

**Elaboración de especificaciones técnicas y asistencia en el control de presupuestos para la creación del listado de actividades propio de las obras de la empresa Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P**

Karina Garcia Lancheros

Id. 000299444

Escuela de Ingeniería  
Facultad de Ingeniería Civil  
Comité de trabajos de grado  
Universidad Pontificia Bolivariana

2021

**Elaboración de especificaciones técnicas y asistencia en el control de presupuestos para la creación del listado de actividades propio de las obras de la empresa Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P**

Karina Garcia Lancheros

Id: 000299444

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de:

**INGENIERA CIVIL**

Supervisora de proyecto de grado

Ing. Luz Marina Torrado Gómez

Escuela de Ingeniería  
Facultad de Ingeniería Civil  
Comité de trabajos de grado  
Universidad Pontificia Bolivariana  
2021

## Dedicatoria

*A mis padres con todo el amor y cariño por contribuir con gran esfuerzo y sacrificio en la formación de la persona que soy el día de hoy, me brindaron las herramientas necesarias para salir adelante en mi carrera, y con su amor y perseverancia me han apoyado para lograr muchas de las metas en mi vida, incluyendo esta.*

*A mis hermanas a mi tía y a mi abuela que con su comprensión y motivación me impulsaron a lograr un gran sueño como este, donde a pesar de los momentos difíciles, estuvieron a mi lado brindándome siempre apoyo y compañía para luchar cada día por cumplir el sueño de ser una profesional.*

## **Agradecimientos**

Dios, tu amor y tu gracia se manifiestan en nosotros de maneras que muchas veces no percibimos, pero al alcanzar un logro y ver la felicidad que reflejan los rostros de aquellos me apoyaron, me doy cuenta de las bendiciones que pones sobre mí. Gracias a ti por ayudarme a enfrentar cada prueba y cada batalla librada durante mi carrera, por hacerme más sabia y permitirme crecer profesionalmente y como un ser humano consciente de lo que puedo aportarle a la sociedad.

Agradezco a mis padres, por estar presentes en cada momento, por darme una voz de aliento y por ser el motor principal para salir adelante, por su amor incondicional, y por creer en mi desde el primer momento.

A mis hermanas por ser siempre mis compañeras durante todo el proceso tan enriquecedor que se experimenta en la vida universitaria, por apoyarme en todo momento

A mi tía y a mi abuela, gracias por ser como dos madres para mí y darme siempre el amor y la voz de aliento para continuar, por el cariño y las manifestaciones de afecto que han sido siempre una bendición para continuar.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	3
Capítulo 1 Generalidades de la empresa .....	5
Capítulo 2 Diagnóstico de la empresa .....	11
Capítulo 3 Delimitación del problema .....	12
Capítulo 4 Antecedentes .....	13
Capítulo 5 Justificación.....	16
Capítulo 6 Objetivos .....	18
Objetivo General.....	18
Objetivos Específicos .....	18
Capítulo 7 Marco Teórico.....	19
Acueducto .....	20
Alcantarillado .....	20
Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP).....	20
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).....	20
APUs.....	20
Presupuesto.....	21
Especificaciones Técnicas .....	22
Contenido y Componentes de las Especificaciones .....	25
Capítulo 8 Resultados y Discusión .....	27
Capítulo 9 Conclusiones .....	39
Capítulo 10 Recomendaciones.....	40
Lista de Referencias .....	41
Anexos .....	44
Anexo 1. Listado de actividades APU .....	44
Anexo 2. Listado de equipos .....	49
Anexo 3. Mano de obra .....	51
Anexo 4. Listado de Materiales.....	51
Anexo 5. Transporte.....	60
Anexo 6. Formato de APU.....	60
Anexo 7. Especificaciones técnicas (Se anexan algunas de ellas debido a la extensión del documento).....	61

## Lista de figuras

Figura 1. Organigrama Piedecuestana de Servicios Públicos.....	10
Figura 2. Identificación del problema.....	24
Figura 3. Revisión de normativa y bases de datos.....	28
Figura 4. Actualización de la base de datos.....	30
Figura 5. Página del Sistema Integral de Auditorías.....	30
Figura 6. Floculadores Planta de Tratamiento de Agua Potable La Colina.....	32
Figura 7. Creación de especificaciones técnicas.....	34
Figura 8. Tabla de contenido especificaciones técnicas.....	35
Figura 9. Ejemplo de especificación técnica realizada durante la práctica.....	37

## Lista de Anexos

Anexo 1. Listado de actividades APU .....	44
Anexo 2. Listado de equipos.....	49
Anexo 3. Mano de obra.....	51
Anexo 4. Listado de Materiales .....	51
Anexo 5. Transporte.....	60
Anexo 6. Formato de APU.....	60
Anexo 7. Especificaciones técnicas (Se anexan algunas de ellas debido a la extensión del documento) .....	61

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** Elaboración de especificaciones técnicas y asistencia en el control de presupuestos para la creación del listado de actividades propio de las obras de la empresa Piedecuestana De Servicios Públicos E.S.P

**AUTOR(ES):** Karina Garcia Lancheros

**PROGRAMA:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR(A):** Luz Marina Torrado Gómez

### RESUMEN

La práctica centró su objetivo en la actualización de las APU, y la elaboración de las especificaciones técnicas propias de la empresa, con el fin de optimizar el manejo de los presupuestos de obra y tener mejor control financiero y constructivo de los proyectos. Entre sus objetivos, estuvo la revisión de la normativa correspondiente, las correcciones necesarias al formato actual de análisis de precios unitarios y establecer los procedimientos constructivos y demás parámetros de calidad, que servirán de guía a los contratistas a la hora de llevar a cabo un proyecto planteado por la empresa Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P. Metodológicamente, se indagó en diferentes plataformas disponibles en la web, las normas y documentos vigentes que rigen la construcción en Colombia, para que todo lo que se realice se encuentre amparado bajo estos lineamientos. Con base en lo anterior, se revisó minuciosamente la información actual de presupuestos y se actualizó aquello que se consideraba pertinente, mediante un cotejo de datos existentes a nivel regional. Por su parte, las especificaciones técnicas se crearon en base a los documentos existentes en el EMPAS, el IDU y otros documentos de proyectos a nivel regional, que sirvieron de apoyo para establecer las condiciones de construcción de este tipo de proyectos. Como conclusión, se determinó que una base de datos que contenga información sobre precios al día, y un documento que plasme las especificaciones técnicas de las obras hidrosanitarias que realiza la empresa, son sumamente necesarios para ahorrar tiempo y minimizar errores en la elaboración de proyectos, y deben ser implementados desde su planeación, con miras a garantizar la calidad por medio de un adecuado control.

### PALABRAS CLAVE:

Acueducto, Alcantarillado, Obras hidrosanitaria, Presupuesto, Especificaciones técnicas.

**V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**



**GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE**

**TITLE:** Elaboration of technical specifications and assistance on budget management for the creation of the company Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P own unit prices analysis model

**AUTHOR(S):** Karina Garcia Lancheros

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** Luz Marina Torrado Gómez

**ABSTRACT**

The internship focused its objective on updating the APUs, and the elaboration of the company's own technical specifications, in order to enhance the management of budgets and have a better financial and constructive control of the projects. Among its objectives, was the review of the corresponding regulations, the required corrections to the current format of unit price analysis and setting up the construction procedures and other quality parameters, which will serve as a guide to contractors when carrying out a proposed project by the company Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P. Methodologically, the current standards and documents that rule construction in Colombia, were investigated in different platforms available on the web, so that everything that is carried out is covered under these guidelines, taking into account the above, the current information of budgets, was reviewed in detail, and what was considered pertinent was updated, by comparing existing data around the region. The technical specifications were created based on existing documents in EMPAS, IDU and other documents belonging to different projects at the region, which were useful to establish the construction conditions for this kind of projects. It was concluded that a database containing updated information on prices, and a document that exposes the technical specifications of the Hydrosanitary projects carried out by the company, are extremely necessary to save time and minimize mistakes in the formulation of projects, and they must be applied from their planning, in pursuit of ensuring quality by an appropriate control.

**KEYWORDS:**

Acueduct, Sewerage, Hydrosanitary Works, Budget, Technical Specifications

**V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK**

## **Introducción**

La PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PUBLICOS E.S.P, se encarga de administrar los servicios domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo del municipio, llevando a cabo obras como la ampliación de las plantas de tratamiento, construcción de nuevas redes de distribución de agua potable y recolección de desechos, de manera que se garantice la expansión en la prestación de sus servicios, por ello, proyectos como estos harán parte del aprendizaje durante la realización de esta práctica.

Por lo mencionado anteriormente, para la empresa, es de vital importancia contar con una base de datos que plasme las actividades más relevantes y repetitivas a la hora de ejecutar los proyectos, para favorecer la elaboración de los presupuestos de obra, pues los costos en el sector de la construcción, son la base inicial de todo presupuesto, es uno de los términos más importantes que constituye el fundamento para el precio de un proyecto y es importante conocerlo para la toma adecuada de decisiones.

De igual forma, se carece de un conjunto de especificaciones técnicas, que permita a los contratistas actuar de conformidad con los lineamientos planteados por la empresa cuando se ejecute una obra, y de esta manera, obtener los resultados y la calidad deseada. Se sabe que en las empresas de construcción continuamente se adquieren materiales, equipos y mano de obra. A través de estos elementos se realizan actividades de obra y todas ellas representan un costo.

Allí radica la importancia del análisis de los costos para llegar al precio unitario de cada actividad de obra y obtener utilidades para que la empresa sea rentable, pero es esencial que se mantengan actualizados los precios de estas actividades, ya que se pueden presentar variaciones en los precios de insumos y demás por cambios en la oferta y demanda del mercado.

Por otra parte, las especificaciones técnicas integran complementan los planos y su importancia está en ofrecer a los constructores, una guía de asesoramiento que les permita estar seguros de que el proyecto que se está llevando a cabo, se haga de manera correcta y sustentado por las normas técnicas que rigen la construcción en Colombia. Esto, para evitar también que muchas actividades o detalles se dejen a suposición del contratista y le brinden una mejor visión del proceso constructivo y de los materiales a emplear, ya que, por medio de estas se establecen las exigencias de calidad de los proyectos.

## Capítulo 1 Generalidades de la empresa

La empresa municipal de servicios públicos de Piedecuesta se encuentra ubicada en el casco urbano del municipio, y se creó para la prestación de servicios públicos domiciliarios como acueducto, alcantarillado y aseo a la comunidad Piedecuestana, cumpliendo con la normatividad legal vigente, atendiendo la demanda y necesidades de las partes interesadas, con el compromiso de avanzar conforme al crecimiento urbano y demográfico del municipio, mediante la inversión en ampliación y tecnificación para prestar un buen servicio, contribuyendo con el desarrollo del municipio y de la región.

Cuenta actualmente con una Planta de tratamiento de agua potable, «PTAP La Colina», ubicada en el barrio la Colina Campestre, cuya bocatoma de captación es el río de oro, y dos plantas de tratamiento de aguas residuales, «PTAR El Santuario» y «PTAR La Diva», ubicadas en la vereda Guatiguará y Vereda la Vega, cuyos cuerpos receptores son, la quebrada Suratoque y el río Hato respectivamente.

Los siguientes, son algunos datos relevantes de la empresa:

**Nombre:** PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PUBLICOS E.S.P

**NIT:** NIT: 804.005.441-4

**Actividad Económica / Productos y Servicios:** Administración de los servicios públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo.

**Número de empleados:** 83

**Gerente:** GABRIEL ABRIL ROJAS

**Correo:** [servicioalcliente@piedecuestanaesp.gov.co](mailto:servicioalcliente@piedecuestanaesp.gov.co)

**Teléfono:** + 57 (7) 6550058

**Dirección:** Carrera 8 # 12 – 28 Barrio La Candelaria

**Descripción del área específica de trabajo:** Es la Infraestructura encargada de prestar los servicios públicos Acueducto, Alcantarillado y Aseo a la comunidad Piedecuestana desde el año 2006, y allí se llevan a cabo todas las actividades administrativas de la Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P.

Cuenta con (04) plantas, entre ellas se encuentran: las direcciones Administrativa y Financiera, Comercial, Técnica y de Operaciones, y Planeación Institucional que es específicamente donde se lleva a cabo la práctica; también se realiza toda la atención a los usuarios (PQRS).

### **Reseña Histórica**

La empresa municipal, PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PÚBLICOS ESP, se originó mediante el Decreto 172 del Concejo de Piedecuesta del 17 de diciembre de 1997, debido a que existía la necesidad de contar con una compañía con capital y patrimonio del Municipio que se encargara de la administración de los servicios públicos como Acueducto, Alcantarillado y Aseo, conforme con lo que dispone la Ley 142 de 1994, y en mejora de la calidad de vida de los habitantes de Piedecuesta. Por otro lado, esta es la única empresa que presta servicios públicos domiciliarios triple A en la región nor oriente. (Piedecuestana de Servicios Públicos, 2020b)

## **Acueducto**

“El servicio de Acueducto es el principal motor de la empresa Piedecuestana de Servicios Públicos ESP, con la cobertura del 100% en la zona urbana del Municipio, y con la expansión en algunos sectores semiurbanos” (PDS, 2020b).

Para tratar y potabilizar el agua, se usa la concesión de captación de río de Oro, donde el líquido es conducido hasta tanques desarenadores mediante una estructura con captación transversal y lateral, y es conducida hasta la Planta de Tratamiento de Agua Potable, «PTAP La Colina», a través del medio de aducción existente, donde se trata en promedio 530 Litros por Segundo que es distribuida a través de un sistema de presión por gravedad a los usuarios. (PDS, 2020b)

## **Alcantarillado**

“Para el tratamiento final de aguas servidas y pluviales, la empresa cuenta desde el 08 de febrero de 2017 con la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, “PTAR El Santuario”, para devolverlas al Río de Oro sin contaminación biológica” (PDS, 2020b).

“En el año 2018 la empresa obtuvo el reconocimiento ambiental de ANDESCO, como finalista del premio de sostenibilidad versión N°13, y finalista del premio La Vanguardia, (diario regional Vanguardia) con la distinción en la categoría gestión de empresa pública” (PDS, 2020b).

## **Aseo**

El servicio de aseo que presta la Piedecuestana de Servicios Públicos ESP se basa en:

- RECOLECCIÓN DE DESECHOS: Con carros compactadores y la organización del Municipio por rutas de recolección de desechos sólidos, mediante horarios establecidos para ello.
- BARRIDO: La Piedecuestana de Servicios Públicos ESP hace un proceso operativo mediante un grupo de escobitas, encargados del servicio de barrido por las calles del municipio. (Piedecuestana de Servicios Públicos, 2020b)

### **Misión**

Prestar los servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, cumpliendo con la normatividad legal vigente, atendiendo la demanda y necesidades de las partes interesadas, comprometiéndose con el respeto a los derechos humanos fundamentales, con productos y servicios de calidad, responsabilidad social y ambiental, contribuyendo con el desarrollo del municipio de Piedecuesta y la región de influencia. (Piedecuestana de Servicios Públicos, 2020a)

### **Visión**

Ser en el año 2022 la empresa de Servicios Públicos domiciliarios líder a nivel municipal, en la gestión operativa y técnica de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, procesos de calidad, que contribuyan a cuidar y preservar los recursos naturales, garantizando la cobertura de sus unidades de negocio en el área de influencia, reforzando la innovación y capacitación permanente de su equipo humano. (Piedecuestana de Servicios Públicos, 2020d)

### **Objetivos de la empresa**

- Apoyar el crecimiento de la entidad, desarrollando estrategias que permitan el recaudo de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo.

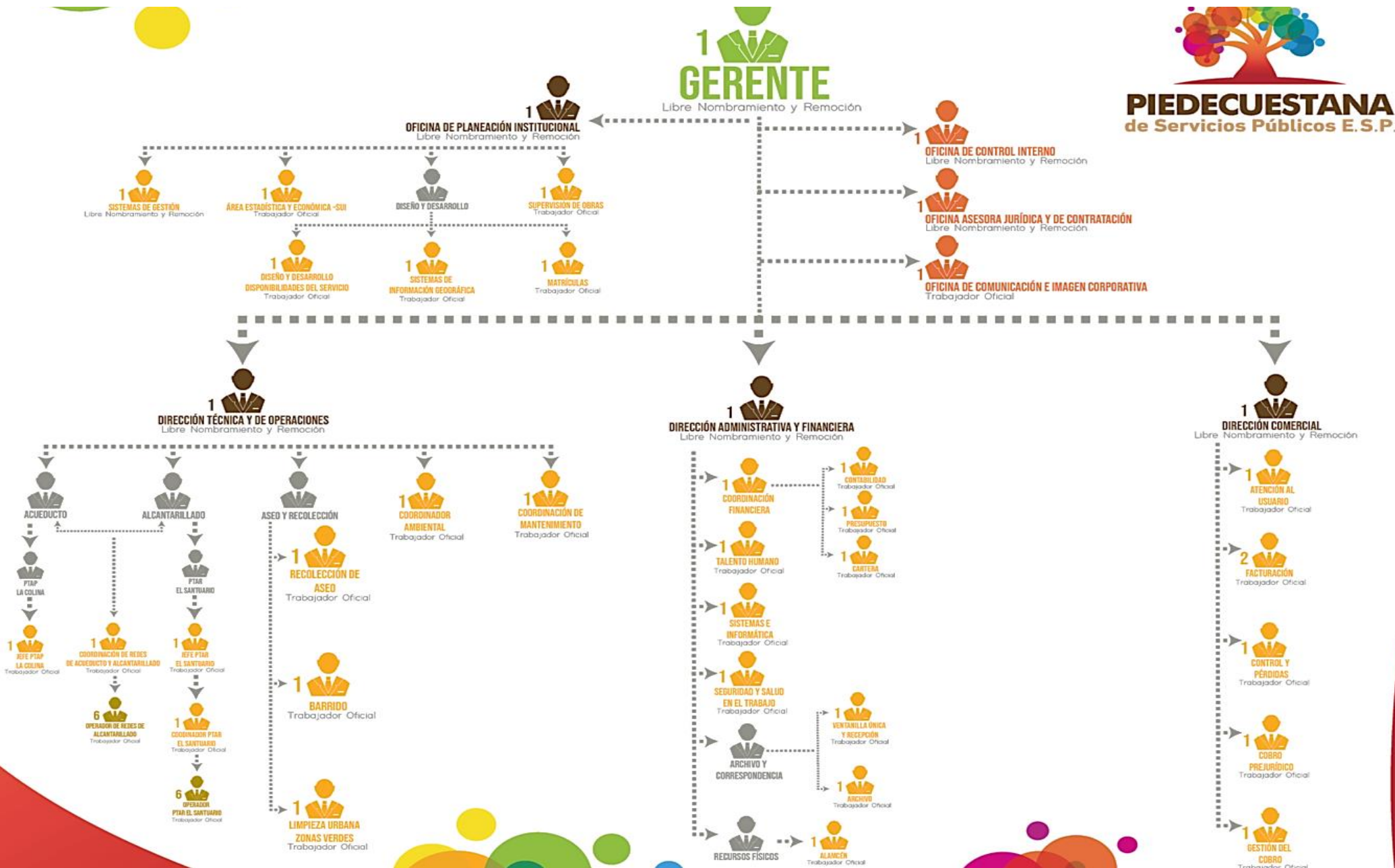
- Velar por el seguimiento y control de los procedimientos, proponiendo acciones de mejora, garantizando un efectivo control de la gestión interior de la entidad.
- Establecer políticas, estrategias, objetivos, metas y acciones necesarias para la prestación de servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo en lo económico, social, ecológico, administrativo, estructurando modelos de gestión encaminados al logro de una mejor eficiencia y productividad empresarial.
- Garantizar la disponibilidad de los servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, a todos los usuarios de la Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P, con un manejo integral del recurso hídrico, un manejo idóneo de los residuos y desechos propendiendo por la conservación de los recursos naturales.
- Lograr el fortalecimiento de la entidad, a través del acueducto manejo financiero apoyado en las herramientas tecnológicas que permitan información veraz, propendiendo por el crecimiento continuo del personal, siguiendo los lineamientos legales, contando con personal capacitado y suficiente que garantice el mejor desempeño y crecimiento de la entidad. (Piedecuestana de Servicios Públicos, 2020c)

## **Organigrama**

La Piedecuestana de servicios públicos E.S.P, posee una estructura organizacional que integran las áreas que posee la misma, con sus niveles jerárquicos, en la cual el practicante ocupa un lugar como auxiliar en el área de supervisión de obras de la oficina de planeación institucional. La estructura administrativa está representada tal como se puede ver en la fig.1



Figura 1. Organigrama Piedecuestana de Servicios Públicos



**Nota:** Tomado y Adaptado de *Organigrama*. [Ilustración], por (Piedecuestana de Servicios Públicos, 2020c)  
**Fuente:** PDS (s.f)

## Capítulo 2 Diagnóstico de la empresa

Actualmente, la PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PUBLICOS E.S.P no cuenta con una base de datos propia, que contenga el listado de actividades y análisis de precios unitarios para la elaboración de los presupuestos de sus obras, por lo que, cada vez que se elaboran las APU para un proyecto, se hace de manera independiente y no se tiene uniformidad con los precios de cada actividad.

Durante el año 2020, desde la Oficina de Planeación Institucional, la empresa empezó a trabajar en este proyecto de elaborar de su base de datos, que fue elaborada por un estudiante de pasantía de ingeniería civil de la Universidad UDES, quien logró avanzar en gran parte con la creación de este listado, sin embargo, haciendo la revisión de esta, se encontraron algunos errores y fallas que fue necesario corregir, para trabajar con información coherente y actualizada.

Tampoco se cuenta en esta dependencia, con los documentos de especificaciones técnicas que contengan los procedimientos constructivos, forma de pago y demás exigencias de calidad, que permitan a los contratistas e interventores, tener unos parámetros de base, para que las obras se ejecuten acorde a lo dispuesto por la empresa, por ello, se hace necesaria la creación de estos pliegos de especificaciones técnicas, de manera que para proyectos futuros, haya un documento que regule el proceso constructivo y de aceptación de las obras hidrosanitarias que se realicen, teniendo en cuenta que desde la oficina de planeación institucional se tiene por objeto fomentar el desarrollo de las actividades establecidas de una manera óptima.

### Capítulo 3 Delimitación del problema

Este plan de trabajo propone realizar la elaboración de las especificaciones técnicas del listado general de actividades de las obras hidrosanitarias propias de la empresa PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PÚBLICOS E.S.P. Para la revisión y corrección del formato de Excel con que cuenta la empresa, se realizará una revisión documental de la normativa colombiana vigente que aplica específicamente para la construcción de obras hidrosanitarias, como son:

- Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS
- Reglamento colombiano de construcción sismo resistente- NSR-10
- Documentos Técnicos INVIAS
- Normas Técnicas Colombianas- NTC

Igualmente es necesario hacer una comparación financiera de las actividades más empleadas en este tipo de obras para verificar que las APU's tengan precios coherentes frente a las condiciones del mercado.

Revisión y estudio del estado del arte de especificaciones técnicas a nivel local y regional local y regional que permitan conocer el estado actual.

Una vez esto se encuentre revisado y correcto, se procederá a elaborar las especificaciones técnicas de dichas actividades, teniendo en cuenta las normas mencionadas anteriormente y las especificaciones de los fabricantes.

## Capítulo 4 Antecedentes

En la ejecución de obras civiles aún se cometen errores que han suscitado múltiples pérdidas del patrimonio familiar, ocasionado por la negligencia en el cumplimiento de la normativa que se han tratado de instaurar en el medio. De cara a esta problema, Rodas (2013), propuso elaborar una guía para la redactar especificaciones técnicas, que contenga una estructura que facilite el proceso para formular documentos, agrupar conceptos, procedimientos, e integrar todos los componentes en una especificación que sea fácil de manejar para los constructores e interventores. De este modo, se desea ampliar la condición actual para que sirva como una pauta o indicador a la introducción de nuevas percepciones.

Los planos son la representación gráfica de un proyecto, en los que se evidencia de manera exacta el diseño, la ubicación, las dimensiones y demás elementos del proyecto. Las especificaciones, por otra parte, determinan los parámetros de calidad, puesto que definen lo que el cliente quiere. Tanto, planos y especificaciones, son empleados de manera conjunta complementándose y proporcionando una descripción real de lo que se va a construir. Entre las carencias que se encuentran en el proceso de formulación, predomina la falta de revisión de la información por parte de quienes formulan los proyectos para adaptarla de manera favorable. “Salvo muy pocas excepciones, las empresas no cuentan con bases de datos propias y dependen de lo que sus colaboradores recopilan”. Igualmente, se ha encontrado que los proyectistas son profesionales que no cuentan con la suficiente experiencia, lo que genera serios problemas durante la ejecución de las obras. (Lora, 2011, p.6)

La importancia de seguir las especificaciones está enmarcada en garantizar la calidad del producto final. Al respecto, Fonseca (2007) afirma: “será responsabilidad de la Interventoría el cumplimiento de estas Especificaciones, así como el ordenamiento de modificaciones, nuevas cantidades de obra y además los resultados de medición y pago de todas las obras realizadas”. El Interventor, tendrá la potestad de exigir que se cumplan las especificaciones y las normas que se han establecido en el diseño, y pedir que se hagan ensayos de laboratorio cuando lo considere necesario, aun cuando esto implique costos adicionales o demora en la entrega de las obras.

Las especificaciones técnicas integran una serie de aspectos muy importante a la hora de emprender un proyecto, ya que, fija los parámetros para adelantar un boceto, y avanzar con él, para plantear un anteproyecto, para entregar un diseño y finalmente construir una obra que satisfaga las necesidades para las cuales se ideó. Generalmente, no basta únicamente con los planos que se exponen en un proyecto, para definir la calidad de este, de manera que se hace necesario realizar una descripción complementaria a lo que ofrecen los planos, y lo que se necesite construir, para que el resultado se ajuste a lo solicitado y no permita otras interpretaciones. (Pasuy, s. f.)

Se deduce, que, si por medio de los planos no se puede manifestar lo que propone el diseñador, es necesario acudir a las especificaciones para hallar información pertinente que permita realizar un proyecto de acuerdo con los requerimientos establecidos para satisfacer aquella necesidad que llevo desde el inicio a su planteamiento, entonces se refuerza la idea de tener las especificaciones técnicas como documento complementario.

Las especificaciones, planos y anexos van encaminados a exponer las condiciones y características constructivas que tienen que ver con el empleo de los materiales, y demás, y se entregan a los constructores para que sepan como ejecutar la obra. (Fondo de financiamiento de la infraestructura educativa FFIE, 2019)

Las fallas en el cumplimiento de la calidad de obras civiles no debidas a los estudios se clasifican, primordialmente, como causadas por inadecuada calidad de materiales e incorrectos procedimientos técnicos. Asumiendo que la documentación técnica no presenta deficiencias, se puede afirmar que el contratista es quien asume la responsabilidad junto con la supervisión. Si la supervisión se maneja con bajo presupuesto (fuera de otras razones posibles de pobre desempeño), es probable que el papel de la supervisión sufra un percance. Asimismo, excesivas modificaciones a lo precisado por las especificaciones técnicas, introducidas en la obra, sin cuidadosas verificaciones, pueden afectar los resultados deseados. (Genzel, 2016, p.17)

## Capítulo 5 Justificación

En el ámbito de la ingeniería civil, es de gran importancia considerar el proceso constructivo y normativo, las exigencias y requerimientos en general a aplicar en los trabajos de construcción de un proyecto, tomando en cuenta el cumplimiento de un conjunto de parámetros determinados en los planos de diseño, de modo que se garantice la calidad en la construcción y operación, aspectos que no se aprecian directamente en un plano, por ello, surge en los profesionales de la construcción, la necesidad de crear las especificaciones técnicas, para así, mediante un documento, redactar una descripción de lo que se precisa producir y que junto con una serie de requisitos, evitar interpretaciones equivocadas como materiales a emplear en la construcción.

La forma adecuada de solucionar las deficiencias en la administración, la ilegalidad, la mala calidad del trabajo, el desperdicio del presupuesto y los sobrecostos en una obra es a través de la preparación de los profesionales de la construcción para que sean conscientes de la trascendencia de los pasos que se deben seguir para concluir los trabajos con éxito, esto se hace relevante durante el proceso académico de pregrado de ingeniería civil y carreras afines a la construcción, donde se brinden oportunidades de estudio detallado sobre las especificaciones técnicas y se eviten falencias en este aspecto ya sea al momento de plantear y formular proyectos o de la construcción de estos.

Lo anterior alude a que el siguiente plan de trabajo está encaminado a la elaborar las especificaciones técnicas, mediante una previa revisión del formato de APU de la empresa, el cual se realizó mediante la recolección y comparación a nivel regional, de las actividades más frecuentes en un proyecto hidrosanitario para su posterior depuración y creación de cada una de

estas, con base en ello, se elaborarán ahora en una segunda fase estas especificaciones, con miras a definir exigencias y procedimientos a aplicar en la construcción de este tipo de obras, de tal forma que se garantice la calidad y el cumplimiento de aquello por lo que construye.



## Capítulo 6 Objetivos

### Objetivo General

- Crear las especificaciones técnicas y corregir el listado de actividades existente, para establecer los parámetros que deben cumplir los contratistas al llevar a cabo las obras planteadas por la empresa.

### Objetivos Específicos

- Realizar la revisión documental de la normativa vigente para la construcción de obras hidrosanitarias en Colombia.
- Actualizar la información existente en la empresa correspondiente a los formatos de APU que se están manejando, con el fin de trabajar sobre información precisa y actualizada.
- Elaborar procedimientos constructivos, parámetros de cuantificación, forma de pago y demás exigencias técnicas para las actividades de construcción y control de las obras y proyectos desarrollados por la empresa PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PUBLICOS E.S.P.

## Capítulo 7 Marco Teórico

En el sector de la construcción, conocer los costos es la base inicial de todo presupuesto de obra, es uno de los términos más importantes que constituye el fundamento para el precio de un proyecto y es de vital importancia conocerlo para la toma adecuada de decisiones.

Se sabe que en las empresas de construcción constantemente se adquiere materiales, maquinaria, mano de obra. A través de estos elementos se ejecutan conceptos de obra y todos ellos representan un costo, de allí la importancia del análisis de los costos para poder llegar al precio unitario del concepto de obra y rentabilizar la empresa mediante la obtención de utilidades, pero es esencial que se mantengan actualizados los precios de cada una de las actividades, ya que se pueden presentar variaciones en los costos de insumos y demás por cambios en la oferta y demanda del mercado.

Por otra parte, las especificaciones técnicas constituyen un complemento a los planos y su importancia radica en ofrecer a los constructores, una guía de asesoramiento que les permita estar seguros de que el proyecto que se está llevando a cabo, se haga de manera correcta y sustentado por las normas técnicas que rigen la construcción en Colombia.

Esto para evitar también que muchas actividades o detalles se dejen a suposición del contratista y le brinden una mejor visión del proceso constructivo y de los materiales a emplear, ya que, por medio de estas se establecen las exigencias de calidad de los proyectos.

**Acueducto**

Es el servicio de distribución de agua para el consumo humano, incluida su conexión y medición. Sus actividades complementarias son la captación, que puede ser una naciente u ojo de agua; un pozo o un río, el procesamiento y tratamiento, conducción y transporte de agua potable, a través de tuberías, a las viviendas o fuentes de uso público.(Sanabria, s. f.)

**Alcantarillado**

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

**Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP)**

Conjunto de obras, instalaciones, operaciones y procesos que se realizan sobre el agua cruda, para efectuar los procesos que permitan cumplir con las normas de calidad del agua potable. (*Glosario de términos técnicos de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo*, 2014)

**Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)**

Conjunto de obras, instalaciones y procesos que tratan las aguas residuales, allí se les retiran los contaminantes, para que al disponerla en un cuerpo receptor natural (mar, ríos o lagos), se eviten riesgos a la salud. (*¿Qué es una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales?*, 2009)

**APUs**

Las APU son documentos que establecen el costo de una actividad por unidad de medida seleccionada. Se compone de una valoración en la cual se analiza el tipo de mano de obra, los

materiales, el equipo y/o la herramienta que necesitaría la obra en cuestión, para determinar el costo de cada actividad. (Garibello, 2017)

Se conoce también como descomposición de recursos para realizar un precio unitario de cada actividad de un presupuesto, donde se debe descomponer el precio unitario en cuatro partes que son los materiales, mano de obra y otros recursos. (Porras & Díaz, 2015, p.17)

### **Presupuesto**

Se llama presupuesto a la previsión financiera de los costos de una actividad económica. Para (Escobar & Montoya, 2017), “es un plan de acción encaminado a cumplir un final previsto, expresado en valores y términos financieros que debe cumplirse en determinado tiempo y bajo ciertas condiciones previstas, este concepto se aplica a cada centro de responsabilidad de la organización”.

### **Rendimiento**

Se define como rendimiento de obra la inversión de horas/hombre en la construcción o por unidad de obra. Está formada en unidades de horas/hombre para cada actividad decir: La excavación se mide en horas/hombre por metro cubico, el pañete se mide en horas/hombre por metro cuadrado.

Lo más necesario en la construcción es realizar un rendimiento óptimo y adecuado, primordialmente una actividad siempre se quiere realizar al menor tiempo posible para evitar menos costos y más avance.

En Colombia aún se utiliza la mano de obra manual que es la tradicional en la construcción. La mano de obra se puede remplazar también con ayuda de la tecnología, hoy en día existe maquinaria lo cual agiliza procesos y substituye a un número representativos de personas. Existen diferentes tablas de rendimientos de las que a continuación se explicara por medio de un ejemplo refiriéndonos a la instalación de mampostería de ladrillo en muros: (Porras & Díaz, 2015, p.34)

- Tener definido la actividad, esta actividad consta de su respectiva unidad de trabajo.
- Las prestaciones en la mano de obra se refieren a los desembolsos que se realizan por la utilización de la mano de obra para realizar el servicio en la construcción.
- NRD= Norma de Rendimiento Diario, determina la producción de un grupo de trabajo en un período de un día: (78 m<sup>2</sup> /día).
- NRH: Norma de Rendimiento Horario, es el resultado de dividir la Norma de Rendimiento Diario entre el número de horas de la jornada diaria (8 horas). Representa la producción por hora de un obrero o grupo de obreros.
- NTH= Norma de Tasa Horaria, determina el número de horas para realizar una actividad, es el resultado de dividir la unidad entre la Norma de Rendimiento Horario.

$$NRH = \frac{\frac{78m^2}{1 \text{ día}}}{\frac{8 \text{ h}}{1 \text{ día}}}$$

$$NRH = 9.75 \text{ M}^2$$

### **Especificaciones Técnicas**

Las especificaciones técnicas son la parte de los documentos del contrato que definen las exigencias de calidad de un proyecto que se va a construir. Estas definen exactamente lo que el

propietario quiere y dan esa información al supervisor para que supervise y controle adecuadamente el proyecto. (Lora, 2011)

Es un documento que plasma de forma detallada las ciertas particularidades mínimas con las que debe cumplir un proyecto, con el fin de llevarlo a la realidad mediante una ejecución de calidad contemplando los requerimientos allí dispuestos.

Son de gran importancia al plantear un proyecto y avanzar con él, para presentar un diseño y concretar la obra. Su objetivo radica en que en determinado momento ayuda aclarar un proceso de diseño y/o constructivo.

La evolución de las normas constructivas, y de las especificaciones técnicas, están limitadas, dado que los gobiernos seccionales y nacionales autorizan proyectos incompletos en el ámbito de diseño y especificaciones técnicas particulares o análisis de precios unitarios, y con presupuestos erróneos que llevan a múltiples complicaciones en la etapa de construcción, no sólo al contratista, sino también a la fiscalización. (Rodas, 2013, p.1)

La construcción ha avanzado a pasos agigantados en lo técnico y tecnológico, causando una divergencia entre lo real y lo teórico, que respalda la metodología para redactar las especificaciones técnicas particulares. En este cerco de diferencia, Sevilla (2001), señala: “la realidad confirma que es en la fase de redacción del proyecto de una obra de edificación donde se genera el mayor porcentaje de errores, cuya subsanación durante la posterior ejecución, incrementa apreciablemente el costo final y los retrasos en la entrega de la obra.”

Un proyecto está conformado por diferentes etapas como son prefactibilidad, factibilidad y el diseño definitivo, que involucra todos los estudios necesarios y que deben ir acompañados de unas especificaciones técnicas, pero cuando no se cuenta con estas, o han sido elaboradas de manera pormenorizada, se afecta la ejecución el proyecto.

En la figura 2, se grafica la identificación que debe hacerse para evitar errores en la construcción de especificaciones y posteriormente en la construcción de la obra.

Figura 2. Identificación del problema



**Nota:** Tomado y adaptado de Guía para la redacción de especificaciones técnicas particulares para obras civiles

**Fuente:** (Rodas, 2013)

(Nunnally, 2007) afirma que “las especificaciones técnicas definen los requerimientos detallados para cada trabajo en cuanto a materiales, equipos, y calidad de la mano de obra que se incorporarán dentro del proyecto”. De igual forma, estas describen los procedimientos que deben seguirse dentro de la construcción de dicho proyecto es, decir, detallan la ejecución del trabajo que se realizará en campo. (Knutson & Schexnayder, 2009).

### **Contenido y Componentes de las Especificaciones**

Las especificaciones técnicas se encuentran formadas por una serie de ítems organizados en tres grupos según indica la guía para la redacción de especificaciones técnicas particulares para obras civiles, y estas son:

#### **Identificación**

En este grupo se puede encontrar lo siguiente:

- Nombre del proyecto
- Ítem
- Código de la actividad
- Descripción de la actividad
- Especificación adicional

#### **Ejecución**

- Descripción: Forma física de acuerdo con los planos del proyecto
- Materiales: los que van a ser usados en la actividad. Señalar la norma técnica que debe cumplir el material de acuerdo con la normativa existente nacional o internacional.
- Mano de obra: En toda construcción se requiere mano de obra calificada para los trabajos.



- **Maquinaria:** Indispensable a usarse en la ejecución de las actividades. (La que no es considerada herramienta menor).
- **Ejecución:** Especifica el desarrollo de las actividades, teniendo en cuenta: materiales, mano de obra y maquinaria, de tal manera que no se presenten confusiones ni dudas. Es importante tomar considerar factores como: nivel freático, suelos arcillosos no detectados, líneas de alta tensión, etc., para crear de actividades adicionales que mitiguen el impacto de estas.
- **Normas y regulaciones:** señalar los códigos, normas, leyes, ordenanzas, etc., el cumplimiento debe considerarse obligatorio y se incluirán en el desarrollo del Contenido o en capítulo aparte.
- **Ensayos:** exigir los ensayos correspondientes de acuerdo con la normativa a cumplir por los materiales.

### **Unidad de medida y forma de pago**

- “Unidad de medida: La unidad de medida debe ser acorde con la presencia física de la actividad dentro de la obra. Utilizar igual sistema de pesos y medidas en todo el proyecto. Tratar de evitar la unidad de medida global” (Rodas, 2013, p.51)
- “Forma de pago. Toda actividad debe ser medible y contable. Para aquellas medibles se tener en cuenta las tres medidas fundamentales: largo, ancho y espesor o profundidad, para calcular áreas y volúmenes. Se pagará la obra realmente ejecutada.” (Rodas, 2013, p.51)

## **Capítulo 8 Resultados y Discusión**

En el trabajo realizado durante la práctica, se ha evidenciado, que contar con una base de datos actualizada, es de gran importancia para llevar un control del presupuesto de los proyectos de una empresa, pues, con esta se establecen los costos de insumos y demás elementos requeridos para la realización de una obra, garantizando la calidad del producto final y por ende la rentabilidad de la empresa; en este caso particular, determinar los costos que supondrían la construcción de infraestructura hidrosanitaria, tan vital para el desarrollo de una población y de la sociedad en general, pues gozar de servicios públicos domiciliarios contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de cualquier región.

Para esto se fueron realizando una serie de actividades con miras a cumplir con los objetivos planteados.

### **Revisión de la normativa y la base de datos**

Como se observa en la figura 3, inicialmente, se empezó con la revisión de la normativa vigente en Colombia, incluyendo la NSR-10, el código colombiano de Fontanería y la RAS principalmente, y luego se procedió a hacer una optimización del formato de Excel, mediante la inserción de hipervínculos que facilitan la navegación por la misma, se formularon cada una de las celdas, para agilizar la forma de rellenarlas a la hora de crear un APU, y que los únicos datos de entrada sean el código, la cantidad y el rendimiento, y para esto se creó una macro, que por medio de un código de programación, agiliza el proceso de replicar los formatos, haciéndolo de manera instantánea hasta n cantidad de veces, optimizando el tiempo de creación de APUs.

Figura 3. Revisión de normativa y bases de datos



**Fuente:** Propia

En el trabajo realizado durante la práctica, se ha evidenciado, que contar con una base de datos actualizada, es de gran importancia para llevar un control del presupuesto de los proyectos de una empresa, pues, con esta se establecen los costos de insumos y demás elementos requeridos para la realización de una obra, garantizando la calidad del producto final y por ende la rentabilidad de la empresa; en este caso particular, determinar los costos que supondrían la construcción de infraestructura hidrosanitaria, tan vital para el desarrollo de una población y de la sociedad en general, pues gozar de servicios públicos domiciliarios contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de cualquier región.

### **Actualización de los formatos**

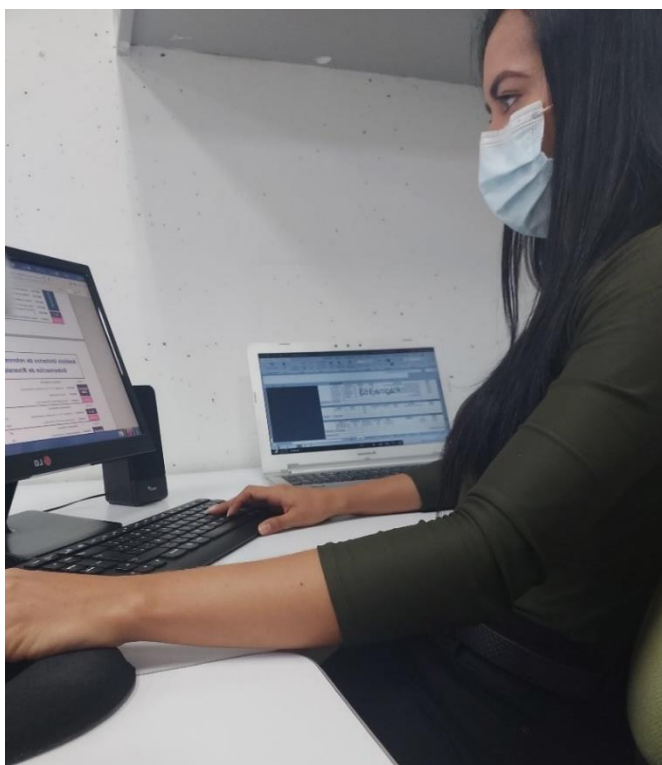
Teniendo como base la lista de actividades creada por el practicante anterior, se procedió a hacer una revisión exhaustiva de cada uno de los ítems que la conforman, en este proceso, se encontraron errores en los rendimientos principalmente y desactualización en los precios de mano obra, lo que afecta el costo final de todas las actividades que se plantearon en un principio.

Luego se realizó la actualización de cada formato, en cuanto a materiales, cantidades, rendimientos y demás ítems que lleva un APU, esto se hizo mediante la comparación de bases de datos disponibles de la alcaldía de Floridablanca, CDMB, EMPAS e INVIAS, verificación de precios y rendimientos de mano de obra y equipos en la revista Construdata, revisión de planos y contratos en el sistema integral de auditorías (SIA) de la Contraloría General, de donde se elaboró el listado inicial de las actividades más ejecutadas por la entidad en el periodo de tiempo comprendido entre el 01 de enero de 2018 y el 01 de Julio de 2020.

Mediante la creación y actualización constante de la base de datos propia para las obras de la empresa Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P., se optimiza el trabajo en la elaboración de los presupuestos y se logra un documento único al que deben adaptarse los contratistas que ejecuten dichos proyectos, en lugar de establecer precios diferentes para la misma actividad cada vez que se realice una obra similar.

En la figura 4, se evidencia como se hacía la actualización de la base de datos, a la par con la búsqueda de información en otra pantalla para optimizar el rendimiento de esta actividad.

Figura 4. Actualización de la base de datos



**Fuente:** Propia

Figura 5. Página del Sistema Integral de Auditorías

**SIA OBSERVA**  
Sistema Integral de Auditorías

Inicio / Informe detallado de Contratos

Informe detallado de Contratos celebrados por Departamento/Municipio/Entidad

▲ Parágrafo único del artículo 77 de la ley 1474 de 2011:  
según el cual "Las empresas industriales y comerciales del Estado y Sociedades de Economía Mixta estarán exentas de publicar la información relacionada con sus proyectos de inversión".  
Y por regla general los documentos de esta clase de entidades son de carácter privado, por lo que no es posible divulgar información que ponga en riesgo el secreto empresarial y la estrategia comercial de estas empresas.  
Sin embargo, para efectos del presente informe los contratos de las mencionadas empresas si serán tenidas en cuenta para los cálculos consolidados en cantidad y valor, pero no serán presentados en la relación detallada.

Seleccione los parámetros de búsqueda para realizar la consulta

**Lugar de procedencia de la Entidad**

Departamento:

Ciudad:

Entidades en el municipio:

Fecha Desde:

Fecha Hasta:

2015 © Auditoría General de la República

**Fuente:** SIA OBSERVA Portal para ciudadanos (s.f)

También, se hicieron llamadas y solicitudes de cotizaciones de materiales a diferentes proveedores en la ciudad de Piedecuesta y Bucaramanga, se añadieron actividades que se consideraba hacían falta para completar el listado y se estudiaron planos del EMPAS para el cálculo de cantidades de actividades como pozos de inspección y sumideros, ya que la empresa no cuenta con planos propios y estandarizados para estas actividades.

Cabe destacar que este proceso en particular se dificulta debido a la recolección de información adecuada y concisa, puesto que muchas veces es independiente para cada proyecto en cuanto a especificaciones de materiales particulares debido a la condición, al sitio, etc.

Otro factor a tener en cuenta, es que las APUs necesitan actualizarse constantemente para que la empresa cuente siempre con datos vigentes y valores actuales, ya que este listado depende mucho de las variaciones del mercado en muchos factores como precios de materiales, equipos, mano de obra, transporte, acarreos, entre otros, por lo tanto, esto supone que una persona regularmente esté actualizando la información allí contenida, pues si no se hace, puede presentarse irregularidad en los precios que se usen para el presupuesto de un proyecto, lo que conllevaría posteriormente a posibles pérdidas por no calcular de manera adecuada los costos de llevar a cabo una determinada obra, o no se validaría con exactitud qué tan rentable o no, es para la empresa la ejecución de dicho proyecto.

### **Visitas**

Entre las actividades realizadas durante la práctica, se visitó la PTAP La Colina, para inspeccionar el funcionamiento de los floculadores que se están construyendo como una de las

etapas de la ampliación de la planta, ya que el primer tabique no funcionó al realizar la primera prueba debido a deficiencias del material escogido, y, por lo tanto, presentaba problemas para soportar la presión del caudal de diseño.

Se tomó la decisión de reemplazar el material de los dos primeros tabiques por concreto en lugar de fibra de vidrio y hacer un realce al muro para que el agua no se devuelva.

En la Figura 6, se muestran algunas imágenes tomadas de la visita a la planta para verificar el funcionamiento de las nuevas obras.

Figura 6. Floculadores Planta de Tratamiento de Agua Potable La Colina







**Fuente:** Propia

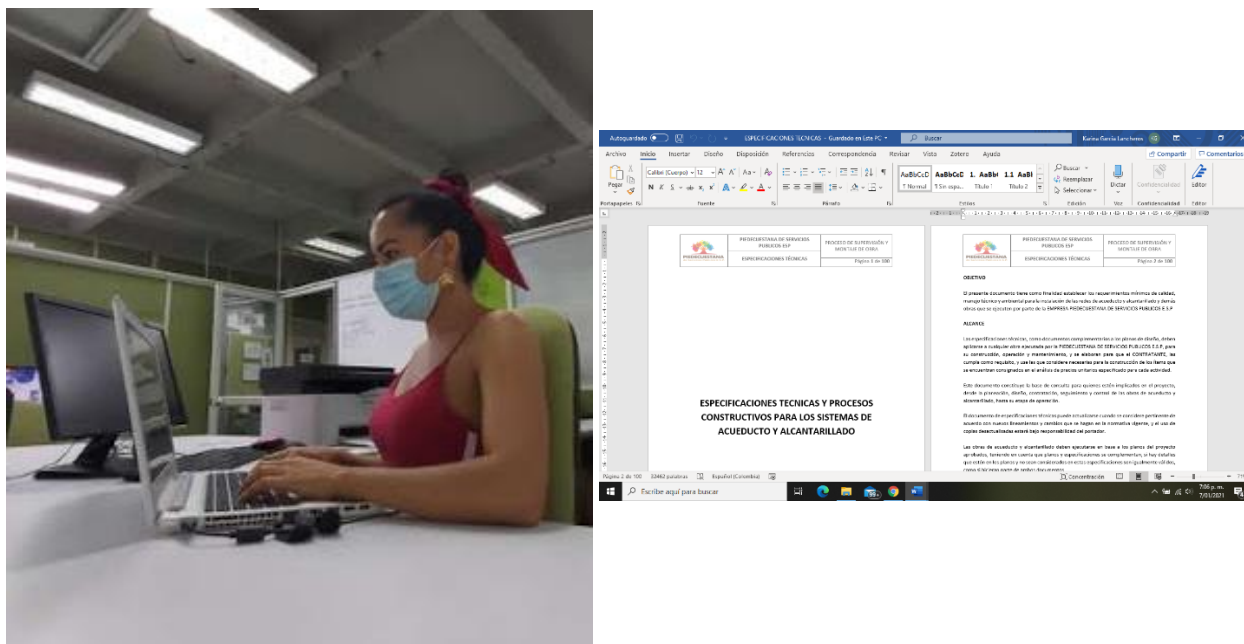
### **Creación de las Especificaciones Técnicas**

Después de terminar la actualización de la base de datos de precios unitarios, se procedió a la creación de las especificaciones técnicas de construcción para los sistemas de acueducto, alcantarillado y las obras que se requieren para llevar a cabo estos trabajos.

Para este trabajo sirvieron de apoyo las especificaciones del EMPAS, IDU y de otros proyectos similares que se han ejecutado en el área metropolitana, de manera que ajustara a la normativa vigente y a lo expuesto por la RAS. En la figura 7, se muestra a la estudiante trabajando en el proceso de creación de especificaciones técnicas durante la práctica.



Figura 7. Creación de especificaciones técnicas



**Fuente:** Propia

Las especificaciones técnicas, garantizan que los proyectos se realicen bajo una serie de lineamientos establecidos, con aras a garantizar estándares de calidad requeridos para el buen funcionamiento de las obras, pues allí se definen los parámetros técnicos basados en las normas constructivas en vigencia, para que los contratistas se adhieran a ellas, y así evitar que decisiones importantes se tomen al azar cuando no se encuentra plasmado con claridad en los planos lo que el diseñador ha propuesto, o lo que la empresa contratante quiere lograr mediante la realización de la obra.

Se sabe que las especificaciones técnicas al ser un complemento de los planos de construcción brindan información importante, que muchas veces no se encuentra allí expuesta, especialmente

materiales a usar o el método constructivo más eficiente para llevar a feliz término una obra de manera óptima en el ámbito técnico, ambiental y económico.

En la figura 8, se muestra la tabla de contenido del documento de especificaciones para visualizar cuales fueron las que se crearon, ya que el documento en sí es bastante extenso.

Figura 8. Tabla de contenido especificaciones técnicas

 <b>PIEDECUESTANA</b> <small>de Servicios Públicos E.S.P.</small>	<b>PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PUBLICOS ESP</b>	<b>PROCESO DE SUPERVISIÓN Y MONTAJE DE OBRA</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	Página 3 de 100

**TABLA DE CONTENIDO**

PRESENTACIÓN.....	7
1. PRELIMINARES.....	8
1.1 CERRAMIENTO.....	8
1.2 DEMOLICIONES.....	9
1.3 DESCAPOTE Y LIMPIEZA.....	11
1.4 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE LA OBRA.....	12
1.5 RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE.....	13
1.6 ROTURA DE PAVIMENTOS.....	15
1.7 SEÑALIZACIÓN.....	17
2. EXCAVACIONES Y RELLENOS.....	19
2.1 ENTIBADOS.....	19
2.2 EXCAVACIONES.....	23
2.3 RELLENOS.....	28
2.3.1 Relleno con material común.....	31
2.3.2 Relleno con material de préstamo.....	31
3. ACUEDUCTO.....	34
3.1 ADECUACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS PARA ACUEDUCTO.....	34
3.2 CONSTRUCCION CAJAS PARA VALVULAS.....	35
3.3 MANEJO DE AGUAS.....	36
3.4 CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA.....	38

3.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE ACUEDUCTO .....	39
3.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS PARA ACUEDUCTO .....	43
3.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS .....	45
4.	TUBERIA Y ACCESORIOS DE ALCANTARILLADO .....	51
4.1	CAJAS DE INSPECCION .....	51
4.2	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO .....	52
4.3	CONSTRUCCION DE SUMIDEROS .....	53

3

PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PUBLICOS ESP

	PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PUBLICOS ESP	PROCESO DE SUPERVISIÓN Y MONTAJE DE OBRA
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 4 de 100

4.4	SUMINISTRO DE REJILLAS PARA SUMIDEROS .....	54
4.5	POZO DE INSPECCIÓN .....	55
4.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE ALCANTARILLADO .....	57
4.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS .....	63
5.	BASE Y SUB BASE GRANULAR .....	68
5.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE SUB BASE GRANULAR .....	68
5.2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BASE GRANULAR .....	70
6.	CONCRETOS Y MORTEROS.....	73
6.1	MORTERO .....	73
6.2	REPARACIÓN DE VÍAS, RAMPAS Y ANDENES .....	75
6.2.1	Reparación de pavimento rígido .....	75
6.2.2	Reparación de rampas y andenes de concreto de 3000 PSI e=10 cm .....	76
6.3	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SARDINELES .....	78
6.4	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CONCRETO.....	79
6.5	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PAVICRETO .....	85
7.	OBRAS CIVILES COMPLEMENTARIAS .....	87
7.1	DEMARCACION DE LINEA DE TRAFICO AMARILLA Y/O BLANCA.....	87
7.2	IMPRIMACION.....	89
7.3	LIMPIEZA GENERAL.....	89
7.4	MEZCLA DENSA EN CALIENTE .....	91
7.5	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO .....	92
8.	PRUEBAS Y ENSAYOS .....	96
8.1	DENSIDAD DE CAMPO.....	96
8.2	ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO.....	97
8.3	PROCTOR MODIFICADO .....	99

Teniendo en cuenta que el documento de especificaciones técnicas es tan extenso, se expone aquí un ejemplo:

Figura 9. Ejemplo de especificación técnica realizada durante la práctica

	PIEDCUESTANA DE SERVICIOS PUBLICOS ESP	PROCESO DE SUPERVISIÓN Y MONTAJE DE OBRA
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 53 de 100

### 4.3 CONSTRUCCION DE SUMIDEROS

#### Generalidades

Este ítem hace referencia a la construcción de sumideros de rejilla, de ventana, mixtos y transversales, de acuerdo con lo indicado en los planos y lo que ordene el interventor. Igualmente aplica para y remodelación de los sumideros dañados durante la construcción de las redes matrices y/o locales de Acueducto y/o alcantarillado.

El Contratista deberá suministrar toda la mano de obra, equipos y herramientas de construcción y el suministro de los materiales requeridos para la construcción de los sumideros de los diferentes tipos, tamaños y dimensiones mostrados en los planos. El mantenimiento de los sumideros se debe realizar por las tapas o rejillas previstas sobre el sumidero.

#### Unidad

La remodelación y construcción de sumideros se medirá por UNIDAD.

#### Descripción

Para los sumideros longitudinales, de ventana y mixtos, la construcción de la caja para el sumidero consiste en una placa de base en concreto reforzado impermeabilizado, paredes en concreto con pañete interior impermeabilizado, placas superiores en concreto reforzado impermeabilizado y todos los detalles que sean necesarios para el correcto funcionamiento del sumidero de acuerdo con los planos. La construcción de una tapa rectangular en concreto reforzado

En los sumideros transversales, la construcción consiste en las placas de base y las paredes en concreto reforzado impermeabilizado y de longitud indicada en los planos, con ángulos de acero de 2" x 2" x 1/4" en los bordes transversales y un caucho encima que servirá como amortiguador para evitar que la tapa choque con las puntas del sumidero y se desportillen sus esquinas al momento que pasen vehículos sobre ellos.

**Medida y forma de pago**

El pago por el suministro de todos los materiales, herramientas, equipos, mano de obra, por todos los costos directos e indirectos; y por todos los demás costos requeridos para la construcción y remodelación de sumideros, se hará por unidad, y según el precio unitario

consignado en el listado de precios del Contrato. El trabajo debe incluir el cargue, transporte, descargue, manejo y almacenamiento, y todos los demás trabajos que se requieran para completar esta parte de la obra. Los acarreos de los materiales producto de las demoliciones le serán medidos y pagados al Contratista de acuerdo con la especificación RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE.

Si en el listado de precios unitarios no se encontrara el ítem SUMIDEROS, este no se pagará y tendrá que ser incluido en los costos indirectos del proyecto.

Los siguientes trabajos, que se deben realizar para completar esta parte de la obra, se medirán y pagarán por separado como se establece a continuación:

- La instalación y el suministro de tuberías de PVC para uso de alcantarillado de unión mecánica doble de caucho, que conectan el sumidero con el pozo más cercano, se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en los capítulos "SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PARA ALCANTARILLADO", "SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS" de estas especificaciones.
- Las excavaciones y rellenos para la construcción del sumidero y la instalación de las tuberías se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en los capítulos "EXCAVACIONES Y RELLENOS" de estas Especificaciones.
- El suministro e instalación de las rejillas para los sumideros se pagarán de acuerdo con el ítem correspondiente a "REJILLAS PARA SUMIDEROS".

## Capítulo 9 Conclusiones

- De acuerdo con el trabajo realizado en la empresa PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PUBLICOS E.S.P, se concluye que en gran medida las demoras en la planeación de un proyecto se deben a que no se cuenta con una base de datos estandarizada para los proyectos, y por ende debe realizarse un listado de actividades diferente para cada obra a realizar, por no contar con precios unificados para actividades repetitivas en diferentes obras.
- Tener una base de datos de APU's propia como empresa minimiza los tiempos de elaboración de presupuestos para los proyectos.
- De igual manera que ocurre cuando no se cuenta con especificaciones técnicas como documento propio que brinde la empresa al personal encargado de la construcción, que se ciña a lo allí dispuesto minimizando errores constructivos y contribuyendo a lograr la calidad que requiere el contratante, ya que de no ser así deben crearse las especificaciones de manera particular para cada proyecto.

## Capítulo 10 Recomendaciones

- Una de las recomendaciones importantes que se hace, es tener en cuenta que el listado de APU's planteado debe actualizarse y alimentarse constantemente, haciendo ajustes en los precios de acuerdo con la variación de la oferta y la disponibilidad del mercado, para todos y cada uno de los insumos necesarios para los trabajos programados en el proyecto.
- Revisar las actualizaciones de la normativa colombiana para hacer correcciones, ajustes y ampliar la información contenida en el documento de especificaciones técnicas, se recomienda que esto lo haga una persona con experiencia en una labor como esta.

## Lista de Referencias

- Escobar, D., & Montoya, L. (2017). *Modelo para el control presupuestal en obras civiles* [Universidad católica de Colombia]. <https://core.ac.uk/download/pdf/151749157.pdf>
- Fondo de financiamiento de la infraestructura educativa (FFIE). (2019). *Conformación de listas de elegibles que habiliten proponentes para la suscripción de contratos que comprendan el diagnóstico y/o, actualización y/o complementación y/o elaboración de estudios y diseños y la ejecución de las obras necesarias para la adecuación, mejoramiento y mantenimiento correctivo de las instituciones rurales, comedores y residencias escolares, priorizados por el fondo de financiamiento de la infraestructura educativa – ffie".* 598.
- Fonseca, M. (2007). *Especificaciones de Construcción Universidad Nacional de Colombia.* 51.
- Garibello, R. (2017). *Aprobación Análisis de precios unitarios (APU) ofertados.* 6.
- Gencel, Z. (2016). *Obras Hidraulicas Causas de deficiente funcionamiento y/o colapso.* [http://ponce.sdsu.edu/gencel\\_obras\\_hidraulicas\\_190105.pdf](http://ponce.sdsu.edu/gencel_obras_hidraulicas_190105.pdf)
- Glosario de términos técnicos de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.* (2014). <http://www.emserchia.gov.co/PDF/glosario>
- Knutson, K., & Schexnayder, C. J. (Eds.). (2009). *Construction management fundamentals* (2nd ed). McGraw-Hill Higher Education.
- Lora, V. (2011). *Formulación de especificaciones técnicas para proyectos de edificación en la ciudad de Piura* [Universidad de Piura]. [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1439/ICI\\_190.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1439/ICI_190.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Nunnally, S. W. (2007). *Construction methods and management* (7th ed). Pearson Prentice Hall.



Página del sistema integral de auditorías. (s. f.). [Ilustración]. SIA Observa.

[http://siaobserva.auditoria.gov.co/guess/informeA\\_guess.aspx](http://siaobserva.auditoria.gov.co/guess/informeA_guess.aspx)

Pasuy, J. (s. f.). *¿Qué es una especificación técnica?*

[https://www.academia.edu/8184874/IMPORTANCIA\\_DE\\_LAS\\_ESPECIFICACIONES\\_T%C3%89CNICAS](https://www.academia.edu/8184874/IMPORTANCIA_DE_LAS_ESPECIFICACIONES_T%C3%89CNICAS)

Piedecuestana de Servicios Públicos. (2020a). *Misión*. Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P.

<https://piedecuestanaesp.gov.co/mision/>

Piedecuestana de Servicios Públicos. (2020b). *Nuestra Historia*. Piedecuestana de Servicios

Públicos E.S.P. <https://piedecuestanaesp.gov.co/nuestra-historia/>

Piedecuestana de Servicios Públicos. (2020c). *Objetivos Institucionales*. Piedecuestana de

Servicios Públicos E.S.P. <https://piedecuestanaesp.gov.co/objetivos/>

Piedecuestana de servicios públicos. (s. f.). Organigrama Piedecuestana de Servicios Públicos.

[Ilustración]. Piedecuestana de servicios públicos E.S.P.

<https://piedecuestanaesp.gov.co/organigrama/>

Piedecuestana de Servicios Públicos. (2020d). *Visión*. Piedecuestana de Servicios Públicos E.S.P.

<https://piedecuestanaesp.gov.co/vision/>

Porras, D. A., & Díaz, J. E. (2015). *La planeación y ejecución de las obras de construcción dentro*

*de las buenas prácticas de la administración y programación (Proyecto torres de la 26-Bogotá)* [Investigación y tecnología, Universidad católica de Colombia].

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2951/4/LA%20PLANEACI%C3%93N%20Y%20EJECUCI%C3%93N%20DE%20LAS%20OBRAS%20DE%20CONSTRUCCI%C3%93N%20DENTRO%20DE%20LAS%20BUENAS%20PR%C3%81CTICAS%20DE%20LA%20ADMIN.pdf>

*¿Qué es una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales?* (2009). [cuidoelagua.org](http://www.cuidoelagua.org).  
<http://www.cuidoelagua.org/empapate/aguaresiduales/plantatratamiento.html>


Rodas, B. (2013). *Guía para la redacción de especificaciones técnicas particulares para obras civiles*. 52.

Sanabria, A. (s. f.). *Operación y mantenimiento de sistemas de abastecimiento de agua*. 32.

Sevilla López, J. M. (2001). *Manual para la redacción de proyectos de construcción en la administración pública*. CIE Inversiones Editoriales DOSSAT 2000.

## Anexos

## Anexo 1. Listado de actividades APU

 <b>PIEDRECUESTANA DE SERVICIOS PÚBLICOS ESP</b> <b>PLANEACION INSTITUCIONAL</b>			
#	DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR UNITARIO
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>		
<a href="#">1.1</a>	Cerramiento con lona Verde H=2m con separación de 3 m (Incluye madera rolliza)	ML	\$21.009,00
<a href="#">1.2</a>	Demolición de andenes (Incluye retiro)	M2	\$16.554,00
<a href="#">1.3</a>	Demolición de caja valvula (Incluye retiro)	UNIDAD	\$19.816,00
<a href="#">1.4</a>	Demolición de estructuras en concreto simple (incluye retiro)	M3	\$82.567,00
<a href="#">1.5</a>	Demolición de estructuras en concreto reforzado (incluye retiro)	M3	\$148.512,00
<a href="#">1.6</a>	Demolición de pozos de inspección altura hasta 1,50 m (Incluye retiro)	UNIDAD	\$148.984,00
<a href="#">1.7</a>	Demolición de sumidero existente (Incluye retiro)	M3	\$35.600,00
<a href="#">1.8</a>	Demolición de vía peatonal	M2	\$14.667,00
<a href="#">1.9</a>	Descapote y Limpieza e=20 cm (Incluye retiro)	M2	\$8.619,00
<a href="#">1.10</a>	Descapote y Limpieza con Minicargador e=20 cm (incluye retiro)	M2	\$7.133,00
<a href="#">1.11</a>	Localización y replanteo (incluye equipo de topografía)	M2	\$5.285,00
<a href="#">1.12</a>	Pasacalles informativo	UNIDAD	\$127.461,00
<a href="#">1.13</a>	Retiro y acarreo de material sobrante (incluye botadero)	M3	\$25.883,00
<a href="#">1.14</a>	Rotura de pavimento en concreto e<=20 cm (incluye corte y retiro)	M2	\$29.490,00
<a href="#">1.15</a>	Rotura de pavimento en flexible e=15 cm (incluye corte y retiro)	M2	\$14.805,00
<a href="#">1.16</a>	Señalización preventiva	ML	\$4.513,00
<b>2</b>	<b>EXCAVACIONES Y RELLENOS</b>		
<a href="#">2.1</a>	Entibados para excavación Prof. 0 >= a 1,60 mts.	M2	\$36.763,00
<a href="#">2.2</a>	Excavación manual en material común y/o conglomerado sin entibados Prof= 0 a 2,5	M3	\$37.654,00
<a href="#">2.3</a>	Excavación mecánica de material común y/o conglomerado con entibados Prof= 0 a	M3	\$32.009,00
<a href="#">2.4</a>	Excavación mecánica material común y/o conglomerado sin entibados Prof= 0 a	M3	\$17.851,00
<a href="#">2.5</a>	Excavación mecánica en material común y/o conglomerado Prof. 0 >= 2,50 mts.	M3	\$21.326,00
<a href="#">2.6</a>	Excavación manual en roca a cualquier profundidad	M3	\$62.596,00
<a href="#">2.7</a>	Nivelación de pisos	M2	\$7.880,00
<a href="#">2.8</a>	Relleno en material común compactado	M3	\$15.152,00
<a href="#">2.9</a>	Relleno compactado en material de préstamo (Suministro y transporte)	M3	\$73.109,00
<a href="#">2.10</a>	Relleno compactado en material de afirmado (Suministro y Transporte)	M3	\$68.060,00
<b>3</b>	<b>ACUEDUCTO</b>		
<a href="#">3.1</a>	Adecuación Conexión domiciliaria acueducto PF+UAD RDE 9 D=2"*1/2" L<=6,00 mts (C	UNIDAD	\$254.397,00
<a href="#">3.2</a>	Adecuación Conexión domiciliaria acueducto PVC RDE 9 D=3"*1/2" L<=6,00 mts (Colla	UNIDAD	\$260.374,00
<a href="#">3.3</a>	Adecuación Conexión domiciliaria acueducto PVC RDE 9 D=4"*1/2" L<=6,00 mts (Colla	UNIDAD	\$262.863,00
<a href="#">3.4</a>	Adecuación Conexión domiciliaria acueducto PVC RDE 9 D=6"*1/2" L<=6,00 mts (Colla	UNIDAD	\$268.518,00
<a href="#">3.5</a>	Caja para válvula en concreto incluye tapa HF	UNIDAD	\$397.038,00
<a href="#">3.6</a>	Conexión domiciliaria acueducto, PF+UAD RDE 9 T.P. D=1/2" L<=6,00 mts (Incluye caja	UNIDAD	\$436.287,00
<a href="#">3.7</a>	Control permanente de aguas	M3	\$8.847,00
<a href="#">3.8</a>	Prueba Hidráulica (Incluye accesorios)	ML	\$7.746,00
<a href="#">3.9</a>	Reconstrucción de caja valvula (incluye demolición y reposición placa en concreto	UNIDAD	\$296.708,00
<a href="#">3.10</a>	Suministro e instalación de arena para cimentación de tubería PVC para acueducto	M3	\$102.807,00
<a href="#">3.11</a>	Suministro e instalación tubería PVC RDE 9 D=1/2"	ML	\$12.043,00
<a href="#">3.12</a>	Suministro e instalación tubería PVC RDE 11 D=3/4"	ML	\$12.964,00
<a href="#">3.13</a>	Suministro e instalación tubería PVC RDE 21 D=1"	ML	\$13.442,00
<a href="#">3.14</a>	Suministro e instalación tubería PVC Union Platino RDE 21 D=2"	ML	\$22.294,00
<a href="#">3.15</a>	Suministro e instalación tubería PVC Union Platino RDE 21 D=3"	ML	\$35.377,00
<a href="#">3.16</a>	Suministro e instalación tubería PVC Union Platino RDE 21 D=4"	ML	\$50.992,00
<a href="#">3.17</a>	Suministro e instalación tubería PVC Union Platino RDE 21 D=6"	ML	\$97.221,00

3.18	Suministro e instalación tubería PVC Union Platino RDE 21 D=8"	ML	\$156.318,00
3.19	Suministro e instalación tubería PVC Union Platino RDE 21 D=10"	ML	\$239.697,00
3.20	Suministro e instalación tubería PVC Union Platino RDE 21 D=12"	ML	\$331.715,00
3.21	Suministro e instalación tubería PVC Union Platino RDE 21 D=14"	ML	\$409.964,00
3.22	Suministro e instalación tubería PVC Union Platino RDE 21 D=16"	ML	\$535.056,00
3.23	Suministro e instalación tubería PVC Union Platino RDE 21 D=18"	ML	\$693.972,00
3.24	Suministro e instalación tubería PVC Union Platino RDE 21 D=20"	ML	\$867.529,00
3.25	Suministro e instalación tubería PVC Union Platino RDE 21 D=24"	ML	\$1.392.520,00
3.26	Suministro e Instalación accesorio Tee PVC D=1/2"	UNIDAD	\$53.678,00
3.27	Suministro e Instalación accesorio Tee PVC D=1"	UNIDAD	\$56.075,00
3.28	Suministro e Instalación accesorio Tee PVC D=2"	UNIDAD	\$124.018,00
3.29	Suministro e Instalación accesorio Tee PVC D=3"	UNIDAD	\$153.332,00
3.30	Suministro e Instalación accesorio Tee PVC D=4"	UNIDAD	\$226.353,00
3.31	Suministro e Instalación accesorio Tee PVC D=6"	UNIDAD	\$526.578,00
3.32	Suministro e instalación accesorio Tee H.D. D=8"	UNIDAD	\$1.563.336,00
3.33	Suministro e instalación PVC Codo 90° Presion 1/2"	UNIDAD	\$13.471,00
3.34	Suministro e instalación PVC Codo 45° Presion 1/2"	UNIDAD	\$13.873,00
3.35	Suministro e instalacion PVC Codo 90° Presion 1"	UNIDAD	\$15.080,00
3.36	Suministro e instalacion PVC Codo 45° Presion 1"	UNIDAD	\$16.254,00
3.37	Suministro e instalacion PVC Codo 90° Radio Corto RDE 21 2"	UNIDAD	\$92.324,00
3.38	Suministro e instalacion PVC Codo 90° RDE 21 2"	UNIDAD	\$93.760,00
3.39	Suministro e instalacion PVC Codo 45° Radio Corto RDE 21 2"	UNIDAD	\$90.393,00
3.40	Suministro e instalacion PVC Codo 45° RDE 21 2"	UNIDAD	\$91.770,00
3.41	Suministro e instalacion PVC Codo 22 1/2° RDE 21 2"	UNIDAD	\$66.952,00
3.42	Suministro e instalacion PVC Codo 11 1/4° RDE 21 2"	UNIDAD	\$70.467,00
3.43	Suministro e instalacion PVC Codo 90° Radio Corto RDE 21 3"	UNIDAD	\$130.794,00
3.44	Suministro e instalacion PVC Codo 90° RDE 21 3"	UNIDAD	\$133.042,00
3.45	Suministro e instalacion PVC Codo 45° Radio Corto RDE 21 3"	UNIDAD	\$138.516,00
3.46	Suministro e instalacion PVC Codo 45° RDE 21 3"	UNIDAD	\$129.107,00
3.47	Suministro e instalacion PVC Codo 22 1/2° RDE 21 3"	UNIDAD	\$102.166,00
3.48	Suministro e instalacion PVC Codo 11 1/4° RDE 21 3"	UNIDAD	\$98.132,00
3.49	Suministro e instalacion PVC Codo 90° Radio Corto RDE 21 4"	UNIDAD	\$168.427,00
3.50	Suministro e instalacion PVC Codo 90° RDE 21 4"	UNIDAD	\$171.754,00
3.51	Suministro e instalacion PVC Codo 45° Radio Corto RDE 21 4"	UNIDAD	\$187.588,00
3.52	Suministro e instalacion PVC Codo 45° RDE 21 4"	UNIDAD	\$165.527,00
3.53	Suministro e instalacion PVC Codo 22 1/2° RDE 21 4"	UNIDAD	\$141.114,00
3.54	Suministro e instalacion PVC Codo 11 1/4° RDE 21 4"	UNIDAD	\$136.945,00
3.55	Suministro e instalacion PVC Codo 90° Radio Corto RDE 21 6"	UNIDAD	\$288.153,00
3.56	Suministro e instalacion PVC Codo 90° RDE 21 6"	UNIDAD	\$294.953,00
3.57	Suministro e instalacion PVC Codo 45° Radio Corto RDE 21 6"	UNIDAD	\$258.233,00
3.58	Suministro e instalacion PVC Codo 45° RDE 21 6"	UNIDAD	\$264.135,00
3.59	Suministro e instalacion PVC Codo 22 1/2° RDE 21 6"	UNIDAD	\$266.742,00
3.60	Suministro e instalacion PVC Codo 11 1/4° RDE 21 6"	UNIDAD	\$245.023,00
3.61	Suministro e instalacion PVC Codo 90° Radio Corto RDE 21 8"	UNIDAD	\$1.039.793,00
3.62	Suministro e instalacion PVC Codo 90° RDE 21 8"	UNIDAD	\$902.594,00
3.63	Suministro e instalacion PVC Codo 45° Radio Corto RDE 21 8"	UNIDAD	\$1.289.656,00
3.64	Suministro e instalacion PVC Codo 45° RDE 21 8"	UNIDAD	\$620.712,00
3.65	Suministro e instalacion PVC Codo 22 1/2° RDE 21 8"	UNIDAD	\$496.953,00
3.66	Suministro e instalacion PVC Codo 11 1/4° RDE 21 8"	UNIDAD	\$435.588,00
3.67	Suministro e instalacion PVC Codo 90° RDE 21 10"	UNIDAD	\$1.909.459,00
3.68	Suministro e instalacion PVC Codo 45° RDE 21 10"	UNIDAD	\$1.277.767,00
3.69	Suministro e instalacion PVC Codo 22 1/2° RDE 21 10"	UNIDAD	\$1.055.788,00
3.70	Suministro e instalacion PVC Codo 11 1/4° RDE 21 10"	UNIDAD	\$878.778,00
3.71	Suministro e instalacion PVC Codo 90° RDE 21 12"	UNIDAD	\$2.572.636,00
3.72	Suministro e instalacion PVC Codo 45° RDE 21 12"	UNIDAD	\$1.770.914,00
3.73	Suministro e instalacion PVC Codo 22 1/2° RDE 21 12"	UNIDAD	\$1.403.780,00
3.74	Suministro e instalacion PVC Codo 11 1/4° RDE 21 12"	UNIDAD	\$1.147.128,00
3.75	Suministro e instalacion collarín de derivación D=2"x 1/2"	UNIDAD	\$39.610,00
3.76	Suministro e instalacion collarín de derivación D=3"x 1/2"	UNIDAD	\$45.587,00

3.77	Suministro e instalacion collarín de derivación D=4"x 1/2"	UNIDAD	\$48.077,00
3.78	Suministro e instalacion collarín de derivación D=6"x 1/2"	UNIDAD	\$53.731,00
3.79	Suministro e instalación de valvula D=2" en HD	UNIDAD	\$435.254,00
3.80	Suministro e instalación de valvula D=3" en HD	UNIDAD	\$594.905,00
3.81	Suministro e instalación de valvula D=4" en HD	UNIDAD	\$769.406,00
3.82	Suministro e instalación de valvula D=6" en HD	UNIDAD	\$1.430.285,00
3.83	Suministro e instalación de valvula D=8" en HD	UNIDAD	\$2.065.173,00
3.84	Suministro e instalación de valvula D=10" en HD	UNIDAD	\$3.983.752,00
3.85	Suministro e instalacion reduccion 2"	UNIDAD	\$58.350,00
3.86	Suministro e instalacion reduccion 3"	UNIDAD	\$67.053,00
3.87	Suministro e instalacion reduccion 4"	UNIDAD	\$98.016,00
3.88	Suministro e instalación unión rapida D=2"	UNIDAD	\$44.814,00
3.89	Suministro e instalación unión rápida D=3"	UNIDAD	\$60.896,00
3.90	Suministro e instalación unión rapida D=4"	UNIDAD	\$84.784,00
3.91	Suministro e instalación unión rapida D=6"	UNIDAD	\$187.545,00
3.92	Suministro e instalacion union rapida D=8"	UNIDAD	\$318.997,00
3.93	Suministro e instalacion union rapida D=10"	UNIDAD	\$528.762,00
3.94	Suministro e instalacion union rapida D=12"	UNIDAD	\$791.047,00
3.95	Suministro e instalacion union reparacion D=2"	UNIDAD	\$48.544,00
3.96	Suministro e instalacion union reparacion D=3"	UNIDAD	\$65.476,00
3.97	Suministro e instalacion union reparacion D=4"	UNIDAD	\$84.784,00
3.98	Suministro e instalacion union reparacion D=6"	UNIDAD	\$192.401,00
3.99	Suministro e instalacion union reparacion D=8"	UNIDAD	\$337.117,00
3.100	Suministro e instalacion union reparacion D=10"	UNIDAD	\$558.392,00
3.101	Suministro e instalacion union reparacion D=12"	UNIDAD	\$1.001.816,00
3.102	Suministro e instalación unión universal D=2"	UNIDAD	\$45.926,00
3.103	Suministro e instalación unión universal D=3"	UNIDAD	\$62.603,00
3.104	Suministro e instalación unión universal D=4"	UNIDAD	\$87.881,00
3.105	Suministro e instalación unión universal D=6"	UNIDAD	\$174.825,00
3.106	Suministro e instalación unión universal D=8"	UNIDAD	\$304.584,00
3.107	Suministro e instalación unión universal D=10"	UNIDAD	\$524.816,00
3.108	Suministro e instalación unión universal D=12"	UNIDAD	\$800.425,00
3.109	Suministro e Instalación tapón presión 2"	UNIDAD	\$30.179,00
3.110	Suministro e Instalación tapón RDE 21 3"	UNIDAD	\$69.828,00
3.111	Suministro e Instalación tapón RDE 21 4"	UNIDAD	\$88.501,00
3.112	Suministro e Instalación tapón RDE 21 6"	UNIDAD	\$175.830,00
3.113	Suministro e Instalación tapón RDE 21 8"	UNIDAD	\$474.869,00
3.114	Suministro e instalación de Codo HD 11 1/4° 2" Extremo brida	UNIDAD	\$148.323,00
3.115	Suministro e instalación de Codo HD 11 1/4° 2" Extremo liso	UNIDAD	\$104.141,00
3.116	Suministro e instalación de Codo HD 22 1/2° 2" Extremo brida	UNIDAD	\$146.219,00
3.117	Suministro e instalación de Codo HD 22 1/2° 2" Extremo liso	UNIDAD	\$105.192,00
3.118	Suministro e instalación de Codo HD 45° 2" Extremo brida	UNIDAD	\$145.167,00
3.119	Suministro e instalación de Codo HD 45° 2" Extremo liso	UNIDAD	\$154.004,00
3.120	Suministro e instalación de Codo HD 90° 2" Extremo brida	UNIDAD	\$201.131,00
3.121	Suministro e instalación de Codo HD 90° 2" Extremo liso	UNIDAD	\$137.804,00
3.122	Suministro e instalación de Tee de 3" HD	UNIDAD	\$265.932,00
3.123	Suministro e instalación de Tee de 4" HD	UNIDAD	\$416.151,00
3.124	Suministro e instalación de Tee de 4"x3" HD	UNIDAD	\$360.188,00
3.125	Suministro e instalación de Tee de 6"x2" HD	UNIDAD	\$503.043,00
3.126	Suministro e instalación de cruz de 2" extremo brida HD	UNIDAD	\$245.104,00
3.127	Suministro e instalación de cruz de 3" extremo brida HD	UNIDAD	\$371.339,00
3.128	Suministro e instalación de cruz de 4" extremo brida HD	UNIDAD	\$598.562,00
3.129	Suministro e instalación de cruz de 2" extremo liso HD	UNIDAD	\$180.512,00
3.130	Suministro e instalación de cruz de 3" extremo liso HD	UNIDAD	\$290.969,00
3.131	Suministro e instalación de cruz de 4" extremo liso HD	UNIDAD	\$458.861,00
3.132	Suministro e instalación de tapón de 2" HD	UNIDAD	\$92.148,00
3.133	Suministro e instalación de tapón de 3" HD	UNIDAD	\$95.094,00
3.134	Suministro e instalación de tapón de 4" HD	UNIDAD	\$149.585,00
3.135	Suministro e instalación de tapón de 6" HD	UNIDAD	\$323.038,00




3.136	Suministro e instalación de tapón de 8" HD	UNIDAD	\$613.599,00
3.137	Suministro e instalación de tapón de 10" HD	UNIDAD	\$1.158.514,00
3.138	Suministro e instalación de tapón de 12" HD	UNIDAD	\$1.280.139,00
<b>4 ALCANTARILLADO</b>			
4.1	Caja de inspección 50 cm x 50 cm	UNIDAD	\$404.255,00
4.2	Caja de inspección 60 cm x 60 cm	UNIDAD	\$448.731,00
4.3	Caja de inspección 70 cm x 70 cm	UNIDAD	\$488.703,00
4.4	Caja de inspección 80 cm x 80 cm	UNIDAD	\$514.971,00
4.5	Caja de inspección 90 cm x 90 cm	UNIDAD	\$534.238,00
4.6	Caja de inspección 100 cm x 100 cm	UNIDAD	\$557.951,00
4.7	Conexiones domiciliarias alcantarillado, longitud menor o igual a 6.00 mts D=6"*4"	UNIDAD	\$1.015.483,00
4.8	Conexiones domiciliarias alcantarillado, longitud menor o igual a 6.00 mts D=8"*4"	UNIDAD	\$1.034.659,00
4.9	Conexiones domiciliarias alcantarillado, longitud menor o igual a 6.00 mts D=8"*6"	UNIDAD	\$1.161.198,00
4.10	Conexiones domiciliarias alcantarillado, longitud menor o igual a 6.00 mts D=10"*4"	UNIDAD	\$1.053.867,00
4.11	Conexiones domiciliarias alcantarillado, longitud menor o igual a 6.00 mts D=10"*6"	UNIDAD	\$1.180.180,00
4.12	Conexiones domiciliarias alcantarillado, longitud menor o igual a 6.00 mts D=12"*4"	UNIDAD	\$1.136.937,00
4.13	Conexiones domiciliarias alcantarillado, longitud menor o igual a 6.00 mts D=12"*8"	UNIDAD	\$1.418.878,00
4.14	Construcción de sumidero longitudinal Tipo A (Vía) (0,7x0,9x1,0 m) incluye rejilla	UNIDAD	\$877.210,00
4.15	Construcción de sumidero longitudinal Tipo B (Vía) (0,8x1,10x1,0 m) incluye rejilla	UNIDAD	\$930.331,00
4.16	Construcción de sumidero longitudinal Tipo Ventana (1,10x1,90x1,0 m)(Anden)	UNIDAD	\$1.018.044,00
4.17	Construcción de sumidero transversal (3,10x0,68x1,0 m) incluye rejilla	UNIDAD	\$2.980.413,00
4.18	Construcción de sumidero mixto	UNIDAD	\$915.905,00
4.19	Suministro e instalación de rejilla sumidero en hierro fundido	UNIDAD	\$318.623,00
4.20	Suministro e instalación de ángulo de 2"x2"x1/4"	UNIDAD	\$45.422,00
4.21	Suministro e instalación de caucho amortiguador de espesor 1,5 cm y ancho 10 cm	ML	\$12.490,00
4.22	Construcción pozo de inspección h<=2.5 m (incluye anillo en concreto, acero y mamp)	UNIDAD	\$2.231.126,00
4.23	Reconstrucción corona con tapa núcleo (incluye tapa en HF)	UNIDAD	\$440.520,00
4.24	Suministro e instalación de arena para cimentación de tubería PVC para alcantarill	M3	\$102.807,00
4.25	Suministro e instalación de tubería PVC D=4" Tipo Fort	ML	\$42.101,00
4.26	Suministro e instalación de tubería PVC D=6" Tipo Fort	ML	\$62.069,00
4.27	Suministro e instalación de tubería PVC D=8" Tipo Fort	ML	\$83.729,00
4.28	Suministro e instalación de tubería PVC D=10" Tipo Fort	ML	\$133.595,00
4.29	Suministro e Instalacion de tubería PVC D=12" Tipo Fort	ML	\$178.911,00
4.30	Suministro e Instalacion de tubería PVC D=14" Tipo Fort	ML	\$221.367,00
4.31	Suministro e Instalacion de tubería PVC D=16" Tipo Fort	ML	\$264.743,00
4.32	Suministro e Instalacion de tubería PVC D=18" Tipo Fort	ML	\$315.239,00
4.33	Suministro e Instalacion de tubería PVC D=20" Tipo Fort	ML	\$403.120,00
4.34	Suministro e Instalacion de tubería PVC D=24" Tipo Fort	ML	\$552.719,00
4.35	Suministro e Instalacion de tubería PVC D=27" Tipo Fort	ML	\$646.109,00
4.36	Suministro e Instalacion de tubería PVC D=30" Tipo Fort	ML	\$821.305,00
4.37	Suministro e Instalacion de tubería PVC D=33" Tipo Fort	ML	\$999.929,00
4.38	Suministro e Instalacion de tubería PVC D=36" Tipo Fort	ML	\$1.377.321,00
4.39	Suministro e Instalacion de tubería PVC D=39" Tipo Fort	ML	\$1.788.270,00
4.40	Suministro e Instalacion de tubería PVC D=42" Tipo Fort	ML	\$2.042.212,00
4.41	Suministro e instalación de uniones alcantarillado PVC D=4" Tipo Fort	UNIDAD	\$31.895,00
4.42	Suministro e instalación de uniones alcantarillado PVC D=6" Tipo Fort	UNIDAD	\$48.793,00
4.43	Suministro e instalación de uniones alcantarillado PVC D=8" Tipo Fort	UNIDAD	\$70.501,00
4.44	Suministro e instalación de uniones alcantarillado PVC D=10" Tipo Fort	UNIDAD	\$158.683,00
4.45	Suministro e instalación de uniones alcantarillado PVC D=12" Tipo Fort	UNIDAD	\$256.711,00
4.46	Suministro e instalación de uniones alcantarillado PVC D=14" Tipo Fort	UNIDAD	\$334.691,00
4.47	Suministro e instalación de uniones alcantarillado PVC D=16" Tipo Fort	UNIDAD	\$382.062,00
4.48	Suministro e instalación de uniones alcantarillado PVC D=18" Tipo Fort	UNIDAD	\$403.370,00
4.49	Suministro e instalación de uniones alcantarillado PVC D=20" Tipo Fort	UNIDAD	\$452.534,00
4.50	Suministro e instalación de uniones alcantarillado PVC D=24" Tipo Fort	UNIDAD	\$532.087,00
4.51	Suministro e instalación de uniones alcantarillado PVC D=27" Tipo Fort	UNIDAD	\$574.546,00
4.52	Suministro e instalación de uniones alcantarillado PVC D=30" Tipo Fort	UNIDAD	\$740.668,00
4.53	Suministro e instalación de uniones alcantarillado PVC D=33" Tipo Fort	UNIDAD	\$2.058.964,00
4.54	Suministro e instalación de uniones alcantarillado PVC D=36" Tipo Fort	UNIDAD	\$3.090.118,00

4.62	Suministro e instalación Codo Alcantarillado Novafort 45° 8"	UNIDAD	\$195.464,00
4.63	Suministro e instalación Codo Alcantarillado Novafort 90° 10"	UNIDAD	\$332.671,00
4.64	Suministro e instalación Codo Alcantarillado Novafort 45° 10"	UNIDAD	\$331.724,00
4.65	Suministro e instalación Codo Alcantarillado Novafort 90° 12"	UNIDAD	\$482.878,00
4.66	Suministro e instalación Codo Alcantarillado Novafort 45° 12"	UNIDAD	\$482.878,00
4.67	Suministro e instalación Codo Alcantarillado Novafort 90° 14"	UNIDAD	\$1.108.187,00
4.68	Suministro e instalación Codo Alcantarillado Novafort 90° 16"	UNIDAD	\$1.462.061,00
4.69	Suministro e instalación Codo Alcantarillado Novafort 90° 18"	UNIDAD	\$1.857.673,00
4.70	Suministro e instalación Codo Alcantarillado Novafort 90° 20"	UNIDAD	\$1.842.033,00
4.71	Suministro e instalación Tee Alcantarillado Novafort 6"*6"	UNIDAD	\$83.999,00
4.72	Suministro e instalación Tee Alcantarillado Novafort 8"	UNIDAD	\$182.582,00
4.73	Suministro e instalación Tee Alcantarillado Novafort 8"*6"	UNIDAD	\$174.713,00
4.74	Suministro e instalación Tee Alcantarillado Novafort 10"	UNIDAD	\$515.272,00
4.75	Suministro e instalación Tee Alcantarillado Novafort 10"*6"	UNIDAD	\$187.604,00
4.76	Suministro e instalación Tee Alcantarillado Novafort 10"*8"	UNIDAD	\$422.722,00
4.77	Suministro e instalación Tee Alcantarillado Novafort 12"	UNIDAD	\$621.503,00
4.78	Suministro e instalación Tee Alcantarillado Novafort 12"*8"	UNIDAD	\$681.007,00
4.79	Suministro e instalación Tee Alcantarillado Novafort 14"	UNIDAD	\$860.808,00
4.80	Suministro e instalación Tee Alcantarillado Novafort 16"	UNIDAD	\$1.261.475,00
4.81	Suministro e instalación Tee Alcantarillado Novafort 18"	UNIDAD	\$1.670.646,00
4.82	Suministro e instalación Tee Alcantarillado Novafort 20"	UNIDAD	\$1.879.950,00
4.83	Suministro e instalación Yeas Alcantarillado Novafort 6"*6"	UNIDAD	\$105.457,00
4.84	Suministro e instalación Yeas Alcantarillado Novafort 8"*6"	UNIDAD	\$178.799,00
4.85	Suministro e instalación Yeas Alcantarillado Novafort 10"*6"	UNIDAD	\$316.247,00
4.86	Suministro e instalación Yeas Alcantarillado Novafort 12"*6"	UNIDAD	\$336.845,00
4.87	Suministro e instalación Yeas Alcantarillado Novafort 16"*6"	UNIDAD	\$612.032,00
4.88	Suministro e instalación Tapa de pozo de inspeccion (incluye aro, contra aro y nucleo)	UNIDAD	\$482.207,00
<b>5</b>	<b>SUB-BASE Y BASE GRANULAR</b>		
5.1	Suministro, conformación y compactación de Subbase granular	M3	\$114.957,00
5.2	Suministro, conformación y compactación de Base granular	M3	\$119.412,00
<b>6</b>	<b>OBRAS EN CONCRETO</b>		
6.1	Mortero de pega 1:3	M3	\$371.380,00
6.2	Reparación de vías peatonales, rampas y andenes e= 0.10 m en concreto fc=3000 psi	M2	\$58.619,00
6.3	Suministro y Colocacion Sardineles en concreto fundido en sitio fc=3000 psi	ML	\$67.524,00
6.4	Suministro y Colocacion Sardinel en prefabricado L= 80 cm	ML	\$73.521,00
6.5	Suministro y Colocacion Sardinel Rampa en prefabricado	ML	\$113.382,00
6.6	Suministro y Colocacion Sardinel Transicion en prefabricado	ML	\$115.283,00
6.7	Suministro y Colocacion Concreto 14 MPa (2000 psi cimentacion)	M3	\$423.236,00
6.8	Suministro y Colocacion Concreto simple fc=2500 PSI para atraques	M3	\$436.707,00
6.9	Suministro y Colocacion Concreto simple fc=3000 PSI para atraques	M3	\$450.179,00
6.10	Pavimento en concreto hidraulico (incluye dilataciones, anclajes epoxicos y acabados)	M2	\$638.975,00
6.11	Suministro y colocacion Concreto de 21 Mpa (3000 psi) impermeabilizado, para estructura	M3	\$475.638,00
6.12	Suministro y colocación de Pavicrete MR39 (Incluye refuerzo)	M3	\$651.031,00
6.13	Suministro y colocación de Pavicrete MR41 (Incluye refuerzo)	M3	\$661.535,00
6.14	Suministro y colocación de Pavicrete MR42 (incluye refuerzo)	M3	\$670.042,00
<b>7</b>	<b>OBRAS CIVILES COMPLEMENTARIAS</b>		
7.1	Demarcación de línea de tráfico amarilla y/o blanca	ML	\$3.583,00
7.2	Imprimación	M2	\$2.811,00
7.3	Limpieza general	M2	\$5.644,00
7.4	Suministro e Instalacion de Malla Electro soldada	M2	\$4.963,00
7.5	Suministro e Instalacion de Mezcla densa en caliente Tipo MDC 19 o MDC 25	M3	\$687.042,00
7.6	Suministro e Instalacion de Mezcla densa en caliente Tipo MDC 3	M4	\$758.763,00
7.7	Suministro e Instalacion de Mezcla densa en caliente Tipo MDC 10	M3	\$701.638,00
7.8	Paso elevado en cercha metalica	KG	\$10.835,00
7.9	Suministro alambre negro calibre 18	KG	\$8.158,00
7.10	Suministro y colocación acero de refuerzo	KG	\$6.161,00

8	ENSAYOS		
8.1	Densidad de campo	UNIDAD	\$98.574,00
8.2	Ensayo compresión cilindro de concreto	UNIDAD	\$104.930,00
8.3	Proctor modificado	UNIDAD	\$98.574,00
<b>NOTA:</b> LA LISTA DE ACTIVIDADES ES EXTRAIDA DE LOS CONTRATOS DE OBRA QUE SE EJECUTARON DEL 01 DE ENERO DE 2018 AL 01 DE ABRIL DE 2020, ENCONTRADOS EN EL SISTEMA INTEGRAL DE AUDITORIAS DE LA CONTRALORIA GENERAL, SE HIZO COMPLEMENTACION DE ACUERDO A ACTIVIDADES FALTANTES DEPENDIENDO LA DIVERSIDAD DE TIPOS ENCONTRADOS EN CADA UNA, SE GENERA COMPARATIVOS CON EL INVIAS, ACUASAN, EMPAS, ACUEDUCTO DE BUCARAMANGA, ALCALDIA DE FLORIDABLANCA Y ALCALDIA DE PIEDECUESTA.			

## Anexo 2. Listado de equipos

		PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PÚBLICOS ESP PLANEACION INSTITUCIONAL	
EQUIPOS			
CODIGO	UNIDAD	DESCRIPCION	PRECIO
E0001	H	Aspersor Manual	\$ 3.238,43
E0002	M3	Bomba Estacionaria Concreto (mínimo 20 M3)	\$ 48.106,00
E0003	M3	Autobomba concreto(mínimo 20 M3)	\$ 54.978,00
E0004	H	Camabaja	\$ 400.000,00
E0005	H	Camion Brazo	\$ 169.364,00
E0006	H	Camion Sencillo	\$ 150.000,00
E0007	H	Camioneta	\$ 54.750,00
E0008	H	Camisa para Ensayo de Concreto	\$ 62,50
E0009	H	Cargador	\$ 144.883,00
E0010	H	Carro Tanque 1000 galones	\$ 120.000,00
E0011	H	Carro Tanque Irrigador 1000 galones	\$ 130.483,00
E0012	H	Cizalla Manual 90cm	\$ 1.512,00
E0013	H	Compactador de Rodillo 8 Tn	\$ 124.902,00
E0014	H	Compactador de Rodillo 6 Tn	\$ 107.100,00
E0015	H	Compactador Manual (Pison)	\$ 5.000,00
E0016	H	Compactador Manual (Saltarin)	\$ 20.000,00
E0017	H	Compactador Vibratorio (Rana)	\$ 9.520,00
E0018	H	Compresor (Barrido y soplado)	\$ 60.473,00
E0019	H	Compresor con Martillo 120 HP	\$ 100.788,57
E0020	H	Compresor para Penetrar Roca	\$ 54.486,00
E0021	H	Cortadora de Pavimento	\$ 36.314,00
E0022	H	Cortadora de concreto	\$ 2.245,83
E0023	H	Equipo de Acarreo Interno	\$ 70.000,00
E0024	H	Equipo de Control (Termometros, bandas alertadoras, galgas,	\$ 2.491,00
E0025	H	Equipo Densidad	\$ 8.750,00
E0026	UNIDAD	Ensayo de Densidad en el terreno, cono y arena	\$ 98.574,00
E0027	UNIDAD	Equipos de Medicion (Celdas de cargas, deformímetros, etc)	\$ 196.591,00
E0028	H	Equipo de Pintura	\$ 16.189,00
E0029	H	Equipo de Topografía	\$ 45.197,00
E0030	H	Equipo de Transporte (Camiones, gruas, volquetas, etc)	\$ 114.707,00
E0031	H	Equipo Prueba Hidraulica (Accesorios)	\$ 10.732,00
E0032	M2	Formaleta Metalica Concreto	\$ 5.922,00
E0033	M2	Formaleta Metalica Hidraulico	\$ 3.421,00




E0034	H	Fresadora de Pavimento 255 HP	\$ 278.616,00
E0035	H	Fresadora y Recicladora de Pavimento 430 HP	\$ 494.866,00
E0036	H	Guadañadora	\$ 10.000,00
E0037	H	Maquina Hidrosebradora	\$ 65.853,00
E0038	H	Mezcladora de Concreto 1 bulto	\$ 12.500,00
E0039	H	Minicargador	\$ 90.000,00
E0040	H	Motobomba 3" (Incluye operario)	\$ 11.198,00
E0041	H	Motobomba de Concreto	\$ 81.327,00
E0042	H	Motoniveladora 140 HP, Cuchilla 3,66m	\$ 130.000,00
E0043	H	Motoniveladora 215 HP, Cuchilla 4,27m	\$ 150.000,00
E0044	H	Motosierra	\$ 12.500,00
E0045	H	Planta de Asfalto en Caliente	\$ 806.746,00
E0046	H	Planta de Asfalto en Frio	\$ 248.817,00
E0047	H	Planta Electrica	\$ 119.675,00
E0048	H	Planta Trituradora	\$ 551.493,00
E0049	H	Pulidora	\$ 3.847,00
E0050	H	Regla Vibratoria	\$ 32.571,00
E0051	H	Retrocargador Pala 1,3 M3	\$ 150.000,00
E0052	H	Retroexcavadora 428 doble transmisión	\$ 134.966,00
E0053	H	Retroexcavadora E-200 con martillo neumático	\$ 254.456,00
E0054	H	Retroexcavadora sobre llantas	\$ 100.000,00
E0055	H	Retroexcavadora sobre oruga, potencia 138 HP, balde de 1,5	\$ 180.000,00
E0056	H	Ruteadora	\$ 5.818,00
E0057	H	Taladro de 1/2", pulidora, lijadora y circular	\$ 3.396,00
E0058	H	Taladro Industrial	\$ 6.929,00
E0059	UNIDAD	Tara (Recebo, agua, etc)	\$ 360.256,00
E0060	H	Tarifa de Transporte	\$ 34.007,00
E0061	M3K	Tarifa de Transporte (Agregados petreos)	\$ 1.244,00
E0062	M3K	Tarifa de Transporte (Mixer)	\$ 1.674,00
E0063	M3K	Tarifa de Transporte Mezclas	\$ 1.331,00
E0064	M3K	Tarifa de Transporte Mezclas Asfalticas	\$ 1.762,00
E0065	H	Tarifa de Transporte Especies Vegetales	\$ 59.633,00
E0066	H	Terminadora de Asfalto 130 HP (Finisher)	\$ 215.849,00
E0067	H	Terminadora de Asfalto 174 HP (Finisher)	\$ 259.288,00
E0068	H	Vehiculo Delineador	\$ 126.364,00
E0069	H	Vibrador de Concreto (Incluye operario)	\$ 9.520,00
E0070	H	Vibrocompactador Benitin 1,5 Ton	\$ 60.000,00
E0071	H	Vibrocompactador Dynapac 10 Ton	\$ 119.000,00
E0072	H	Vibrocompactador 153 HP 10 Ton	\$ 80.000,00
E0073	H	Volqueta 6 m3	\$ 80.630,00
E0074	H	Oxcicorte	\$ 16.461,00
E0075	H	Soldador	\$ 80.000,00
E0076	UNIDAD	SERRUCHO DE PUNTA	\$ 131.406,00
E0077	UNIDAD	Ensayo a Compresion	\$ 9.837,00


**NOTA:**

LA LISTA RELACIONADA DE EQUIPOS ES EXTRAIDA DE LOS PRECIOS MANEJADOS POR EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS PARA EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER EN EL AÑO 2019 PARA EL SEGUNDO SEMESTRE.

## Anexo 3. Mano de obra

		PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PÚBLICOS ESP PLANEACION INSTITUCIONAL			
MANO DE OBRA CON FACTOR PRESTACIONAL					
CODIGO	UNIDAD	DESCRIPCION	SMMLV	JORNAL	JORNAL TOTA
M0001	Dia	Ayudante	1	\$ 32.689	\$ 60.473,85
M0002	Dia	Ayudante (4)	4	\$ 130.754	\$ 241.895,39
M0003	Dia	Cadenero	1,3	\$ 42.495	\$ 60.473,85
M0004	Dia	Ingeniero Director	4	\$ 130.754	\$ 241.895,39
M0005	Dia	Ingeniero Estructural	3	\$ 98.066	\$ 181.421,55
M0006	Dia	Ingeniero Geotecnista	3	\$ 98.066	\$ 181.421,55
M0007	Dia	Ingeniero Hidraulico	3	\$ 98.066	\$ 181.421,55
M0008	Dia	Ingeniero Residente	3	\$ 98.066	\$ 181.421,55
M0009	Dia	Laboratorista	1	\$ 32.689	\$ 60.473,85
M0010	Dia	Oficial	2	\$ 65.377	\$ 120.947,70
M0011	Dia	Paletero	1	\$ 32.689	\$ 60.473,85
M0012	Dia	Topografo	2	\$ 65.377	\$ 120.947,70
M0013	Dia	Celador	1	\$ 32.689	\$ 60.473,85
<b>NOTA:</b>		LOS PRECIOS RELACIONADOS EN LA TABLA DE MANO DE OBRA SON SACADOS DEL SALARIO MINIMO LEGAL VIGENTE AL AÑO 2020 Y A LOS PRECIOS MANEJADOS PARA PROFESIONALES.			

## Anexo 4. Listado de Materiales

		PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PÚBLICOS ESP PLANEACION INSTITUCIONAL		
MATERIALES				
CODIGO	UNIDAD	DESCRIPCION	PRECIO	
A0001	UNIDAD	Abrazadera Inox Silla Kit Alcantarillado 6"	\$	31.044,00
A0002	UNIDAD	Abrazadera Inox Silla Kit Alcantarillado 8"	\$	33.997,00
A0003	UNIDAD	Abrazadera Inox Silla Kit Alcantarillado 10"	\$	38.923,00
A0004	UNIDAD	Abrazadera Inox Silla Kit Alcantarillado 12"	\$	44.155,00
A0005	KG	Acero A-36 para estructura metálica	\$	3.082,03
A0006	KG	Acero A-37	\$	2.789,84
A0007	KG	Acero A-40	\$	3.970,28
A0008	KG	Acero PDR-60	\$	3.210,83
A0009	KG	Acero suministrado y figurado PDR 60	\$	3.750,38
A0010	UNIDAD	Adaptador Hembra PF+UAD 1/2"	\$	2.349,00
A0011	UNIDAD	Adaptador Macho PF+UAD 1/2"	\$	2.301,00
A0012	UNIDAD	Adaptador Macho PF+UAD 3/4"	\$	19.209,00
A0013	KG	Aditivo Acelerante de Fraguado	\$	8.975,24
A0014	KG	Aditivo curador	\$	4.550,56
A0015	UNIDAD	Adhesivo Epoxico 1/4 gal	\$	96.764,00
A0016	UNIDAD	Adhesivo Epoxico 1/2 gal	\$	188.051,00
A0017	UNIDAD	Adoquín color 10X20X6	\$	1.683,91
A0018	M2	Adoquín e=8cm	\$	59.778,11
A0019	M2	Adoquín Gris E=10 Cm	\$	49.532,76
A0020	LT	AGBLmerante Estabilizador	\$	9.596,87
A0021	M3	Agregado para concreto hidráulico	\$	82.441,27
A0022	M3	Agregado petreo para mezclas asfálticas	\$	65.678,56
A0023	M3	Agregado Petreo para Triturar (Crudo)	\$	20.187,33
A0024	LT	Agua	\$	71,26

A0025	KG	Alambre Negro Para Amarre	\$ 5.814,93
A0026	KG	Alambre negro para amarre calibre 18	\$ 5.712,00
A0027	UNIDAD	Almohadillas de neopreno dureza 60 (35cm*45cm*5cm con 2 laminas de 3mm)	\$ 253.312,81
A0028	M	Angulo de 1-1/2" x 1/4" (cerramiento en malla)	\$ 14.871,23
A0029	UNIDAD	Angulo de 2" x 2" x 1/4"	\$ 28.117,29
A0030	UNIDAD	Angulo de 4" x 4" x 1/4"	\$ 31.850,00
A0031	KG	Antisol Blanco (20 Kg)	\$ 6.795,00
A0032	M3	Arena	\$ 35.700,00
A0033	M3	Arena de soporte (media)	\$ 35.521,50
A0034	M3	Arena fina	\$ 41.650,00
A0035	M3	Arena lavada	\$ 32.725,00
A0036	M3	Arena de trituración (sellos de arena-asfalto)	\$ 41.917,96
A0037	M	Armadura de Acero	\$ 4.974,04
A0038	UNIDAD	Aro y Contraro Tapa pozo	\$ 385.350,00
A0039	KG	Barras de transferencia de carga (1")	\$ 4.040,52
A0040	KG	Barras de unión de 1/2"	\$ 3.589,54
A0041	M3	Base Granular	\$ 41.650,00
A0042	UNIDAD	Bordillo Prefabricado En Concreto A-80 0,20x0,35x0,80 m	\$ 22.800,00
A0043	UNIDAD	Bordillo Prefabricado En Concreto 0,15x0,35x1,00 m	\$ 21.300,00
A0044	UNIDAD	Bordillo Prefabricado En Concreto 0,15x0,30x1,00 m	\$ 22.000,00
A0045	UNIDAD	Bordillo Prefabricado En Concreto 0,15x0,43x0,80 m	\$ 26.800,00
A0046	UNIDAD	Bordillo Prefabricado En Concreto 0,14x0,30x1,00 m	\$ 21.000,00
A0047	UNIDAD	Bordillo Prefabricado En Concreto 0,12x0,40x1,00 m	\$ 22.000,00
A0048	UNIDAD	Bordillo Prefabricado En Concreto 0,125x0,30x1,00 m	\$ 19.400,00
A0049	UNIDAD	Bordillo Prefabricado En Concreto 0,20x0,15x0,80 m	\$ 16.500,00
A0050	UNIDAD	Bordillo Prefabricado En Concreto 0,10x0,20x1,00 m	\$ 15.500,00
A0051	UNIDAD	Bordillo Prefabricado En Concreto 0,10x0,30x1,00 m	\$ 21.000,00
A0052	UNIDAD	Caja en concreto para medidor y tapa en Hierro fundido	\$ 157.524,00
A0053	UNIDAD	Caja de inspección 50x50 cm	\$ 404.255,00
A0054	UNIDAD	Caja de inspección 60x60 cm	\$ 448.731,00
A0055	UNIDAD	Caja de inspección 70x70 cm	\$ 488.703,00
A0056	UNIDAD	Caja de inspección 80x80 cm	\$ 514.971,00
A0057	UNIDAD	Caja de inspección 90x90 cm	\$ 534.238,00
A0058	UNIDAD	Caja de inspección 100x100 cm	\$ 557.951,00
A0059	KG	Cal	\$ 848,01
A0060	ML	Caucho amortiguador e= 1 cm y ancho 10cm	\$ 8.720,00
A0061	ML	Caucho amortiguador e= 1,5 cm y ancho 10cm	\$ 9.451,34
A0062	UNIDAD	Caucho Kit Silla Yee Alcantarillado Novafort 6"*4"	\$ 12.709,00
A0063	UNIDAD	Caucho Kit Silla Yee Alcantarillado Novafort 8"*4"	\$ 15.751,00
A0064	UNIDAD	Caucho Kit Silla Yee Alcantarillado Novafort 8"*6"	\$ 15.751,00
A0065	UNIDAD	Caucho Kit Silla Yee Alcantarillado Novafort 10"*4"	\$ 17.306,00
A0066	UNIDAD	Caucho Kit Silla Yee Alcantarillado Novafort 10"*6"	\$ 15.739,00
A0067	UNIDAD	Caucho Kit Silla Yee Alcantarillado Novafort 12"*4"	\$ 18.350,00
A0068	UNIDAD	Caucho Kit Silla Yee Alcantarillado Novafort 12"*6"	\$ 19.979,00
A0069	UNIDAD	Caucho Kit Silla Tee Alcantarillado Novafort 6"*4"	\$ 12.709,00
A0070	UNIDAD	Caucho Kit Silla Tee Alcantarillado Novafort 8"*4"	\$ 15.751,00
A0071	UNIDAD	Caucho Kit Silla Tee Alcantarillado Novafort 8"*6"	\$ 15.751,00
A0072	UNIDAD	Caucho Kit Silla Tee Alcantarillado Novafort 10"*4"	\$ 17.306,00
A0073	UNIDAD	Caucho Kit Silla Tee Alcantarillado Novafort 10"*6"	\$ 15.739,00
A0074	UNIDAD	Caucho Kit Silla Tee Alcantarillado Novafort 12"*4"	\$ 18.350,00
A0075	UNIDAD	Caucho Kit Silla Tee Alcantarillado Novafort 12"*6"	\$ 16.796,00
A0076	KG	Cemento Argos Gris	\$ 508,00
A0077	KG	Cemento Hidráulico	\$ 613,00
A0078	KG	Cemento Porthland	\$ 688,18
A0079	ML	Cinta de Acordonamiento	\$ 78,00
A0080	ML	Cinta Teflón 12mm x 10 m	\$ 1.700,00
A0081	ML	Cintilla de poliuretano (Sikarod)	\$ 1.305,00
A0082	KG	Cloruro de calcio	\$ 5.472,87
A0083	KG	Cloruro De Calcio En Esferas (Pellets)	\$ 3.171,14
A0084	KG	Cloruro De Calcio En Hojuelas (Flakes)	\$ 5.409,76
A0085	LT	Cloruro De Calcio Liquido	\$ 3.934,77
A0086	UNIDAD	Codo HD 11 1/4" 2" Extremo brida	\$ 102.162,00
A0087	UNIDAD	Codo HD 11 1/4" 2" Extremo liso	\$ 59.679,00
A0088	UNIDAD	Codo HD 22 1/2" 2" Extremo brida	\$ 100.139,00
A0089	UNIDAD	Codo HD 22 1/2" 2" Extremo liso	\$ 60.690,00
A0090	UNIDAD	Codo HD 45" 2" Extremo brida	\$ 99.127,00
A0091	UNIDAD	Codo HD 45" 2" Extremo liso	\$ 107.624,00
A0092	UNIDAD	Codo HD 90" 2" Extremo brida	\$ 152.939,00
A0093	UNIDAD	Codo HD 90" 2" Extremo liso	\$ 92.047,00
A0094	M3	Concreto hidráulico para pavimento MR-38	\$ 451.537,00
A0095	M3	Concreto hidráulico para pavimento MR-39	\$ 460.000,00
A0096	M3	Concreto hidráulico para pavimento MR-41	\$ 470.000,00

A0097	M3	Concreto hidráulico para pavimento MR-42	\$ 478.098,00
A0098	M3	Concreto Bombeable 14 (Mpa) 2000psi Grava 3/4"	\$ 305.014,00
A0099	M3	Concreto Bombeable 14 (Mpa) 2000psi Grava 3/8"	\$ 315.545,00
A0100	M3	Concreto Bombeable 17,5 (Mpa) 2500psi Grava 3/4"	\$ 317.967,00
A0101	M3	Concreto Bombeable 17,5 (Mpa) 2500psi Grava 3/8"	\$ 328.498,00
A0102	M3	Concreto Bombeable 21 (Mpa) 3000psi Grava 3/4"	\$ 330.921,00
A0103	M3	Concreto Bombeable 21 (Mpa) 3000psi Grava 3/8"	\$ 341.453,00
A0104	M3	Concreto Bombeable 28 (Mpa) 4000psi Grava 3/4"	\$ 355.986,00
A0105	M3	Concreto Bombeable 28 (Mpa) 4000psi Grava 3/8"	\$ 366.518,00
A0106	M3	Concreto resistencia 14 (MPA) (Ciclopeo)	\$ 291.153,62
A0107	M	Cordón detonante	\$ 1.870,10
A0108	M2	Costal de fibra o fique	\$ 1.216,29
A0109	UNIDAD	Costal de fibra o fique	\$ 1.029,73
A0110	M3	Crudo de río	\$ 23.800,00
A0111	UNIDAD	Cruz HD extremo brida 2"x2"	\$ 195.220,00
A0112	UNIDAD	Cruz HD extremo brida 3"x2"	\$ 262.990,00
A0113	UNIDAD	Cruz HD extremo brida 3"x3"	\$ 316.600,00
A0114	UNIDAD	Cruz HD extremo brida 4"x4"	\$ 535.084,00
A0115	UNIDAD	Cruz HD extremo liso 2"x2"	\$ 133.113,00
A0116	UNIDAD	Cruz HD extremo liso 3"x2"	\$ 149.702,00
A0117	UNIDAD	Cruz HD extremo liso 3"x3"	\$ 239.321,00
A0118	UNIDAD	Cruz HD extremo liso 4"x4"	\$ 400.756,00
A0119	M3	Derechos de explotación de material pétreo	\$ 3.631,28
A0120	M3	Derechos de explotación y/o disposición de materiales	\$ 4.723,62
A0121	GAL	Disolvente para pintura (TINNER)	\$ 17.136,32
A0122	GAL	Disolvente para pintura Trafico (acrílico)	\$ 24.432,47
A0123	LT	Emulsión asfáltica CCR-2	\$ 1.500,00
A0123	LT	Emulsión Asfáltica de Rotura Lenta	\$ 3.125,32
A0124	LT	Emulsión Asfáltica de Rotura Media	\$ 1.072,00
A0125	UNIDAD	Ensayo de Proctor Modificado	\$ 123.755,00
A0126	KG	Escolta y transporte (una tarifa por cada m3 escoltado y transportado)	\$ 7.321,60
A0127	%	Escolta y transporte (Tarifa Porcentual de 40 %) por cada Metro Cubico exportado y transportado	\$ 123.946,34
A0128	GBL	Estacas, Pintura, Tachuelas, Hilo (localización)	\$ 454,04
A0129	UNIDAD	Estacas de madera	\$ 3.743,36
A0130	LB	Explosivos 75% (INDUGEL)	\$ 11.874,69
A0131	LT	Fertilizante Orgánico Mineral	\$ 27.198,87
A0132	M2	Formaleta (gaviones, juntas de bordillos, juntas de cunetas, concretos clase D,E, F y G)	\$ 4.012,50
A0133	M2	Formaleta para muros	\$ 4.496,73
A0134	GBL	Formaleta, platina y accesorios (escamas en concreto)	\$ 192.575,84
A0135	UNIDAD	Fulminantes	\$ 661,75
A0136	M	Geodren circular diámetro 100 mm y altura 2.00 M	\$ 59.342,92
A0137	M	Geodren planar Diamet 100 mm y h=0.50	\$ 16.552,90
A0138	M	Geodren planar Diamet 100 mm y h=1.00	\$ 29.673,84
A0139	M	Geodren planar Diamet 100 mm y h=2.00	\$ 59.342,92
A0140	M2	Geomalla Biaxial Para Refuerzo Pbx-11	\$ 8.752,93
A0141	M2	Geomalla Biaxial Para Refuerzo Pbx-12	\$ 18.729,53
A0142	M2	Geomalla Forgrid UX100	\$ 16.972,97
A0143	M2	Geomalla Fort Gird UX-50	\$ 7.690,12
A0144	M2	Geomalla Tipo Asphalt	\$ 7.271,87
A0145	M2	Geomalla Uniaxial Pbx-11	\$ 14.552,59
A0146	M2	Geotextil T-4000 o similar	\$ 18.214,05
A0147	M2	Geotextil Forte Grid UX-165	\$ 12.547,09
A0148	M2	Geotextil Fortex BX-40	\$ 7.100,00
A0149	M2	Geotextil No Tejido para reparación	\$ 5.461,00
A0150	M2	Geotextil Nt Repav 450 O Similar (Proveedores Pavco, Lafayet, Geomatrix, Tensar, Omnes U Otros)	\$ 2.793,14
A0151	M2	Geotextil Nt-2500 O Similar (Proveedores, Pavco, Geomatrix, Tensar, Omnes U Otros)	\$ 5.021,71
A0152	M2	Geotextil NT-3000 o similar (proveedores, Tensar, Omnes u otros)	\$ 9.282,00
A0153	M2	Geotextil T-2100 O Similar (Proveedores Pavco, Lafayet, Geomatrix, Tensar, Omnes U Otros)	\$ 6.111,00
A0154	M2	Geotextil T-2400 O Similar (Proveedores Lafayet, Pavco, Geomatrix, Tensar, Omnes U Otros)	\$ 7.100,00
A0155	M2	Geotextil Tejido	\$ 7.065,06
A0156	KG	Grapas	\$ 6.311,72
A0157	UNIDAD	Grata de limpieza	\$ 21.448,52
A0158	M3	Gravilla	\$ 36.048,64
A0159	M	Guadua	\$ 1.297,98
A0160	UNIDAD	Hidrosellos Alcantarillado Novafort 4"	\$ 2.341,00
A0161	UNIDAD	Hidrosellos Alcantarillado Novafort 6"	\$ 3.802,00
A0162	UNIDAD	Hidrosellos Alcantarillado Novafort 8"	\$ 6.871,00
A0163	UNIDAD	Hidrosellos Alcantarillado Novafort 10"	\$ 12.475,00
A0164	UNIDAD	Hidrosellos Alcantarillado Novafort 12"	\$ 25.174,00
A0165	UNIDAD	Hidrosellos Alcantarillado Novafort 14"	\$ 26.430,00
A0166	UNIDAD	Hidrosellos Alcantarillado Novafort 16"	\$ 51.266,00
A0167	UNIDAD	Hidrosellos Alcantarillado Novafort 18"	\$ 74.105,00



A0168	UNIDAD	Hidrosellos Alcantarillado Novafort 20"	\$ 83.368,00
A0169	UNIDAD	Hidrosellos Alcantarillado Novafort 24"	\$ 93.267,00
A0170	UNIDAD	Hidrosellos Alcantarillado Novafort 27"	\$ 139.752,00
A0171	UNIDAD	Hidrosellos Alcantarillado Novafort 30"	\$ 167.801,00
A0172	UNIDAD	Hidrosellos Alcantarillado Novafort 33"	\$ 235.249,00
A0173	UNIDAD	Hidrosellos Alcantarillado Novafort 36"	\$ 274.721,00
A0174	UNIDAD	Hidrosellos Alcantarillado Novafort 39"	\$ 332.836,00
A0175	UNIDAD	Hidrosellos Alcantarillado Novafort 42"	\$ 375.015,00
A0176	KG	Impermeabilizante para concreto	\$ 12.216,24
A0177	KG	Imprimante y puente de adherencia	\$ 74.724,93
A0178	UNIDAD	Ladrillo H7	\$ 1.366,50
A0179	UNIDAD	Ladrillo H10	\$ 1.544,50
A0180	UNIDAD	Ladrillo H15	\$ 2.378,00
A0181	UNIDAD	Ladrillo Tolete Comun 0,25m*0,12m*0,075m	\$ 1.007,33
A0182	UNIDAD	Limpiador Removedor PVC 1/32	\$ 7.928,00
A0183	UNIDAD	Limpiador Removedor PVC 1/8	\$ 24.700,00
A0184	UNIDAD	Limpiador Removedor PVC 1/4	\$ 45.447,00
A0185	UNIDAD	Lubricante 500gr (Tarro)	\$ 20.790,00
A0186	UNIDAD	Lubricante 4kg (Tarro)	\$ 158.410,00
A0187	UNIDAD	Madera Rolliza Inmunizada 2,50m*0,10m	\$ 12.227,00
A0188	UNIDAD	Malla Ciclónica Para Gaviones Galvanizada Aleación Zn-5A1-Mm Cal 12 (2M3)	\$ 180.420,57
A0189	UNIDAD	Malla Ciclónica Para Gaviones Galvanizada Aleación Zn-5A1-Mm Y Plastificada Pvc Cal 12 (2M3)	\$ 177.227,00
A0190	UNIDAD	Malla Ciclónica Para Gaviones Galvanizada Y Plastificada Con Pvc Cal 12 (2M3)	\$ 180.420,57
A0191	M2	Malla Electrosoldada	\$ 4.100,00
A0192	M2	Malla eslabonada, calibre 10, 6 ojos	\$ 13.743,27
A0193	UNIDAD	Malla para gaviones (2M3)	\$ 110.682,31
A0194	M	Manguera De Alta Presión	\$ 78.667,47
A0195	M2	Manto de refuerzo de vegetación tipo 5A	\$ 13.510,15
A0196	M3	Material Granular Tipo SBG	\$ 31.558,80
A0197	M3	Material seleccionado	\$ 39.625,00
A0198	M3	Material de afirmado	\$ 38.080,00
A0199	M3	Material de Recebo Para Relleno	\$ 36.000,00
A0200	M3	Material de Remoción	\$ 26.180,00
A0201	M3	Material drenante (3'')	\$ 57.120,00
A0202	M3	Material filtrante (6'')	\$ 69.020,00
A0203	M3	Material para pedraplén	\$ 47.600,00
A0204	M3	Material para solado y atraque	\$ 47.600,00
A0205	M3	Material de préstamo para Relleno	\$ 30.000,00
A0206	M2	Material para Entibados (tablas, tablonas, madera rolliza, puntilla)	\$ 24.127,00
A0207	M	Mecha Lenta	\$ 914,18
A0208	UNIDAD	Medidor tipo velocidad chorro unico 1/2"	\$ 113.050,00
A0209	M3	Mezcla Densa en caliente MDC-3	\$ 480.000,00
A0210	M3	Mezcla Densa en caliente MDC-10	\$ 436.057,91
A0211	M3	Mezcla densa en Caliente MDC-19	\$ 424.830,00
A0212	M3	Mezcla densa en Caliente MDC-25	\$ 424.830,00
A0213	M3	Mezcla Densa en Frio MDF-19	\$ 312.622,07
A0214	M3	Mezcla Densa en Frio MDF-25	\$ 325.071,32
A0215	M3	Mezcla Densa en Frio MDF-38	\$ 333.371,91
A0216	M3	Mortero 1:3 Impermeabilizado	\$ 379.188,90
A0217	M3	Mortero 1:4 Impermeabilizado	\$ 410.354,80
A0218	M3	Mortero alta resistencia (Eucocrete)	\$ 468.210,65
A0219	M2	Muro Confinado Tipo Prensa	\$ 97.663,64
A0220	UNIDAD	Paleta reflectiva (Pare-Siga)	\$ 23.900,00
A0221	M	Paral en madera rolliza de 3'' (tablestacados)	\$ 8.925,00
A0222	UNIDAD	Paral en madera rolliza de 5'' y 4,5m de longitud (tablestacados)	\$ 42.000,00
A0223	UNIDAD	Paral en madera rolliza de 6'' y 5m de longitud (tablestacados)	\$ 47.250,00
A0224	UNIDAD	Paral en madera rolliza de 6'' y 8m de longitud (tablestacados)	\$ 94.500,00
A0225	KG	Pegante epóxico	\$ 56.500,09
A0226	M3	Piedra para Concreto Ciclópeo (Rajón o Canto Rodado)	\$ 60.667,00
A0227	M3	Piedra para gavión	\$ 38.510,71
A0228	M	Pilote de madera diam mayor a 18 cm.	\$ 10.819,51
A0229	M	Pilote en madera barbosco de 15*15	\$ 12.451,40
A0230	GAL	Pintura acrílica pura para tráfico	\$ 65.887,92
A0231	GAL	Pintura acrílica, esmalte o similar	\$ 72.900,00
A0232	GAL	Pintura anticorrosiva	\$ 37.900,00
A0233	GAL	Pintura Impermeabilizante	\$ 76.351,47
A0234	GAL	Pintura Imprimante	\$ 48.733,16
A0235	KG	Plastificante (Sikament)	\$ 12.114,43
A0236	M	Platina de 1'' x 1/4'' (cerramiento en malla)	\$ 26.518,80
A0237	LB	Puntilla 1"	\$ 2.832,00
A0238	LB	Puntilla 2"	\$ 3.106,00
A0239	LB	Puntilla 2 1/2"	\$ 3.106,00

A0240	UNIDAD	PVC Codo Alcantarillado Novafort 90° 4"	\$ 40.059,00
A0241	UNIDAD	PVC Codo Alcantarillado Novafort 45° 4"	\$ 20.207,00
A0242	UNIDAD	PVC Codo Alcantarillado Novafort 90° 6"	\$ 94.036,00
A0243	UNIDAD	PVC Codo Alcantarillado Novafort 45° 6"	\$ 48.514,00
A0244	UNIDAD	PVC Codo Alcantarillado Novafort 90° 8"	\$ 141.641,00
A0245	UNIDAD	PVC Codo Alcantarillado Novafort 45° 8"	\$ 139.350,00
A0246	UNIDAD	PVC Codo Alcantarillado Novafort 90° 10"	\$ 270.864,00
A0247	UNIDAD	PVC Codo Alcantarillado Novafort 45° 10"	\$ 269.954,00
A0248	UNIDAD	PVC Codo Alcantarillado Novafort 90° 12"	\$ 414.878,00
A0249	UNIDAD	PVC Codo Alcantarillado Novafort 45° 12"	\$ 414.878,00
A0250	UNIDAD	PVC Codo Alcantarillado Novafort 90° 14"	\$ 1.015.513,00
A0251	UNIDAD	PVC Codo Alcantarillado Novafort 90° 16"	\$ 1.357.440,00
A0252	UNIDAD	PVC Codo Alcantarillado Novafort 90° 18"	\$ 1.732.609,00
A0253	UNIDAD	PVC Codo Alcantarillado Novafort 90° 20"	\$ 1.712.202,00
A0254	UNIDAD	PVC Codo 90° PF+UAD 1/2"	\$ 3.444,00
A0255	UNIDAD	PVC Codo 90° Presion 1/2"	\$ 595,00
A0256	UNIDAD	PVC Codo 45° Presion 1/2"	\$ 982,00
A0257	UNIDAD	PVC Codo 90° Presion 3/4"	\$ 952,00
A0258	UNIDAD	PVC Codo 45° Presion 3/4"	\$ 1.570,00
A0259	UNIDAD	PVC Codo 90° Presion 1"	\$ 1.860,00
A0260	UNIDAD	PVC Codo 45° Presion 1"	\$ 2.989,00
A0261	UNIDAD	PVC Codo 90° Radio Corto RDE 21 2"	\$ 46.030,00
A0262	UNIDAD	PVC Codo 90° RDE 21 2"	\$ 47.411,00
A0263	UNIDAD	PVC Codo 45° Radio Corto RDE 21 2"	\$ 44.173,00
A0264	UNIDAD	PVC Codo 45° RDE 21 2"	\$ 45.497,00
A0265	UNIDAD	PVC Codo 22 1/2° RDE 21 2"	\$ 21.634,00
A0266	UNIDAD	PVC Codo 11 1/4° RDE 21 2"	\$ 25.014,00
A0267	UNIDAD	PVC Codo 90° Radio Corto RDE 21 3"	\$ 72.087,00
A0268	UNIDAD	PVC Codo 90° RDE 21 3"	\$ 74.249,00
A0269	UNIDAD	PVC Codo 45° Radio Corto RDE 21 3"	\$ 79.512,00
A0270	UNIDAD	PVC Codo 45° RDE 21 3"	\$ 70.465,00
A0271	UNIDAD	PVC Codo 22 1/2° RDE 21 3"	\$ 43.806,00
A0272	UNIDAD	PVC Codo 11 1/4° RDE 21 3"	\$ 39.927,00
A0273	UNIDAD	PVC Codo 90° Radio Corto RDE 21 4"	\$ 106.576,00
A0274	UNIDAD	PVC Codo 90° RDE 21 4"	\$ 109.775,00
A0275	UNIDAD	PVC Codo 45° Radio Corto RDE 21 4"	\$ 125.000,00
A0276	UNIDAD	PVC Codo 45° RDE 21 4"	\$ 103.788,00
A0277	UNIDAD	PVC Codo 22 1/2° RDE 21 4"	\$ 80.314,00
A0278	UNIDAD	PVC Codo 11 1/4° RDE 21 4"	\$ 76.305,00
A0279	UNIDAD	PVC Codo 90° Radio Corto RDE 21 6"	\$ 217.927,00
A0280	UNIDAD	PVC Codo 90° RDE 21 6"	\$ 224.466,00
A0281	UNIDAD	PVC Codo 45° Radio Corto RDE 21 6"	\$ 189.158,00
A0282	UNIDAD	PVC Codo 45° RDE 21 6"	\$ 194.833,00
A0283	UNIDAD	PVC Codo 22 1/2° RDE 21 6"	\$ 197.340,00
A0284	UNIDAD	PVC Codo 11 1/4° RDE 21 6"	\$ 176.456,00
A0285	UNIDAD	PVC Codo 90° Radio Corto RDE 21 8"	\$ 939.507,00
A0286	UNIDAD	PVC Codo 90° RDE 21 8"	\$ 807.585,00
A0287	UNIDAD	PVC Codo 45° Radio Corto RDE 21 8"	\$ 1.179.760,00
A0288	UNIDAD	PVC Codo 45° RDE 21 8"	\$ 536.545,00
A0289	UNIDAD	PVC Codo 22 1/2° RDE 21 8"	\$ 417.546,00
A0290	UNIDAD	PVC Codo 11 1/4° RDE 21 8"	\$ 358.541,00
A0291	UNIDAD	PVC Codo 90° RDE 21 10"	\$ 1.756.458,00
A0292	UNIDAD	PVC Codo 45° RDE 21 10"	\$ 1.149.062,00
A0293	UNIDAD	PVC Codo 22 1/2° RDE 21 10"	\$ 935.621,00
A0294	UNIDAD	PVC Codo 11 1/4° RDE 21 10"	\$ 765.419,00
A0295	UNIDAD	PVC Codo 90° RDE 21 12"	\$ 2.383.833,00
A0296	UNIDAD	PVC Codo 45° RDE 21 12"	\$ 1.612.946,00
A0297	UNIDAD	PVC Codo 22 1/2° RDE 21 12"	\$ 1.259.933,00
A0298	UNIDAD	PVC Codo 11 1/4° RDE 21 12"	\$ 1.013.152,00
A0299	UNIDAD	PVC Collares de Derivacion Inserto Metalico 2x1/2"	\$ 11.913,00
A0300	UNIDAD	PVC Collares de Derivacion Inserto Metalico 3x1/2"	\$ 17.660,00
A0301	UNIDAD	PVC Collares de Derivacion Inserto Metalico 4x1/2"	\$ 20.054,00
A0302	UNIDAD	PVC Collares de Derivacion Inserto Metalico 6x1/2"	\$ 25.491,00
A0303	UNIDAD	PVC Conexiones Alcantarillado Novafort Uniones 4"	\$ 11.272,00
A0304	UNIDAD	PVC Conexiones Alcantarillado Novafort Uniones 6"	\$ 27.312,00
A0305	UNIDAD	PVC Conexiones Alcantarillado Novafort Uniones 8"	\$ 45.845,00
A0306	UNIDAD	PVC Conexiones Alcantarillado Novafort Uniones 10"	\$ 130.219,00
A0307	UNIDAD	PVC Conexiones Alcantarillado Novafort Uniones 12"	\$ 222.807,00
A0308	UNIDAD	PVC Conexiones Alcantarillado Novafort Uniones 14"	\$ 295.753,00
A0309	UNIDAD	PVC Conexiones Alcantarillado Novafort Uniones 16"	\$ 339.703,00
A0310	UNIDAD	PVC Conexiones Alcantarillado Novafort Uniones 18"	\$ 357.325,00
A0311	UNIDAD	PVC Conexiones Alcantarillado Novafort Uniones 20"	\$ 401.450,00

A0312	UNIDAD	PVC Conexiones Alcantarillado Novafort Uniones 24"	\$ 474.443,00
A0313	UNIDAD	PVC Conexiones Alcantarillado Novafort Uniones 27"	\$ 511.322,00
A0314	UNIDAD	PVC Conexiones Alcantarillado Novafort Uniones 30"	\$ 666.527,00
A0315	UNIDAD	PVC Conexiones Alcantarillado Novafort Uniones 33"	\$ 1.928.815,00
A0316	UNIDAD	PVC Conexiones Alcantarillado Novafort Uniones 36"	\$ 2.907.087,00
A0317	UNIDAD	PVC Conexiones Alcantarillado Novafort Uniones 39"	\$ 3.771.588,00
A0318	UNIDAD	PVC Conexiones Alcantarillado Novafort Uniones 42"	\$ 3.982.785,00
A0319	UNIDAD	PVC Kit Silla Tee Alcantarillado Novafort 6"*4"	\$ 112.002,00
A0320	UNIDAD	PVC Kit Silla Tee Alcantarillado Novafort 8"*4"	\$ 129.459,00
A0321	UNIDAD	PVC Kit Silla Tee Alcantarillado Novafort 8"*6"	\$ 129.459,00
A0322	UNIDAD	PVC Kit Silla Tee Alcantarillado Novafort 10"*4"	\$ 146.351,00
A0323	UNIDAD	PVC Kit Silla Tee Alcantarillado Novafort 10"*6"	\$ 146.351,00
A0324	UNIDAD	PVC Kit Silla Tee Alcantarillado Novafort 12"*4"	\$ 220.057,00
A0325	UNIDAD	PVC Kit Silla Tee Alcantarillado Novafort 12"*6"	\$ 220.057,00
A0326	UNIDAD	PVC Kit Silla Yee Alcantarillado Novafort 6"*4"	\$ 112.002,00
A0327	UNIDAD	PVC Kit Silla Yee Alcantarillado Novafort 8"*4"	\$ 129.459,00
A0328	UNIDAD	PVC Kit Silla Yee Alcantarillado Novafort 8"*6"	\$ 129.459,00
A0329	UNIDAD	PVC Kit Silla Yee Alcantarillado Novafort 10"*4"	\$ 146.351,00
A0330	UNIDAD	PVC Kit Silla Yee Alcantarillado Novafort 10"*6"	\$ 146.351,00
A0331	UNIDAD	PVC Kit Silla Yee Alcantarillado Novafort 12"*4"	\$ 220.057,00
A0332	UNIDAD	PVC Kit Silla Yee Alcantarillado Novafort 12"*8"	\$ 220.057,00
A0333	UNIDAD	PVC Reduccion 2 1/2"X2"	\$ 34.437,00
A0334	UNIDAD	PVC Reduccion 3 X 2" ensamblada	\$ 42.597,00
A0335	UNIDAD	PVC Reduccion 3 X 2 1/2" ensamblada	\$ 45.201,00
A0336	UNIDAD	PVC Reduccion 4 X 2" ensamblada	\$ 72.369,00
A0337	UNIDAD	PVC Reduccion 4 X 2 1/2" ensamblada	\$ 69.146,00
A0338	UNIDAD	PVC Reduccion 4 X 3" ensamblada	\$ 73.503,00
A0339	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 6"*4"	\$ 67.513,00
A0340	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 6"*6"	\$ 67.513,00
A0341	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 8"*4"	\$ 82.691,00
A0342	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 8"*6"	\$ 82.691,00
A0343	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 10"*4"	\$ 95.885,00
A0344	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 10"*6"	\$ 95.885,00
A0345	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 10"*8"	\$ 122.408,00
A0346	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 12"*4"	\$ 148.657,00
A0347	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 12"*6"	\$ 148.657,00
A0348	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 12"*8"	\$ 200.965,00
A0349	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 12"*10"	\$ 200.965,00
A0350	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 14"*4"	\$ 200.965,00
A0351	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 14"*6"	\$ 223.808,00
A0352	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 14"*8"	\$ 223.807,00
A0353	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 16"*4"	\$ 245.398,00
A0354	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 16"*6"	\$ 245.396,00
A0355	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 16"*8"	\$ 245.398,00
A0356	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 16"*10"	\$ 245.398,00
A0357	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 18"*6"	\$ 262.483,00
A0358	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 20"*6"	\$ 400.421,00
A0359	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 24"*6"	\$ 374.406,00
A0360	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 24"*8"	\$ 409.949,00
A0361	UNIDAD	PVC Sillas Tee Alcantarillado Novafort 27"*12"	\$ 665.669,00
A0362	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 6"*4"	\$ 67.513,00
A0363	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 8"*4"	\$ 82.691,00
A0364	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 8"*6"	\$ 82.691,00
A0365	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 10"*4"	\$ 95.885,00
A0366	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 10"*6"	\$ 95.885,00
A0367	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 10"*8"	\$ 142.191,00
A0368	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 12"*4"	\$ 148.657,00
A0369	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 12"*6"	\$ 148.657,00
A0370	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 12"*8"	\$ 200.965,00
A0371	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 14"*4"	\$ 223.808,00
A0372	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 14"*6"	\$ 223.808,00
A0373	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 14"*8"	\$ 223.807,00
A0374	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 16"*4"	\$ 245.398,00
A0375	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 16"*6"	\$ 245.398,00
A0376	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 16"*8"	\$ 245.398,00
A0377	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 16"*10"	\$ 245.398,00
A0378	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 18"*6"	\$ 262.483,00
A0379	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 18"*8"	\$ 262.479,00
A0380	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 20"*6"	\$ 400.421,00
A0381	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 20"*8"	\$ 400.424,00
A0382	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 24"*6"	\$ 328.663,00
A0383	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 24"*8"	\$ 406.762,00

A0384	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 27"*6"	\$ 407.964,00
A0385	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 27"*8"	\$ 409.159,00
A0386	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 27"*10"	\$ 783.849,00
A0387	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 30"*6"	\$ 425.969,00
A0388	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 30"*8"	\$ 649.265,00
A0389	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 33"*6"	\$ 443.922,00
A0390	UNIDAD	PVC Sillas Yee Alcantarillado Novafort 36"*6"	\$ 479.430,00
A0391	UNIDAD	PVC Tapon Presion 1/2"	\$ 339,00
A0392	UNIDAD	PVC Tapon Presion 3/4"	\$ 679,00
A0393	UNIDAD	PVC Tapon Presion 1"	\$ 1.139,00
A0394	UNIDAD	PVC Tapon Presion 1 1/2"	\$ 3.569,00
A0395	UNIDAD	PVC Tapon Presion 2"	\$ 5.672,00
A0396	UNIDAD	PVC Tapon RDE 21 3"	\$ 42.854,00
A0397	UNIDAD	PVC Tapon RDE 21 4"	\$ 60.808,00
A0398	UNIDAD	PVC Tapon RDE 21 6"	\$ 139.123,00
A0399	UNIDAD	PVC Tapon RDE 21 8"	\$ 423.586,00
A0400	UNIDAD	PVC Tee Alcantarillado Novafort 6"*6"	\$ 56.366,00
A0401	UNIDAD	PVC Tee Alcantarillado Novafort 8"	\$ 150.950,00
A0402	UNIDAD	PVC Tee Alcantarillado Novafort 8"*6"	\$ 143.384,00
A0403	UNIDAD	PVC Tee Alcantarillado Novafort 10"	\$ 470.428,00
A0404	UNIDAD	PVC Tee Alcantarillado Novafort 10"*6"	\$ 155.363,00
A0405	UNIDAD	PVC Tee Alcantarillado Novafort 10"*8"	\$ 381.438,00
A0406	UNIDAD	PVC Tee Alcantarillado Novafort 12"	\$ 572.158,00
A0407	UNIDAD	PVC Tee Alcantarillado Novafort 12"*8"	\$ 629.373,00
A0408	UNIDAD	PVC Tee Alcantarillado Novafort 14"	\$ 801.020,00
A0409	UNIDAD	PVC Tee Alcantarillado Novafort 16"	\$ 1.185.861,00
A0410	UNIDAD	PVC Tee Alcantarillado Novafort 18"	\$ 1.578.023,00
A0411	UNIDAD	PVC Tee Alcantarillado Novafort 20"	\$ 1.777.555,00
A0412	UNIDAD	PVC Tee Doble Alcantarillado Novafort 12"*6"	\$ 569.534,00
A0413	UNIDAD	PVC Tee Presion 1/2"	\$ 784,00
A0414	UNIDAD	PVC Tee Presion 3/4"	\$ 1.324,00
A0415	UNIDAD	PVC Tee Presion 1"	\$ 2.589,00
A0416	UNIDAD	PVC Tee 2"	\$ 65.657,00
A0417	UNIDAD	PVC Tee 3"	\$ 92.062,00
A0418	UNIDAD	PVC Tee 4"	\$ 160.389,00
A0419	UNIDAD	PVC Tee 6"	\$ 443.412,00
A0420	UNIDAD	PVC Tee 8"	\$ 1.405.213,00
A0421	ML	PVC Tuberias Alcantarillado Novafort 4"	\$ 16.287,33
A0422	ML	PVC Tuberias Alcantarillado Novafort 6"	\$ 31.812,00
A0423	ML	PVC Tuberias Alcantarillado Novafort 8"	\$ 41.445,33
A0424	ML	PVC Tuberias Alcantarillado Novafort 10"	\$ 63.454,17
A0425	ML	PVC Tuberias Alcantarillado Novafort 12"	\$ 93.819,33
A0426	ML	PVC Tuberias Alcantarillado Novafort 14"	\$ 134.434,33
A0427	ML	PVC Tuberias Alcantarillado Novafort 16"	\$ 164.427,66
A0428	ML	PVC Tuberias Alcantarillado Novafort 18"	\$ 212.358,33
A0429	ML	PVC Tuberias Alcantarillado Novafort 20"	\$ 276.852,50
A0430	ML	PVC Tuberias Alcantarillado Novafort 24"	\$ 393.139,69
A0431	ML	PVC Tuberias Alcantarillado Novafort 27"	\$ 450.957,08
A0432	ML	PVC Tuberias Alcantarillado Novafort 30"	\$ 587.432,92
A0433	ML	PVC Tuberias Alcantarillado Novafort 33"	\$ 748.792,00
A0434	ML	PVC Tuberias Alcantarillado Novafort 36"	\$ 1.090.348,31
A0435	ML	PVC Tuberias Alcantarillado Novafort 39"	\$ 1.458.839,69
A0436	ML	PVC Tuberias Alcantarillado Novafort 42"	\$ 1.668.749,08
A0437	ML	PVC Tuberia RDE 9 1/2"	\$ 3.588,66
A0438	ML	PVC Tuberia RDE 11 3/4"	\$ 4.778,17
A0439	ML	PVC Tuberia RDE 13,5 1"	\$ 6.446,83
A0440	ML	PVC Tuberia RDE 13,5 1/2"	\$ 2.560,83
A0441	ML	PVC Tuberia RDE 21 1 1/2"	\$ 10.472,17
A0442	ML	PVC Tuberia RDE 21 1"	\$ 4.452,67
A0443	ML	PVC Tuberia RDE 21 2"	\$ 16.058,50
A0444	ML	PVC Tuberia RDE 26 2"	\$ 13.258,17
A0445	ML	PVC Tuberia RDE 26 3"	\$ 28.325,33
A0446	ML	PVC Tuberia RDE 21 - Union Platino 2"	\$ 10.234,33
A0447	ML	PVC Tuberia RDE 21 - Union Platino 2 1/2"	\$ 15.012,67
A0448	ML	PVC Tuberia RDE 21 - Union Platino 3"	\$ 22.398,50
A0449	ML	PVC Tuberia RDE 21 - Union Platino 4"	\$ 36.956,17
A0450	ML	PVC Tuberia RDE 21 - Union Platino 6"	\$ 80.694,50
A0451	ML	PVC Tuberia RDE 21 - Union Platino 8"	\$ 136.687,00
A0452	ML	PVC Tuberia RDE 21 - Union Platino 10"	\$ 215.172,83
A0453	ML	PVC Tuberia RDE 21 - Union Platino 12"	\$ 301.068,00
A0454	ML	PVC Tuberia RDE 21 - Union Platino 14"	\$ 373.361,17
A0455	ML	PVC Tuberia RDE 21 - Union Platino 16"	\$ 490.027,83




A0456	ML	PVC Tubería RDE 21 - Union Platino 18"	\$ 628.960,67
A0457	ML	PVC Tubería RDE 21 - Union Platino 20"	\$ 783.442,00
A0458	ML	PVC Tubería RDE 21 - Union Platino 24"	\$ 1.262.984,50
A0459	UNIDAD	PVC Union PF+UAD 1/2"	\$ 4.040,00
A0460	UNIDAD	PVC Union PF+UAD 3/4"	\$ 26.113,00
A0461	UNIDAD	PVC Union Presion 1/2"	\$ 381,00
A0462	UNIDAD	PVC Union Presion 3/4"	\$ 600,00
A0463	UNIDAD	PVC Union Presion 1"	\$ 982,00
A0464	UNIDAD	PVC Union Universal Presion 1/2"	\$ 3.303,00
A0465	UNIDAD	PVC Union Universal Presion 3/4"	\$ 5.857,00
A0466	UNIDAD	PVC Union Universal Presion 1"	\$ 8.854,00
A0467	UNIDAD	PVC Union Universal 2"	\$ 22.491,00
A0468	UNIDAD	PVC Union Universal 3"	\$ 38.526,00
A0469	UNIDAD	PVC Union Universal 4"	\$ 62.624,00
A0470	UNIDAD	PVC Union Universal 6"	\$ 146.224,00
A0471	UNIDAD	PVC Union Universal 8"	\$ 268.652,00
A0472	UNIDAD	PVC Union Universal 10"	\$ 479.998,00
A0473	UNIDAD	PVC Union Universal 12"	\$ 743.890,00
A0474	UNIDAD	PVC Union Rapida RDE 21 2"	\$ 21.421,00
A0475	UNIDAD	PVC Union Rapida RDE 21 3"	\$ 36.677,00
A0476	UNIDAD	PVC Union Rapida RDE 21 4"	\$ 59.646,00
A0477	UNIDAD	PVC Union Rapida RDE 21 6"	\$ 139.266,00
A0478	UNIDAD	PVC Union Rapida RDE 21 8"	\$ 255.860,00
A0479	UNIDAD	PVC Union Rapida RDE 21 10"	\$ 457.141,00
A0480	UNIDAD	PVC Union Rapida RDE 21 12"	\$ 708.468,00
A0481	UNIDAD	PVC Union Reparacion 2"	\$ 24.800,00
A0482	UNIDAD	PVC Union Reparacion 2 1/2"	\$ 28.872,00
A0483	UNIDAD	PVC Union Reparacion 3"	\$ 41.081,00
A0484	UNIDAD	PVC Union Reparacion 4"	\$ 70.443,00
A0485	UNIDAD	PVC Union Reparacion 6"	\$ 163.124,00
A0486	UNIDAD	PVC Union Reparacion 8"	\$ 299.934,00
A0487	UNIDAD	PVC Union Reparacion 10"	\$ 512.283,00
A0488	UNIDAD	PVC Union Reparacion 12"	\$ 937.782,00
A0489	UNIDAD	PVC Yeas Alcantarillado Novafort 6"*6"	\$ 76.999,00
A0490	UNIDAD	PVC Yeas Alcantarillado Novafort 8"*6"	\$ 147.312,00
A0491	UNIDAD	PVC Yeas Alcantarillado Novafort 10"*6"	\$ 279.474,00
A0492	UNIDAD	PVC Yeas Alcantarillado Novafort 12"*6"	\$ 298.864,00
A0493	UNIDAD	PVC Yeas Alcantarillado Novafort 16"*6"	\$ 562.436,00
A0494	LT	Químico estabilizante (PROBASE)	\$ 67.011,14
A0495	UNIDAD	Registro corte antifraude 1/2" HX20"	\$ 26.716,69
A0496	UNIDAD	Registro corte sencillo HXH PVC	\$ 15.349,00
A0497	UNIDAD	Registro incorporacion 1/2"	\$ 32.667,00
A0498	UNIDAD	Registro incorporacion antifraude 3/4 RF TCL-659	\$ 32.528,65
A0499	UNIDAD	Registro incorporacion 1 RF TCL-650	\$ 55.945,47
A0500	UNIDAD	Rejilla para sumidero HF 60 X 40 X 5 CM	\$ 220.000,00
A0501	UNIDAD	Rejilla para sumidero HF 80 X 50 X 5 CM	\$ 330.000,00
A0502	UNIDAD	Rejilla para sumidero HF Tipo A, Tipo B	\$ 317.958,00
A0503	UNIDAD	Rejilla para sumidero Transversal HF 90 X 52 X 7 CM	\$ 550.000,00
A0504	UNIDAD	Rejilla para sumidero Transversal HF 90 X 52 X 5 CM	\$ 470.000,00
A0505	UNIDAD	Sardinel A-10 Medio 0,20x0,50x0,40 m	\$ 22.500,00
A0506	UNIDAD	Sardinel 0,80x 0,50x0,20 m	\$ 32.000,00
A0507	UNIDAD	Sardinel Chaflán A-10 0,20x0,50x0,20 m	\$ 12.800,00
A0508	UNIDAD	Sardinel Curvo 1,00x0,45x0,15 m	\$ 30.000,00
A0509	UNIDAD	Sardinel Ubaté chaflán 1,00x0,30x0,15 m	\$ 33.700,00
A0510	UNIDAD	Sardinel 1,00x0,17x0,50 m	\$ 38.700,00
A0511	UNIDAD	Sardinel 1,00x0,15x0,40 m	\$ 30.800,00
A0512	UNIDAD	Sardinel Rampa	\$ 51.164,00
A0513	UNIDAD	Sardinel Transicion	\$ 52.078,00
A0514	UNIDAD	Señal temporal preventiva	\$ 278.026,26
A0515	UNIDAD	Señalizador Tubular 1,30mts	\$ 29.900,00
A0516	UNIDAD	Sello de silicona o sellador autonivelante	\$ 10.500,00
A0517	UNIDAD	Soldamax PVC LOW VOC 1/16	\$ 30.107,00
A0518	UNIDAD	Soldamax PVC LOW VOC 1/8	\$ 48.704,00
A0519	UNIDAD	Soldamax PVC LOW VOC 1/4	\$ 94.254,00
A0520	M3	Sub-Base Granular	\$ 38.080,00
A0521	UNIDAD	Tabla burda en madera aserrada (0,30*0,03*3,00)	\$ 22.434,72
A0522	UNIDAD	Tacha reflectiva	\$ 9.691,55
A0523	UNIDAD	Tachón en resina de (50*15*8) cm	\$ 26.651,75
A0524	UNIDAD	Tapa HF con nucleo de concreto φ 63 cm	\$ 360.000,00
A0525	UNIDAD	Tapa HF redonda para medidor	\$ 42.483,00
A0526	UNIDAD	Tapa HF rectangular para medidor	\$ 86.382,00
A0527	UNIDAD	Tapa Metalica Pozo Alcantarillado	\$ 275.000,00

A0528	UNIDAD	Tapa Prefabricada 0,70m*0,70m	\$ 143.620,00
A0529	UNIDAD	Tapa Valvula HF Trafico pesado	\$ 92.070,50
A0530	UNIDAD	Tapa Valvula HF Trafico liviano	\$ 60.497,00
A0531	UNIDAD	Tapa Aro HF tipo chorote	\$ 130.000,00
A0532	UNIDAD	Tapa Aro HF 22 cm Valvula con pasador	\$ 36.000,00
A0533	UNIDAD	Tapa y Aro HF sumidero tipo pesado $\phi$ 63 cm	\$ 120.000,00
A0534	UNIDAD	Tapa Aro HF 42 cm sumidero	\$ 110.000,00
A0535	UNIDAD	Tapa valvula HD tipo comun	\$ 238.788,00
A0536	UNIDAD	Tapón HD hembra 2"	\$ 51.587,00
A0537	UNIDAD	Tapon HD hembra 3"	\$ 96.295,00
A0538	UNIDAD	Tapon HD hembra 4"	\$ 113.288,00
A0539	UNIDAD	Tapon HD hembra 6"	\$ 311.542,00
A0540	UNIDAD	Tapon HD hembra 8"	\$ 252.875,00
A0541	UNIDAD	Tapon HD hembra 10"	\$ 313.565,00
A0542	UNIDAD	Tapon HD hembra 12"	\$ 566.440,00
A0543	UNIDAD	Tapón HD macho 2"	\$ 48.147,00
A0544	UNIDAD	Tapon HD macho 3"	\$ 50.980,00
A0545	UNIDAD	Tapon HD macho 4"	\$ 103.375,00
A0546	UNIDAD	Tapon HD macho 6"	\$ 260.562,00
A0547	UNIDAD	Tapon HD macho 8"	\$ 523.957,00
A0548	UNIDAD	Tapon HD macho 10"	\$ 1.047.914,00
A0549	UNIDAD	Tapon HD macho 12"	\$ 1.132.880,00
A0550	UNIDAD	Tee HD extremo brida 2"x2"	\$ 174.990,00
A0551	UNIDAD	Tee HD extremo brida 3"x2"	\$ 331.367,00
A0552	UNIDAD	Tee HD extremo brida 3"x3"	\$ 397.924,00
A0553	UNIDAD	Tee HD extremo brida 4"x3"	\$ 611.755,00
A0554	UNIDAD	Tee HD extremo brida 4"x2"	\$ 521.125,00
A0555	UNIDAD	Tee HD extremo brida 6"x2"	\$ 827.002,00
A0556	UNIDAD	Tee HD extremo liso 2"x2"	\$ 120.369,00
A0557	UNIDAD	Tee HD extremo liso 3"x2"	\$ 188.341,00
A0558	UNIDAD	Tee HD extremo liso 3"x3"	\$ 215.247,00
A0559	UNIDAD	Tee HD extremo liso 4"x3"	\$ 305.878,00
A0560	UNIDAD	Tee HD extremo liso 4"x2"	\$ 227.992,00
A0561	UNIDAD	Tee HD extremo liso 4"x4"	\$ 359.689,00
A0562	UNIDAD	Tee HD extremo liso 6"x2"	\$ 443.239,00
A0563	ML	Tela cerramiento verde 68 Grms (2.10 X 100ML)	\$ 3.461,71
A0564	M3	Tierra abonada	\$ 42.015,71
A0565	M3	Tierra común	\$ 16.456,50
A0566	M3	Triturado tamaño 1/2"	\$ 42.840,00
A0567	M3	Triturado tamaño 1"	\$ 39.270,00
A0568	M3	Triturado tamaño 3/4"	\$ 41.650,00
A0569	M3	Triturado tamaño 3/8"	\$ 47.600,00
A0570	ML	Tubería acometida domiciliaria acueducto PF+UAD RDE 9 1/2 " 160 Psi	\$ 2.297,00
A0571	ML	Tubería acometida domiciliaria acueducto PF+UAD RDE 9 3/4" 160 Psi	\$ 4.514,00
A0572	UNIDAD	Valla de Señalización (1,0m*1,0m)	\$ 120.000,00
A0573	UNIDAD	Valvula de Bola 1/2" Sist. antifraude	\$ 22.856,00
A0574	UNIDAD	Valvula de Bola H20FF 3/4"	\$ 23.667,00
A0575	UNIDAD	Valvula de Bola H20FF 1"	\$ 24.218,00
A0576	UNIDAD	Valvula D=2" HD de compuerta elástica	\$ 360.570,00
A0577	UNIDAD	Valvula D=3" HD de compuerta elástica	\$ 514.080,00
A0578	UNIDAD	Valvula D=4" HD de compuerta elástica	\$ 681.870,00
A0579	UNIDAD	Valvula D=6" HD de compuerta elástica	\$ 1.317.330,00
A0580	UNIDAD	Valvula D=8" HD de compuerta elástica	\$ 1.927.800,00
A0581	UNIDAD	Valvula D=10" HD de compuerta elástica	\$ 3.779.440,00
A0582	KG	Varilla Corrugada 1/4"	\$ 3.139,00
A0583	KG	Varilla Corrugada 3/8"	\$ 2.973,00
A0584	KG	Varilla Corrugada 1/2"	\$ 2.800,00
A0585	KG	Varilla Corrugada 3/4"	\$ 2.737,00
A0586	KG	Varilla Corrugada 1"	\$ 2.752,00
A0587	KG	Varilla Corrugada de 5/8"	\$ 3.113,00
A0588	KG	Varilla Lisa 1/2"	\$ 3.429,83
A0589	KG	Varilla Lisa 5/8"	\$ 5.350,84
A0590	KG	Varilla Lisa 3/4"	\$ 7.717,55
A0591	KG	Varilla Redonda Lisa 6m x 1pg	\$ 14.150,00
A0592	KG	Soldadura	\$ 15.143,00



**NOTA:** LOS DATOS SUMINISTRADOS EN LA TABLA DE MATERIALES FUERON RECOPIADOS DE LAS BASES DE DATOS DEL AÑO 2020 (PRECIOS CON IVA) SUMINISTRADAS POR FERRETERIA ALDIA, DISTRIBUCIONES COLOMBIA, CEMENTOS ARGOS, ASFALTART, CEMEX, PREVESA, ARENERA CHICAMOCHA, AVENSA, INVIAS, POSTES MEDINA Y CATALOGO DE PAVCO.

## Anexo 5. Transporte

		<b>PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PÚBLICOS ESP</b> <b>PLANEACION INSTITUCIONAL</b>	
TRANSPORTE			
CODIGO	UNIDAD	DESCRIPCION	PRECIO
T0001	M3K	Transporte Mezcla Densa Caliente	\$ 1.130,11
T0002	M3K	Transporte de Arena	\$ 650,00
T0003	M3K	Transporte de Base	\$ 800,00
T0004	M3K	Transporte de Concreto	\$ 1.798,13
T0005	M3K	Transporte de Demolicion	\$ 1.221,67
T0006	M3K	Transporte de Material de Base	\$ 650,00
T0007	M3K	Transporte de Material de Excavación	\$ 1.105,00
T0008	M3K	Transporte de Material de Solado y Atraque	\$ 1.000,00
T0009	M3K	Transporte de Material de Subbase	\$ 650,00
T0010	M3K	Transporte de Material Desmontado	\$ 983,54
T0011	M3K	Transporte de Material Fresado	\$ 800,00
T0012	M3K	Transporte de Material Granular	\$ 800,00
T0013	M3K	Transporte de Material Seleccionado para Relleno	\$ 800,00
T0014	M3k	Transporte de Material Triturado	\$ 800,00
T0015	M3k	Transporte de Materiales	\$ 800,00
T0016	M3k	Transporte de Piedra para Ciclópeo	\$ 1.109,04
T0017	M3k	Transporte de Piedra para Gaviones	\$ 1.109,04
T0018	M3k	Transporte Tierra Abonada	\$ 800,00
T0019	TonK	Transporte de Acero	\$ 800,00
T0020	M3K	Transporte de Adoquín	\$ 800,00
T0021	M3K	Transporte de Emulsión	\$ 800,00
T0022	M3K	Transporte de Equipos	\$ 800,00
T0023	M3K	Transporte Sobrante con Botadero	\$ 800,00
T0024	M3K	Transporte de Remoción de Ductos de Servicios Existentes	\$ 800,00
T0025	M3K	Transporte de Tubería	\$ 800,00
T0026	KgK	Transporte de Tubería de Concreto Reforzado	\$ 800,00

**NOTA:** LA LISTA RELACIONADA DE TRANSPORTE ES EXTRAIDA DE LOS PRECIOS MANEJADOS POR EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS PARA EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER EN EL AÑO 2019 PARA EL SEGUNDO SEMESTRE.

## Anexo 6. Formato de APU

				ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS - APU			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN					UNIDAD	
1.1	Cerramiento con lona Verde H=2m con separación de 3 m (Incluye madera rolliza)					ML	
<b>I. EQUIPO</b>							
Código	Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Vr. Unitario		
	Herramienta Menor (10% M.O.)				\$ 604,74		
						<b>SubTotal</b> \$ 604,74	
<b>II. MATERIALES EN OBRA</b>							
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr. Unitario		
A0563	Tela cerramiento verde 68 Grms (2,10 X 100ML)	ML	1,00	\$ 3.461,71	\$ 3.461,71		
A0187	Madera Rolliza Inmunizada 2,50m*0,10m	UNIDAD	0,70	\$ 12.227,00	\$ 8.558,90		
A0239	Puntilla 2 1/2"	LB	0,20	\$ 3.106,00	\$ 621,20		
A0025	Alambre Negro Para Amarre	KG	0,20	\$ 5.814,93	\$ 1.162,99		
						\$ 552,19	

							<b>SubTotal</b>	<b>\$ 14.356,99</b>
<b>III. TRANSPORTES</b>								
<b>Código</b>	<b>Material</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad (1)</b>	<b>Distancia (2)</b>	<b>(1 * 2)</b>	<b>Tarifa</b>	<b>Vr. Unitario</b>	
					0,00			
					0,00			
					0,00			
							<b>SubTotal</b>	<b>\$ -</b>
<b>IV. MANO DE OBRA</b>								
<b>Código</b>	<b>Trabajador</b>	<b>Jornal</b>	<b>Prestac. (%)</b>	<b>Jornal Total</b>	<b>Rendimiento</b>	<b>Vr. Unitario</b>		
M0010	Oficial	\$ 65.377,13	85%	\$120.947,70	30,00	\$ 4.031,59		
M0001	Ayudante	\$ 32.688,57	85%	\$ 60.473,85	30,00	\$ 2.015,79		
							<b>SubTotal</b>	<b>\$ 6.047,38</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>								<b>\$ 21.009,00</b>

**Anexo 7. Especificaciones técnicas (Se anexan algunas de ellas debido a la extensión del documento)**

	PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PUBLICOS ESP	PROCESO DE SUPERVISIÓN Y MONTAJE DE OBRA
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 1 de 100

I

**ESPECIFICACIONES TECNICAS Y PROCESOS  
CONSTRUCTIVOS PARA LOS SISTEMAS DE  
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

 <b>PIEDECUESTANA</b> <small>de Servicios Públicos E.S.P.</small>	<b>PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PUBLICOS ESP</b>	<b>PROCESO DE SUPERVISIÓN Y MONTAJE DE OBRA</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	Página 8 de 100

## 1. PRELIMINARES

En cualquier obra, se hace necesario tomar medidas que permitan salvaguardar el bienestar de la comunidad y su seguridad, a la vez que se garantiza la calidad de los servicios públicos que se ofrecen, minimizando los obstáculos que pueden llegar a generarse en la construcción, adecuación, relocalización de las redes y optimización de las obras.

Por ello, antes de iniciar una obra, se debe disponer de una serie de permisos y licencias que generen la menor afectación a la comunidad.

- Licencia de Excavación.
- Licencia de intervención y ocupación del espacio público.
- Permisos de aprovechamiento forestal, bloqueo y trasplante de material vegetal
- Permisos de instalación de vallas.
- Permiso de ocupación de cauces.

### 1.1 CERRAMIENTO

#### Generalidades

Este ítem hace referencia a la instalación y manejo del cerramiento para impedir el paso de residuos provenientes de la obra, y no causar incomodidades al personal y a la comunidad, aislando el perímetro de trabajo, ya sea un área específica o la totalidad del área donde se lleve a cabo la obra, cuidando de no dañar especies forestales, y en caso de que sea necesario, tener en cuenta las disposiciones de la autoridad ambiental mediante la obtención de los permisos correspondientes.

Antes de la fecha de inicio de los trabajos, se deben presentar los planos y especificaciones al interventor, de manera que este, pueda determinar el área de la zona de trabajo que podrá ser ocupada por el Contratista controlando el paso de personal no autorizado.

#### Unidad

El cerramiento será medido por metro lineal (ML).

#### Descripción

Este ítem hace referencia al cerramiento requerido para la delimitación de la obra, debe alcanzar una altura mínima de 1.80 metros, utilizando tabiques rectos de madera inmunizada acorde con

	PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PUBLICOS ESP	PROCESO DE SUPERVISIÓN Y MONTAJE DE OBRA
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Página 9 de 100

la Norma NTC 2593 y con un diámetro aproximado de 0.10 m, para cercar y aislar totalmente el perímetro y serán ubicados cada 3.0 metros, enterrándose en el suelo o en bases estables para que queden totalmente verticales; se fijará con puntillas y alambre liso, una tela de polipropileno verde de ancho mínimo de 2.00 metros.

#### **Medida y forma de pago**

El pago por el suministro de todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra, disposición de materiales de desperdicio (distancia de acarreo libre= 10 km), por todos los costos directos e indirectos; y por todos los demás costos requeridos para la construcción y mantenimiento del cerramiento durante el plazo total de ejecución de las obras, se hará por metro lineal, y según el precio unitario consignado en el listado de precios del Contrato. Si en el listado de precios unitarios no se encontrara el ítem CERRAMIENTO, este no se pagará y tendrá que ser incluido en los costos indirectos del proyecto.

### **1.2 DEMOLICIONES**

#### **Generalidades**

Este ítem hace referencia a aquellas actividades que sean necesarias para la demolición de estructuras existentes, cuando se requiera para la ejecución de otros trabajos que involucren esta actividad, como el retiro e instalación de tuberías, construcción de nuevas estructuras, adecuación de pozos y sumideros, etc., según se indique en los planos.

#### **Unidad**

La demolición de estructuras será medida según se indica en la tabla 1.

#### **Descripción**

La demolición de estructuras deberá hacerse por medios mecánicos estableciendo los sistemas necesarios para que no se afecten otras estructuras, y que sean aprobados por el interventor. Deberá demolerse según el eje y ancho que indiquen los planos o hasta donde se apruebe por la interventoría.

Cuando sea necesario el uso de explosivos para demoler, se hará según indicaciones del interventor.

Si el contratista se excede en la ejecución de esta actividad demoliendo más de lo que estaba indicado, o si se daña de manera directa o indirecta a una persona o alguna estructura adyacente

 <b>PIEDECUESTANA</b> <small>de Servicios Públicos E.S.P.</small>	<b>PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PUBLICOS ESP</b>	<b>PROCESO DE SUPERVISIÓN Y MONTAJE DE OBRA</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>Página 10 de 100</b>

al lugar de trabajo, propiedad pública o privada, los trabajos adicionales y reparaciones correrán por su cuenta.

En el caso de las estructuras de concreto, deberá utilizarse con un equipo especial de corte que garantice un corte adecuado y que no transmita esfuerzos dañinos a otras estructuras. Para todos estos trabajos, se deberá disponer de un sitio adecuado para la disposición de los escombros.

En caso de que se vaya a construir en el sitio donde se llevó a cabo una demolición y la cimentación no sea adecuada para realizar esta actividad, el interventor podrá autorizar al contratista para que se haga un mejoramiento a ese suelo y que este se rellene y compacte de manera adecuada. Estas actividades se pagarán teniendo en cuenta lo dispuesto en el numeral de EXCAVACIONES Y RELLENOS.

#### **Medida y forma de pago**

El pago por el suministro de todos los materiales, herramientas, equipos, mano de obra, disposición de materiales de desperdicio (distancia de acarreo libre= 10 km), por todos los costos directos e indirectos; y por todos los demás costos requeridos para la demolición de estructuras, se hará según indica la tabla 1. según el precio unitario consignado en el listado de precios del Contrato. Si en el listado de precios unitarios no se encontrara alguno de estos ítems, estos no se pagarán y tendrán que ser incluidos en los costos indirectos del proyecto.