profesional Universitario grado 02 de la Oficina Asesora de Jurídica, con el fin de proceder al cierre del proceso y dar apertura mediante acto público del sobre N° 1, de las propuestas presentadas en el Concurso de Méritos N° 02 de 2018.

Se deja constancia que a la diligencia se presenta la señora **CONSUELO GADN**, identificada con el número de cédula 25.286.830 expedida en Popayán, en calidad de asistente.

En este estado de la diligencia se da apertura en acto público al sobre N° 1 de las propuestas presentadas, obteniendo la siguiente información:

Nº	PROponente	SOBRE N° 1 (Folios)	Radicado	Póliza No.
1	CONSORCIO CIUDAD BLANCA	179 FOLIOS	20180391	SEGUROS DEL ESTADO - 61-45-103012173
2	MULTIPROYEC GROUP S.A.S.	61 FOLIOS MAS UN CD	20180408	ASEGURADORA SOLIDARIA DE COLOMBIA - 560-47-994000118907
3	CONSORCIO COLECTOR 2018	258 FOLIOS	20180406	SEGUROS DEL ESTADO 21-45-101240699
4	GERARDO ALFREDO PAZOS ZUÑIGA	93 FOLIOS DEL FOLIO 76 AL FOLIO 85 ESTA SIN FOLIAR	20180407	ASEGURADORA LA CONFIANZA 305P003892

EMPRESA CAUCANA DE SERVICIOS PUBLICOS S.A. E.S.P.  
Carrera 4 N° 234-62 / Edificio de Infraestructura, primer piso.  
Popayán - Cauca - Colombia  
Número de atención al cliente: 01-722-823600 / Fax: 8328981  
Correo electrónico: [atencioncliente@emcaservicios.gov.co](mailto:atencioncliente@emcaservicios.gov.co) / [publico@emcaservicios.gov.co](mailto:publico@emcaservicios.gov.co)  
www.emcaservicios.gov.co



Gobernación de Cauca



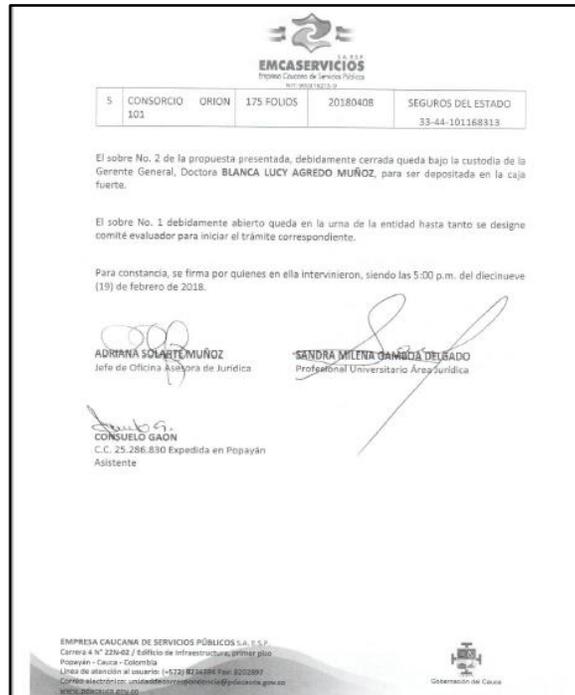


Figura 13. Acta de cierre y apertura de propuestas (SOBRE N° 1).

- Fecha y lugar de la verificación de cumplimiento de requisitos habilitantes y evaluación de factores de selección, establecidos en el pliego definitivo de condiciones: 20 al 22 de febrero – Comité evaluador.

3.1 CRONOGRAMA GENERAL

CONCEPTO	FECHA	LUGAR
Publicación proyecto de pliego de condiciones, estudios previos y convocatoria pública. Plazo para presentar observaciones al proyecto de pliego.	30 de enero de 2018	Portal Único de Contratación <a href="http://www.colombiacompra.gov.co">www.colombiacompra.gov.co</a>
Respuesta a las observaciones de pre-pliego.	13 de febrero de 2018	Portal Único de Contratación <a href="http://www.colombiacompra.gov.co">www.colombiacompra.gov.co</a>
Resolución por la cual se da apertura del proceso de Concurso de Méritos	13 de febrero de 2018	EMCASERVICIOS y Portal Único de Contratación <a href="http://www.colombiacompra.gov.co">www.colombiacompra.gov.co</a>
Publicación de Pliego de Condiciones definitivo y consulta de los mismos	13 de febrero de 2018	EMCASERVICIOS y Portal Único de Contratación <a href="http://www.colombiacompra.gov.co">www.colombiacompra.gov.co</a>
Acto público de cierre del presente proceso y apertura del Sobre No. 1.	19 de febrero de 2018 5:00 p.m.	EMCASERVICIOS
Verificación de cumplimiento de requisitos habilitantes y evaluación de factores de selección.	20 al 22 de febrero 2018	Comité Evaluador
Publicación y traslado del informe de verificación de requisitos habilitantes y de factores de selección (3) días hábiles. Término	23 de febrero al 1 de marzo de 2018	EMCASERVICIOS <a href="mailto:unidaddecorrespondencia@pdcauca.gov.co">unidaddecorrespondencia@pdcauca.gov.co</a> y Portal Único de Contratación <a href="http://www.colombiacompra.gov.co">www.colombiacompra.gov.co</a>

EMPRESA CAUCANA DE SERVICIOS PÚBLICOS S.A. E.S.P.  
Carrera 4 N° 22N-02 / Edificio de Infraestructura, primer piso  
Popayán - Cauca - Colombia

Figura 14. Cronograma general.



## VERIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS HABILITANTES

- Calidad de los participantes:
  - Las personas naturales deben ostentar el título de INGENIERO CIVIL O SANITARIO, con la correspondiente certificación del COPNIA.
  - Las personas jurídicas, deben acreditar su existencia y representación legal.
- Revisión de los documentos de las propuestas:
  - Tabla de contenido.
  - Carta de presentación de la propuesta.
  - Certificado de existencia y representación legal cuando el proponente es persona jurídica.
  - RUP, el cual debe encontrarse en firme a la fecha de cierre del proceso.
  - Declaración de no estar incurso en inhabilidades o incompatibilidades.
  - Pago de aportes al sistema de seguridad social y parafiscal.
  - Garantía de seriedad de la propuesta, otorgada por una compañía de seguros legalmente constituida en Colombia.
- Rechazo de la propuesta:
  - Cuando el proponente se halle incurso en alguna de las causales de inhabilidad o incompatibilidad para contratar previstas en la constitución y la ley.
  - Cuando la propuesta se presente en forma subordinada al cumplimiento de cualquier condición.
  - Si el proponente se presenta después de la fecha y hora fijadas para el cierre de la convocatoria.
  - Cuando existan varias propuestas presentadas por el mismo proponente.
  - Si la propuesta es presentada en moneda diferente a la legal colombiana.
  - Cuando se verifique la falta de veracidad en los documentos aportados.
  - No entregue la garantía de seriedad junto con la propuesta.

En este proceso ninguna propuesta fue rechazada. Se procede a evaluar la experiencia general y específica.



- Experiencia General:

Para cada proponente se revisa en el RUP, que acredite experiencia general en la ejecución de contratos clasificados en **la actividad 81101200 – Ingeniería civil y arquitectura** del Clasificador de Bienes y Servicios, cuyos valores ejecutados (sumatoria total, expresados en salarios mínimos de la fecha de terminación de los contratos respectivos) sea igual o superior al presupuesto oficial de la presente contratación que equivale a **183.32** salarios mínimos vigentes del año 2018.

Para los consorcios se suman los SMLMV de cada integrante, teniendo en cuenta el porcentaje de participación de cada uno.

- Experiencia Específica:

Se tiene en cuenta la experiencia específica en la ejecución de contratos (máximo 3) cuyo objeto incluya la interventoría a obras de sistemas de alcantarillados, y los valores ejecutados (sumatoria total, expresados en SMLV a la fecha de terminación del contrato o contratos respectivos) excedan el presupuesto oficial de la presente contratación equivalente a **183.32** salarios mínimos vigentes del año 2018.

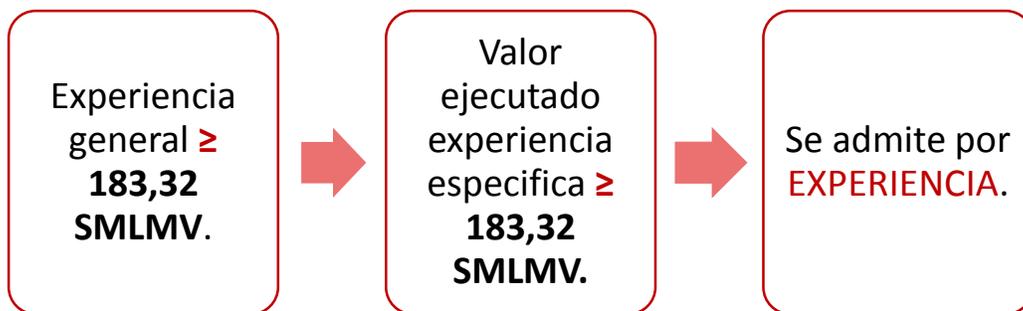
Para efectos de lo cual deben aportar las respectivas actas de recibo final y/o liquidación de cada contrato, en las que se verifica:

- Nombre del contratante.
- Nombre del contratista.
- Si el contrato se ejecutó en consorcio o unión temporal, deben indicar el nombre de sus integrantes. Cuando las actas no indiquen los participantes debe adjuntarse el documento de constitución del consorcio o unión temporal.
- Objeto del contrato.
- Valor total ejecutado.
- Fecha de terminación.

- Cumplimiento por experiencia:

Si el proponente cumple los siguientes criterios:





- Observaciones:

Se hacen cuando:

- El proponente presenta certificaciones en lugar de las actas de recibo final y/o liquidación.
- En el acta del contrato no se indica el respectivo valor total ejecutado.
- El acta de recibo final y/o de liquidación del contrato no es legible.

En estos casos, se solicita al proponente los documentos de la propuesta que no otorguen puntaje y sean susceptibles de subsanación.

- Proponentes habilitados por requisitos habilitantes y factores de selección:

- CONSORCIO CIUDAD BLANCA.
- CONSORCIO ORION 101.

Se presenta el formato Excel en el que se registra la Evaluación verificación cumplimiento de requisitos habilitantes del CONCURSO DE MERITOS ABIERTO N° 02 DE 2018.



Objeto: EL CONTRATISTA SE OBLIGA PARA CON EMCASERVICIOS A REALIZAR LA INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, SOCIAL Y AMBIENTAL DEL SIGUIENTE CONTRATO DE OBRA: "CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR MARGEN DERECHA DEL RIO EJIDO - TRAMO 1 COMPRENDIDO DE LA CARRERA 3 HASTA LA CARRERA 20"															
Fecha de evaluación		20 de febrero de 2018													
Fecha de presentación de		19 de febrero de 2018													
Plazo de ejecución:		7 Meses													
Presupuesto oficial:		\$ 143.220.154.00													
SMLMV 2018:		\$ 781.242.00													
Presupuesto oficial SMLMV:		183.32													
<b>EXPERIENCIA DEL PROPONENTE (GENERAL Y ESPECIFICA)</b>															
<b>EXPERIENCIA GENERAL</b>															
El proponente deberá acreditar experiencia general en la ejecución de contratos clasificados en la actividad 81101500 - Ingeniería civil y arquitectura del Clasificador de Bienes y Servicios, cuyos valores ejecutados (Sumatoria total. Expresados en salarios mínimos de la fecha de terminación de los contratos respectivos) sea igual o superior al presupuesto oficial de la presente contratación (expresado en salarios mínimos del año 2018).															
<b>EXPERIENCIA ESPECIFICA</b>															
El proponente deberá acreditar experiencia específica en la ejecución de contratos (MÁXIMO 3 CONTRATOS) cuyo objeto incluya la intervención a obras de sistemas de alcantarillados, cuyos valores ejecutados (Sumatoria total. Expresados en salarios mínimos vigentes a la fecha de terminación del contrato o contratos respectivos) exceda el presupuesto oficial de la presente contratación (expresado en salarios mínimos vigentes del año 2018).															
N°	Proponentes	Representante Legal	C.C. O NIT	Integrantes	C.C. O NIT	% Participación n >= 20%	SMLMV actividad requerida 81101500	Sumatoria	Cumple experiencia general >= 183,32 SMLMV	N° de contrato, entidad contratante y objeto	Valor ejecutado en SMLMV a la fecha de terminación	Sumatoria	Cumple requisito valor ejecutado a experiencia específica >= 183,32 SMLMV	Admisible por experiencia	Observaciones
1	CONSORCIO CIUDAD BLANCA	FAIVER EDUARDO FERDOMO POLANIA	7,711,430	SOIEDAD TECNICA SOTA LTDA	891.101.100-5	50%	3,233.38	3,310.05	SI	CONTRATO N° 194 DE 2014, ENTIDAD: AGUAS DEL HUILA SA ESP; OBJETO: INTERVENTORIA ... CONSTRUCCION PRIMERA ETAPA DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO ... PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN 100,00%.	865.25		SI	SI	N.A.
				FAIVER EDUARDO FERDOMO POLANIA	7,711,430	50%	76.67			CONTRATO N° 056 DE 2015, ENTIDAD: AGUAS DEL HUILA SA ESP; OBJETO: INTERVENTORIA ... CONSTRUCCION DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO ... PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN 100,00%.	589.64	1,454.89	SI	SI	N.A.
										N.A.	-	-			N.A.
2	MULTIPROVE C GROUP SAS	JOSE WILLIAM TAMAYO POLANIA	7.718.981	MULTIPROVE C GROUP S.A.S.	900.640.584-1	100%	899.80	899.80	SI	CONTRATO N° 098 DE 2015, ENTIDAD: EMPRESAS PUBLICAS DE AIPE; OBJETO: INTERVENTORIA ... CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ... PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN 95,00%.	-	-	NO	NO	EL PROPONENTE PRESENTA CERTIFICACIONES PARA ACREDITAR LA EXPERIENCIA ESPECIFICA, NO CUMPLIENDO CON LOS REQUISITOS SOLICITADOS EN EL PLIEGO DE CONDICIONES AL NO APORTAR LAS RESPECTIVAS ACTAS DE RECIBO FINAL Y/O LIQUIDACION.
										CONTRATO N° 68 DDE 2015, ENTIDAD: EMPRESAS PÚBLICAS DE AIPE; OBJETO: INTERVENTORIA ... OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO ... PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN 98,00%.	-	-			
3	CONSORCIO COLECTOR 2018	RIGOBERTO LOPEZ PINEDA	79,303,002	NORMALIZAR INGENIERIA SAS	901.136.310-1	50%	372.20	1,238.54	SI	CONTRATO N° 402 DE 2011, ENTIDAD: ALCALDIA MUNICIPAL DE YOPAL; OBJETO: INTERVENTORIA ... CONSTRUCCION DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL ... PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN 95,00%.	571.61				LA ENTIDAD SE PERMITE SOLICITAR CON EL FIN DE ACLARAR LA COMPOSICIÓN ACCIONARIA DE LA PERSONA JURÍDICA, NORMALIZAR INGENIERIAS SAS (FOLIO 9), CERTIFICACIÓN VIGENTE A LA FECHA DE CIERRE DEL PRESENTE PROCESO, DE LA COMPOSICIÓN ACCIONARIA DE LA SOCIEDAD, CON EL FIN DE VALIDAR LOS REQUISITOS EXIGIDOS, EN CONCORDANCIA CON EL PLIEGO DE CONDICIONES
										CONTRATO N° 002-2002, ENTIDAD: EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE AGUAJUI ESP; OBJETO: INTERVENTORIA ... CONSTRUCCION DEL ALCANTARILLADO; PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN 95,00%.	192.59	1,161.90	NO	NO	
				RIGOBERTO LOPEZ PINEDA	79,303,002	50%	866.34			CONTRATO N° 846-01, ENTIDAD: GOBERNACION DE CASANARE; OBJETO: INTERVENTORIA ... CONSTRUCCION DE ALCANTARILLADO SANITARIO; PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN 100,00%.	397.70				N.A.
4	GERARDO ALFREDO PAZOS ZUÑIGA	GERARDO ALFREDO PAZOS ZUÑIGA	16.581.715	GERARDO ALFREDO PAZOS ZUÑIGA	16.581.715-8	100%	528.49	528.49	SI	CONTRATO 2/DIV-1021/12, ENTIDAD: EMPRESAS PÚBLICAS DE MOELLIN; OBJETO: INTERVENTORIA ... REPOSICION DE REDES Y OBRAS ACCESORIAS DE ALCANTARILLADO ... PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN 100,00%.	-	-	NO	NO	EL PROPONENTE PRESENTA PARA ACREDITAR LA EXPERIENCIA ESPECIFICA, ACTA DE FINIQUITO DEL CONTRATO 2/DIV-1021/12 Y ACTA FINAL Y DE SEGURO DE OBRA DEL CONTRATO N° 42489, LAS CUALES NO INDICAN EL RESPECTIVO VALOR TOTAL EJECUTADO, EN CONCORDANCIA CON LO SOLICITADO EN LOS PLIEGOS DE CONDICIONES PARA LA ACREDITACIÓN DE LA EXPERIENCIA ESPECIFICA.
										CONTRATO N° 43499, ENTIDAD: CORNARE; OBJETO: ... INTERVENTORIA DE LA CONSTRUCCION ... SEGUNDA ETAPA DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO ... PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN 100,00%.	-	-			
5	CONSORCIO ORION 101	LUIS ALEJANDRO MURCIA SALAMANCA	79,867,703	GLUTEMBERG JOSE GONZALEZ PEREZ	2,757,193	40%	205.33	437.74	SI	N.A.	-	-			N.A.
										CONTRATO N° SCP-A-251-2007, ENTIDAD: EMPRESAS PUBLICAS DE CUNDINAMARCA SA ESP; OBJETO: INTERVENTORIA ... PROYECTOS: SOP-A-249-2007, ... PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN 20,00%.	951.72				N.A.
										CONTRATO N° EPC-PDA-C-162-2011, ENTIDAD: EMPRESAS PUBLICAS DE CUNDINAMARCA SA ESP; OBJETO: INTERVENTORIA INTEGRAL A LOS CONTRATOS DERIVADOS DE CONVENIOS ... PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN 30,00%.	-	951.72	SI	SI	LA ENTIDAD SE PERMITE SOLICITAR CON EL FIN DE VERIFICAR LOS REQUISITOS EXIGIDOS, EN CONCORDANCIA CON EL PLIEGO DE CONDICIONES: 1) ACTA DE RECIBO FINAL (LEGIBLE) Y/O DE LIQUIDACION DEL CONTRATO EN REFERENCIA, LO CUAL NO RESULTA NECESARIO TODA VEZ QUE CON LOS DEMÁS DOCUMENTOS OBRANTES EN LA PROPUUESTA SE ACREDITA DICHO REQUISITO.
										CONTRATO N° 2052595-2005, ENTIDAD: FONADE; OBJETO: INTERVENTORIA ... CONSTRUCCION DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO ... PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN 100,00%.	-	-			LA ENTIDAD SE PERMITE SOLICITAR CON EL FIN DE VERIFICAR LOS REQUISITOS EXIGIDOS, EN CONCORDANCIA CON EL PLIEGO DE CONDICIONES: 1) ACTA DE RECIBO FINAL Y/O DE LIQUIDACION DEL CONTRATO EN REFERENCIA, LO CUAL NO RESULTA NECESARIO TODA VEZ QUE CON LOS DEMÁS DOCUMENTOS OBRANTES EN LA PROPUUESTA SE ACREDITA DICHO REQUISITO.

Figura 15. Evaluación verificación cumplimiento de requisitos habilitantes: experiencia del proponente.



## EVALUACIÓN TÉCNICA Y DETERMINACIÓN DEL ORDÉN DE ELEGIBILIDAD

- Criterios de evaluación:

DESCRIPCIÓN	PUNTAJE MINIMO	PUNTAJE MAXIMO
Experiencia específica del proponente	300	500
Experiencia y formación académica de los integrantes del Equipo de trabajo (DIRECTOR E INGENIERO RESIDENTE DE INTERVENTORIA)	200	400
Apoyo a la Industria Nacional	50	100
<b>PUNTAJE MINIMO REQUERIDO</b>	<b>550</b>	
<b>PUNTAJE MAXIMO</b>	<b>1000</b>	

*Tabla 5. Puntuación por los criterios de evaluación.*

- Factor de experiencia específica acreditada:

Se encuentra así:

$$\frac{\text{Sumatoria total experiencia específica acreditada}}{\text{Presupuesto oficial}}$$

- Puntaje por experiencia específica (500 puntos):

Se asignan los 500 puntos, según el factor de experiencia específica:

EXPERIENCIA ESPECIFICA ACREDITADA	PUNTAJE ASIGNADO
>1 vez el presupuesto oficial	100 puntos
≥ 1,5 veces el presupuesto oficial	300 puntos
≥ 2 veces el presupuesto oficial	500 puntos

*Tabla 6. Puntuación por experiencia específica.*

- Equipo de trabajo (400 puntos):

PROFESIONAL	DEDICACIÓN	FORMACIÓN ACADÉMICA Y EXPERIENCIA GENERAL MÍNIMA	EXPERIENCIA ESPECÍFICA MÍNIMA



<p><b>DIRECTOR DE INTERVENTORÍA</b></p>	<p>50% durante todo el tiempo de ejecución del contrato.</p>	<p>Ingeniero Civil o Sanitario, con diez (10) años de experiencia profesional contados a partir de la fecha de expedición de la matrícula profesional.</p>	<p>Experiencia como director de obra o contratista directo de dos (2) contratos, cuyo objeto incluya la interventoría a obras de sistemas de acueductos y/o alcantarillados; cuyos valores individuales en salarios mínimos vigentes a la fecha de terminación (de los contratos de interventoría) superen el 50% del presupuesto oficial expresado en salarios mínimos vigentes del año 2018.</p>
<p><b>INGENIERO RESIDENTE DE OBRA</b></p>	<p>100% durante todo el tiempo de ejecución del contrato.</p>	<p>Ingeniero Civil o Sanitario, con cinco (5) años de experiencia profesional contados a partir de la fecha de expedición de la matrícula profesional.</p>	<p>Experiencia como residente o contratista directo de dos (2) contratos, cuyo objeto incluya la interventoría a obras de sistemas de acueductos y/o alcantarillados.</p>
<p><b>INGENIERO CON POSGRADO EN HIDRAULICA O SANITARIA O RECURSOS HÍDRICOS</b></p>	<p>30% durante todo el tiempo de ejecución del contrato</p>	<p>Ingeniero Civil o Sanitario, con posgrado en hidráulica o sanitaria o recursos hídricos, con cinco (5) años de experiencia profesional contados a partir de la fecha de expedición de la matrícula profesional.</p>	<p>Experiencia como consultor o asesor o contratista directo de dos (2) contratos, cuyo objeto incluya la interventoría a obras de sistemas de acueductos y/o alcantarillados.</p>

Tabla 7. Aspectos valorados en el Equipo de trabajo.



- Apoyo a la industria Nacional (100 puntos):

Las propuestas deben garantizar el apoyo a la Industria Nacional aportando la documentación respectiva de acuerdo con el pliego de condiciones para:

- **Servicios Nacionales (50 puntos)**

Acorde con el artículo 2.2.1.2.4.1.3 del Decreto 1082 de 2015, el proponente debe expresar la utilización de servicios nacionales, precisando el porcentaje de personal nacional a utilizar. El proponente que no realice manifestación alguna obtendrá 0 puntos por este criterio. La puntuación se asigna de la siguiente manera:

PORCENTAJE PERSONAL NACIONAL A UTILIZAR	PUNTAJE ASIGNADO
100%	50 puntos
50%	25 puntos
0%	0 puntos

*Tabla 8. Puntuación por Servicios Nacionales.*

- **Bienes Nacionales (50 puntos):**

De conformidad con el artículo 2.2.1.2.4.1.3 del Decreto 1082 de 2015, el proponente debe señalar que el 100% de los materiales e insumos serán bienes de origen nacional. Cuando no se realiza manifestación alguna obtendrá 0 puntos por este criterio.

- Se asigna el puntaje total, y con ello se obtiene:
  - CONSORCIO CIUDAD BLANCA: **Rechazado**
  - MULTIPROYEC GROUP S.A.S: **Rechazado**
  - CONSORCIO COLECTOR 2018: **Rechazado**
  - GERARDO ALFREDO PAZOS ZUÑIGA: **Rechazado**
  - CONSORCIO ORION 101: **Rechazado**
- Observaciones:



Se hacen cuando:

- El proponente presenta certificaciones de los contratos sin indicar el valor ejecutado.
- Hay inconsistencia en las fechas de inicio y terminación del contrato.
- La declaración inequívoca sobre los servicios o bienes nacionales a utilizar no indica el porcentaje.

En estos casos como los documentos otorgan puntaje, NO son susceptibles de subsanación.

- Proponentes habilitados por evaluación técnica:

Los proponentes habilitados CONSORCIO ORION 101 Y CONSORCIO CIUDAD BLANCA, resultaron RECHAZADOS por no cumplir con el puntaje mínimo.

Se anexa el documento Excel, en el que se presenta la Evaluación técnica y determinación del orden de elegibilidad del CONCURSO DE MERITOS N° 02.

Objeto: EL CONTRATISTA SE OBLIGA PARA CON EMCASERVICIOS A REALIZAR LA INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, SOCIAL Y AMBIENTAL DEL SIGUIENTE CONTRATO DE OBRA: "CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR MARGEN DERECHA DEL RIO EJUIDO - TRAMO COMPRENDIDO DE LA CARRERA 3 HASTA LA CARRERA 20"																				
Fecha de evaluación		20 de febrero de 2018																		
Fecha de presentación		19 de febrero de 2018																		
Plazo de ejecución		7 Meses																		
Presupuesto oficial		\$ 43.220.164,00																		
SMU MV 2017		\$ 781.242,00																		
Presupuesto oficial		183,32																		
EXPERIENCIA ESPECIFICA, EQUIPO DE TRABAJO Y APOYO A LA INDUSTRIA NACIONAL																				
N Proponentes	Representante Legal	C.C. O MIT	Integrantes	C.C. O MIT	Participación %	Experiencia específica acreditada	Experiencia específica acreditada	Experiencia específica (mín 300 max 500 puntos)	Director de Interventoría y experiencia general y específica mínimas	Residente de Interventoría	Experiencia general y específica mínimas	Mínimos del equipo de trabajo (200 puntos)	Director de Interventoría (100 puntos)	Residente de Interventoría (100 puntos)	Servicios nacionales (max 100 puntos)	Servicios internacionales (max 50 puntos)	Total (máx 550 puntos)	Orden de elegibilidad	Observaciones	
1	CONSORCIO CIUDAD BLANCA FAIVER EDUARDO PERDOMO POLANIA	7.718.430	SOCIEDAD TECNICA SOTALTA	891301300-5	50%	1.454,89	7,34	500,00	JAVIER BARRERO MOSCOSO	NO	RENNY BALANTA HURICIA	NO	-	-	-	-	100,00	RECHAZADO	1) EL OFERENTE ANEXA, PARA LA ACREDITACION DE LA EXPERIENCIA ESPECIFICA MINIMA DEL DIRECTOR DE INTERVENTORIA, CERTIFICACION DEL CONTRATO N° 05 DE 2009, LA CUAL NO INDICA EL VALOR EJECUTADO SEGUN LA REGLA N° 5.2.1 FACTORES DE EVALUACION DE LA PROPIETA TECNICA, EN CONCORDANCIA LA ENTIDAD NO ASIGNA PUNTAJE POR CUMPLIMIENTO DE PERFILES MINIMOS Y LA POSTERIOR ASIGNACION DE PUNTAJE POR PERFILES ADICIONALES. 2) EL OFERENTE ANEXA, PARA LA ACREDITACION DE LA EXPERIENCIA ESPECIFICA MINIMA DEL INGENIERO RESIDENTE DE INTERVENTORIA, CERTIFICACION Y ACTAS DE UBICACION DE LOS CONTRATOS N° PDA-074-2013 Y PDA-148-2014, LAS CUALES PRESENTAN INCONSISTENCIAS EN LAS FECHAS DE INICIO Y TERMINACION Y EN LOS VALORES DE LOS CONTRATOS, EN CONCORDANCIA LA ENTIDAD NO PUEDE VERIFICAR LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN LA REGLA N° 5.2.1 FACTORES DE EVALUACION DE LA PROPIETA TECNICA Y LA POSTERIOR ASIGNACION DE PUNTAJE POR CUMPLIMIENTO DE PERFILES MINIMOS Y PUNTAJE POR PERFILES ADICIONALES. 3) EL OFERENTE NO CUMPLE CON LOS PUNTAJES MINIMOS POR EXPERIENCIA Y FORMACION ACADÉMICA DE LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO DE TRABAJO (50 PUNTOS), EN TAL SENTIDO SE RECHAZA LA PROPIETA.	
			FAIVER EDUARDO PERDOMO POLANIA	7.718.430	50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	MULTIPRO YEC S.A.S JOSE WILLIAM TAMAYO POLANIA	7.718.881	MULTIPRO YEC S.A.S.	300.640.594-1	100%	-	-	-	JOSE MARTIN CALDERON CALDERON	NO	JOHN CAMILO FRILLA MORA	NO	-	-	-	-	100,00	RECHAZADO	1) EL OFERENTE ANEXA, PARA LA ACREDITACION DE LA EXPERIENCIA ESPECIFICA MINIMA DEL DIRECTOR DE INTERVENTORIA, CERTIFICACIONES DE LOS CONTRATOS N° 085 DE 2015 Y N° 086 DE 2015, LAS CUALES NO INDICAN EL VALOR EJECUTADO SEGUN LA REGLA N° 5.2.1 FACTORES DE EVALUACION DE LA PROPIETA TECNICA, EN CONCORDANCIA LA ENTIDAD NO ASIGNA PUNTAJE POR CUMPLIMIENTO DE PERFILES MINIMOS Y LA POSTERIOR ASIGNACION DE PUNTAJE POR PERFILES ADICIONALES. 2) EL OFERENTE ANEXA, PARA LA ACREDITACION DE LA EXPERIENCIA Y FORMACION ACADÉMICA MINIMA DEL DIRECTOR DE INTERVENTORIA Y DEL INGENIERO RESIDENTE DE INTERVENTORIA, LAS CARTAS DE INTENCION RESPECTIVAS EN LAS CUALES SE MANIFIESTA TEXTUALMENTE "ESTOY DISPUESTO A DESPLAZARME AL MUNICIPIO DE MERCADERES DURANTE LA EJECUCION DE LA CONSULTORIA..." DE ACUERDO A LA NECESIDAD, EL PROYECTO A EJECUTARSE EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN Y NO EN EL MUNICIPIO DE MERCADERES, TAL COMO CONSTA EN EL NUMERAL 1.1. OBJETO DEL PROCESO DE SELECCION EN CONCORDANCIA LA ENTIDAD NO PUEDE VERIFICAR LA ACREDITACION DE LOS REQUISITOS Y LA POSTERIOR ASIGNACION DE PUNTAJE POR PERFILES ADICIONALES. 3) EL OFERENTE NO CUMPLE CON LOS PUNTAJES MINIMOS POR EXPERIENCIA Y FORMACION ACADÉMICA DE LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO DE TRABAJO (50 PUNTOS), EN TAL SENTIDO SE RECHAZA LA PROPIETA.	
			RIGOBERTO LOPEZ PINEDA	78.303.002	50%	-	-	-	-	RICARDO GAONA SALAZAR	NO	RIGOBERTO LOPEZ PINEDA	SI	-	-	-	-	-	100,00	RECHAZADO
3	CONSORCIO COLECTOR 2018 RIGOBERTO LOPEZ PINEDA	78.303.002	NORMALIZADA INGENIERIA S.A.S.	801136.310-1	50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			RIGOBERTO LOPEZ PINEDA	78.303.002	50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-





- Apertura **SOBRE NÚMERO 2:**

Los sobres número 2 están bajo custodia de la Entidad. Tan solo se hace apertura de la propuesta económica en la audiencia para tal fin, al participante que ocupo el primer lugar en el orden de elegibilidad siempre y cuando haya sido habilitado.

El comité verifica:

- El valor de la propuesta deberá incluir todos los costos directos e indirectos para la completa y adecuada ejecución de la consultoría objeto del presente concurso de méritos.
- La oferta económica no debe exceder el presupuesto oficial:

OFERTA ECONOMICA CONSORICIO ORION 101	PRESUPUESTO OFICIAL
\$ 143.209.360 M/LC.	\$ 143.220.154 M/LC

Tabla 10. Oferta económica y presupuesto oficial.

#### 6.2.2.2. PUBLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN TÉCNICA

El documento correspondiente a la EVALUACIÓN TÉCNICA, se publica en la plataforma del SECOP, para que quede a disposición de los proponentes, la veeduría, y demás interesados en el proceso de contratación del Concurso de Méritos Abierto N° 02 de 2018.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño	Versión	Fecha de Publicación del Documento (dd-mm-aaaa)
<a href="#">Acto de Adjudicación</a>	RESOLUCION NO 22 DE 2018		156 KB	1	02-03-2018 09:24 PM
<a href="#">Acta de la audiencia de adjudicación</a>	AUDIENCIA APERTURA SOBRE NO 2		624 KB	1	02-03-2018 09:22 PM
<a href="#">Adendas</a>	ADENDA NO 2 DE 2018		672 KB	1	25-02-2018 04:16 PM
<a href="#">Documento Adicional</a>	INFORME DE EVALUACION TECNICA		3.57 MB	1	27-02-2018 11:53 AM
<a href="#">Documento Adicional</a>	RESPUESTA A OBSERVACIONES		1 MB	1	27-02-2018 11:37 AM
<a href="#">Adendas</a>	ADENDA NO 1 DE 2018		75 KB	1	26-02-2018 06:40 PM
<a href="#">Documento Adicional</a>	INFORME DE EVALUACION FINANCIERA		743 KB	1	23-02-2018 09:25 PM
<a href="#">Documento Adicional</a>	INFORME DE EVALUACION TECNICA		355 KB	1	23-02-2018 09:16 PM
<a href="#">Informe de evaluación</a>	INFORME DE EVALUACION		141 KB	1	23-02-2018 03:10 PM
<a href="#">Documento Adicional</a>	ACTA DE CIERRE		370 KB	1	19-02-2018 05:51 PM
<a href="#">Pliegos de Condiciones definitivos</a>	PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS		11.20 MB	1	13-02-2018 12:07 PM
<a href="#">Acto que ordena Apertura del Proceso</a>	RESOLUCION NO 11 DE 2018		662 KB	1	13-02-2018 12:07 PM
<a href="#">Acreditaciones de la entidad sobre las observaciones presentadas al proyecto de pliego de condiciones</a>	RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES		1.01 MB	1	13-02-2018 12:00 PM
<a href="#">Observaciones y sugerencias recibidas del proyecto de pliego de condiciones</a>	OBSERVACIONES		2.48 MB	1	13-02-2018 12:00 PM
<a href="#">Proyecto de pliego de condiciones</a>	PROYECTO DE PLIEGO DE CONDICIONES		4.05 MB	1	31-01-2018 12:34 PM
<a href="#">Documento Adicional</a>	AVISO DE CONVOCATORIA PUBLICA		1.10 MB	1	31-01-2018 12:34 PM
<a href="#">Documento Adicional</a>	MATRIZ DE RIESGOS		22 KB	1	31-01-2018 12:34 PM
<a href="#">Documento de estudios previos</a>	ESTUDIOS PREVIOS		4.97 MB	1	31-01-2018 12:34 PM

Figura 17. Registro Evaluación técnica en el SECOP.



### 6.2.2.3. ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO

La propuesta elegida es consistente con las exigencias de EMCASERVICIOS S.A.S. Por lo tanto, se expide la Resolución No. 22 del 2 de marzo de 2018 por medio de la cual se adjudica el Concurso de Méritos N° 02, y se otorga la responsabilidad de su objeto contractual al CONSORCIO ORION 101.



**"Por medio de la cual se adjudica el Concurso de Méritos No. 2 de 2018"**

La Gerente General de la empresa caucana de servicios públicos – EMCASERVICIOS S.A. E.S.P., en ejercicio de sus facultades legales y estatutarias y,

**CONSIDERANDO**

Que EMCASERVICIOS S.A. E.S.P., requiere contratar el siguiente objeto contractual "EL CONTRATISTA SE OBLIGA PARA CON EMCASERVICIOS A REALIZAR LA INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, SOCIAL Y AMBIENTAL DEL SIGUIENTE CONTRATO DE OBRA: "CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR MARGEN DERECHA DEL RIO EJIDO – TRAMO 1 COMPRENDIDO DE LA CARRERA 3 HASTA LA CARRERA 20", para lo cual publicó en el SECOP el pasado 31 de enero de 2018, la convocatoria pública, los estudios previos y el proyecto de pliego de condiciones respectivo.

Durante el periodo de publicación del proyecto de pliego de condiciones fueron presentadas observaciones, las cuales se respondieron oportunamente.

El día 13 de febrero de 2018 fueron publicados en el Portal Único de Contratación SECOP las observaciones presentadas al proyecto de pliego, las respuestas de la entidad a las observaciones, la Resolución No. 11 del 13 de febrero de 2018, por medio de la cual se da apertura al Concurso de Méritos No. 2 de 2018 y el pliego de condiciones definitivo.

En el Pliego de Condiciones Definitivo se fijó el término para presentar propuestas, plazo dentro del cual, según acta de cierre de fecha 19 de febrero de 2018, presentaron propuestas las siguientes proponentes:

PROPONENTE
CONSORCIO COLECTOR 2018
CONSORCIO CIUDAD BLANCA
CONSORCIO ORION 101
GERARDO ALFREDO PAZOS
MULTIPROVEC GROUP S.A.S.

Las propuestas recibidas fueron objeto de evaluación de los requisitos habilitantes en los componentes jurídico, financiero, técnico y organizacional, así como de factores de selección por parte del comité evaluador designado para el presente proceso de selección. El Informe de evaluación de requisitos habilitantes fue publicado el 26 de febrero de 2018 y el informe de evaluación de factores de selección fue publicado el 27 de febrero de 2018 en el Portal Único de Contratación SECOP, dando traslado a los interesados por el término reglamentario.

Transcurrido el término de traslado, resultaron habilitados únicamente los proponentes CONSORCIO ORION 101 y CONSORCIO CIUDAD BLANCA.

Los anteriores proponentes habilitados fueron rechazados por el evaluador de factores de selección por no obtener el puntaje mínimo.



El día 2 de marzo de 2018 tuvo lugar la audiencia de apertura del sobre No. 2, oportunidad en la cual, el evaluador de factores de selección respondió las observaciones presentadas por el proponente CONSORCIO ORION 101, en virtud de lo cual modificó su evaluación inicial, resultando el siguiente orden de elegibilidad:

PROPONENTE	PUNTAJE	ORDEN DE ELEGIBILIDAD
CONSORCIO ORION 101	1000	1

En la misma audiencia procedió a verificar la consistencia de la propuesta presentada por el CONSORCIO ORION 101, en los términos establecidos en el pliego de condiciones, encontrándola ajustada.

Así las cosas este Despacho acogerá la recomendación realizada por el Comité Evaluador, en el sentido de adjudicar el presente Concurso de Méritos al proponente CONSORCIO ORION 101.

En mérito de lo expuesto,

**RESUELVE**

**ARTÍCULO PRIMERO:** Adjudicar el contrato dentro del Concurso de Méritos No. 2 de 2018 cuyo objeto es "EL CONTRATISTA SE OBLIGA PARA CON EMCASERVICIOS A REALIZAR LA INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA, SOCIAL Y AMBIENTAL DEL SIGUIENTE CONTRATO DE OBRA: "CONSTRUCCIÓN DEL COLECTOR MARGEN DERECHA DEL RIO EJIDO – TRAMO 1 COMPRENDIDO DE LA CARRERA 3 HASTA LA CARRERA 20", al proponente CONSORCIO ORION 101, por valor de CIENTO CUARENTA Y TRES MILLONES DOSCIENTOS NUEVE MIL TRESIENTOS SESENTA PESOS (\$143.209.360) M/LC, respaldado con el Certificado de Disponibilidad de Recursos No. 2378 de 2017.

**ARTÍCULO SEGUNDO:** Publíquese el contenido de la presente resolución en el sistema electrónico para la contratación pública – SECOP, de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.1.1.1.7.1 del decreto 1082 de 2015.

**ARTÍCULO TERCERO:** La presente resolución queda notificada en estrados y contra la misma no procede recurso alguno.

**ARTÍCULO CUARTO:** La presente resolución rige a partir de su publicación.

**PUBLÍQUESE NOTIFIQUESE Y CÚMPLASE**

Popayán, dos (2) de marzo de 2018



**GERENTE GENERAL**  
GERENTE GENERAL

Revisó: CBE ABOGADOS S.A.S.

Figura 18. Resolución No. 22 del 2 de marzo de 2018.



## 6.2.3. AJUSTES DE MODELACIÓN Y CHEQUEOS

### 6.2.3.1. LISTA DE CHEQUEOS

Se elabora listas de chequeos para complementar la planeación, organización y ejecución de los proyectos, con la función de **CONTROL**, facilitando la apropiación de los aspectos que requieren intervención, la verificación del cumplimiento de cada actividad, y la evaluación detallada del desarrollo del proyecto.

En apoyo a la Ingeniera Laura Marcela Perea Vega de la Subgerencia técnica, y atendiendo la solicitud presentada el día 14 de Febrero de 2018 a EMCASERVICIOS, de continuación, ampliación y ejecución del alcantarillado de Méndez del Resguardo indígena de Pitayó (Silvia, Cauca), presentada por la junta de acción comunal de la vereda, se elabora la lista de chequeos respectiva, la cual incluye la verificación técnica según la Norma RAS 2000 y la Resolución 2320 de 2009 de los planos, memorias, especificaciones técnicas, cálculos del proyecto, entre otras.

GOBERNACIÓN DEL CAUCA		<input type="checkbox"/> Urgente <input type="checkbox"/> Derecho de Petición <input type="checkbox"/> Tutela <input type="checkbox"/> Desacato
RADICACIÓN: No 00378	FECHA: 14 FEB 2018	
DE: DESPACHO DEL GOBERNADOR Código 1000	GOBERNACIÓN DEL CAUCA	
PARA: Emcaservicios	Radica: AGDE-16267 Fecha: 15/02/2018 8:11 am Radica: JULIAN SARRIA RAMIREZ	
<input type="checkbox"/> Término LEGAL: <input type="checkbox"/> Para su estudio, concepto y respuesta <input type="checkbox"/> Dar respuesta con copia al Gobernador <input type="checkbox"/> Representar al Gobernador <input type="checkbox"/> Devolución documentos (s)	<input type="checkbox"/> Para su revisión y trámite <input checked="" type="checkbox"/> Para su información y fines pertinentes <input type="checkbox"/> Informar al Gobernador <input type="checkbox"/> Por escrito <input type="checkbox"/> Verbalmente <input type="checkbox"/> Preparar respuesta para firma del Gobernador <input type="checkbox"/> Diligenciar y devolver	
Se advierte sobre la obligación de dar cumplimiento a los términos legales		
OBSERVACIONES: AGDE-16267 13/02/2018		
<p>Hermes Toconas Mulcúe</p> <p>Continuación, ampliación y ejecución alcantarillado vereda Méndez-Pitayó</p> <p>GA</p>		
RECIBIDO	FECHA	

JUNTA ACCIÓN COMUNAL	
Vereda MÉNDEZ RESGUARDO INDÍGENA DE PITAYÓ Municipio SILVIA Departamento CAUCA Promovida JUNTA No 142 31 diciembre 1993 NIT 900668193	
Méndez, 13 febrero de 2018	
Ingeniero <b>RODRIGO CAMPO HURTADO</b> Gobernador Departamento Del Cauca Popayán	
Ref: continuación, ampliación y ejecución alcantarillado vereda Méndez -Pitayó	
Atento saludo	
Como comuneros de la vereda de Méndez, resguardo Indígena de Pitayó, nos permitimos presentarle el proyecto en medio magnético para la continuación y ejecución de la obra ya que es una alternativa de solución al problema de medio ambiente que se está generado en esta vereda, ya que los pozos sépticos ya cumplieron su ciclo de vida y por esta razón los nacimientos de agua se está contaminando día a día para nuestro vivir diario, así para lograr un adecuado manejo por parte de la comunidad afectada y beneficio para nosotros como beneficiarios. Además, hay 60 beneficiarios más que el proyecto no cubre por estar demasiado retiradas las casas de habitación a los cuales se les debe buscar una alternativa para en solucionar las aguas residuales. También se tenga en cuenta la construcción de la PETAR, para que el proyecto sea realidad en el centro poblado de Méndez	
Con respecto a lo anterior solicitamos su valiosa gestión en recursos económicos para continuar el proyecto y poder llevar a un feliz término esta obra para una mejor calidad de vida de los comuneros afectados, para prevenir riesgos de enfermedades, que más adelante se pueden estar generando a causa de la contaminación de las excretas, el proyecto es prioritario para un óptimo desarrollo en nuestra comunidad como también en su integralidad.	
No siendo más nos despedimos de ustedes agradeciendo la atención prestada y a espera de una pronta y positiva respuesta de su parte. Porque, así como le colaboramos en su campaña apoyemos en esta gestión	
Atentamente	
Hermes Toconas Mulcúe <b>HERMES TOCONAS MULCÚE</b> CC: No. 76.273.515 Silvia Presidente	
OLMEDO PITO CALAMBAS CC/No 10.625296 Silvia Secretario	
EMCASERVICIOS S.A. E.S.P. UNIDAD DE INTERCOMUNICACIONES RADICACIÓN 2018035 Fecha: 15 FEB 2018 11:00 am	
Recibido por: Técnica Fecha de recepción: 14 de Feb 2018	

Figura 19. Petición presentada por la junta de acción comunal de Méndez – Pitayó.



Para elaborar la lista de chequeos del proyecto del Alcantarillado de la Vereda Méndez, Pitayó:

- Se establece un formato con: Nombre de la Empresa, proyecto a evaluar, evaluador, Departamento y Municipio donde se ejecutará el proyecto.
- Se define los documentos requeridos de las etapas a controlar, como resultado de la planeación del proyecto.
- Se hace el listado de documentos como ítems sencillos, y claros, para que de igual manera las respectivas respuestas y observaciones sean precisas.

De acuerdo a los pasos mencionados, se consolida la siguiente lista de chequeos:

LISTA DE CHEQUEO R.672/2015		
<b>PROCESO:</b> Evaluación <b>DEPENDENCIA:</b> Programa Agua Para la Prosperidad - Plan Departamental de Agua del Cauca/EMCASERVICIOS SA ESP-Gestor <b>EVALUADOR:</b> Daniela Mora Delgado		
 		
<b>Nombre:</b> CONTINUACIÓN, AMPLIACIÓN Y EJECUCIÓN ALCANTARILLADO VEREDA MÉNDEZ, PITAYÓ		
<b>Departamento:</b> CAUCA		<b>Municipio:</b> SILVIA
<b>Valor Solicitado:</b> \$		<b>Valor Contrapartida:</b> \$
<b>Valor del Proyecto:</b> \$		<b>Código:</b>
Documentos Requeridos	Respuesta	Observación
Carta de presentación y solicitud de asignación de recursos para la financiación del proyecto, firmada por el representante legal del Ente territorial, precisando valor del proyecto, monto solicitado, fuentes de financiación y documentación anexa.	NO	La carta de presentación del proyecto es remitida por los comuneros de la vereda de Méndez, del resguardo Indígena de Pitayo, y está firmada por el presidente y el secretario de la Junta de Acción Comunal, los Señores HERMES TOCONAS MULCUE y OLMEDO PITO CALAMBAS, con fecha del 13 de Febrero de 2018. Se anexa el proyecto en medio magnético, no precisa el valor del proyecto, monto solicitado y fuentes de financiación.
Certificados de disponibilidad presupuestal de contrapartidas asignadas por la entidad territorial y otras entidades financiadoras.	---	---
Certificado de inclusión del Proyecto en el Plan de Desarrollo (detallar número y fecha del documento legal mediante el cual se aprobó).	NO	No anexa documento que certifique que el proyecto se encuentra incluido en el Plan de Desarrollo del Municipio de Silvia.
Certificado de inclusión del Proyecto en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT, PBOT, EOT).	NO	No presenta certificación que el proyecto se encuentra incluido en El Plan de Ordenamiento Territorial.
En los casos de proyectos que contengan Rellenos Sanitarios o Plantas de Tratamiento de Agua Residual, certificado que el uso del suelo donde se desarrollará el proyecto esta acorde con el POT.	---	---
Certificación de la inscripción del proyecto en el Banco de Proyecto de Inversión del Municipio o departamento.	NO	No anexa documento en el cual se certifique que el proyecto se encuentra inscrito en el Banco de proyectos.
Formato resumen del proyecto debidamente diligenciado y firmado.	NO	No se presenta formato resumen del proyecto donde se especifique la cuantificación de la población, el número de suscriptores del proyecto, entre otros aspectos.



Metodología General Ajustada del Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional en medio magnético, total y debidamente diligenciada.	NO	No ha sido posible hacer lectura del archivo correspondiente a las fichas MGA presentadas en medio magnético.
Estudios y Diseños de los componentes del proyecto que cumplan con el Reglamento Técnico del Sector - RAS en medio físico y magnético.	SI	En cuanto a estudios se presenta una descripción de la zona del proyecto en cuanto a las condiciones de geografía, ecología, economía, población, servicios públicos, vías de acceso, transporte, localización del proyecto, geología regional y local, estratigrafía, y un levantamiento topográfico realizado por el Ingeniero Vladimir Mora.
Memorias de cálculo de todos y cada uno de los procesos o unidades hidráulicas componentes del proyecto indicando criterios y parámetros de diseño. Estas memorias deben estar debidamente suscritas por el ingeniero que diseñó el proyecto.	NO	Se presenta en digital: Memoria de diseño que incluye el nivel de complejidad del sistema, los procedimientos por medio de los cuales se realizaron los diseños, suposiciones, metodologías, cumplimiento de los requisitos mínimos; Tabla de cálculos de diseño hidráulico, que presenta errores, ya que según el plano de planta en el tramo 7-8 hay 3 domiciliarias, y no 0 como se expresa en la tabla, además se tiene que las cotas rasantes 18 y 42 no coinciden con las del plano de planta. No hay firma ni memorial de responsabilidad del profesional a cargo del diseño.
Nombre y matrícula profesional del Ingeniero o nombre de firma consultora y número y fecha del respectivo contrato de consultoría, que ejercen la interventoría al diseño del proyecto y su respectiva aprobación.		---
Diseños Hidráulicos, estructurales, de suelos, eléctricos, mecánicos, arquitectónicos y otros, de acuerdo con la naturaleza del proyecto y con el tipo de intervención.	SI	Contempla el documento de diseño hidráulico que se realiza teniendo en cuenta el Título D de la norma RAS - 2000, Sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales, y la Resolución 2320 de 2009, los datos de población obtenidos en el sitio y el desarrollo del municipio en los últimos años. No incluye estudios ni diseños sanitarios, estructurales, geotécnicos, mecánicos, eléctricos, ambientales y demás actividades de los sistemas de agua potable y saneamiento básico.
Planos construcción de las obras civiles y planos de detalles, impresos en escala adecuada y firmados por el proyectista y por el interventor.	NO	Se adjuntan los planos en digital realizados por el Ing. Hector Dario Rodriguez Velasco con fecha del mes de Septiembre de 2014: Planta general del Alcantarillado sanitario, donde se identifica el sistema existente y el sistema por construir, coordenadas, detalles en cada tramo de longitud, diámetro de tubería y pendiente, abscisas, cotas y domiciliarias con su respectivo beneficiario y longitud, se verifica que en algunos tramos (32-33, 33-34, 37-38, 38-39) la longitud no corresponde a la acotada en autocad y existe errores en la referenciación de coordenadas de Oeste a Este. El Plano de Perfiles Alcantarillado sanitario, presenta un error en la longitud del tramo 12-13, ya que no coincide con la expresada en el plano de planta.
Presupuesto general de las obras, ordenado por componentes con sus respectivos capítulos, detallando y enumerando todos los ítems o conceptos de obra, unidades de medida y cantidades. En lo posible, se deberán separar los suministros de bienes y servicios respecto a las obras civiles.	NO	Se presenta el consolidado del presupuesto realizado por el Ing. Hector Dario Rodriguez Velasco, con fecha del mes de Septiembre de 2014, con la descripción, unidad, cantidad, valor unitario y valor total de cada ítem, también se expresan los costos directos y el valor total del proyecto. El presupuesto está soportado por APU, cálculo de cantidades, cronograma y flujo de fondos. Se debe actualizar al año 2018.
Análisis de precios unitarios de todos y cada uno de los ítems o conceptos de obra incluidos en el presupuesto general de las obras, de acuerdo con los modelos del MAVDT.	NO	Se anexa Análisis de precios unitarios que incluye materiales e insumos, mano de obra y equipos de cada ítem. El APU se debe actualizar al año 2018.
Lista de equipos, materiales y elementos a adquirir para el proyecto y valor unitario de cada uno.		---
Lista y descripción detallada de las especificaciones técnicas de construcción de todos y cada uno de los ítems o conceptos de obra civil incluidos en el presupuesto general del proyecto.	SI	Se anexa documento con especificaciones técnicas de cada ítem, y comprende: descripción, procedimiento, tolerancias, ensayos, materiales, equipo, mano de obra, referencias, medida, forma de pago, e inconformidad.
Lista y descripción detallada de las especificaciones técnicas para la adquisición de los equipos, materiales y elementos requeridos para el proyecto.		---



Certificación de propiedad de los terrenos o de autorización de servidumbres (Certificado de libertad y tradición del terreno a nombre del municipio o de la ESP. En caso de servidumbre se requiere que este incluida en las anotaciones del certificado de libertad y tradición).	NO	No se presenta documento que acredite la propiedad del terreno sobre el cual se ejecutará el proyecto, ni certificado de posesión y/o permiso de servidumbres por donde van a construirse los colectores sanitarios autenticadas, cuando las servidumbres son propiedad privada deben presentarse autenticadas tanto por el dueño del predio como por el alcalde municipal, cuando es por vía pública se debe presentar el certificado diligenciado por planeación municipal donde se indique que las vías son públicas y pertenecen al municipio.
Si el proyecto incluye la Planta de Tratamiento de Agua Potable para una población menor a 30.000 habitantes, incluir los resultados del análisis de la alternativa seleccionada utilizando el software SELTEC, en medio magnético y físico.	NO	No se presenta los resultados del análisis de alternativas.
Licencia ambiental (en los casos que aplique de acuerdo a lo dispuesto en el Decreto 1220 de 2005), aval ambiental del proyecto, concesión de aguas o permiso de vertimientos expedida por la autoridad ambiental competente.	NO	No presenta documento que evidencie los permisos ambientales según corresponda por la Corporación Autónoma Regional del Cauca. No aplica licencia ambiental para este proyecto, según el Decreto 1220 de 2005 se otorgarán o negarán la licencia ambiental para la construcción y operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales que sirvan a poblaciones iguales o superiores a 200.000.
Copia del acto administrativo por el cual se otorga la concesión de aguas expedido por la respectiva AAC o copia de que esta en trámite.	NO	No presenta copia de acto administrativo que otorgue concesión de aguas, expedido por la Autoridad Ambiental Competente.
Para el caso de proyectos de alcantarillado o sistemas de tratamiento de aguas residuales, debe incluir el permiso de vertimientos expedido por la AAC.	NO	No presenta permiso de vertimientos expedido por la Autoridad Ambiental Competente.
Copia del acto administrativo expedido por la Autoridad Ambiental Competente aprobando el PSMV, anexando copia de dicho Plan donde se compruebe que el proyecto presentado hace parte de dicho Plan y esta debidamente sustentado.	NO	No presenta documento del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos dirigido a la Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC.
Copia del acto administrativo por el cual se adopta el PGIRS por parte del municipio.		---
Copia del PGIRS donde se compruebe que el proyecto presentado hace parte de la alternativa seleccionada y se encuentra debidamente sustentado de acuerdo con la Resolución 1045 de 2003 numerales 10.2, 10.3, 11, 11.1, 11.2 y 11.3		---
Formato diligenciado con la información de la entidad encargada de la administración, operación y mantenimiento de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo.	NO	El proyecto no presenta Plan de Aseguramiento.
<b>Evaluador:</b>  Nombre: Daniela Mora Delgado Ingeniero de Apoyo EMCASERVICIOS SA ESP	<b>VoBo:</b>  Nombre: Roberth Hormiga Timana Subgerente Técnico EMCASERVICIOS SA ESP	

*Tabla 11. Lista de chequeos Alcantarillado Vereda Méndez – Pitayó.*



A continuación, se presenta las verificaciones que se hicieron para dar las respuestas y observaciones en la lista de chequeos:

- De acuerdo con la Norma RAS, Título D, Numeral 2 - *Aspectos comunes en sistemas de alcantarillado de aguas residuales y aguas lluvias*, para la recolección y evacuación de aguas residuales y/o lluvias es necesario llevar a cabo estudios previos, que permitan caracterizar el área del proyecto desde el punto de vista físico y socioeconómico, tales como:
  - Estudios hidrológicos.
  - Condiciones geológicas.
  - Estudios de suelos.
  - Estudios topográficos.
  - Uso del suelo y límites territoriales de la zona del proyecto.
  - Análisis de sitios de vertimiento.
  - Descripción de los sistemas e infraestructura existentes.

Al no contar el proyecto con esta información, **NO CUMPLE** este requisito como se indica en la lista de chequeo.

- Se rectifican los parámetros empleados para el diseño.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR	OBSERVACIÓN
Nivel de complejidad		Bajo	RAS 2000 tabla A.3.1
Período de diseño	Años	25	Resolución 2320 de 2009 Artículo 2
Población actual	Habitantes	315	Datos tomados en el sitio
Población futura cabecera	Habitantes	348	Proyección geométrica
Domiciliarias residenciales	Und	63	Datos tomados en el sitio
Domiciliares institucionales	Und	3	Datos tomados en el sitio
Habitantes por domiciliaria actual	Und	0	Datos tomados en el sitio
Dotación	Hab/domiciliaria	5	
Dotación neta máxima	L/hab.día	90	Resolución 2023 de 2009 artículo 1
Contribución industrial	L/s.ha	0.4	RAS 2000 tabla D.3.2
Contribución comercial	L/s.ha	0.5	RAS 2000 D.3.3.3.3
Contribución institucional	L/s.ha	0.5	RAS 2000 D.3.3.3.4
Contribución por infiltración	L/s.ha	0.2	RAS 2000 tabla D.3.3
Contribución por conexión errada	L/hab.día	5	RAS 2000 D.3.3.3.5
Tipo de tubería		PVC	RAS 2000 tabla D.2.2
Coficiente de manning		0.01	
Diámetro mínimo	mm	200	RAS 2000 D.3.3.7
Velocidad máxima	m/s	5	RAS 2000 D.3.3.9.2
Velocidad mínima	m/s	0.45	RAS 2000 D.3.3.9.1
Profundidad mínima a cota clave	m	1.2	RAS 2000 D.3.3.11.1

Tabla 12. Parámetros de diseño.





QMh				Q infiltración				Q conexiones erradas			Q diseño >= 1.5 l/s	QMH	S	L	Diámetro			QII	VII	TII Esfuerzo cortante	
QMD	F final	F inicial	QMh	AREA	TRAMO	LLEGA	ACUM	FINAL	INICIAL					CALCULADO	NOMINAL	NOMINAL	INTERNO				
l/s	salida	llegada	l/s	ha	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	%	m	mm	pulg	mm	mm	l/s	m/s	kg/m <sup>2</sup>	Cumple? >= 0.15kg/m <sup>2</sup>
0.03	4.34	4.34	0.14	0.13	0.03	0.00	0.03	0.002	0.002	0.002	1.50	4.39	129.84	43.18	8	200	182	69.55	2.67	2.00	OK
0.05	4.30	4.37	0.22	0.10	0.02	0.03	0.05	0.004	0.001	0.001	1.50	10.39	104.16	36.74	8	200	182	106.99	4.11	4.73	OK
0.05	4.30	4.50	0.22	0.07	0.01	0.05	0.06	0.004	0.000	0.000	1.50	3.12	66.28	46.03	8	200	182	58.66	2.25	1.42	OK
0.06	4.27	4.39	0.28	0.07	0.01	0.06	0.07	0.004	0.001	0.001	1.50	0.92	67.39	57.90	8	200	182	31.84	1.22	0.42	OK
0.09	4.24	4.36	0.37	0.04	0.01	0.07	0.08	0.006	0.002	0.002	1.50	3.83	38.40	44.32	8	200	182	64.95	2.50	1.74	OK
0.09	4.23	4.44	0.39	0.02	0.00	0.08	0.08	0.006	0.000	0.000	1.50	6.88	22.54	39.70	8	200	182	87.05	3.35	3.13	OK
0.09	4.23	4.50	0.39	0.03	0.01	0.08	0.09	0.006	0.000	0.000	1.50	6.50	25.70	40.10	8	200	182	84.62	3.25	2.96	OK
0.59	4.23	4.50	2.51	0.01	0.00	0.09	0.09	0.006	0.000	0.000	2.60	4.84	9.92	52.17	8	200	182	73.02	2.81	2.20	OK
0.59	4.23	4.50	2.51	0.02	0.00	0.09	0.09	0.006	0.000	0.000	2.60	3.13	16.59	56.52	8	200	182	58.77	2.26	1.43	OK
0.61	4.21	4.37	2.57	0.09	0.02	0.09	0.11	0.008	0.001	0.001	2.69	4.35	85.10	53.84	8	200	182	69.22	2.66	1.98	OK
0.61	4.21	4.50	2.57	0.04	0.01	0.11	0.12	0.008	0.000	0.000	2.70	3.14	41.37	57.26	8	200	182	58.84	2.26	1.43	OK
0.61	4.21	4.50	2.57	0.01	0.00	0.12	0.12	0.008	0.000	0.000	2.70	25.26	12.71	38.75	8	200	182	166.82	6.41	11.49	OK
0.61	4.21	4.50	2.57	0.02	0.00	0.12	0.12	0.008	0.000	0.000	2.70	22.97	15.85	39.45	8	200	182	159.08	6.11	10.45	OK
0.01	4.41	4.41	0.04	0.08	0.02	0.00	0.02	0.001	0.001	0.001	1.50	1.38	79.04	53.66	8	200	182	38.98	1.50	0.63	OK
0.01	4.39	4.44	0.06	0.05	0.01	0.02	0.03	0.001	0.000	0.000	1.50	1.06	47.11	56.26	8	200	182	34.20	1.31	0.48	OK
0.03	4.35	4.39	0.12	0.08	0.02	0.03	0.05	0.002	0.001	0.001	1.50	5.43	75.32	41.50	8	200	182	77.35	2.97	2.47	OK
0.04	4.32	4.39	0.18	0.14	0.03	0.05	0.08	0.003	0.001	0.001	1.50	6.82	138.53	39.75	8	200	182	86.70	3.33	3.10	OK
0.08	4.25	4.33	0.33	0.10	0.02	0.08	0.10	0.003	0.003	0.003	1.50	1.67	103.99	51.73	8	200	182	42.94	1.65	0.76	OK
0.09	4.24	4.41	0.37	0.05	0.01	0.10	0.11	0.006	0.001	0.001	1.50	5.74	46.31	41.07	8	200	182	79.56	3.06	2.61	OK
0.09	4.24	4.50	0.37	0.10	0.02	0.11	0.13	0.006	0.000	0.000	1.50	18.63	103.70	32.93	8	200	182	143.28	5.51	8.48	OK
0.70	4.12	4.50	2.88	0.02	0.00	0.00	0.00	0.014	0.000	0.000	2.89	6.46	15.49	51.38	8	200	182	84.34	3.24	2.94	OK
0.70	4.12	4.50	2.88	0.02	0.00	0.00	0.00	0.014	0.000	0.000	2.89	5.98	16.71	52.17	8	200	182	81.21	3.12	2.72	OK
0.70	4.12	4.50	2.88	0.03	0.01	0.00	0.01	0.014	0.000	0.000	2.90	10.81	33.11	46.71	8	200	182	109.15	4.20	4.92	OK
0.70	4.12	4.50	2.88	0.04	0.01	0.01	0.02	0.014	0.000	0.000	2.91	24.77	38.35	40.04	8	200	182	165.22	6.35	11.27	OK
0.70	4.12	4.50	2.88	0.03	0.01	0.02	0.03	0.014	0.000	0.000	2.92	56.62	31.44	34.34	8	200	182	249.77	9.60	25.76	OK
0.005	4.44	4.44	0.02	0.05	0.01	0.00	0.01	0.000	0.000	0.000	1.50	16.11	52.25	33.84	8	200	182	133.26	5.12	7.33	OK
0.005	4.44	4.50	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.000	0.000	0.000	1.50	24.26	13.19	31.34	8	200	182	163.51	6.28	11.04	OK
0.01	4.39	4.41	0.06	0.03	0.01	0.01	0.02	0.001	0.001	0.001	1.50	29.34	25.46	30.24	8	200	182	179.81	6.91	13.35	OK
0.03	4.35	4.39	0.12	0.05	0.01	0.02	0.03	0.002	0.001	0.001	1.50	14.24	49.10	34.63	8	200	182	125.25	4.81	6.48	OK
0.03	4.34	4.44	0.14	0.04	0.01	0.03	0.04	0.002	0.000	0.000	1.50	6.05	38.37	40.66	8	200	182	81.63	3.14	2.75	OK
0.04	4.32	4.41	0.18	0.03	0.01	0.04	0.05	0.003	0.001	0.001	1.50	4.04	30.91	43.84	8	200	182	66.76	2.57	1.84	OK
0.04	4.32	4.50	0.18	0.04	0.01	0.05	0.06	0.003	0.000	0.000	1.50	7.07	36.65	39.49	8	200	182	88.25	3.39	3.22	OK
0.05	4.31	4.44	0.20	0.08	0.02	0.06	0.08	0.003	0.000	0.000	1.50	14.10	76.88	34.69	8	200	182	124.65	4.79	6.42	OK
0.05	4.31	4.50	0.20	0.02	0.00	0.08	0.08	0.003	0.000	0.000	1.50	15.98	22.91	33.89	8	200	182	132.68	5.10	7.27	OK
0.05	4.31	4.50	0.20	0.04	0.01	0.08	0.09	0.003	0.000	0.000	1.50	12.74	42.16	35.36	8	200	182	118.47	4.55	5.80	OK
0.06	4.29	4.41	0.24	0.05	0.01	0.09	0.10	0.004	0.001	0.001	1.50	4.19	47.75	43.56	8	200	182	67.95	2.61	1.91	OK
0.06	4.28	4.44	0.26	0.03	0.01	0.10	0.11	0.004	0.000	0.000	1.50	28.59	28.37	30.39	8	200	182	177.50	6.82	13.01	OK
0.06	4.28	4.50	0.26	0.04	0.01	0.11	0.12	0.004	0.000	0.000	1.50	11.58	42.65	36.00	8	200	182	112.96	4.34	5.27	OK
0.06	4.28	4.50	0.26	0.07	0.01	0.12	0.13	0.004	0.000	0.000	1.50	13.34	73.35	35.05	8	200	182	121.24	4.66	6.07	OK
0.09	4.24	4.35	0.37	0.16	0.03	0.13	0.16	0.006	0.002	0.002	1.50	10.03	155.30	36.98	8	200	182	105.13	4.04	4.56	OK
0.09	4.23	4.44	0.39	0.15	0.03	0.16	0.19	0.006	0.000	0.000	1.50	13.42	150.42	35.02	8	200	182	121.61	4.67	6.11	OK
0.09	4.23	4.50	0.39	0.02	0.00	0.19	0.19	0.006	0.000	0.000	1.50	34.12	19.37	29.40	8	200	182	193.90	7.45	15.52	OK
0.09	4.23	4.50	0.39	0.04	0.01	0.19	0.20	0.006	0.000	0.000	1.50	22.93	42.53	31.67	8	200	182	158.96	6.11	10.43	OK

Tabla 13. Tabla de cálculos diseño hidráulico de Alcantarillado sanitario, vereda Méndez – Pitayó.



- Se verifican y corrigen los planos de la planta general y de los perfiles del Alcantarillado sanitario, en cuanto a coordenadas, detalles de cada tramo de longitud, diámetro de tubería, pendiente, abscisas, cotas y domiciliarias.

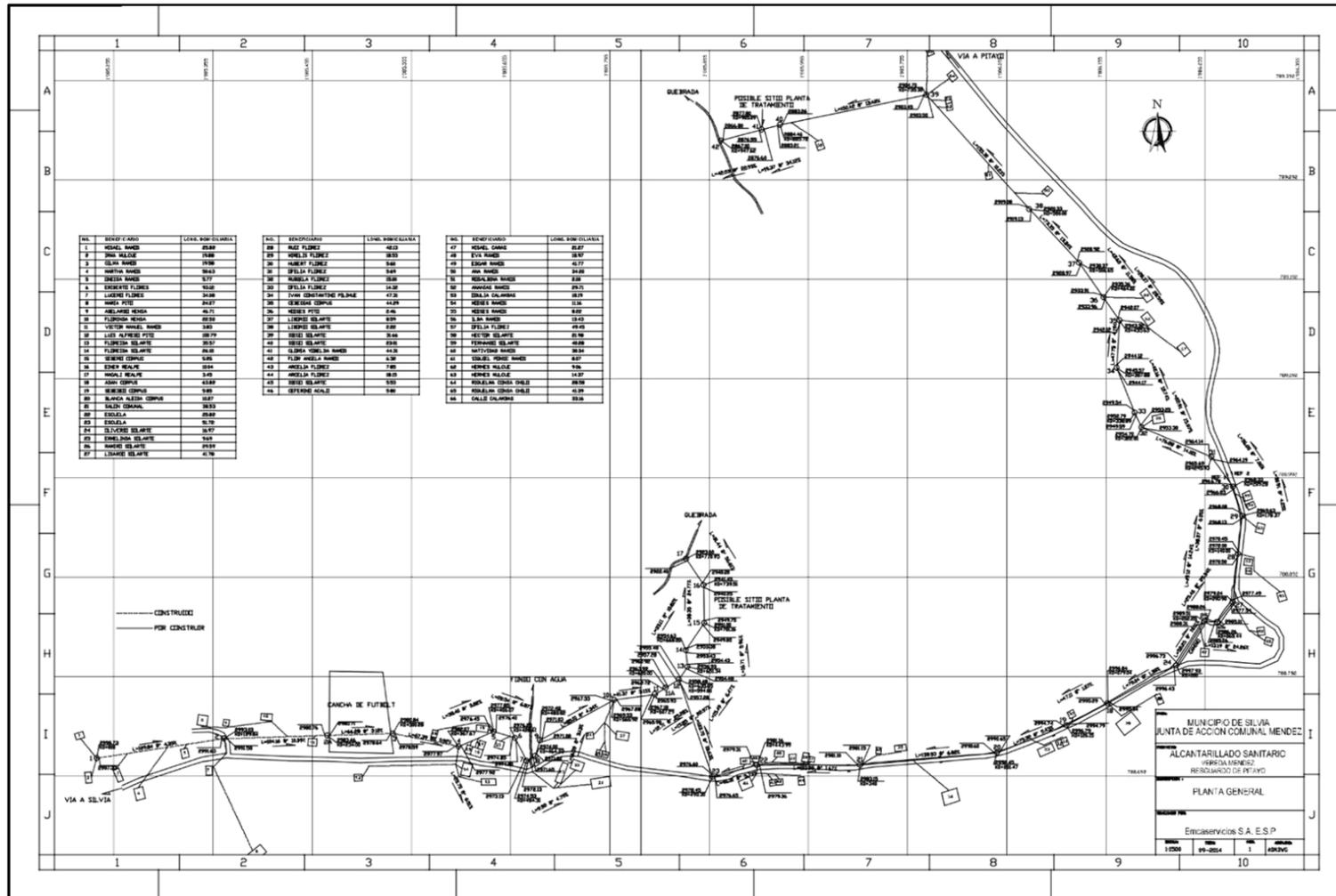


Figura 20. Plano planta general, Alcantarillado sanitario, vereda Méndez – Pitayó.



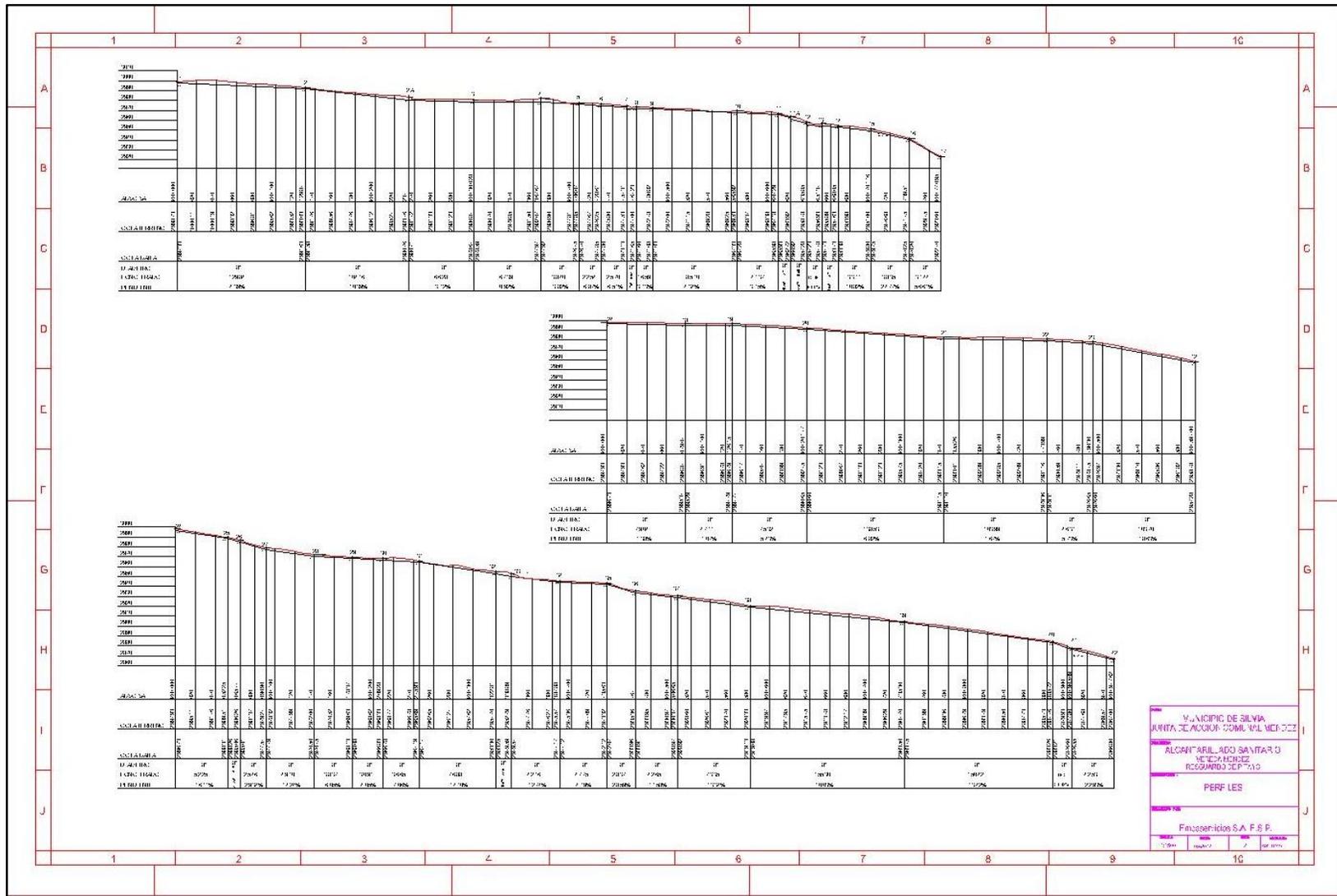


Figura 21. Plano perfiles, Alcantarillado sanitario, vereda Méndez – Pitayó





- Se comprueba el Presupuesto general del proyecto, con sus respectivos capítulos, ítems y APU. El cual debe actualizarse al año 2018.

<b>ALCANTARILLADO SANITARIO</b>					
<b>VEREDA MENDEZ - RESGUARDO DE PITAYÓ</b>					
<b><u>PRESUPUESTO</u></b>					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	V/UNITARIO	V/TOTAL
1	Localización y replanteo	ML	1,944.90	\$ 1,350	\$ 2,625,615
2	Excavación material común	M3	2,887.25	\$ 14,955	\$ 43,179,055
3	Rellenos	M3	2,809.27	\$ 12,053	\$ 33,860,749
4	Tubería PVC alcantarillado 8 pulgadas	ML	1,944.90	\$ 38,580	\$ 75,033,289
5	Cámaras de inspeccion en concreto profundidad 1-2m, Diámetro interno 1.2m	UND	32.00	\$ 1,725,716	\$ 55,222,897
6	Cámaras de inspeccion en concreto profundidad 2.1-4m, Diámetro interno 1.2m	UND	2.00	\$ 3,860,625	\$ 7,721,250
7	Cámaras de inspeccion en concreto profundidad 4.1-6m, Diámetro interno 1.2m	UND	1.00	\$ 4,323,954	\$ 4,323,954
8	Cámaras de inspeccion en concreto profundidad 2.4-3m, Diámetro interno 1.2m	UND	3.00	\$ 4,505,941	\$ 13,517,824
9	Domiciliarias tubería de PVC 6 pulgadas, incluye accesorios (codos), limpiador y soldadura	ML	1,650.00	\$ 29,765	\$ 49,111,986
10	Cajas de inspección 0.6x0.6m	UND	55.00	\$ 295,939	\$ 16,276,634
11	Retiro escombros hasta 5 Km	M3	100.00	\$ 16,517	\$ 1,651,732
12	Material de asiento tubería	M3	138.24	\$ 94,708	\$ 13,092,442
13	Silla Yee incluye hidrosellante	UND	55.00	\$ 91,944	\$ 5,056,943
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 320,674,370
AUI 30%					\$ 96,202,311
TOTAL OBRA CIVIL					\$ 416,876,681
INTERVENTORIA 8%					\$ 33,350,134
TOTAL PROYECTO					\$ 450,226,815

Tabla 14. Presupuesto general Alcantarillado sanitario, Vereda Méndez-Pitayó.

- Se verifican las especificaciones técnicas de cada uno de los ítems o conceptos de obra civil incluidos en el presupuesto general. Ejemplo: Para el ítem 1: LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO, se verifica que cuente con su respectiva unidad de medida, descripción, procedimiento, tolerancias, ensayos, materiales, equipo, mano de obra, referencias, forma de pago, e inconformidad.



<b>ITEM No:</b>	1
<b>NOMBRE:</b>	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO
<b>UND DE MEDIDA:</b>	ml metro lineal
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Localización de las áreas que se construirán en el proyecto
<b>PROCEDIMIENTO:</b>	Determinar como referencia planimétrica la determinada en el plano de localización. Determinar como referencia altimétrica la determinada en el plano de localización Verificar linderos y aislamientos. Localizar los tramos del proyecto. Demarcar e identificar convenientemente cada tramo. Establecer y conservar los sistemas de referencia planimétrica y altimétrica. Establecer el nivel adecuado para cada zona. Determinar ángulos principales. Determinar ángulos secundarios por sistema de 3-4-5. Emplear nivel para obras de alcantarillado. Emplear nivel de manguera para trabajos de albañilería.
<b>TOLERANCIAS:</b>	1 cm.
<b>ENSAYOS:</b>	No hay
<b>MATERIALES:</b>	Repisas de madera en ordinario. Durmientes de madera en ordinario. Puntilla de 2". Alambre negro. Esmalte sintético para señalización.
<b>EQUIPO:</b>	Equipo topográfico. Niveles Plomadas Cintas métricas. Mangueras transparentes.
<b>MANO DE OBRA:</b>	Comisión de topografía.
<b>REFERENCIAS:</b>	Plano de localización. Planos de detalle
<b>MEDIDA:</b>	Se medirá por metro lineal debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán tramos adicionales necesarios para procesos constructivos.
<b>FORMA DE PAGO:</b>	El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales descritos en esta especificación. Equipos y herramientas descritos en esta especificación. Mano de obra. Transportes dentro y fuera de la obra
<b>INCONFORMIDAD:</b>	En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

Figura 24. Especificaciones técnicas del ítem: localización y replanteo.



### 6.2.3.2. REAJUSTES DE POBLACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE CATASTRO

Para el proyecto OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ROSAS, se llevó a cabo las siguientes actividades:

- La proyección de la población de acuerdo a los requerimientos del RAS 2000, la Resolución 330 de 2017 y los datos de población de los años 1985, 1993 y 2005 del DANE

#### CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

Los datos de la población de la cabecera registrados en los censos realizados por el DANE para los años 1985, 1993, y 2005 se muestran en la Tabla 15.

POBLACIÓN CENSAL				
Año	Cabecera	Resto	Total	Variación anual intercensal crecimiento cabecera
1985	940	7260	8200	
				-0.44
1993	907	8682	9589	
				4.94
2005	1445	11221	12666	

Tabla 15. Datos censales Rosas.

#### ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN FUTURA

Para proyectar la población urbana del municipio de Rosas, se propone utilizar los métodos propuestos en el RAS 2000 para la estimación de la población futura o población de diseño. La estimación de la población futura se realizará para el año 2043, período que incluye el horizonte de planeación de este estudio. Se utilizaron los métodos lineal, geométrico y exponencial, de acuerdo con las recomendaciones dadas en el literal B.2.4.3 del RAS 2000 *Proyección de Población*. En la Tabla 16 se muestran los resultados de la proyección para cada método utilizado. Los datos de la proyección lineal que se presentan en la Tabla 16 son tomados de la Tabla 24 y los datos de la proyección geométrica son tomados de la Tabla 26.



Año		Crecimiento lineal	Crecimiento geométrico	Crecimiento exponencial
0	2018	1,773	1,910	1,658
1	2019	1,799	1,952	1,687
2	2020	1,824	1,994	1,716
3	2021	1,849	2,037	1,746
4	2022	1,874	2,081	1,776
5	2023	1,900	2,127	1,807
6	2024	1,925	2,173	1,838
7	2025	1,950	2,220	1,870
8	2026	1,975	2,268	1,903
9	2027	2,001	2,317	1,936
10	2028	2,026	2,368	1,969
11	2029	2,051	2,419	2,004
12	2030	2,076	2,471	2,038
13	2031	2,102	2,525	2,074
14	2032	2,127	2,580	2,110
15	2033	2,152	2,636	2,146
16	2034	2,177	2,693	2,183
17	2035	2,203	2,752	2,221
18	2036	2,228	2,811	2,260
19	2037	2,253	2,872	2,299
20	2038	2,278	2,935	2,339
21	2039	2,304	2,998	2,380
22	2040	2,329	3,063	2,421
23	2041	2,354	3,130	2,463
24	2042	2,379	3,198	2,506
25	2043	2,405	3,267	2,549

Tabla 16. Proyección de la población 2018 – 2043.

## PROYECCIÓN POBLACIÓN SEGÚN DANE

El DANE ha publicado una tabla con las proyecciones de población desde el año 2006 hasta el año 2020 para todos los municipios del país, en la Tabla 17 se presenta la proyección de población de la cabecera de Rosas entre los años 2006 y 2020 según las proyecciones del DANE actualizadas al lunes 29 de marzo de 2010.

Año	Población
2006	1,470
2007	1,500
2008	1,531
2009	1,559
2010	1,587
2011	1,614
2012	1,640
2013	1,665
2014	1,687
2015	1,709
2016	1,731
2017	1,751
2018	1,768
2019	1,785
2020	1,798

Tabla 17. Proyecciones de población DANE cabecera Rosas.



En la Figura 25 se presenta la curva del crecimiento de la población según los censos realizados por el DANE en los años 1985, 1993 y 2005, se muestra la curva de la proyección de la población 2006 – 2020 de acuerdo a las proyecciones del DANE actualizadas al 29 de marzo de 2010, y se presentan las curvas de la proyección de la población del casco urbano de Rosas para cada método utilizado. El valor adoptado para la proyección de la población corresponde a la proyección mediante el método lineal, proyección que mejor se ajusta a la curva del crecimiento de la población según los censos realizados por el DANE en los años 1985, 1993 y 2005.

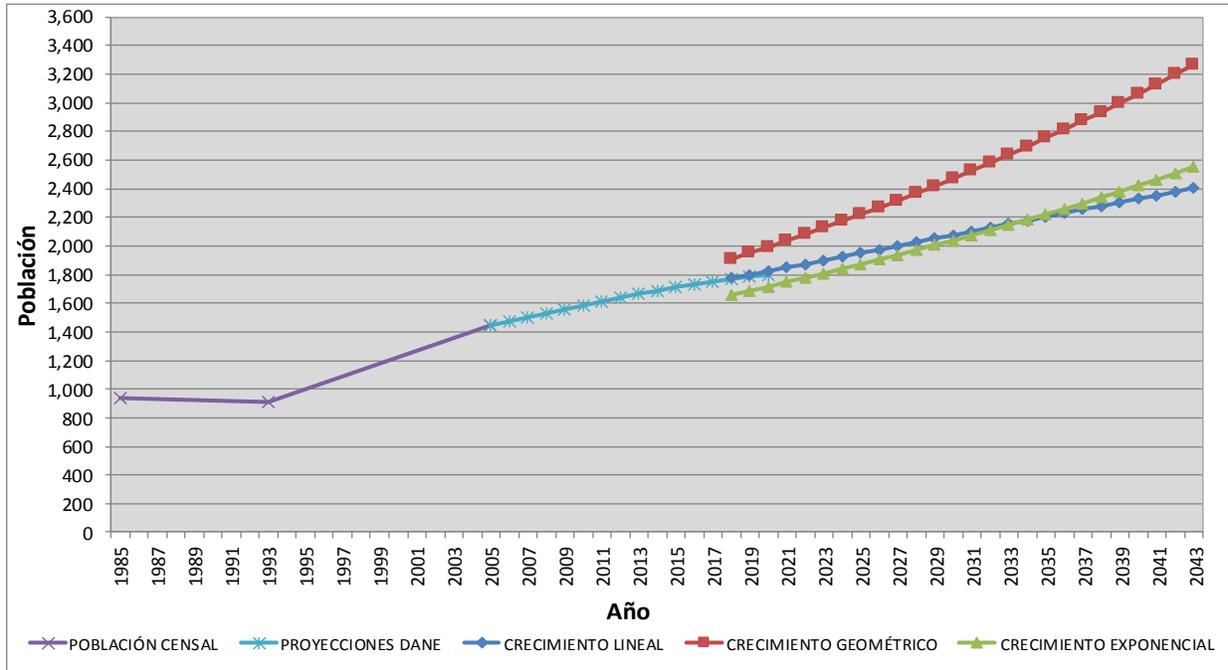


Figura 25. Censos DANE, proyección DANE, y proyecciones de población.

## MÉTODOS DE PROYECCIÓN

A continuación se describirá cada uno de los métodos de proyección utilizados.

### MÉTODO LINEAL

Para calcular la población proyectada se utiliza la ecuación:

$$P_f = P_{uc} + \frac{P_{uc} - P_{ci}}{T_{uc} - T_{ci}} \times (T_f - T_{uc})$$

Donde



$P_f$	Población futura o proyectada
$P_{uc}$	Población del último censo
$P_{ci}$	Población censo inicial
$T_f$	Año de la proyección
$T_{uc}$	Año del último censo
$T_{ci}$	Año correspondiente al censo inicial

En la Tabla 18 se muestra la tasa de crecimiento en habitantes por año para diferentes periodos de censos iniciales con respecto al censo del año 2005. La Tabla 18 se utiliza para realizar un análisis de sensibilidad, con el propósito de realizar la proyección para cada una de las tasas de crecimiento lineal y seleccionar la mejor tasa.

Periodo	Tasa (hab/año)
1985 - 2005	25.25
1993 - 2005	44.83
Promedio	35.04

Tabla 18. Tasa de crecimiento proyección lineal.

En la Tabla 19 se muestra la proyección de la población por el método lineal para cada una de las tasas de crecimiento presentadas en la Tabla 18, de acuerdo con los resultados obtenidos con la Figura 26, el método de proyección lineal adoptado corresponde a la tasa de crecimiento para el período 1985 – 2005 que tiene un valor de 25,25 habitantes por año y que es la tasa que mejor se ajusta a la proyección de población dada por el DANE.

AÑO		Proyecciones DANE	k 1985 - 2005	k 1993 - 2005	k Promedio
0	2018	1,768	1,773	2,028	1,901
1	2019	1,785	1,799	2,073	1,936
2	2020	1,798	1,824	2,117	1,971
3	2021		1,849	2,162	2,006
4	2022		1,874	2,207	2,041
5	2023		1,900	2,252	2,076
6	2024		1,925	2,297	2,111
7	2025		1,950	2,342	2,146
8	2026		1,975	2,386	2,181
9	2027		2,001	2,431	2,216
10	2028		2,026	2,476	2,251
11	2029		2,051	2,521	2,286
12	2030		2,076	2,566	2,321
13	2031		2,102	2,611	2,356
14	2032		2,127	2,655	2,391
15	2033		2,152	2,700	2,426
16	2034		2,177	2,745	2,461
17	2035		2,203	2,790	2,496
18	2036		2,228	2,835	2,531
19	2037		2,253	2,880	2,566
20	2038		2,278	2,924	2,601
21	2039		2,304	2,969	2,636
22	2040		2,329	3,014	2,671
23	2041		2,354	3,059	2,706
24	2042		2,379	3,104	2,741
25	2043		2,405	3,149	2,777

Tabla 19. Proyección de población Método lineal.



En la Figura 26 se muestra la proyección de la población por el método lineal para cada una de las tasas de crecimiento presentadas en la Tabla 18.

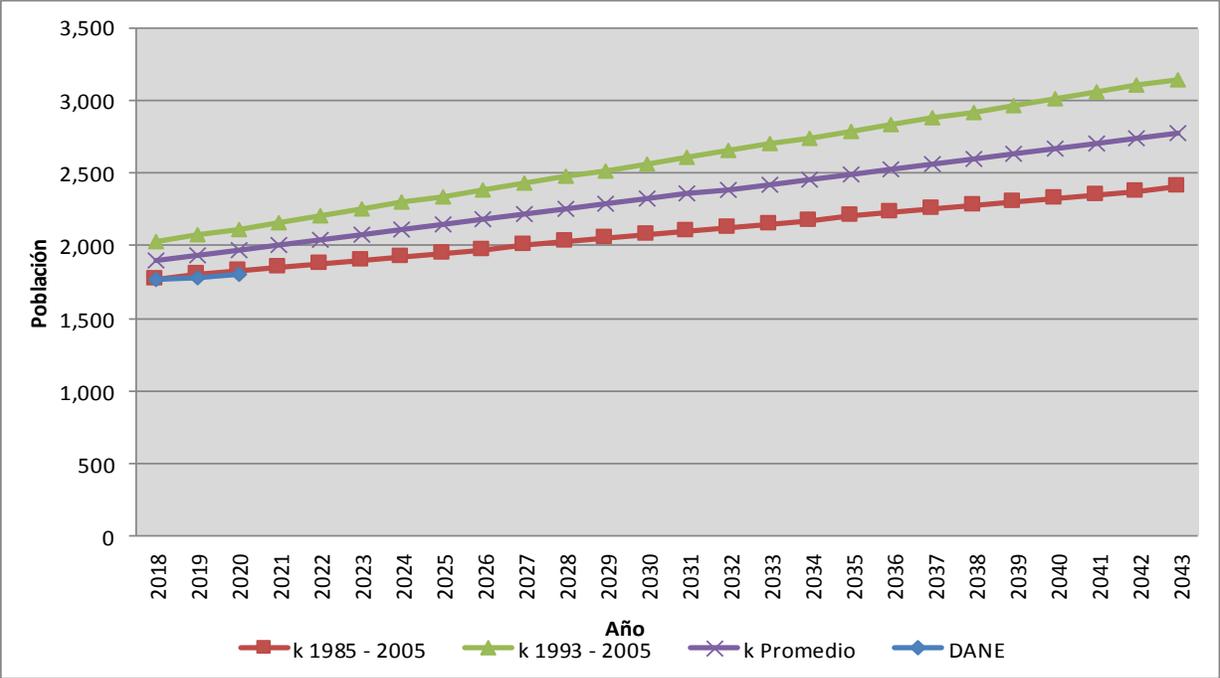


Figura 26. Proyección de población Método lineal.

### MÉTODO GEOMÉTRICO

Recomendable para los niveles de complejidad bajo, medio y medio alto. Este método es útil en poblaciones que muestran una actividad económica importante, que generan un desarrollo apreciable y que poseen áreas de expansión importantes, las cuales pueden ser dotadas de servicios públicos sin mayores dificultades. El crecimiento es geométrico si el aumento de la población es proporcional al tamaño de la misma. Se aplica la ecuación:

$$P_f = P_{uc}(1 + r)^{(T_f - T_{uc})}$$

Donde:

$r$  Tasa de crecimiento anual en forma decimal

$$r = \left(\frac{P_{uc}}{P_{ci}}\right)^{\frac{1}{T_f - T_{uc}}} - 1$$

$P_f$  Población futura o proyectada



$P_{uc}$  Población del último censo

$P_{ci}$  Población censo inicial

$T_f$  Año de la proyección

$T_{uc}$  Año del último censo

En la Tabla 20 se muestra la tasa de crecimiento anual  $r$  en porcentaje para diferentes periodos de censos iniciales con respecto al censo del año 2005. La Tabla 20 se utiliza para realizar un análisis de sensibilidad, con el propósito de realizar la proyección para cada una de las tasas de crecimiento geométrico y seleccionar la mejor tasa

Periodo	Tasa $r$ (%)
1985 - 2005	2.17
1993 - 2005	3.96
Promedio	3.07

Tabla 20. Tasa de crecimiento proyección Geométrica.

En la Tabla 21 se muestra la proyección de la población por el método geométrico para cada una de las tasas de crecimiento presentada en la Tabla 20, de acuerdo con los resultados obtenidos con la Figura 27, el método de proyección geométrico adoptado corresponde a la tasa de crecimiento para el período 1985 – 2005 tiene un valor de 2.17% por año y es adoptada porque es la mejor se ajusta a la proyección de la población realizada por el DANE.

AÑO	Proyecciones DANE	k 1985 - 2005	k 1993 - 2005	k Promedio
2018	1,768	1,910	2,394	2,141
2019	1,785	1,952	2,489	2,207
2020	1,798	1,994	2,587	2,274
2021		2,037	2,690	2,344
2022		2,081	2,796	2,416
2023		2,127	2,907	2,490
2024		2,173	3,022	2,567
2025		2,220	3,142	2,646
2026		2,268	3,266	2,727
2027		2,317	3,396	2,810
2028		2,368	3,530	2,897
2029		2,419	3,670	2,986
2030		2,471	3,815	3,077
2031		2,525	3,966	3,172
2032		2,580	4,123	3,269
2033		2,636	4,287	3,370
2034		2,693	4,456	3,473
2035		2,752	4,633	3,580
2036		2,811	4,816	3,690
2037		2,872	5,007	3,803
2038		2,935	5,205	3,920
2039		2,998	5,412	4,040
2040		3,063	5,626	4,164
2041		3,130	5,849	4,292
2042		3,198	6,080	4,423
2043		3,267	6,321	4,559

Tabla 21. Proyección de población método Geométrico.



En la Figura 27 se muestra la proyección de la población por el método geométrico para cada una de las tasas de crecimiento presentadas en la Tabla 21.

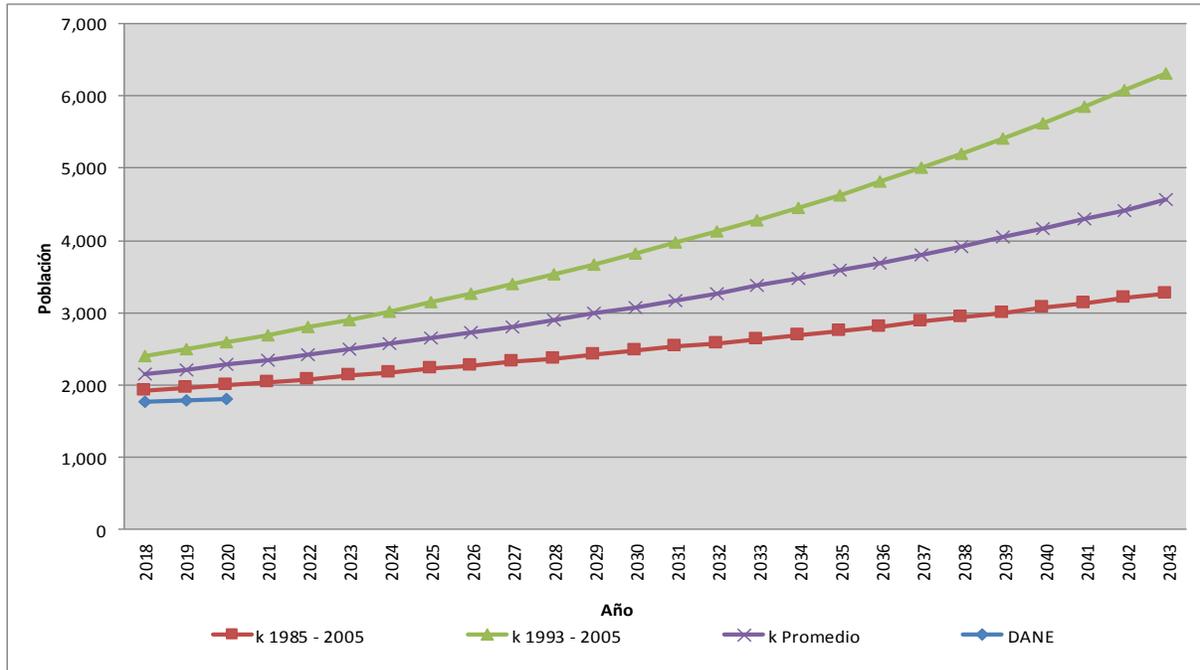


Figura 27. Proyección de población método Geométrico.

## MÉTODO EXPONENCIAL

La utilización de este método requiere conocer por lo menos tres censos para poder determinar el promedio de la tasa de crecimiento de la población. Se recomienda su aplicación a poblaciones que muestren apreciable desarrollo y poseen abundantes áreas de expansión. La ecuación empleada por este método es la siguiente:

$$P_f = P_{ci} \times e^{(T_f - T_{ci})}$$

Donde:

- $P_f$  Población futura o proyectada
- $P_{ci}$  Población censo inicial
- $T_f$  Año de la proyección
- $T_{ci}$  Año correspondiente al censo inicial



$k$  Tasa de crecimiento de la población la cual se calcula como el promedio de las tasas calculada para cada par de censos, así:

$$k = \frac{\ln P_{cp} - \ln P_{ca}}{T_{cp} - T_{ca}}$$

Donde:

- $P_{cp}$  Población del censo posterior
- $P_{ca}$  Población del censo anterior
- $T_{cp}$  Año correspondiente al censo posterior
- $T_{ca}$  Año correspondiente al censo anterior

En la Tabla 22 se muestra la tasa de crecimiento anual para cada período intercensal aplicando la fórmula para hallar  $k$ .

Periodo	Tasa k
1985 - 1993	-0.0045
1993 - 2005	0.0388
Promedio	0.0172

Tabla 22. Tasa de crecimiento proyección Exponencial.

Los resultados de la proyección exponencial para cada una de las tasas de crecimiento se muestra en la Tabla 23, de acuerdo con los resultados obtenidos y la Figura 28, el método de proyección exponencial adoptado correspondiente a  $k = 0.0172$ , ya que es la mejor que se ajusta a los datos del DANE.



AÑO	Proyecciones DANE	k 1985 - 2005	k 1993 - 2005	k Promedio
2018	1,768	810	2393	1658
2019	1,785	807	2487	1687
2020	1,798	803	2586	1716
2021		799	2688	1746
2022		796	2794	1776
2023		792	2905	1807
2024		789	3020	1838
2025		785	3139	1870
2026		782	3263	1903
2027		778	3393	1936
2028		775	3527	1969
2029		771	3666	2004
2030		768	3811	2038
2031		764	3962	2074
2032		761	4119	2110
2033		757	4282	2146
2034		754	4451	2183
2035		751	4627	2221
2036		747	4810	2260
2037		744	5001	2299
2038		741	5199	2339
2039		737	5404	2380
2040		734	5618	2421
2041		731	5840	2463
2042		727	6071	2506
2043		724	6312	2549

Tabla 23. Proyección de población método Exponencial.

En la Figura 28 se muestra la proyección de la población por el método exponencial para cada una de las tasas de crecimiento presentadas en la Tabla 22.

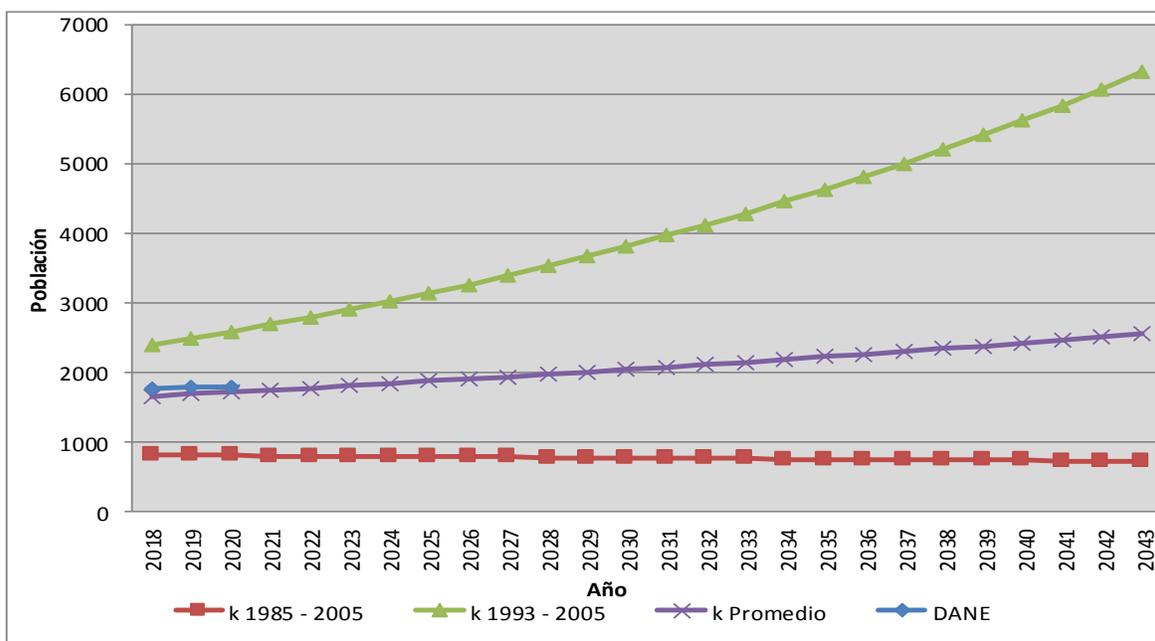


Figura 28. Proyección de población método Exponencial.



- Se elaboran 27 de 115 fichas, correspondientes al diagnóstico detallado de las cámaras existentes que componen el sistema de alcantarillado de la cabecera del municipio de Rosas, incluyendo localización, características de los conductos de entrada y salida, ubicación de tuberías, datos relacionados al material, diámetros, clase, observaciones y otros detalles. A continuación se muestra algunas fichas como ejemplo de esta actividad.

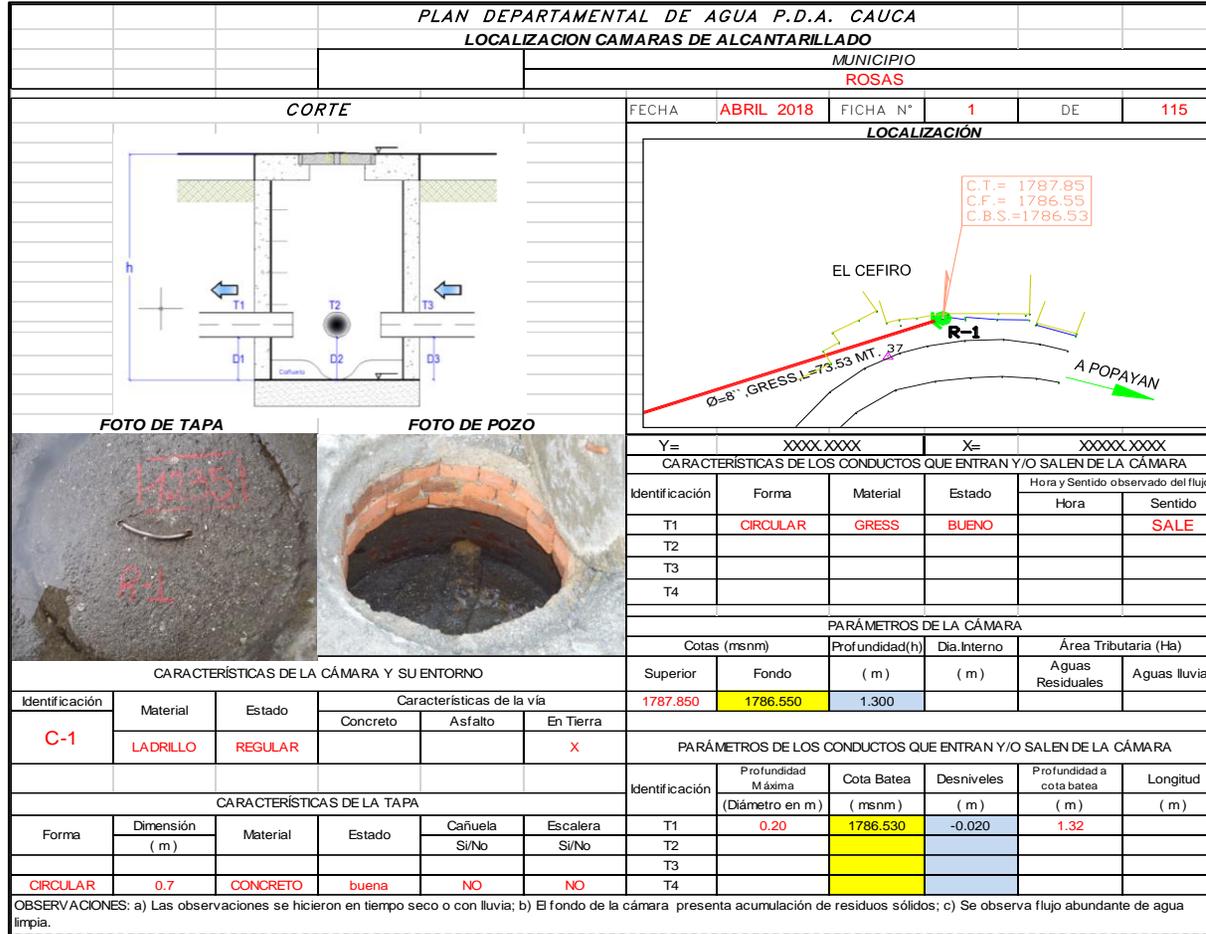


Figura 29. Ficha 1, catastro alcantarillado sanitario Rosas.



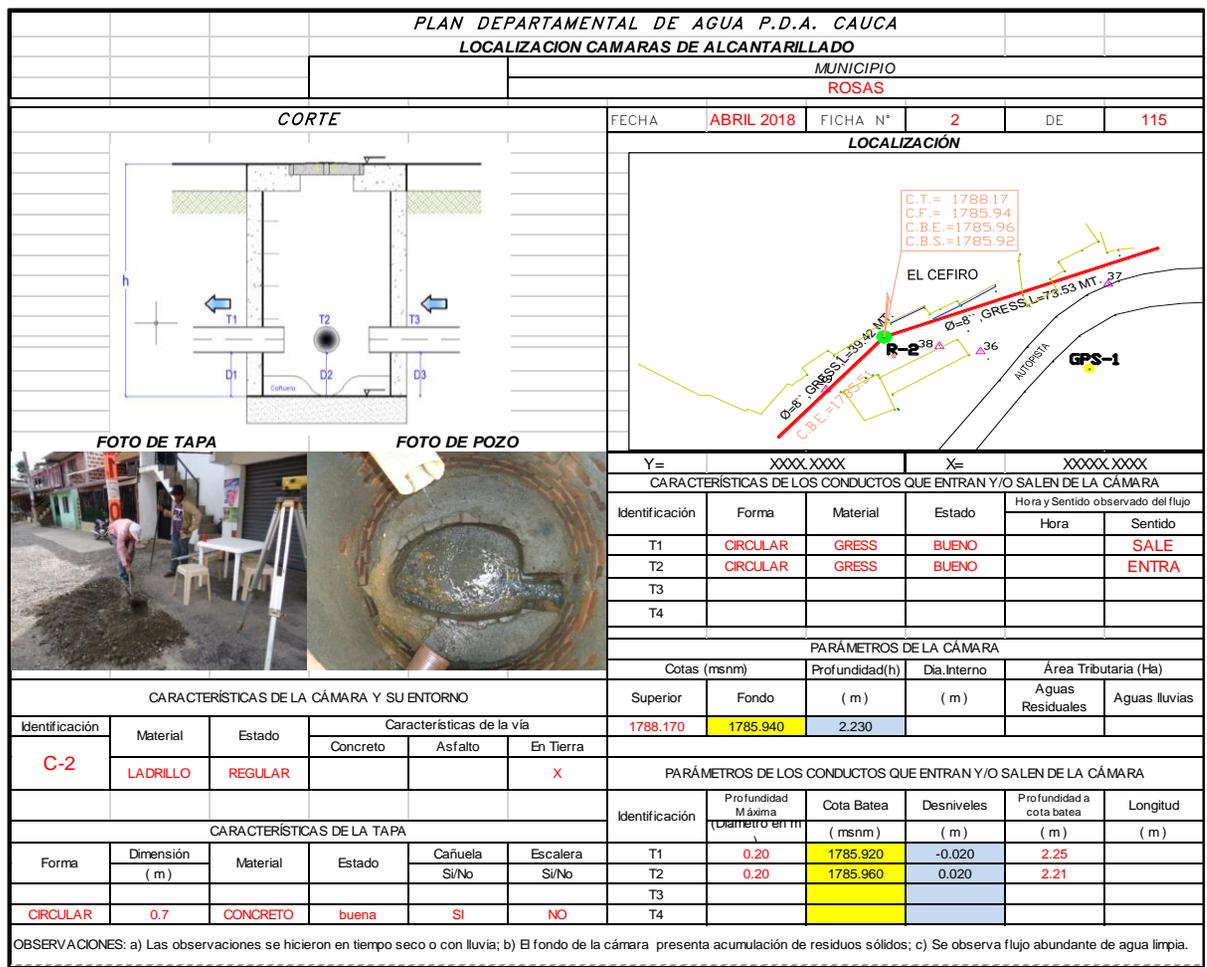


Figura 30. Ficha 2, catastro alcantarillado sanitario Rosas.



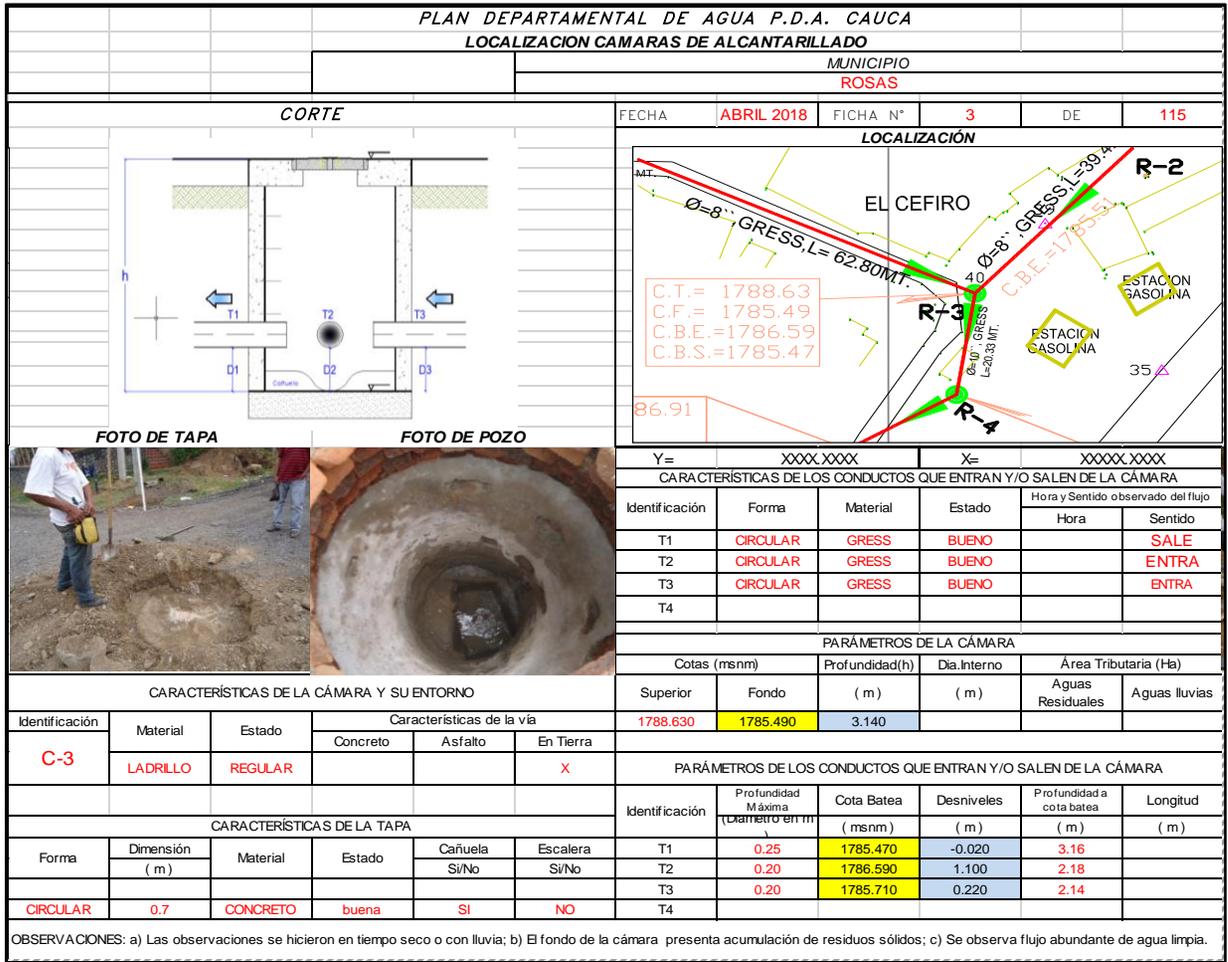


Figura 31. Ficha 3, catastro alcantarillado sanitario Rosas.



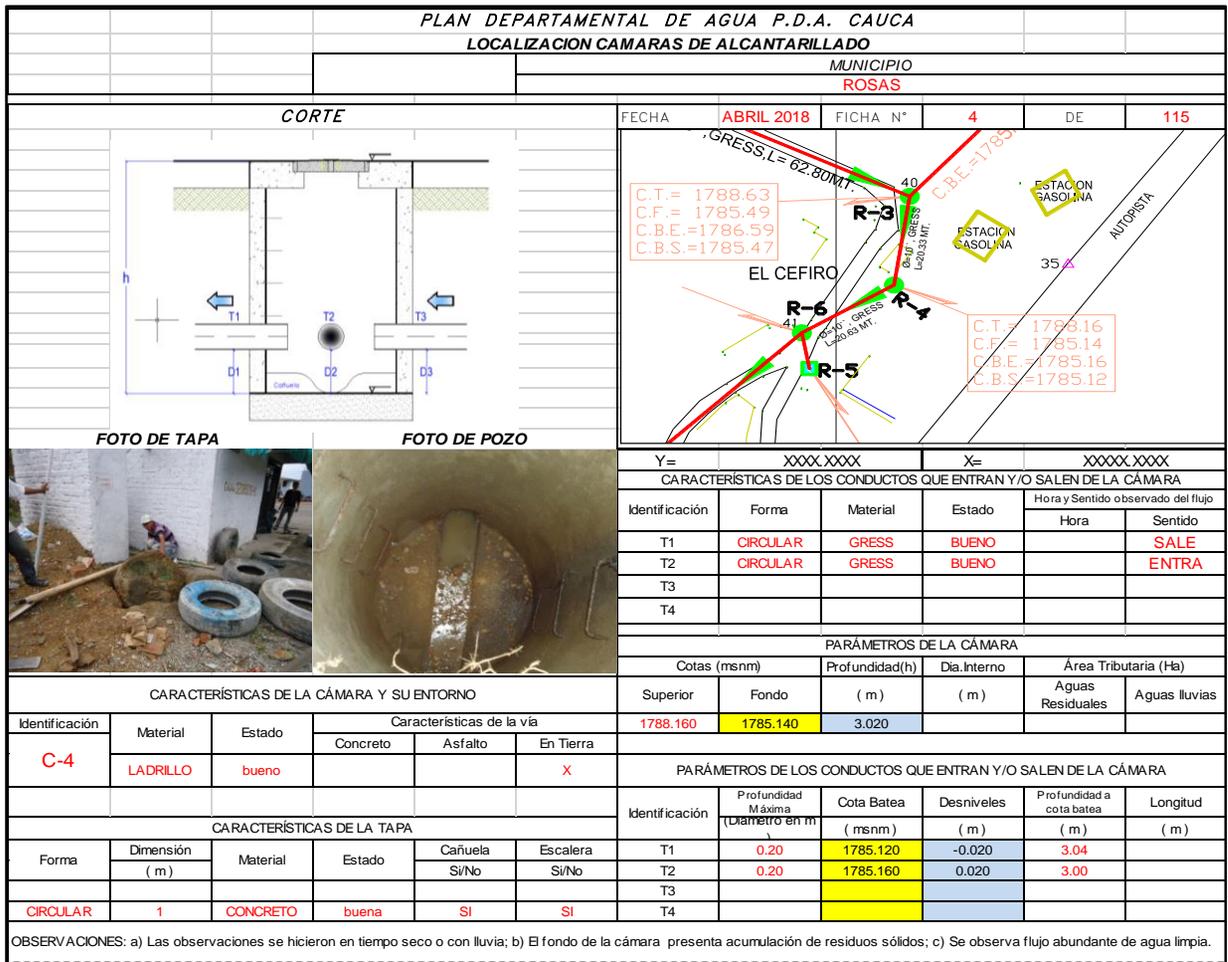


Figura 32. Ficha 4, catastro alcantarillado sanitario Rosas.



#### 6.2.4. ACTUALIZACIÓN DE PRESUPUESTOS Y ANALISIS UNITARIOS

Es una tarea de CONTROL, donde se hace una valoración anticipada del costo de un proyecto, mediante un listado completo de las actividades desde su inicio hasta su término, teniendo en cuenta los costos directos (materiales, mano de obra, equipos y herramientas) más los costos indirectos (gastos generales: administrativos, mantenimiento, y utilidades).

$$\text{Presupuesto} = \text{Costos Directos} + \text{Costos Indirectos} = \text{Costo Total} + \text{IVA}$$

Los pasos a seguir en la elaboración de un presupuesto son:

- Obtener una lista de precios básicos de materiales, equipos, etc.
- **Análisis unitarios:** se hacen mediante el estudio de los planos. Incluye cantidades y costos de materiales, transportes, rendimientos, etc.
- **Presupuesto por capítulos:** Registrar las actividades que intervengan en el proyecto por capítulos, y a su vez desglosarlos en ítems.
- Definir unidad, cantidad y valor unitario de cada ítem.
- Multiplicar el valor unitario de cada ítem por su cantidad respectiva para obtener el valor total.

Teniendo en cuenta el siguiente plano, se elaboró el presupuesto para el proyecto “OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE PIAMONTE CAUCA INCLUYE PTAR, ETAPA I”.



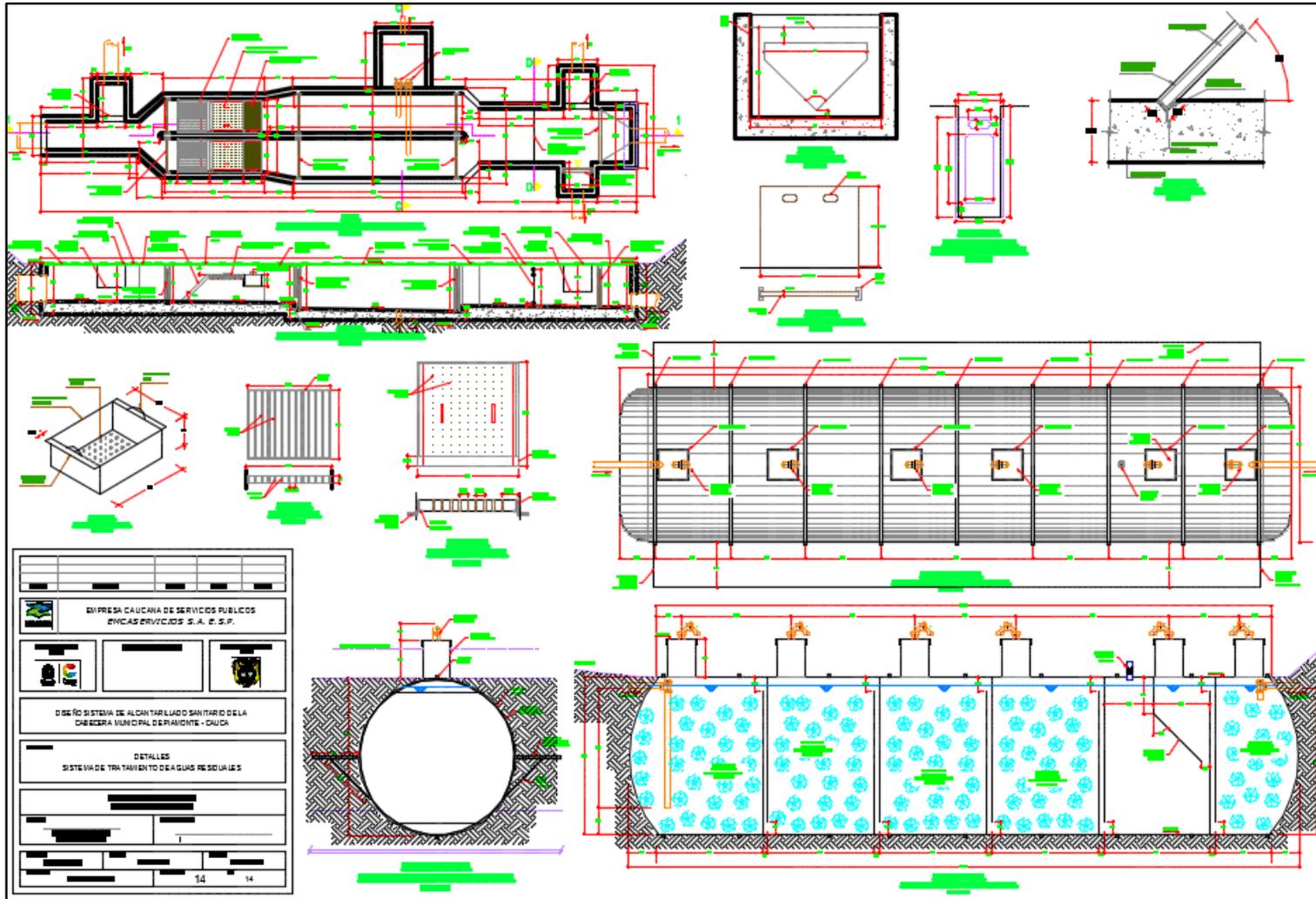


Figura 33. Plano PTAR alcantarillado de Piamonte.



## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS: RECURSOS BASICOS

PRESUPUESTO			
PROYECTO CONSTRUCCION ALCANTARILLADO SANITARIO DE PIAMONTE			
DEPARTAMENTO DEL CAUCA			
CONSTRUCCION PTAR CABECERA MUNICIPAL DE PIAMONTE			
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
RECURSOS BASICOS			
Código	Descripción	Unidad	Precio
Acero	Acero de refuerzo	kg	\$ 4,550
Acril	Acrílico de 15 mm de 0.65 x 0.61 m. según planos	un	\$ 1,079,500
Acril	Acrílico de 15 mm de 0.61 x 0.58 m. según planos	un	\$ 1,289,050
Adapta	Adaptador de limpieza PVC D=4" figura 23.	un	\$ 26,065
Agua	Agua	lt	\$ 20
Alambre	Alambre de púas cal. 14	ml	\$ 750
Alambre	Alambre negro	kg	\$ 3,900
Angul	Angulo de 1" x 3/16"	ml	\$ 15,875
Angul	Angulo de 2" x 1/4"	ml	\$ 26,797
Angul	Angulo de 2.1/2" x 3/16"	ml	\$ 33,909
Anticorr	Anticorrosivo	gal	\$ 60,000
Apisonado	Apisonador (cilindro benitín)	día	\$ 390,000
Apisonado	Apisonador (saltarín)	día	\$ 90,000
Aros	Aros metálicos para tapa de acceso cámara	un	\$ 104,000
Arena	Arena	m3	\$ 95,000
Asfalto	Asfalto - mezcla densa en caliente MC2	m3	\$ 425,000
Ayudante	Ayudante de construcción	día	\$ 45,000
Cadenero	Cadenero	día	\$ 45,000
Cadene1	Cadenero primero	día	\$ 65,000
Cegris	Cemento gris	kg	\$ 810
Cinta	Cinta PVC O-22	ml	\$ 48,750
Cinta	Cinta PVC V-15	ml	\$ 30,550
CodoNova8	Codo PVC Novafort de 8" x 90°	un	\$ 182,293
Sanit	Codo PVC sanitaria D = 6" x 90°	un	\$ 134,145
Sanit	Codo PVC sanitaria D = 6" x 45°	un	\$ 64,840
Sanit	Codo PVC sanitaria D = 4" x 90°	un	\$ 15,706
Sanit	Codo PVC sanitaria D = 4" x 45°	un	\$ 17,668
Compresor	Compresor con martillo y operador	día	\$ 520,000
Cuarton	Cuartón 8x4 cm x 2.8 m	un	\$ 9,500
Cortadora	Equipo de corte de pavimento con operador	día	\$ 240,000
Etopogra	Equipo completo de topografía	día	\$ 200,000
Soldelec	Equipo de soldadura eléctrica	día	\$ 340,000
Esmalte	Esmalte	gal	\$ 75,000
Estacas	Estacas de madera	un	\$ 2,000
Grapa	Grapas de fijación de alambre de púas	un	\$ 38
Gravas	Grava de río seleccionada	m3	\$ 123,500
Grifo	Grifo de bronce D = 1"	un	\$ 32,500
Guadua	Guadua	un	\$ 9,000
Herramien	Herramientas varias	gbal	\$ 2,000
Imprimante	Imprimante	kg	\$ 4,200
KitNova8x6	Kit silla ye Novafort de 8" x 6"	ml	\$ 166,614
Ladrillo	Ladrillo tolette común	un	\$ 550
Lámina	Lámina cal. 18	m2	\$ 195,000



LimpPVC	Limpiador PVC 1/64 gramos	un	\$ 5,540
Maestro	Maestro de obra	día	\$ 99,700
Acero	Manija en varilla lisa de 1/2"	un	\$ 6,500
Prestamo	Material de préstamo	m3	\$ 80,000
Filtro	Material filtrante plástico tipo roseta de polipropileno	m3	\$ 556,000
Gravilla	Material granular mixto (Gravilla)	m3	\$ 93,500
Base	Material granular para pavimentos (tipo base)	m3	\$ 98,000
Mezclador	Mezcladora	día	\$ 75,000
Niple	Niple HG 1" x 0.15 m.	un	\$ 13,000
Oficial	Oficial de construcción	día	\$ 69,000
Piedra	Piedra	m3	\$ 97,500
Plastocre	Plastocrete DM	kg	\$ 12,000
Platin	Platina de 2.1/2" x 3/16"	ml	\$ 22,620
Platin	Platina de 2.1/2" x 1/8"	ml	\$ 13,260
Platin	Platina de 2" x 1/4"	ml	\$ 24,180
Plumagrua	Pluma grua 10 Ton	día	\$ 650,000
Poste	Poste de concreto prefabricado H = 2.00 m.	un	\$ 15,600
Puntilla	Puntilla	lb	\$ 2,600
Criba	Rejilla de cribado según planos	un	\$ 1,800,000
Soldelec	Soldadura eléctrica	kg	\$ 12,700
SoldPVC	Soldadura PVC 1/128 gal	un	\$ 6,263
Tabla	Tabla formaleta 0.20 x 1	un	\$ 8,500
Sanit	Te PVC sanitaria D = 6" x 6"	un	\$ 190,616
Sanit	Te PVC sanitaria D = 6" x 4"	un	\$ 190,616
Sanit	Te PVC sanitaria D = 4" x 4"	un	\$ 20,800
Telera	Telera 5x10 cm x 6 mt	un	\$ 29,000
Topografo	Topógrafo	día	\$ 110,800
Tornillo	Tornillo de acero de 5/8" x 2"	un	\$ 3,700
Tornillo	Tornillo de acero de 1/4" x 1"	un	\$ 1,300
TanqueFibVidr	Tanque Fibra de Vidrio 74 m3	un	\$ 83,540,000
Grava	Triturado	m3	\$ 123,500
Presion	Tubería de presión PVC de 1"	ml	\$ 35,014
Nova	Tubería Novafort de 6"	ml	\$ 41,693
Nova	Tubería Novafort de 8"	ml	\$ 56,940
Nova	Tubería Novafort de 10"	ml	\$ 81,500
AlcEstr	Tubería PVC Alcantarillado Estructural de 12"	ml	\$ 119,500
AlcEstr	Tubería PVC Alcantarillado Estructural de 18"	ml	\$ 283,400
Sanit	Tubería PVC sanitaria de 6"	ml	\$ 64,468
Sanit	Tubería PVC sanitaria de 4"	ml	\$ 30,443
Sanit	Tubería PVC sanitaria de 3"	ml	\$ 24,000
Sanit	Unión sanitaria PVC D = 6"	un	\$ 40,109
Sanit	Unión sanitaria PVC D = 4"	un	\$ 9,150
Presion	Unión presión PVC D = 1"	ml	\$ 1,263
Vibrador	Vibrador	día	\$ 85,000
Volqueta	Volqueta 6M3	Viaje	\$ 380,000
Valvula	Válvula PVC D = 6"	un	\$ 1,437,000
Vertederoacrilico	Vertedero acrílico 15 mm de 0,95 * 0,60 mts	un	\$ 1,500,000
Valvula	Válvula PVC D = 4"	un	\$ 682,500
Sanit	Ye PVC sanitaria D = 4"	un	\$ 31,969

Tabla 24. Recursos basicos.



## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS: ANALISIS BASICOS

PRESUPUESTO PROYECTO CONSTRUCCION ALCANTARILLADO SANITARIO DE PIAMONTE DEPARTAMENTO DEL CAUCA CONSTRUCCION PTAR CABECERA MUNICIPAL DE PIAMONTE ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS ANALISIS BASICOS						
<b>CONCRETO 1500 PSI PARA SOLADOS</b> [M3]						
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Cemento gris	241.50	KG	\$ 810	\$ 195,615		
Arena	0.58275	M3	\$ 95,000	\$ 55,361		
Triturado	0.920	M3	\$ 123,500	\$ 113,620		
Agua	168.00	LT	\$ 20	\$ 3,360		
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 367,956</b>			\$ 367,956.25	---	---
<b>CONCRETO 3000 PSI</b> [M3]						
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Cemento gris	441.00	KG	\$ 810	\$ 357,210		
Arena	0.7035	M3	\$ 95,000	\$ 66,833		
Triturado	0.6700	M3	\$ 123,500	\$ 82,745		
Agua	210.00	LT	\$ 20	\$ 4,200		
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 510,988</b>			\$ 510,988	---	---
<b>CONCRETO 4000 PSI</b> [M3]						
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Cemento gris	530.00	KG	\$ 810	\$ 429,300		
Arena	0.8200	M3	\$ 95,000	\$ 77,900		
Triturado	0.6500	M3	\$ 123,500	\$ 80,275		
Agua	350.00	LT	\$ 20	\$ 7,000		
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 594,475</b>			\$ 594,475	---	---
<b>MORTERO 1:2</b> [M3]						
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Cemento gris	535.500	KG	\$ 810	\$ 433,755		
Arena	1.02	M3	\$ 95,000	\$ 96,758		
Agua	231.00	LT	\$ 20	\$ 4,620		
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 535,133</b>			\$ 535,133	---	---
<b>CUADRILLA CONCRETOS</b> [Día]						
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Ayudante de construcción	8.00	DÍA	\$ 45,000		\$ 360,000	
Oficial de construcción	2.00	DÍA	\$ 69,000		\$ 138,000	
Maestro de obra	1.00	DÍA	\$ 99,700		\$ 99,700	
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 597,700</b>			---	\$ 597,700	---
<b>CUADRILLA TRABAJOS VARIOS</b> [Día]						
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Ayudante de construcción	2.00	DÍA	\$ 45,000		\$ 90,000	
Oficial de construcción	1.00	DÍA	\$ 69,000		\$ 69,000	
Maestro de obra	0.25	DÍA	\$ 99,700		\$ 24,925	
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 183,925</b>			---	\$ 183,925	---
<b>CUADRILLA DE TOPOGRAFÍA</b> [Día]						
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Topógrafo	1.00	DÍA	\$ 110,800		\$ 110,800	
Cadenero primero	2.00	DÍA	\$ 65,000		\$ 130,000	
Cadenero	3.00	DÍA	\$ 45,000		\$ 135,000	
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 375,800</b>			---	\$ 375,800	---



<b>FORMALETA PARA MUROS</b>						
	[M2]					
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Tabla formaleta 0.20 x 1	1.00	UN	\$ 8,500	\$ 8,500		
Cuartón 8x4 cm x 3 mt	0.50	UN	\$ 9,500	\$ 4,750		
Telera 5x10 cm x 6 mt	0.13	UN	\$ 29,000	\$ 3,770		
Guadua	0.60	UN	\$ 9,000	\$ 5,400		
Alambre negro	1.00	KG	\$ 3,900	\$ 3,900		
Puntilla	0.33	LB	\$ 2,600	\$ 858		
Acero de refuerzo	0.40	KG	\$ 4,550	\$ 1,820		
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 28,998</b>			\$ 28,998	---	---
<b>FORMALETA PARA LOSAS</b>						
	[M2]					
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Tabla formaleta 0.20 x 1	1.00	UN	\$ 8,500	\$ 8,500		
Cuartón 8x4 cm x 3 mt	0.05	UN	\$ 9,500	\$ 475		
Telera 5x10 cm x 6 mt	0.10	UN	\$ 29,000	\$ 2,900		
Guadua	0.05	UN	\$ 9,000	\$ 450		
Alambre negro	0.20	KG	\$ 3,900	\$ 780		
Puntilla	0.05	LB	\$ 2,600	\$ 130		
Acero de refuerzo	0.05	KG	\$ 4,550	\$ 228		
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 13,463</b>			\$ 13,463	---	---

Tabla 25. Análisis básicos.



# ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<b>PRESUPUESTO</b>						
<b>PROYECTO CONSTRUCCION ALCANTARILLADO SANITARIO DE PIAMONTE</b>						
<b>DEPARTAMENTO DEL CAUCA</b>						
<b>CONSTRUCCION PTAR CABECERA MUNICIPAL DE PIAMONTE</b>						
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>1.1 LOCALIZACION y REPLANTEO DE PTAR</b>						
	[M1]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Cuadrilla de topografia	0.0100	DIA	\$ 375,800		\$ 3,758	
Equipo completo de topografia	0.0100	DIA	\$ 200,000			\$ 2,000
Estacas de madera	0.200	UN	\$ 2,000	\$ 400		
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 6,158</b>			\$ 400	\$ 3,758	\$ 2,000
<b>1.2 LIMPIEZA y DESCAPOTE</b>						
	[M2]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Cuadrilla trabajos varios	0.030	DIA	\$ 183,925		\$ 5,518	
Herramientas varias	0.300	GBAL	\$ 2,000			\$ 600
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 6,118</b>			---	\$ 5,518	\$ 600
<b>2.1.1 EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN</b>						
	[M3]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Cuadrilla trabajos varios	0.087	DIA	\$ 183,925		\$ 16,001	
Herramientas varias	1.030	GBAL	\$ 2,000			\$ 2,060
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 18,061</b>			---	\$ 16,001	\$ 2,060
<b>2.1.2 EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO</b>						
	[M3]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Cuadrilla trabajos varios	0.120	DIA	\$ 183,925		\$ 22,071	
Herramientas varias	1.030	GBAL	\$ 2,000			\$ 2,060
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 24,131</b>			---	\$ 22,071	\$ 2,060
<b>2.1.2 EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO</b>						
	[M3]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Cuadrilla trabajos varios	0.150	DIA	\$ 183,925		\$ 27,589	
Herramientas varias	1.030	GBAL	\$ 2,000			\$ 2,060
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 29,649</b>			---	\$ 27,589	\$ 2,060
<b>2.2 RELLENOS CON MATERIAL DE EXCAVACION</b>						
	[M3]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Cuadrilla trabajos varios	0.051	DIA	\$ 183,925		\$ 9,380	
Herramientas varias	0.504	GBAL	\$ 2,000			\$ 1,008
Apisonador (saltarin)	0.030	DIA	\$ 90,000			\$ 2,700
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 13,088</b>			---	\$ 9,380	\$ 3,708
<b>2.3 ENTIBADO DE EXCAVACIONES</b>						
	[M2]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Formaleta para entibados	1.001	M2	\$ 28,998		\$ 29,027	
Cuadrilla trabajos varios	0.029	DIA	\$ 183,925		\$ 5,334	
Herramientas varias	1.019	GBAL	\$ 2,000			\$ 2,038
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 36,399</b>			---	\$ 34,361	\$ 2,038
<b>2.4 RETIRO DE MATERIAL DE DERRUMBES</b>						
	[M3]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Cuadrilla trabajos varios	0.087	DIA	\$ 183,925		\$ 16,001	
Herramientas varias	1.030	GBAL	\$ 2,000			\$ 2,060
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 18,061</b>			---	\$ 16,001	\$ 2,060
<b>2.5 SOLADO DE LIMPIEZA, E = 0.07 m., EN CONCRETO</b>						
	[M3]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Concreto 1500 psi	0.074	M3	\$ 367,956	\$ 27,045		
Cuadrilla concretos	0.014	DIA	\$ 597,700		\$ 8,368	
Mezcladora	0.025	DIA	\$ 75,000			\$ 1,875
Herramientas varias	0.200	GBAL	\$ 2,000			\$ 400
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 37,688</b>			\$ 27,045	\$ 8,368	\$ 2,275



2.6.1 LOSA DE FONDO EN CCTO. 280 Kg/cm2, E = 0.15 m.						
IMPERMEABILIZADO						
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Concreto 4000 psi	0.150	M3	\$ 594,475	\$ 89,171		
Formaleta para losas	0.400	M2	\$ 13,463	\$ 5,385		
Plastocrete DM	0.400	KG	\$ 12,000	\$ 4,800		
Cuadrilla concretos	0.045	DIA	\$ 597,700		\$ 26,897	
Mezcladora	0.040	DIA	\$ 75,000			\$ 3,000
Vibrador	0.040	DIA	\$ 85,000			\$ 3,400
Herramientas varias	1.500	GBAL	\$ 2,000			\$ 3,000
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 135,653</b>	\$ 99,356	\$ 26,897	\$ 9,400
2.6.2 MUROS EN CCTO. 280 Kg/cm2, E = 0.15 m.						
IMPERMEABILIZADO						
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Concreto 4000 psi	0.150	M3	\$ 594,475	\$ 89,171		
Formaleta para muros	0.750	M2	\$ 13,463	\$ 10,097		
Plastocrete DM	0.400	KG	\$ 12,000	\$ 4,800		
Cuadrilla concretos	0.080	DIA	\$ 597,700		\$ 47,816	
Mezcladora	0.040	DIA	\$ 75,000			\$ 3,000
Vibrador	0.040	DIA	\$ 85,000			\$ 3,400
Herramientas varias	2.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 4,000
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 162,285</b>	\$ 104,069	\$ 47,816	\$ 10,400
2.6.3 CANAL PARA ALIVIADERO EN CCTO. 280 Kg/cm2						
IMPERMEABILIZADO						
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Concreto 4000 psi	0.055	M3	\$ 594,475	\$ 32,696		
Formaleta para muros	0.500	M2	\$ 13,463	\$ 6,732		
Plastocrete DM	0.300	KG	\$ 12,000	\$ 3,600		
Cuadrilla concretos	0.100	DIA	\$ 597,700		\$ 59,770	
Mezcladora	0.050	DIA	\$ 75,000			\$ 3,750
Vibrador	0.050	DIA	\$ 85,000			\$ 4,250
Herramientas varias	2.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 4,000
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 114,798</b>	\$ 43,028	\$ 59,770	\$ 12,000
2.7.1 LOSA DE CUBIERTA EN CONCRETO DE 280 Kg/cm2						
E = 0.10 m.						
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Concreto 4000 psi	0.100	M3	\$ 594,475	\$ 59,448		
Formaleta para muros	1.000	M2	\$ 13,463	\$ 13,463		
Cuadrilla concretos	0.060	DIA	\$ 597,700		\$ 35,862	
Mezcladora	0.040	DIA	\$ 75,000			\$ 3,000
Vibrador	0.040	DIA	\$ 85,000			\$ 3,400
Herramientas varias	2.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 4,000
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 119,173</b>	\$ 72,911	\$ 35,862	\$ 10,400
2.8 SUMINISTRO Y COLOCACION TAPAS DE						
CONCRETO 4000 PSI:						
2.8.1 DE 0.45X0.35X0.06 m.						
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Concreto 4000 psi	0.010	M3	\$ 594,475	\$ 5,945		
Formaleta para losas	0.050	UN	\$ 13,463	\$ 673		
Platina de 2.1/2" x 1/8"	1.600	ML	\$ 13,260	\$ 21,216		
Acero de refuerzo	1.344	KG	\$ 4,550	\$ 6,115		
Manija en acero liso de 1/2"	2.000	UN	\$ 6,500	\$ 13,000		
Soldadura eléctrica	1.000	KG	\$ 12,700	\$ 12,700		
Esmalte	0.030	GAL	\$ 75,000	\$ 2,250		
Anticorrosivo	0.030	GAL	\$ 60,000	\$ 1,800		
Cuadrilla concretos	0.120	DIA	\$ 597,700		\$ 71,724	
Mezcladora	0.020	DIA	\$ 75,000			\$ 1,500
Equipo de soldadura eléctrica	0.020	DIA	\$ 340,000			\$ 6,800
Herramientas varias	3.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 6,000
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 149,723</b>	\$ 63,699	\$ 71,724	\$ 14,300
2.8.2 DE 0.45X0.40X0.06 m.						
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Concreto 4000 psi	0.011	M3	\$ 594,475	\$ 6,539		
Formaleta para losas	0.060	UN	\$ 13,463	\$ 808		
Platina de 2.1/2" x 1/8"	1.700	ML	\$ 13,260	\$ 22,542		
Acero de refuerzo	1.428	KG	\$ 4,550	\$ 6,497		
Manija en acero liso de 1/2"	2.000	UN	\$ 6,500	\$ 13,000		
Soldadura eléctrica	1.000	KG	\$ 12,700	\$ 12,700		
Esmalte	0.030	GAL	\$ 75,000	\$ 2,250		
Anticorrosivo	0.030	GAL	\$ 60,000	\$ 1,800		
Cuadrilla concretos	0.120	DIA	\$ 597,700		\$ 71,724	
Mezcladora	0.020	DIA	\$ 75,000			\$ 1,500
Equipo de soldadura eléctrica	0.020	DIA	\$ 340,000			\$ 6,800
Herramientas varias	3.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 6,000
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 152,160</b>	\$ 66,136	\$ 71,724	\$ 14,300



2.8.3 DE 0.45X0.45X0.06 m.		[UN]					
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Concreto 4000 psi	0.012	M3	\$ 594,475	\$ 7,134			
Formaleta para losas	0.070	UN	\$ 13,463	\$ 942			
Platina de 2.1/2" x 1/8"	1.800	ML	\$ 13,260	\$ 23,868			
Acero de refuerzo	1.512	KG	\$ 4,550	\$ 6,880			
Manija en acero liso de 1/2"	2.000	UN	\$ 6,500	\$ 13,000			
Soldadura eléctrica	1.000	KG	\$ 12,700	\$ 12,700			
Esmalte	0.030	GAL	\$ 75,000	\$ 2,250			
Anticorrosivo	0.030	GAL	\$ 60,000	\$ 1,800			
Cuadrilla concretos	0.120	DIA	\$ 597,700		\$ 71,724		
Mezcladora	0.020	DIA	\$ 75,000				\$ 1,500
Equipo de soldadura eléctrica	0.020	DIA	\$ 340,000				\$ 6,800
Herramientas varias	3.000	GBAL	\$ 2,000				\$ 6,000
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 154,598</b>	<b>\$ 68,574</b>	<b>\$ 71,724</b>		<b>\$ 14,300</b>

2.8.4 DE 0.70X0.23X0.06 m.		[UN]					
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Concreto 4000 psi	0.010	M3	\$ 594,475	\$ 5,945			
Formaleta para losas	0.050	UN	\$ 13,463	\$ 673			
Platina de 2.1/2" x 1/8"	1.860	ML	\$ 13,260	\$ 24,664			
Acero de refuerzo	1.949	KG	\$ 4,550	\$ 8,868			
Manija en acero liso de 1/2"	2.000	UN	\$ 6,500	\$ 13,000			
Soldadura eléctrica	1.500	KG	\$ 12,700	\$ 19,050			
Esmalte	0.050	GAL	\$ 75,000	\$ 3,750			
Anticorrosivo	0.050	GAL	\$ 60,000	\$ 3,000			
Cuadrilla concretos	0.150	DIA	\$ 597,700		\$ 89,655		
Mezcladora	0.030	DIA	\$ 75,000				\$ 2,250
Equipo de soldadura eléctrica	0.030	DIA	\$ 340,000				\$ 10,200
Herramientas varias	3.000	GBAL	\$ 2,000				\$ 6,000
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 187,054</b>	<b>\$ 78,949</b>	<b>\$ 89,655</b>		<b>\$ 18,450</b>

2.8.5 DE 0.70X0.28X0.06 m.		[UN]					
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Concreto 4000 psi	0.012	M3	\$ 594,475	\$ 7,134			
Formaleta para losas	0.070	UN	\$ 13,463	\$ 942			
Platina de 2.1/2" x 1/8"	1.960	ML	\$ 13,260	\$ 25,990			
Acero de refuerzo	2.117	KG	\$ 4,550	\$ 9,632			
Manija en acero liso de 1/2"	2.000	UN	\$ 6,500	\$ 13,000			
Soldadura eléctrica	1.500	KG	\$ 12,700	\$ 19,050			
Esmalte	0.050	GAL	\$ 75,000	\$ 3,750			
Anticorrosivo	0.050	GAL	\$ 60,000	\$ 3,000			
Cuadrilla concretos	0.150	DIA	\$ 597,700		\$ 89,655		
Mezcladora	0.030	DIA	\$ 75,000				\$ 2,250
Equipo de soldadura eléctrica	0.030	DIA	\$ 340,000				\$ 10,200
Herramientas varias	3.000	GBAL	\$ 2,000				\$ 6,000
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 190,603</b>	<b>\$ 82,498</b>	<b>\$ 89,655</b>		<b>\$ 18,450</b>

2.8.6 DE 0.90X0.24X0.06 m.		[UN]					
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Concreto 4000 psi	0.013	M3	\$ 594,475	\$ 7,728			
Formaleta para losas	0.070	UN	\$ 13,463	\$ 942			
Platina de 2.1/2" x 1/8"	2.280	ML	\$ 13,260	\$ 30,233			
Acero de refuerzo	2.587	KG	\$ 4,550	\$ 11,771			
Manija en acero liso de 1/2"	2.000	UN	\$ 6,500	\$ 13,000			
Soldadura eléctrica	2.000	KG	\$ 12,700	\$ 25,400			
Esmalte	0.060	GAL	\$ 75,000	\$ 4,500			
Anticorrosivo	0.060	GAL	\$ 60,000	\$ 3,600			
Cuadrilla concretos	0.180	DIA	\$ 597,700		\$ 107,586		
Mezcladora	0.040	DIA	\$ 75,000				\$ 3,000
Equipo de soldadura eléctrica	0.040	DIA	\$ 340,000				\$ 13,600
Herramientas varias	5.000	GBAL	\$ 2,000				\$ 10,000
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 231,360</b>	<b>\$ 97,174</b>	<b>\$ 107,586</b>		<b>\$ 26,600</b>

2.9 ACERO DE REFUERZO		[KG]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Acero de refuerzo	1.050	KG	\$ 4,550	\$ 4,778			
Alambre negro	0.070	KG	\$ 3,900	\$ 273			
Cuadrilla trabajos varios	0.005	DIA	\$ 183,925		\$ 920		
Herramientas varias	0.050	GBAL	\$ 2,000				\$ 100
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 6,070</b>	<b>\$ 5,051</b>	<b>\$ 920</b>		<b>\$ 100</b>

2.10 CINTA PVC V-15		[ML]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Cinta PVC V-15	1.050	KG	\$ 30,550	\$ 32,078			
Alambre negro	0.200	KG	\$ 3,900	\$ 780			
Cuadrilla trabajos varios	0.030	DIA	\$ 183,925		\$ 5,518		
Herramientas varias	0.100	GBAL	\$ 2,000				\$ 200
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 38,575</b>	<b>\$ 32,858</b>	<b>\$ 5,518</b>		<b>\$ 200</b>



2.11 ADAPTADOR DE LIMPIEZA PVC D=4"						
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Adaptador de limpieza PVC D=4"	1.000	UN	\$ 26,065	\$ 26,065		
Unión PVC SAN D=4"	1.000	UN	\$ 9,150	\$ 9,150		
Limpiador PVC 1/64 gramos	0.400	UN	\$ 5,540	\$ 2,216		
Soldadura PVC 1/128 gal	0.400	UN	\$ 6,263	\$ 2,505		
Cuadrilla trabajos varios	0.060	DIA	\$ 183,925		\$ 11,036	
Herramientas varias	0.300	GBAL	\$ 2,000			\$ 600
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 51,571</b>		\$ 39,935	\$ 11,036
<b>\$ 600</b>						
2.12.1 COMPUERTA MANUAL ACRILICO 0.65x0.61 m. E = 15 mm, INCLUYE INSTALACION						
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Acrílico de 0.25 x 0.15 según planos	1.000	UN	\$ 1,079,500	\$ 1,079,500		
Cuadrilla trabajos varios	0.200	DIA	\$ 183,925		\$ 36,785	
Herramientas varias	3.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 6,000
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 1,122,285</b>		\$ 1,079,500	\$ 36,785
<b>\$ 6,000</b>						
2.12.2 COMPUERTA MANUAL ACRILICO 0.61x0.58 m. E = 15 mm, INCLUYE INSTALACION						
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Acrílico de 0.25 x 0.20 según planos	1.000	UN	\$ 1,289,050	\$ 1,289,050		
Cuadrilla trabajos varios	0.200	DIA	\$ 183,925		\$ 36,785	
Herramientas varias	3.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 6,000
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 1,331,835</b>		\$ 1,289,050	\$ 36,785
<b>\$ 6,000</b>						
2.12.3 VERTEDRO ACRILICO 15 MM 0.95 x 0.60 m. E = 15 mm, INCLUYE INSTALACION						
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Vertedero acrílico 15 mm de 0.95 * 0.60 mts	1.000	UN	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000		
Cuadrilla trabajos varios	0.200	DIA	\$ 183,925		\$ 36,785	
Herramientas varias	3.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 6,000
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 1,542,785</b>		\$ 1,500,000	\$ 36,785
<b>\$ 6,000</b>						
2.13 REJILLA DE CRIBADO						
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Rejilla de cribado según detalle plano	1.000	UN	\$ 1,800,000	\$ 1,800,000		
Angulo de 1"x3/16"	0.800	ML	\$ 15,875	\$ 12,700		
Angulo de 2"x1/4"	0.400	ML	\$ 26,797	\$ 10,719		
Platina de 2" x 1/4"	0.400	ML	\$ 24,180	\$ 9,672		
Soldadura eléctrica	3.000	KG	\$ 12,700	\$ 38,100		
Esmalte	0.300	GAL	\$ 75,000	\$ 22,500		
Anticorrosivo	0.300	GAL	\$ 60,000	\$ 18,000		
Cuadrilla trabajos varios	0.500	DIA	\$ 183,925		\$ 91,963	
Equipo de soldadura eléctrica	0.100	DIA	\$ 340,000			\$ 34,000
Herramientas varias	5.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 10,000
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 2,047,653</b>		\$ 1,911,691	\$ 91,963
<b>\$ 44,000</b>						
2.14 LOSA DE SECADO DE SOLIDOS						
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Concreto 4000 psi	0.010	M3	\$ 594,475	\$ 5,945		
Formaleta para losas	0.160	UN	\$ 13,463	\$ 2,154		
Niples en tub. pvc de 1"	1.200	ML	\$ 35,014	\$ 42,017		
Platina de 2.1/2" x 3/16"	1.190	ML	\$ 22,620	\$ 26,918		
Angulo de 1"x3/16"	0.800	ML	\$ 15,875	\$ 12,700		
Angulo de 2.1/2"x3/16"	0.390	ML	\$ 33,909	\$ 13,225		
Tornillo de anclaje de 5/8"x2"	8.000	UN	\$ 3,700	\$ 29,600		
Soldadura eléctrica	1.000	KG	\$ 12,700	\$ 12,700		
Esmalte	0.200	GAL	\$ 75,000	\$ 15,000		
Anticorrosivo	0.200	GAL	\$ 60,000	\$ 12,000		
Cuadrilla concretos	0.500	DIA	\$ 597,700		\$ 298,850	
Equipo de soldadura eléctrica	0.100	DIA	\$ 340,000			\$ 34,000
Herramientas varias	7.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 14,000
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 519,108</b>		\$ 172,258	\$ 298,850
<b>\$ 48,000</b>						
3.1 SUMINISTRO E INSTALACION TANQUE FIBRA DE VIDRIO 74 M3						
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Tanque Fibra de Vidrio 74 m3	1.000	UN	\$ 83,540,000	\$ 83,540,000		
Cuadrilla trabajos varios	1.000	DIA	\$ 183,925		\$ 183,925	
Herramientas varias	1.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 2,000
Pluma grua 10 Ton	1.000	DIA	\$ 650,000			\$ 650,000
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 84,375,925</b>		\$ 83,540,000	\$ 183,925
<b>\$ 652,000</b>						
3.6.1 LOSA DE FONDO CCTO. 280 Kg/cm2, E = 0.25 m. IMPERMEABILIZADO						
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Concreto 4000 psi	0.250	M3	\$ 594,475	\$ 148,619		
Formaleta para losas	0.750	M2	\$ 13,463	\$ 10,097		
Plastocrete DM	1.000	KG	\$ 12,000	\$ 12,000		
Cuadrilla concretos	0.075	DIA	\$ 597,700		\$ 44,828	



Mezcladora	0.080	DIA	\$ 75,000			\$ 6,000
Vibrador	0.080	DIA	\$ 85,000			\$ 6,800
Herramientas varias	3.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 6,000
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 234,344</b>			\$ 170,716	\$ 44,828	\$ 18,800
<b>3.6.3 MUROS EN CCTO. 280 Kg/cm2, E = 0.25 m.</b>						
<b>IMPERMEABILIZADO [M2]</b>						
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Concreto 4000 psi	0.250	M3	\$ 594,475	\$ 148,619		
Formaleta para muros	1.250	M2	\$ 13,463	\$ 16,829		
Plastocrete DM	1.000	KG	\$ 12,000	\$ 12,000		
Cuadrilla concretos	0.100	DIA	\$ 597,700		\$ 59,770	
Mezcladora	0.085	DIA	\$ 75,000			\$ 6,375
Vibrador	0.085	DIA	\$ 85,000			\$ 7,225
Herramientas varias	3.500	GBAL	\$ 2,000			\$ 7,000
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 257,818</b>			\$ 177,448	\$ 59,770	\$ 20,600
<b>3.6.4 MUROS EN CCTO. 280 Kg/cm2, E = 0.20 m.</b>						
<b>IMPERMEABILIZADO [M2]</b>						
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Concreto 4000 psi	0.200	M3	\$ 594,475	\$ 118,895		
Formaleta para muros	0.750	M2	\$ 13,463	\$ 10,097		
Plastocrete DM	1.000	KG	\$ 12,000	\$ 12,000		
Cuadrilla concretos	0.100	DIA	\$ 597,700		\$ 59,770	
Mezcladora	0.075	DIA	\$ 75,000			\$ 5,625
Vibrador	0.075	DIA	\$ 85,000			\$ 6,375
Herramientas varias	3.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 6,000
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 218,762</b>			\$ 140,992	\$ 59,770	\$ 18,000
<b>3.6.6 CANAL RECOLECCION FAFA CCTO. 280 Kg/cm2</b>						
<b>IMPERMEABILIZADO [ML]</b>						
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Concreto 4000 psi	0.050	M3	\$ 594,475	\$ 29,605		
Formaleta para muros	0.500	M2	\$ 13,463	\$ 6,732		
Plastocrete DM	0.300	KG	\$ 12,000	\$ 3,600		
Cuadrilla concretos	0.100	DIA	\$ 597,700		\$ 59,770	
Mezcladora	0.050	DIA	\$ 75,000			\$ 3,750
Vibrador	0.050	DIA	\$ 85,000			\$ 4,250
Herramientas varias	2.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 4,000
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 111,706</b>			\$ 39,936	\$ 59,770	\$ 12,000
<b>3.6.7 CANAL DE SALIDA FAFA EN CCTO. 280 Kg/cm2</b>						
<b>IMPERMEABILIZADO [ML]</b>						
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Concreto 4000 psi	0.065	M3	\$ 594,475	\$ 38,641		
Formaleta para muros	0.750	M2	\$ 13,463	\$ 10,097		
Plastocrete DM	0.350	KG	\$ 12,000	\$ 4,200		
Cuadrilla concretos	0.120	DIA	\$ 597,700		\$ 71,724	
Mezcladora	0.055	DIA	\$ 75,000			\$ 4,125
Vibrador	0.055	DIA	\$ 85,000			\$ 4,675
Herramientas varias	2.500	GBAL	\$ 2,000			\$ 5,000
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 138,462</b>			\$ 52,938	\$ 71,724	\$ 13,800
<b>3.7.1 LOSA DE CUBIERTA EN CONCRETO DE 280 Kg/cm2</b>						
<b>E = 0.15 m. [M2]</b>						
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Concreto 4000 psi	0.150	M3	\$ 594,475	\$ 89,171		
Formaleta para muros	1.000	M2	\$ 13,463	\$ 13,463		
Cuadrilla concretos	0.100	DIA	\$ 597,700		\$ 59,770	
Mezcladora	0.060	DIA	\$ 75,000			\$ 4,500
Vibrador	0.060	DIA	\$ 85,000			\$ 5,100
Herramientas varias	4.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 8,000
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 180,004</b>			\$ 102,634	\$ 59,770	\$ 17,600
<b>3.7.2 CONCRETO DE 280 Kg/cm2 PARA PENDIENTADO DEL FONDO [M3]</b>						
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Concreto 4000 psi	1.010	M3	\$ 594,475	\$ 600,420		
Cuadrilla concretos	0.250	DIA	\$ 597,700		\$ 149,425	
Mezcladora	0.250	DIA	\$ 75,000			\$ 18,750
Vibrador	0.250	DIA	\$ 85,000			\$ 21,250
Herramientas varias	10.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 20,000
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 809,845</b>			\$ 600,420	\$ 149,425	\$ 60,000
<b>3.8 MORTERO 1:2 PARA CAÑUELAS [M3]</b>						
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Mortero 1:2	1.050	M3	\$ 535,133	\$ 561,890		
Cuadrilla concretos	0.250	DIA	\$ 597,700		\$ 149,425	
Herramientas varias	10.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 20,000
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 731,315</b>			\$ 561,890	\$ 149,425	\$ 20,000



3.9 SUMINISTRO Y COLOCACION TAPAS DE CONCRETO 4000 PSI:		[.]					
<b>3.9.1 DE 0.20X0.20X0.06 m.</b>		[UN]					
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Concreto 4000 psi	0.002	M3	\$ 594,475	\$ 1,189			
Formaleta para losas	0.040	UN	\$ 13,463	\$ 539			
Platina de 2.1/2" x 1/8"	0.800	ML	\$ 13,260	\$ 10,608			
Acero de refuerzo	0.672	KG	\$ 4,550	\$ 3,058			
Manija en acero liso de 1/2"	1.000	UN	\$ 6,500	\$ 6,500			
Soldadura eléctrica	0.300	KG	\$ 12,700	\$ 3,810			
Esmalte	0.010	GAL	\$ 75,000	\$ 750			
Anticorrosivo	0.010	GAL	\$ 60,000	\$ 600			
Cuadrilla concretos	0.040	DIA	\$ 597,700		\$ 23,908		
Mezcladora	0.010	DIA	\$ 75,000			\$ 750	
Equipo de soldadura eléctrica	0.010	DIA	\$ 340,000			\$ 3,400	
Herramientas varias	0.500	GBAL	\$ 2,000			\$ 1,000	
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 56,111</b>	\$ 27,053	\$ 23,908	\$ 5,150	
<b>3.9.2 DE 0.47X0.27X0.06 m.</b>		[UN]					
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Concreto 4000 psi	0.008	M3	\$ 594,475	\$ 4,756			
Formaleta para losas	0.060	UN	\$ 13,463	\$ 808			
Platina de 2.1/2" x 1/8"	1.480	ML	\$ 13,260	\$ 19,625			
Acero de refuerzo	1.243	KG	\$ 4,550	\$ 5,656			
Manija en acero liso de 1/2"	2.000	UN	\$ 6,500	\$ 13,000			
Soldadura eléctrica	1.000	KG	\$ 12,700	\$ 12,700			
Esmalte	0.030	GAL	\$ 75,000	\$ 2,250			
Anticorrosivo	0.030	GAL	\$ 60,000	\$ 1,800			
Cuadrilla concretos	0.120	DIA	\$ 597,700		\$ 71,724		
Mezcladora	0.020	DIA	\$ 75,000			\$ 1,500	
Equipo de soldadura eléctrica	0.020	DIA	\$ 340,000			\$ 6,800	
Herramientas varias	3.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 6,000	
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 146,618</b>	\$ 60,594	\$ 71,724	\$ 14,300	
<b>3.9.3 DE 0.50X0.25X0.06 m.</b>		[UN]					
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Concreto 4000 psi	0.008	M3	\$ 594,475	\$ 4,756			
Formaleta para losas	0.040	UN	\$ 13,463	\$ 539			
Platina de 2.1/2" x 1/8"	1.500	ML	\$ 13,260	\$ 19,890			
Acero de refuerzo	1.260	KG	\$ 4,550	\$ 5,733			
Manija en acero liso de 1/2"	2.000	UN	\$ 6,500	\$ 13,000			
Soldadura eléctrica	1.000	KG	\$ 12,700	\$ 12,700			
Esmalte	0.030	GAL	\$ 75,000	\$ 2,250			
Anticorrosivo	0.030	GAL	\$ 60,000	\$ 1,800			
Cuadrilla concretos	0.125	DIA	\$ 597,700		\$ 74,713		
Mezcladora	0.020	DIA	\$ 75,000			\$ 1,500	
Equipo de soldadura eléctrica	0.020	DIA	\$ 340,000			\$ 6,800	
Herramientas varias	3.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 6,000	
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 149,680</b>	\$ 60,667	\$ 74,713	\$ 14,300	
<b>3.9.4 DE 0.60X0.30X0.06 m.</b>		[UN]					
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Concreto 4000 psi	0.011	M3	\$ 594,475	\$ 6,539			
Formaleta para losas	0.060	UN	\$ 13,463	\$ 808			
Platina de 2.1/2" x 1/8"	1.800	ML	\$ 13,260	\$ 23,868			
Acero de refuerzo	1.680	KG	\$ 4,550	\$ 7,644			
Manija en acero liso de 1/2"	2.000	UN	\$ 6,500	\$ 13,000			
Soldadura eléctrica	1.000	KG	\$ 12,700	\$ 12,700			
Esmalte	0.030	GAL	\$ 75,000	\$ 2,250			
Anticorrosivo	0.030	GAL	\$ 60,000	\$ 1,800			
Cuadrilla concretos	0.130	DIA	\$ 597,700		\$ 77,701		
Mezcladora	0.020	DIA	\$ 75,000			\$ 1,500	
Equipo de soldadura eléctrica	0.020	DIA	\$ 340,000			\$ 6,800	
Herramientas varias	3.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 6,000	
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 160,610</b>	\$ 68,609	\$ 77,701	\$ 14,300	
<b>3.9.5 DE 0.80X0.27X0.06 m.</b>		[UN]					
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Concreto 4000 psi	0.013	M3	\$ 594,475	\$ 7,728			
Formaleta para losas	0.070	UN	\$ 13,463	\$ 942			
Platina de 2.1/2" x 1/8"	2.140	ML	\$ 13,260	\$ 28,376			
Acero de refuerzo	2.402	KG	\$ 4,550	\$ 10,929			
Manija en acero liso de 1/2"	2.000	UN	\$ 6,500	\$ 13,000			
Soldadura eléctrica	2.000	KG	\$ 12,700	\$ 25,400			
Esmalte	0.060	GAL	\$ 75,000	\$ 4,500			
Anticorrosivo	0.060	GAL	\$ 60,000	\$ 3,600			
Cuadrilla concretos	0.190	DIA	\$ 597,700		\$ 113,563		
Mezcladora	0.040	DIA	\$ 75,000			\$ 3,000	
Equipo de soldadura eléctrica	0.040	DIA	\$ 340,000			\$ 13,600	
Herramientas varias	5.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 10,000	
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 234,639</b>	\$ 94,476	\$ 113,563	\$ 26,600	



3.9.6 DE 0.90X0.35X0.06 m.							
DESCRIPCION	[UN]	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Concreto 4000 psi	0.019		M3	\$ 594,475	\$ 11,295		
Formaleta para losas	0.110		UN	\$ 13,463	\$ 1,481		
Platina de 2.1/2" x 1/8"	2.500		ML	\$ 13,260	\$ 33,150		
Acero de refuerzo	3.780		KG	\$ 4,550	\$ 17,199		
Manija en acero liso de 1/2"	2.000		UN	\$ 6,500	\$ 13,000		
Soldadura eléctrica	2.500		KG	\$ 12,700	\$ 31,750		
Esmalte	0.070		GAL	\$ 75,000	\$ 5,250		
Anticorrosivo	0.070		GAL	\$ 60,000	\$ 4,200		
Cuadrilla concretos	0.220		DIA	\$ 597,700		\$ 131,494	
Mezcladora	0.050		DIA	\$ 75,000			\$ 3,750
Equipo de soldadura eléctrica	0.050		DIA	\$ 340,000			\$ 17,000
Herramientas varias	7.000		GBAL	\$ 2,000			\$ 14,000
<b>COSTO DIRECTO</b>		<b>\$ 283,569</b>			\$ 117,325	\$ 131,494	\$ 34,750
3.11 CINTA PVC O-22							
DESCRIPCION	[ML]	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Cinta PVC O-22	1.050		KG	\$ 48,750	\$ 51,188		
Alambre negro	0.300		KG	\$ 3,900	\$ 1,170		
Cuadrilla trabajos varios	0.040		DIA	\$ 183,925		\$ 7,357	
Herramientas varias	0.250		GBAL	\$ 2,000			\$ 500
<b>COSTO DIRECTO</b>		<b>\$ 60,215</b>			\$ 52,358	\$ 7,357	\$ 500
3.12 ESCALONES EN ACERO DE 5/8"							
DESCRIPCION	[UN]	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Acero de refuerzo	1.459		KG	\$ 4,550	\$ 6,637		
Cuadrilla trabajos varios	0.100		DIA	\$ 183,925		\$ 18,393	
Herramientas varias	3.000		GBAL	\$ 2,000			\$ 6,000
<b>COSTO DIRECTO</b>		<b>\$ 31,029</b>			\$ 6,637	\$ 18,393	\$ 6,000
3.13 VERTEDERO DENTADO							
DESCRIPCION	[ML]	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Lámina cal. 18	0.010		M2	\$ 195,000	\$ 1,950		
Tornillo de anclaje de 1/4"x1"	8.000		UN	\$ 1,300	\$ 10,400		
Esmalte	0.300		GAL	\$ 75,000	\$ 22,500		
Anticorrosivo	0.300		GAL	\$ 60,000	\$ 18,000		
Cuadrilla trabajos varios	0.300		DIA	\$ 183,925		\$ 55,178	
Herramientas varias	10.000		GBAL	\$ 2,000			\$ 20,000
<b>COSTO DIRECTO</b>		<b>\$ 128,028</b>			\$ 52,850	\$ 55,178	\$ 20,000
3.14.1 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SANITARIA DE Ø 6"							
DESCRIPCION	[ML]	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Tubería PVC sanitaria de 6"	1.055		ML	\$ 64,468	\$ 68,014		
Cuadrilla trabajos varios	0.040		DIA	\$ 183,925		\$ 7,357	
Herramientas varias	0.200		GBAL	\$ 2,000			\$ 400
<b>COSTO DIRECTO</b>		<b>\$ 75,771</b>			\$ 68,014	\$ 7,357	\$ 400
3.14.2 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SANITARIA DE Ø 4"							
DESCRIPCION	[ML]	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Tubería PVC sanitaria de 4"	1.055		ML	\$ 30,443	\$ 32,118		
Cuadrilla trabajos varios	0.028		DIA	\$ 183,925		\$ 5,150	
Herramientas varias	0.100		GBAL	\$ 2,000			\$ 200
<b>COSTO DIRECTO</b>		<b>\$ 37,468</b>			\$ 32,118	\$ 5,150	\$ 200
3.14.3 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SANITARIA DE Ø 4" CON PERFORACIONES DE 5/8"							
DESCRIPCION	[ML]	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Tubería PVC sanitaria de 4"	1.055		ML	\$ 30,443	\$ 32,118		
Cuadrilla trabajos varios	0.080		DIA	\$ 183,925		\$ 14,714	
Herramientas varias	3.000		GBAL	\$ 2,000			\$ 6,000
<b>COSTO DIRECTO</b>		<b>\$ 52,832</b>			\$ 32,118	\$ 14,714	\$ 6,000
3.14.4 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC PRESION DE Ø 1" RDE 21							
DESCRIPCION	[ML]	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Tubería PVC pr de 1" rde 21	1.010		ML	\$ 35,014	\$ 35,364		
Unión PVC pr de 1"	1.000		UN	\$ 1,263	\$ 1,263		
Limpador PVC 1/64 gramos	0.020		UN	\$ 5,540	\$ 111		
Soldadura PVC 1/128 gal	0.020		UN	\$ 6,263	\$ 125		
Cuadrilla trabajos varios	0.008		DIA	\$ 183,925		\$ 1,471	
Herramientas varias	0.100		GBAL	\$ 2,000			\$ 200
<b>COSTO DIRECTO</b>		<b>\$ 38,534</b>			\$ 36,863	\$ 1,471	\$ 200
3.14.6 TE PVC SANITARIA D = 6" x 6"							
DESCRIPCION	[UN]	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Te PVC sanitaria D=6" x6"	1.000		UN	\$ 190,616	\$ 190,616		



Limpiador PVC 1/64 gramos	0.800	UN	\$ 5,540	\$ 4,432		
Soldadura PVC 1/128 gal	0.800	UN	\$ 6,263	\$ 5,010		
Cuadrilla trabajos varios	0.090	DIA	\$ 183,925		\$ 16,553	
Herramientas varias	0.750	GBAL	\$ 2,000			\$ 1,500
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 218,111</b>			\$ 200,058	\$ 16,553	\$ 1,500
<b>3.14.7 TE PVC SANITARIA D = 6" x 4"</b>						
	[UN]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Te PVC sanitaria D=6"x4"	1.000	UN	\$ 190,616	\$ 190,616		
Limpiador PVC 1/64 gramos	0.800	UN	\$ 5,540	\$ 4,432		
Soldadura PVC 1/128 gal	0.800	UN	\$ 6,263	\$ 5,010		
Cuadrilla trabajos varios	0.090	DIA	\$ 183,925		\$ 16,553	
Herramientas varias	0.750	GBAL	\$ 2,000			\$ 1,500
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 218,111</b>			\$ 200,058	\$ 16,553	\$ 1,500
<b>3.14.8 TE PVC SANITARIA D = 4" x 4"</b>						
	[UN]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Te PVC sanitaria D=4"x4"	1.000	UN	\$ 20,800	\$ 20,800		
Limpiador PVC 1/64 gramos	0.550	UN	\$ 5,540	\$ 3,047		
Soldadura PVC 1/128 gal	0.550	UN	\$ 6,263	\$ 3,445		
Cuadrilla trabajos varios	0.040	DIA	\$ 183,925		\$ 7,357	
Herramientas varias	0.300	GBAL	\$ 2,000			\$ 600
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 35,248</b>			\$ 27,291	\$ 7,357	\$ 600
<b>3.14.9 YE PVC SANITARIA D = 4"</b>						
	[UN]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Ye PVC sanitaria D=4"	1.000	UN	\$ 31,969	\$ 31,969		
Limpiador PVC 1/64 gramos	0.600	UN	\$ 5,540	\$ 3,324		
Soldadura PVC 1/128 gal	0.600	UN	\$ 6,263	\$ 3,758		
Cuadrilla trabajos varios	0.075	DIA	\$ 183,925		\$ 13,794	
Herramientas varias	0.300	GBAL	\$ 2,000			\$ 600
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 53,445</b>			\$ 39,051	\$ 13,794	\$ 600
<b>3.14.10 CODO PVC SANITARIA D = 6" x 90°</b>						
	[UN]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Codo PVC sanitaria D=6"x90°	1.000	UN	\$ 134,145	\$ 134,145		
Limpiador PVC 1/64 gramos	0.600	UN	\$ 5,540	\$ 3,324		
Soldadura PVC 1/128 gal	0.600	UN	\$ 6,263	\$ 3,758		
Cuadrilla trabajos varios	0.080	DIA	\$ 183,925		\$ 14,714	
Herramientas varias	0.300	GBAL	\$ 2,000			\$ 600
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 156,541</b>			\$ 141,227	\$ 14,714	\$ 600
<b>3.14.11 CODO PVC SANITARIA D = 6" x 45°</b>						
	[UN]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Codo PVC sanitaria D=6"x45°	1.000	UN	\$ 64,840	\$ 64,840		
Limpiador PVC 1/64 gramos	0.600	UN	\$ 5,540	\$ 3,324		
Soldadura PVC 1/128 gal	0.600	UN	\$ 6,263	\$ 3,758		
Cuadrilla trabajos varios	0.080	DIA	\$ 183,925		\$ 14,714	
Herramientas varias	0.300	GBAL	\$ 2,000			\$ 600
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 87,235</b>			\$ 71,921	\$ 14,714	\$ 600
<b>3.14.12 CODO PVC SANITARIA D = 4" x 90°</b>						
	[UN]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Codo PVC sanitaria D=4"x90°	1.000	UN	\$ 15,706	\$ 15,706		
Limpiador PVC 1/64 gramos	0.450	UN	\$ 5,540	\$ 2,493		
Soldadura PVC 1/128 gal	0.450	UN	\$ 6,263	\$ 2,818		
Cuadrilla trabajos varios	0.070	DIA	\$ 183,925		\$ 12,875	
Herramientas varias	0.200	GBAL	\$ 2,000			\$ 400
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 34,292</b>			\$ 21,017	\$ 12,875	\$ 400
<b>3.14.13 CODO PVC SANITARIA D = 4" x 45°</b>						
	[UN]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Codo PVC sanitaria D=4"x45°	1.000	UN	\$ 17,668	\$ 17,668		
Limpiador PVC 1/64 gramos	0.450	UN	\$ 5,540	\$ 2,493		
Soldadura PVC 1/128 gal	0.450	UN	\$ 6,263	\$ 2,818		
Cuadrilla trabajos varios	0.070	DIA	\$ 183,925		\$ 12,875	
Herramientas varias	0.200	GBAL	\$ 2,000			\$ 400
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 36,254</b>			\$ 22,979	\$ 12,875	\$ 400
<b>3.14.14 VALVULA PVC D = 6"</b>						
	[UN]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Válvula PVC D=6"	1.000	UN	\$ 1,437,000	\$ 1,437,000		
Unión PVC SAN D=6"	2.000	UN	\$ 40,109	\$ 80,219		
Limpiador PVC 1/64 gramos	0.600	UN	\$ 5,540	\$ 3,324		
Soldadura PVC 1/128 gal	0.600	UN	\$ 6,263	\$ 3,758		
Cuadrilla trabajos varios	0.500	DIA	\$ 183,925		\$ 91,963	
Herramientas varias	0.300	GBAL	\$ 2,000			\$ 600
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 1,616,863</b>			\$ 1,524,300	\$ 91,963	\$ 600



3.14.15 VALVULA PVC D = 4"		[UN]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Válvula PVC D=4"	1.000	UN	\$ 682,500	\$ 682,500			
Unión PVC SAN D=4"	2.000	UN	\$ 9,150	\$ 18,300			
Limpiador PVC 1/64 gramos	0.600	UN	\$ 5,540	\$ 3,324			
Soldadura PVC 1/128 gal	0.600	UN	\$ 6,263	\$ 3,758			
Cuadrilla trabajos varios	0.380	DIA	\$ 183,925		\$ 69,892		
Herramientas varias	0.300	GBAL	\$ 2,000			\$ 600	
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 778,373</b>		\$ 707,881	\$ 69,892	\$ 600
3.15 MATERIAL FILTRANTE PLASTICO		[M3]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Material filtrante plástico tipo rosetas de polipropileno	1.000	M3	\$ 556,000	\$ 556,000			
Cuadrilla trabajos varios	0.150	DIA	\$ 183,925		\$ 27,589		
Herramientas varias	10.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 20,000	
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 603,589</b>		\$ 556,000	\$ 27,589	\$ 20,000
4.6.3 LOSA DE FONDO CCTO. 280 Kg/cm2, E = 0.10 m. IMPERMEABILIZADO		[M2]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Concreto 4000 psi	0.100	M3	\$ 594,475	\$ 59,448			
Formaleta para losas	0.400	M2	\$ 13,463	\$ 5,385			
Plastocrete DM	0.300	KG	\$ 12,000	\$ 3,600			
Cuadrilla concretos	0.040	DIA	\$ 597,700		\$ 23,908		
Mezcladora	0.040	DIA	\$ 75,000			\$ 3,000	
Vibrador	0.040	DIA	\$ 85,000			\$ 3,400	
Herramientas varias	1.500	GBAL	\$ 2,000			\$ 3,000	
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 101,741</b>		\$ 68,433	\$ 23,908	\$ 9,400
4.7.2 LOSA DE RECIBO DE LODOS CCTO. 280 Kg/cm2 SEGÚN PLANOS		[UN]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Concreto 4000 psi	0.020	M3	\$ 594,475	\$ 11,890			
Formaleta para muros	0.150	M2	\$ 13,463	\$ 2,019			
Cuadrilla concretos	0.020	DIA	\$ 597,700		\$ 11,954		
Mezcladora	0.010	DIA	\$ 75,000			\$ 750	
Vibrador	0.010	DIA	\$ 85,000			\$ 850	
Herramientas varias	1.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 2,000	
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 29,463</b>		\$ 13,909	\$ 11,954	\$ 3,600
4.9 SUMINISTRO Y COLOCACION TAPAS DE CONCRETO 4000 PSI:		[.]					
4.9.2 DE 0.80X0.28X0.06 m.		[UN]					
DESCRIPCION	REND	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Concreto 4000 psi	0.014	M3	\$ 594,475	\$ 8,323			
Formaleta para losas	0.220	UN	\$ 13,463	\$ 2,962			
Platina de 2. 1/2" x 1/8"	2.160	ML	\$ 13,260	\$ 28,642			
Acero de refuerzo	2.442	KG	\$ 4,550	\$ 11,111			
Manija en acero liso de 1/2"	2.000	UN	\$ 6,500	\$ 13,000			
Soldadura eléctrica	1.750	KG	\$ 12,700	\$ 22,225			
Esmalte	0.060	GAL	\$ 75,000	\$ 4,500			
Anticorrosivo	0.060	GAL	\$ 60,000	\$ 3,600			
Cuadrilla concretos	0.175	DIA	\$ 597,700		\$ 104,598		
Mezcladora	0.040	DIA	\$ 75,000			\$ 3,000	
Equipo de soldadura eléctrica	0.040	DIA	\$ 340,000			\$ 13,600	
Herramientas varias	4.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 8,000	
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 223,560</b>		\$ 94,362	\$ 104,598	\$ 24,600
4.11.3 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SANITARIA DE Ø 4" CON PERFORACIONES DE 1/2"		[ML]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Tubería PVC sanitaria de 4"	1.050	ML	\$ 30,443	\$ 31,965			
Cuadrilla trabajos varios	0.100	DIA	\$ 183,925		\$ 18,393		
Herramientas varias	4.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 8,000	
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 58,358</b>		\$ 31,965	\$ 18,393	\$ 8,000
4.12 SUMINISTRO E COLOCACION DE LADRILLO COMUN A JUNTA PERDIDA		[M2]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
ladrillo común	45.000	UN	\$ 550	\$ 24,750			
Cuadrilla trabajos varios	0.040	DIA	\$ 183,925		\$ 7,357		
Herramientas varias	1.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 2,000	
<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>\$ 34,107</b>		\$ 24,750	\$ 7,357	\$ 2,000
4.13.1 MATERIAL FILTRANTE EN ARENA DE RIO PARA LECHOS DE SECADO		[M3]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Arena de río	1.030	M3	\$ 95,000	\$ 97,850			



Cuadrilla trabajos varios	0.030	DIA	\$ 183,925			\$ 5,518	
Herramientas varias	1.000	GBAL	\$ 2,000				\$ 2,000
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 105,368</b>				\$ 97,850	\$ 5,518	\$ 2,000
<b>4.13.1 MATERIAL FILTRANTE EN GRAVA DE RIO</b>							
	[M3]						
<b>DE 1.1/2" A 1/2" PARA LECHOS DE SECADO</b>							
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Grava de río seleccionada	1.100	M3	\$ 123,500	\$ 135,850			
Cuadrilla trabajos varios	0.100	DIA	\$ 183,925		\$ 18,393		
Herramientas varias	3.000	GBAL	\$ 2,000				\$ 6,000
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 160,243</b>			\$ 135,850	\$ 18,393		\$ 6,000
<b>5.7.1 LOSA DE CUBIERTA TAPAS CAJAS DE DESAGUE</b>							
	[M2]						
<b>EN CCTO. 280 Kg/cm2. E = 0.06 m.</b>							
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Concreto 4000 psi	0.063	M3	\$ 594,475	\$ 37,452			
Formaleta para muros	1.200	M2	\$ 13,463	\$ 16,156			
Cuadrilla concretos	0.050	DIA	\$ 597,700		\$ 29,885		
Mezcladora	0.050	DIA	\$ 75,000				\$ 3,750
Vibrador	0.050	DIA	\$ 85,000				\$ 4,250
Herramientas varias	3.000	GBAL	\$ 2,000				\$ 6,000
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 97,493</b>			\$ 53,608	\$ 29,885		\$ 14,000
<b>5.7.2 CABEZAL DE DESAGÜE</b>							
	[UN]						
<b>CCTO. 280 Kg/cm2. E = 0.06 m.</b>							
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Concreto 4000 psi	0.640	M3	\$ 594,475	\$ 380,464			
Formaleta para muros	2.000	M2	\$ 13,463	\$ 26,926			
Cuadrilla concretos	0.500	DIA	\$ 597,700		\$ 298,850		
Mezcladora	0.200	DIA	\$ 75,000				\$ 15,000
Vibrador	0.200	DIA	\$ 85,000				\$ 17,000
Herramientas varias	5.000	GBAL	\$ 2,000				\$ 10,000
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 748,240</b>			\$ 407,390	\$ 298,850		\$ 42,000
<b>5.10.1 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC</b>							
	[ML]						
<b>DE ALCANTARILLADO DE Ø 8"</b>							
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Tubería PVC de alcantarillado de 8"	1.027	ML	\$ 56,940	\$ 58,477			
Cuadrilla trabajos varios	0.040	DIA	\$ 183,925		\$ 7,357		
Herramientas varias	0.103	GBAL	\$ 2,000				\$ 206
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 66,040</b>			\$ 58,477	\$ 7,357		\$ 206
<b>5.10.2 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC</b>							
	[ML]						
<b>DE ALCANTARILLADO DE Ø 6"</b>							
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Tubería PVC de alcantarillado de 6"	1.055	ML	\$ 41,693	\$ 43,987			
Cuadrilla trabajos varios	0.027	DIA	\$ 183,925		\$ 4,966		
Herramientas varias	0.120	GBAL	\$ 2,000				\$ 240
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 49,193</b>			\$ 43,987	\$ 4,966		\$ 240
<b>5.10.3 INSTALACION TUBERIA PVC</b>							
	[ML]						
<b>DE ALCANTARILLADO DE Ø 10"</b>							
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Tubería PVC de alcantarillado de 10"		ML	\$ 81,500	\$ 0			
Cuadrilla trabajos varios	0.070	DIA	\$ 183,925		\$ 12,875		
Herramientas varias	0.103	GBAL	\$ 2,000				\$ 206
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 13,081</b>			\$ 0	\$ 12,875		\$ 206
<b>5.10.4 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC</b>							
	[ML]						
<b>SANITARIA DE Ø 3"</b>							
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Tubería PVC sanitaria de 3"	1.027	ML	\$ 24,000	\$ 24,648			
Cuadrilla trabajos varios	0.030	DIA	\$ 183,925		\$ 5,518		
Herramientas varias	0.103	GBAL	\$ 2,000				\$ 206
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 30,372</b>			\$ 24,648	\$ 5,518		\$ 206
<b>5.10.5 INSTALACION TUBERIA PVC</b>							
	[ML]						
<b>DE ALCANTARILLADO DE Ø 12"</b>							
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Tubería PVC de alcantarillado de 12"		ML	\$ 119,500	\$ 0			
Cuadrilla trabajos varios	0.100	DIA	\$ 183,925		\$ 18,393		
Herramientas varias	0.120	GBAL	\$ 2,000				\$ 240
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 18,633</b>			\$ 0	\$ 18,393		\$ 240
<b>5.10.6 INSTALACION TUBERIA PVC</b>							
	[ML]						
<b>DE ALCANTARILLADO DE Ø 18"</b>							
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU	
Tubería PVC de alcantarillado de 18"		ML	\$ 283,400	\$ 0			



Cuadrilla trabajos varios	0.155	DIA	\$ 183,925		\$ 28,508	
Herramientas varias	0.150	GBAL	\$ 2,000			\$ 300
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 28,808</b>			\$ 0	\$ 28,508	\$ 300
<b>5.10.7 SUMINISTRO E INSTALACION GRIFO BR Ø 1"</b>						
	[ML]					
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Grifo br D=1"	1.010	ML	\$ 32,500	\$ 32,825		
Niple HG roscado 1" x 0.15 m.	1.000	UN	\$ 13,000	\$ 13,000		
Unión PVC pr de 1"	1.000	UN	\$ 1,263	\$ 1,263		
Limpiador PVC 1/64 gramos	0.005	UN	\$ 5,540	\$ 28		
Soldadura PVC 1/128 gal	0.005	UN	\$ 6,263	\$ 31		
Cuadrilla trabajos varios	0.030	DIA	\$ 183,925		\$ 5,518	
Herramientas varias	0.100	GBAL	\$ 2,000			\$ 200
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 52,865</b>			\$ 47,147	\$ 5,518	\$ 200
<b>6.1 CERRAMIENTO CON POSTES DE CONCRETO</b>						
	[ML]					
CADA 2.00 m Y 5 LINEAS DE ALAMBRE DE PUAS						
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Poste de concreto H = 2.00 m.	0.750	ML	\$ 15,600	\$ 11,700		
Alambre de púas cal. 14	5.000	ML	\$ 750	\$ 3,750		
Grapas de fijación	3.750	ML	\$ 38	\$ 143		
Cuadrilla trabajos varios	0.150	DIA	\$ 183,925		\$ 27,589	
Herramientas varias	1.500	GBAL	\$ 2,000			\$ 3,000
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 46,182</b>			\$ 15,593	\$ 27,589	\$ 3,000
<b>6.2 ANDEN EN CONCRETO DE 210 Kg/cm2</b>						
	[M2]					
E = 0.12 m.						
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Concreto 3000 psi	0.120	M3	\$ 510,988	\$ 61,319		
Formaleta para muros	0.050	M2	\$ 13,463	\$ 673		
Cuadrilla concretos	0.040	DIA	\$ 597,700		\$ 23,908	
Mezcladora	0.040	DIA	\$ 75,000			\$ 3,000
Vibrador	0.040	DIA	\$ 85,000			\$ 3,400
Herramientas varias	1.000	GBAL	\$ 2,000			\$ 2,000
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 94,300</b>			\$ 61,992	\$ 23,908	\$ 8,400
<b>6.3 CUNETETA EN CONCRETO DE 210 Kg/cm2</b>						
	[ML]					
E = 0.12 m.						
DESCRIPCION	REND/CANT	UND	PRECIO	MAT	M.O	EQU
Concreto 3000 psi	0.050	M3	\$ 510,988	\$ 25,549		
Formaleta para muros	0.100	M2	\$ 13,463	\$ 1,346		
Cuadrilla concretos	0.013	DIA	\$ 597,700		\$ 7,770	
Mezcladora	0.020	DIA	\$ 75,000			\$ 1,500
Vibrador	0.020	DIA	\$ 85,000			\$ 1,700
Herramientas varias	0.500	GBAL	\$ 2,000			\$ 1,000
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 38,866</b>			\$ 26,896	\$ 7,770	\$ 4,200

Tabla 26. Análisis de precios unitarios.



## CANTIDADES DE OBRA

PRESUPUESTO							
PROYECTO CONSTRUCCION ALCANTARILLADO SANITARIO DE PIAMONTE							
DEPARTAMENTO DEL CAUCA							
CONSTRUCCION PTAR CABECERA MUNICIPAL DE PIAMONTE							
CANTIDADES DE OBRA							
	LONG.	ANCHO	ALTURA	CANT.	SUBTOTAL	TOTAL	UND
<b>PRELIMINARES</b>							
LOCALIZACION Y REPLANTEO	12.00	50.00				600.00	M2
LIMPIEZA y DESCAPOTE	60.00	50.00				3000.00	M2
EXCAVACION MAT. CONGLOMERADO H 0.00-2,00 mts	20.00	30.00	1.00	1		600.00	M3
<b>ESTRUCTURAS DE ENTRADA (ALIVIADERO, CRIBADO, DESARENADOR y REPARTO)</b>							
EXCAVACION MAT. CONGLOMERADO H < 2.00	12.65	1.80	1.00			22.77	M3
RELLENO CON MAT. DE EXCAV.	12.65	0.40	0.50	3		7.59	M3
SOLADO DE LIMPIEZA DE 105 Kg/cm2							
ALIVIADERO	1.70	1.10			1.87		
CRIBADO y DESARENADOR	6.30	1.75			11.03		
CAMARA DE REPARTO	2.80	1.30			3.64		
CAJA DE DESAGÜE	0.70	0.70			0.49	17.03	M2
CONCRETO IMPERMEABILIZADO DE 280 Kg/cm2							
LOSA DE FONDO DE 0.15							
ALIVIADERO	1.50	0.90			1.35		
CRIBADO y DESARENADOR	6.00	1.65			9.90		
CAMARA DE REPARTO	2.50	1.30			3.25		
CAJA DE DESAGÜE	0.90	0.75			0.68	15.18	M2
MUROS DE 0.15							
ALIVIADERO	3.00		0.60		1.80		
CRIBADO y DESARENADOR	15.00		0.60		9.00		
CAMARA DE REPARTO	7.50		0.60		4.50		
CAJA DE DESAGÜE	5.00		0.60		3.00	18.30	M2
CANAL DE ALIVIADERO							
						0.50	ML
CONCRETO DE 280 Kg/cm2							
LOSA DE CUBIERTA DE 0.10							
ALIVIADERO	1.50	0.90				1.35	M2
ACERO DE REFUERZO	5.16			105		541	KG
CINTA PVC V-15	30.50					30.5	ML
VERTEDERO TRIANGULAR ACRILICO 15 MM				1		1.0	UND
<b>REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO A PISTON</b>							
EXCAVACION MAT. CONGLOMERADO H 0.00-2,00 mts	13.00	4.60	1.00	3		179.40	M3
EXCAVACION MAT. CONGLOMERADO H 2.00-4,00 mts	13.00	4.60	2.00	3		358.80	M3
RELLENO CON MAT. DE EXCAV.	30.000	3.00	1.20	3		286.20	M3
SOLADO DE LIMPIEZA DE 105 Kg/cm2							
RAP	13.00	3.80		3	148.20	197.60	M2
CONCRETO IMPERMEABILIZADO DE 280 Kg/cm2							
LOSA DE FONDO DE 0.25							
RAP	0.00	0.00		0	0.00	0.00	M2
LOSA DE FONDO DE 0.15							
CAJA DE ENTRADA	1.90	1.50		1	2.85		
CAJA DE SALIDA	1.50	1.50		1	2.25	5.10	M2



MUROS DE 0.15							
CAJA DE ENTRADA	6.50		0.52	1	3.38		
CAJA DE SALIDA	5.70		1.37	1	7.81	11.19	M2
TUBERIAS y ACCESORIOS DE PVC							
TUB. SANIT. D = 4"	90.00					90.00	ML
MATERIAL FILTRANTE PLASTICO	9.5	9.24		3		263.20	M3
<b>INSTALACIONES HIDRAULICAS y SANITARIAS</b>							
EXCAVACION MAT. COMUN H < 2.00							
TUBERIA ALCANTARILLADO 18"	237.59	1.00	1.00		237.59		
TUBERIA ALCANTARILLADO 12"	91.95	0.80	0.80		58.85		
DESAGUE DESARENADOR 3"	2.50	0.55	1.30		1.79		
BY PASS RAP 10"	34.46	0.75	1.90		49.10		
TUBER. AGUA POTABLE	215.69	0.20	0.40		17.26	364.59	M3
RELLENO CON MAT. DE EXCAV.						328.13	M3
SOLADO DE LIMPIEZA DE 105 Kg/cm2							
CAJA	1.10	1.10		4	4.84		
CAJA					0.00		
CAJA					0.00	4.84	M2
CONCRETO IMPERMEABILIZADO DE 280 Kg/cm2							
LOSA DE FONDO DE 0.15							
CAJAS						4.84	M2
MUROS DE 0.15							
CAJA	4.10		1.30	4	21.32		
CAJA					0.00		
CAJA					0.00	21.32	M2
CONCRETO DE 280 Kg/cm2							
LOSA DE CUBIERTA DE 0.06							
CAJAS						4.84	M2
CABEZAL DE DESAGUE						0.64	M3
MORTERO 1:2 PARA CAÑUELAS							
CAJA	1.10	1.10	0.05	4	0.24		
CAJA					0.00		
CAJA					0.00	0.24	M3
ACERO DE REFUERZO	4.85			65		316	KG
TUBERIAS y ACCESORIOS DE PVC							
TUBERIA ALCANTARILLADO 18"	237.59					237.59	ML
TUBERIA ALCANTARILLADO 12"	91.95					91.95	ML
TUB. ALCANTAR. D = 10"	34.46					34.46	ML
TUB. ALCANTAR. D = 3"	2.50					2.50	ML
TUB. PVC PR. D = 1" RDE 21	215.69					215.69	ML
<b>OTRAS OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>							
CERRAMIENTO	43.00	38.00		2		162.00	ML
ANDENES							
RAP					70.00	70.00	M2
CUNETAS DE AGUAS LLUVIAS							
RAP					200.00	200.00	ML

Tabla 27. Cantidades de obra.



# PRESUPUESTO GENERAL

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS CABECARA MUNICIPAL DE PIAMONTE - CAUCA</b> <b><u>PRESUPUESTO GENERAL DE OBRAS</u></b>						
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	V/UNITARIO	V/PARCIAL	V/TOTAL
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>					<b>\$ 25,483,894</b>
1.1	Localización y replanteo ptar	M2	893.00	\$ 6,158	\$ 5,499,094	
1.2	Limpieza y descapote	M2	900.00	\$ 6,118	\$ 5,506,200	
1.3	Excavación a mano en material conglomerado en seco					
1.3,1	Profundidad menor a 2.00 m	M3	600.00	\$ 24,131	\$ 14,478,600	
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURAS DE ENTRADA (ALIVIADERO, CRIBADO, DESARENADOR y REPARTO)</b>					<b>\$ 34,103,387</b>
2.1	Excavación a mano en material conglomerado en seco					
2.1.1	Profundidad menor a 2.00 m	M3	22.77	\$ 24,131	\$ 549,463	
2.2	Rellenos compactados con material seleccionado de la excavación	M3	7.59	\$ 13,088	\$ 99,338	
2.3	Entibado de excavaciones	M2	2.30	\$ 36,399	\$ 83,718	
2.4	Retiro de material de derrumbes	M3	3.40	\$ 18,061	\$ 61,407	
2.5	Cámara de reparto					
2.5.1	Solado de limpieza (Concreto de 105 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 0.07 m) impermeabilizado de 280 Kg/cm <sup>2</sup> para:	M2	3.64	\$ 37,688	\$ 137,184	
2.5.2	Losa de fondo (Concreto impermeabilizado de 280 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 0.15 m)	M2	3.25	\$ 135,653	\$ 440,872	
2.5.3	Muros (Concreto impermeabilizado de 280 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 0.15 m)	M2	4.50	\$ 162,285	\$ 730,283	
2.6	Cribado y desarenador					
2.6.1	Solado de limpieza (Concreto de 105 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 0.07 m) impermeabilizado de 280 Kg/cm <sup>2</sup> para:	M2	11.03	\$ 37,688	\$ 415,699	
2.6.2	Losa de fondo (Concreto impermeabilizado de 280 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 0.15 m)	M2	9.90	\$ 135,653	\$ 1,342,965	
2.6.3	Muros (Concreto impermeabilizado de 280 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 0.15 m)	M2	9.00	\$ 162,285	\$ 1,460,565	
2.6.4	Suministro e instalación rejilla de cribado	UND	2.00	\$ 2,047,653	\$ 4,095,306	
2.6.5	Suministro e instalación bandeja de secado de sólidos	UND	2.00	\$ 519,108	\$ 1,038,216	
2.6.6	Adaptador de limpieza PVC D=3". Incluye unión	UND	2.00	\$ 51,571	\$ 103,142	
2.6.7	Valvula Wafer PVC D=3". Incluye uniones	UND	2.00	\$ 778,373	\$ 1,556,746	
2.6.8	Tapas (Concreto de 280 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 0.06m). Incluye marco en platina de 2.1/2" x 1/8"					
2.6.8.1	De 0.45 x 0.35 m	UND	3.00	\$ 149,723	\$ 449,169	
2.6.8.2	De 0.45 x 0.40 m	UND	6.00	\$ 152,160	\$ 912,960	
2.6.8.3	De 0.45 x 0.45 m	UND	3.00	\$ 154,598	\$ 463,794	
2.6.8.4	De 0.70 x 0.28 m	UND	12.00	\$ 190,603	\$ 2,287,236	
2.6.8.5	De 0.90 x 0.24 m	UND	3.00	\$ 231,360	\$ 694,080	
2.7	Aliviaderos					
2.7.1	Solado de limpieza (Concreto de 105 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 0.07 m) impermeabilizado de 280 Kg/cm <sup>2</sup> para:	M2	1.87	\$ 37,688	\$ 70,477	
2.7.2	Losa de fondo (Concreto impermeabilizado de 280 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 0.15 m)	M2	1.35	\$ 135,653	\$ 183,132	
2.7.3	Muros (Concreto impermeabilizado de 280 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 0.15 m)	M2	1.80	\$ 162,285	\$ 292,113	
2.7.4	Canal de aliviadero (Concreto impermeabilizado de 280 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 0.15 m)	ML	0.50	\$ 114,798	\$ 57,399	
2.7.5	Vertedero triangular acrílico 15 mm	UND	1.00	\$ 1,542,785	\$ 1,542,785	
2.7.6	Compuerta y vertedero manual en acrílico, e = 15 mm					
2.7.6.1	De 0.65 x 0.61 m	UND	4.00	\$ 1,122,285	\$ 4,489,140	
2.7.6.2	De 0.61 x 0.58 m	UND	4.00	\$ 1,331,835	\$ 5,327,340	
2.8	Caja de desagüe					
2.8.1	Solado de limpieza (Concreto de 105 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 0.07 m) impermeabilizado de 280 Kg/cm <sup>2</sup> para:	M2	0.49	\$ 37,688	\$ 18,467	
2.8.2	Losa de fondo (Concreto impermeabilizado de 280 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 0.15 m)	M2	0.68	\$ 135,653	\$ 92,244	
2.8.3	Muros (Concreto impermeabilizado de 280 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 0.15 m)	M2	3.00	\$ 162,285	\$ 486,855	



2.9	Losa de cubierta (Concreto de 280 Kg/cm2, e = 0.10 m)	M2	1.35	\$ 119,173	\$ 160,884	
2.10	Acero de refuerzo	Kg	541.00	\$ 6,070	\$ 3,283,870	
2.11	Cinta PVC V-15	ML	30.50	\$ 38,575	\$ 1,176,538	
<b>3</b>	<b>REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO A PISTON</b>					<b>\$ 460,224,684</b>
2.6.7	Excavación a mano en conglomerado en seco					
3.1.1	Profundidad menor a 2.00 m	M3	179.40	\$ 24,131	\$ 4,329,101	
3.1.2	Profundidad 2.00 a 4,00 m	M3	358.80	\$ 29,649	\$ 10,638,061	
3.2	Rellenos compactados con material seleccionado de la excavación	M3	286.20	\$ 13,088	\$ 3,745,786	
3.3	Entibado de excavaciones	M2	35.90	\$ 36,399	\$ 1,306,724	
3.4	Retiro de material de derrumbes	M3	143.50	\$ 18,061	\$ 2,591,754	
3.5	Concreto simple de 175 Kg/cm2 para solado de limpieza, e = 0.07 m.	M2	197.60	\$ 37,688	\$ 7,447,149	
3.6	Sum. y coloc. de ccto. impermeabilizado de 280 Kg/cm2 para:					
3.6.2	Losa de fondo, e = 0.15 m. cajas	M2	5.10	\$ 135,653	\$ 691,830	
3.6.5	Muros, e = 0.15 m.	M2	11.19	\$ 162,285	\$ 1,815,969	
3.9	Sum. y coloc. de tapas en ccto. de 280 Kg/cm2, e = 0.06 m. Incluye marco en platina de 2.1/2"x1/8", acero de refuerzo y soldadura eléctrica:					
3.9.4	De 0.60 x 0.30 m.	UND	12.00	\$ 160,610	\$ 1,927,320	
3.14	Tuberías y accesorios de PVC					
3.14.1	Tubería PVC sanitaria D = 4"	ML	90.00	\$ 37,468	\$ 3,372,120	
3.14.4	Tubería PVC presión D = 1" rde 21	ML	150.00	\$ 38,534	\$ 5,780,100	
3.14.8	Te PVC sanitaria D = 4"x4"	UND	5.00	\$ 35,248	\$ 176,240	
3.14.13	Codo PVC sanitaria D = 4"x45° CxC	UND	32.00	\$ 36,254	\$ 1,160,128	
3.14	Sum. e instalación tanque de fibra de vidrio 110 m3	UND	3.00	\$ 84,375,925	\$ 253,127,775	
3.16	Sum. y colocación de material filtrante plástico	M3	263.20	\$ 603,589	\$ 158,864,625	
3.17	Sum. Equipo de bombeo de lodos. Incluye bomba 1,5 HP y manguera Ø1.1/2" x 3,0 m.	UND	1.00	\$ 3,250,002	\$ 3,250,002	
<b>5</b>	<b>INSTALACIONES HIDRAULICAS y SANITARIAS</b>					<b>\$ 38,204,451</b>
5.1	Excavación a mano en material común en seco					
5.1.1	Profundidad menor a 2.00 m	M3	364.59	\$ 18,061	\$ 6,584,860	
5.2	Rellenos compactados con material seleccionado de la excavación	M3	328.13	\$ 13,088	\$ 4,294,565	
5.3	Entibado de excavaciones	M2	36.50	\$ 36,399	\$ 1,328,564	
5.4	Retiro de material de derrumbes	M3	54.70	\$ 18,061	\$ 987,937	
5.5	Concreto simple de 175 Kg/cm2 para solado de limpieza, e = 0.07 m.	M2	4.84	\$ 37,688	\$ 182,410	
5.6	Sum. y coloc. de ccto. impermeabilizado de 280 Kg/cm2 para:					
5.6.1	Losa de fondo para cajas de inspección, e = 0.15 m.	M2	4.84	\$ 135,653	\$ 656,561	
5.6.2	Muros para cajas de inspección, e = 0.15 m.	M2	21.32	\$ 162,285	\$ 3,459,916	
5.7	Sum. y coloc. de ccto. de 280 Kg/cm2 para:					
5.7.1	Losa de cubierta para tapas de cajas de inspección, e = 0.06 m.	M2	4.84	\$ 97,493	\$ 471,866	
5.7.2	Cabezal de desagüe según planos	UND	1.00	\$ 748,240	\$ 748,240	
5.8	Mortero 1:2 para cañuelas	M3	0.24	\$ 731,315	\$ 175,516	
5.9	Acero de refuerzo	KG	316.00	\$ 6,070	\$ 1,918,120	
5.10	Tuberías y accesorios de PVC					
5.10.1	Instalación Tubería PVC alcantarillado D = 10"	ML	34.46	\$ 13,081	\$ 450,771	
5.10.2	Suministro e Instalación Tubería PVC alcantarillado D = 3"	ML	2.50	\$ 30,372	\$ 75,930	
5.10.3	Instalación Tubería PVC alcantarillado D = 12"	ML	91.95	\$ 18,633	\$ 1,713,304	
5.10.4	Instalación Tubería PVC alcantarillado D = 18"	ML	237.59	\$ 28,808	\$ 6,844,493	
5.10.5	Tubería PVC presión D = 1" rde 21	ML	215.69	\$ 38,534	\$ 8,311,398	
5.10.6	Grifo para lavado D = 1"	UND	2.00	\$ 52,865	\$ 105,730	
<b>6</b>	<b>OTRAS OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>					<b>\$ 52,766,043</b>
6.1	Cerramiento con poste de ccto. @ 2.0 m., 5 líneas de alambre de púas	ML	162.00	\$ 46,182	\$ 7,481,484	
6.2	Andén en ccto. 210 Kg/cm2, e = 0.12 m.	M2	70.00	\$ 94,300	\$ 6,601,000	
6.3	Cuneta de aguas lluvias en ccto. 210 Kg/cm2, e = 0.12 m.	ML	200.00	\$ 38,866	\$ 7,773,200	
6.4	Caseta de Operación	UND	1.00	\$ 17,201,013	\$ 17,201,013	
6.5	Lecho de secado	UND	1.00	\$ 13,709,346	\$ 13,709,346	



	<b>COSTO DIRECTO TOTAL DE LAS OBRAS</b>		<b>\$ 610,782,459</b>
	ADMINISTRACION	22%	\$ 134,372,141
	IMPREVISTOS	3%	\$ 18,323,474
	UTILIDAD	5%	\$ 30,539,123
	<b>COSTO INDIRECTO</b>		<b>\$ 183,234,738</b>
	<b>COSTO TOTAL DE LAS OBRAS</b>		<b>\$ 794,017,197</b>
	INTERVENTORIA DE LAS OBRAS	8%	\$ 63,521,376
	<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO</b>		<b>\$ 857,538,573</b>

*Tabla 28. Presupuesto general.*



## 7. CONCLUSIONES

- La práctica profesional permite al estudiante involucrarse en actividades relacionadas con el aprovechamiento del recurso hídrico, adquiriendo experiencia en la optimización de procesos de contratación, ajuste, actualización y revisión de contratos de municipios vinculados en el sector de agua potable y saneamiento básico en búsqueda del mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad, todo ello gracias a la socialización con personal que cuenta con experiencia en estos campos y los conocimientos que se adquirieron en la universidad, lo cual se complementa para el desempeño de la profesión a futuro.
- El ejercicio práctico además de aportar muchos conocimientos sobre ingeniería civil, también reforzó la formación en el ámbito personal, ya que al involucrarse directamente en la subgerencia técnica de EMCASERVICIOS S.A E.S.P. se pudo aprender lo complejo que es llevar a cabo la viabilidad de proyectos y la ejecución de obras que permitan contribuir en satisfacer las necesidades y mejorar el nivel de vida a las poblaciones Caucanas carentes o con deficiencias en los servicios de agua potable, y alcantarillado.
- Es de gran importancia la formulación de un proyecto, considerando diferentes actividades de planeación como lo es la elaboración de los estudios previos, ya que a partir de ellos se crea los pliegos de condiciones, y es así como estos documentos constituyen el pilar fundamental para consolidar proyectos, y obtener su viabilidad en cuanto a un aspecto administrativo.
- La profundización en cuanto a la contratación pública, da a entender como el actuar de manera objetiva en la etapa de selección de un contrato es muy significativo, ya que al aplicar los principios de contratación estatal, se consigue garantizar la transparencia y brindar las mismas condiciones de oportunidad a todas las personas, consorcios y uniones temporales que aspiren ejecutar cierto contrato.



- La experiencia adquirida en relación con la revisión de proyectos a cargo del grupo técnico de la empresa, muestra que mediante las verificaciones y correcciones necesarias en conformidad con lo establecido en el Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS), permiten como resultado un proyecto de calidad que cumple con los respectivos requisitos técnicos exigidos, para lo cual se requiere abarcar importantes actividades tales como comités, revisiones de memorias técnicas y planos apoyándose del conocimiento teórico de la Ingeniería Civil.
- Se obtuvo conocimiento sobre temas financieros a través del análisis de presupuestos de diferentes proyectos, de lo cual cabe resaltar que un presupuesto es una importante herramienta, ya que permite correlacionar la ejecución presupuestal con el avance físico y que por otra parte, es un instrumento que se crea de manera dinámica, lo que quiere decir que al presentarse causales de cambio en el proyecto, fácilmente se permitiera su actualización sistemática, evitando que se convierta en algo obsoleto y sea de gran utilidad práctica.



## BIBLIOGRAFIA

ESTATUTO GENERAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA. Editorial Unión Ltda. Bogotá D.C., 2017.

SISTEMA ELECTRÓNICO DE CONTRATACIÓN PÚBLICA - SECOP. Disponible en el portal web: [www.colombiacompra.gov.co](http://www.colombiacompra.gov.co)

REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RAS – 2000. Ministerio de Desarrollo Económico. Santafé de Bogotá D.C., Noviembre de 2000.

RESOLUCION 2320. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Santafé de Bogotá D.C., 27 de Noviembre de 2009.

DECRETO 1220. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá D.C., Abril 21 de 2005.

DIAZ, Fredy. Metodología para determinar cantidades de obra. 30 de septiembre de 2017. Disponible en internet: [https://prezi.com/34omee9bm9\\_p/metodologia-para-determinar-cantidades-de-obra/](https://prezi.com/34omee9bm9_p/metodologia-para-determinar-cantidades-de-obra/)



## ANEXOS

- Anexo A. Copia de Resolución trabajo de grado expedida por la Universidad del Cauca.



Facultad de Ingeniería Civil  
Consejo de Facultad

**RESOLUCIÓN No. 256 DE 2017**  
**13 DE DICIEMBRE**  
8.3.3-90.4

Por la cual se autoriza un TRABAJO DE GRADO, **PRACTICA PROFESIONAL-Pasantía** y se designa su Director.

EL CONSEJO DE FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL de la Universidad del Cauca, en uso de sus atribuciones funcionales y,

### CONSIDERANDO

Que mediante los Acuerdos 002 de 1988, 003 y 004 de 1994 y 027 de 2012, emanados del Consejo Académico de la Universidad del Cauca, se estableció el TRABAJO DE GRADO y por Resolución No. 820 de 2014 del Consejo de Facultad de Ingeniería Civil, se reglamentó dicho Trabajo de Grado en las modalidades Investigación, Pasantía y Práctica Social.

### RESUELVE

ARTICULO ÚNICO: Autorizar al estudiante **DANIELA MORA DELGADO**, con código 100412011043 la ejecución y desarrollo del Trabajo de grado, **Práctica Profesional-Pasantía** titulado: "**Pasantía como Auxiliar de Ingeniería Civil en EMCASERVICIOS SA E.S.P.**", bajo la dirección del Ingeniero(a) Alberto José Caldas Constain, avalado por el Consejo de Facultad como requisito parcial para optar al título de Ingeniero(a) Civil.

### COMUNIQUESE Y CÚMPLASE

Se expide en Popayán, a los trece (13) días del mes de diciembre de dos mil diecisiete (2017)

  
**ALDEMAR JOSÉ GOZÁLEZ FERNÁNDEZ**  
Decano Presidente Consejo

  
**ANA JULIA MUÑOZ IBARRA**  
Secretaría General

Carrera 2 Calle 15N Campus Universitario de Tulcán  
Popayán Cauca Colombia  
Teléfono: 8209800 ext. 2200 2201 2205 2283  
E-mail: d-civil@unicauca.edu.co



- Anexo B. Copia de certificación de horas laboradas durante la pasantía expedida por la empresa EMCASERVICIOS S.A. E.S.P.

	<b>COMUNICACIÓN EXTERNA</b>	F05-P01-CI-315
		Versión 1 01/12/2016

SUBTEC - 32

Popayán, 05 JUN 2010

1088 L.18

Señora  
**ANA JULIA MUÑOZ GUEVARA**  
 Secretaria General FIC  
**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**  
 Sector Tulcán  
 Popayán

Asunto Certificado de cumplimiento de 576 horas de pasantía en la Empresa Cauca de Servicios Públicos, EMCASERVICIOS S.A.- E.S.P.

Me permito informarle que la estudiante **DANIELA MORA DELGADO**, identificada con cédula de Ciudadanía N° 1.120.218.212 de San Francisco (Putumayo), realizó su trabajo de grado, modalidad pasantía en la Empresa Cauca de Servicios Públicos, **EMCASERVICIOS S.A.- E.S.P.**, realizando las actividades como auxiliar de ingeniería civil desde el día 15 de enero hasta el día 4 de mayo del presente año, caracterizándose por su responsabilidad, eficiencia y calidad profesional.

Cordialmente y respetuosamente,

  
**ROBERTH HORMIGA TIMANA**  
 Subgerente Técnico

*Elaboró: María Victoria Concha Fernández – Secretaria Subgerencia Técnica  
 Revisó: Roberth Hormiga Timaná – Subgerente Técnico, EMCASERVICIOS S.A.- E.S.P.  
 Aprobó: Roberth Hormiga Timaná – Subgerente Técnico, EMCASERVICIOS S.A.- E.S.P.*

**EMPRESA CAUCANA DE SERVICIOS PÚBLICOS S.A. E.S.P.**  
 Carrera 4 N° 22N-02 / Edificio de Infraestructura, primer piso  
 Popayán - Cauca - Colombia  
 Línea de atención al usuario: (+572) 8236384 Fax: 8202897  
 Correo electrónico: unidaddecorrespondencia@pdacauca.gov.co  
 www.pdacauca.gov.co

