

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN DE
PROYECTOS DE LA SECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA DEL ACUEDUCTO
METROPOLITANO DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P.**

**PRESENTADO POR:
LAURA SANDRITH TATIANA GUERRERO MUÑOZ
ID: 000267287**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2018**

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN DE
PROYECTOS DE LA SECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA DEL ACUEDUCTO
METROPOLITANO DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P.**

**LAURA SANDRITH TATIANA GUERRERO MUÑOZ
ID: 000267287**

**DIRECTOR ACADÉMICO
Sandra Rocío Villamizar Amaya
Ingeniera Civil**

**DIRECTOR EMPRESARIAL
Johanna Cecilia Chaparro Valero
Ingeniera Civil**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2018**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Bucaramanga, febrero de 2019

Este trabajo va dedicado a Dios por bendecirme cada día de mi vida, a mis padres Oscar Mauricio Guerrero y Laura Ximena Muñoz, por darme la vida, su amor y apoyarme incondicionalmente en cada proyecto que me propongo, a mi familia, a mi amor Iván Mauricio Ríos y a todas las personas que estuvieron presentes durante el proceso y pusieron su granito de arena para que esto fuera posible.

AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos a:

La Universidad Pontificia Bolivariana, a los profesores de la facultad de Ingeniería Civil y a la Ingeniera Sandra Rocío Villamizar Amaya, gracias por brindarme sus conocimientos y prepararme para el mundo laboral.

Al Acueducto Metropolitano de Bucaramanga, por darme la oportunidad de realizar mi práctica empresarial.

A la ingeniera Johanna Cecilia Chaparro y al ingeniero Jaime Tejada Caicedo, gracias por guiarme en mi práctica empresarial.

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	1
2	OBJETIVOS.....	2
2.1	Objetivo general	2
2.2	Objetivos específicos	2
3	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	3
3.1	Reseña Histórica.....	3
3.2	Estructura Organizacional	4
4	DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS	6
4.1	Mantenimiento Infraestructura Planta Morrорico	6
	Localización Geográfica	6
4.2	Pavimento Flexible Vía Entrada Planta Florida.....	7
4.3	Obras de estabilización aducción Río Tona. Encamisado metálico para el canal del Sistema Tona	8
4.4	Mantenimiento de la Infraestructura Civil en la Tubería de Impulsión del sistema de Bombeo Bosconia	9
5	DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO	11
5.1	Mantenimiento Infraestructura Edificio Morrорico.....	11
5.1.1	Presupuesto	11
5.1.2	Especificaciones Técnicas.....	14
5.2	Pavimento Flexible Vía Entrada Planta Florida.....	17
5.2.1	Control de especificaciones técnicas	17
5.3	Obras de estabilización aducción Río Tona. Encamisado metálico para el canal del Sistema Tona	24
5.3.1	Control de especificaciones técnicas	24
5.4	Mantenimiento de la Infraestructura Civil en la Tubería de Impulsión del sistema de Bombeo Bosconia.....	25
5.4.1	Control de especificaciones técnicas	25
6	Actividades Complementarias.....	27
6.1.1	Elaboración de un plano en Autocad 2D.....	27
6.1.2	Especificaciones técnicas de los materiales	27
6.1.3	Evaluación Técnica Proponentes	30
6.1.4	Comités	31
6.1.5	Capacitación en optimización de los sistemas de saneamiento básico.....	32
6.1.6	Visitas Técnicas.....	33
7	APORTE AL CONOCIMIENTO	34
7.1	Metodología para la Planeación y Ejecución de Proyectos de Infraestructura ..	34
7.2	Desarrollo de especificaciones técnicas	35

8	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	36
9	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura Organizacional.....	5
Figura 2. Edificio Morrórico.....	6
Figura 3. Localización Edificio Planta de Tratamiento Morrórico.....	7
Figura 4. Ubicación geográfica Planta Florida.....	8
Figura 5. Ubicación geográfica Encamisado Metálico Canal Sistema Tona. Sector El Gualilo Bajo.....	9
Figura 6. Ubicación geográfica proyecto Mantenimiento de la Infraestructura Civil en la Tubería de Impulsión del sistema de Bombeo Bosconia.....	10
Figura 7. Cantidades de Obra Mantenimiento Infraestructura Edificio Morrórico.....	12
Figura 8. Presupuesto Interno Proyecto Mantenimiento Infraestructura Morrórico.....	13
Figura 9. Fragmento Especificaciones Técnicas Proyecto Mantenimiento Infraestructura Morrórico.....	16
Figura 10. Vía de acceso Planta Florida.....	17
Figura 11. Cuadro de obra ejecutada - Acta de Pago.....	18
Figura 12. Cuadro Control de Cantidades de obra.....	18
Figura 13. Cuadro Registro Fotográfico.....	19
Figura 14. Memoria de cantidades de obra para el ítem Mezcla asfáltica densa en caliente.....	20
Figura 15. Cuadro de obra ejecutada del Proyecto Mantenimiento de la vía de acceso y pavimento flexible Planta Floridablanca para el Acta de Pago No. 1.....	20
Figura 16. Memoria de cantidades de obra para el ítem Concreto de 3000 Psi.....	21
Figura 17. Cuadro de obra ejecutada del Proyecto Mantenimiento de la vía de acceso y pavimento flexible Planta Floridablanca para el Acta de Pago No. 2.....	22
Figura 18. Fragmento Registro fotográfico. Mantenimiento de la vía de acceso y pavimento flexible planta Floridablanca.....	23
Figura 19. Ensayo de lámina metálica en el canal Sistema Tona.....	24
Figura 20. Memoria de cantidades de obra de la Excavación en tierra y/o conglomerado.....	25
Figura 21. Memoria de cantidades de obra para el ítem 4.2 Suministro e instalación de friso para chafarreo en taludes.....	26
Figura 22. Plano del campamento San Luis.....	27
Figura 23. Formato de las especificaciones técnicas de los materiales de la división Gestión, Contratación y Compras.....	28
Figura 24. Fragmento de especificaciones técnicas de los materiales para invitación contrato de suministro.....	29
Figura 25. Evaluación de la experiencia a los proponentes del proyecto Mantenimiento de la Infraestructura Civil de la Tubería de la Impulsión del Sistema Bombeo Bosconia.....	30
Figura 26. Evaluación de la experiencia a los proponentes del proyecto Encamisado Metálico para Canal Sistema Tona.....	31
Figura 27. Acta de reunión comité sección Infraestructura.....	32
Figura 28. Metodología para la Planeación y Ejecución de proyectos de Infraestructura.....	35

GLOSARIO

Las siguientes definiciones fueron extraídas del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico Potable - RAS 2000: [1]

Acueducto: Conjunto de elementos y estructuras cuya función es la captación de agua, el tratamiento, el transporte, almacenamiento y entrega al usuario final, de agua potable con unos requerimientos mínimos de calidad, cantidad y presión.

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

Canal: Conducto que transporta agua a flujo libre.

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

Infraestructura: Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera.

Interventoría: Son todas aquellas actividades que buscan el cumplimiento en la ejecución de las obras, la mitigación de impactos negativos generados y el mejoramiento de la calidad de vida en lo referente a proyectos de saneamiento ambiental y de agua potable.

Mantenimiento correctivo: Mantenimiento que se hace en algún componente del sistema de acueducto como reacción a una falla o daño.

Mantenimiento preventivo: Mantenimiento que se hace en algún componente del sistema de acueducto como reacción a una falla o daño.

Las siguientes definiciones fueron extraídas del documento Análisis de los procesos y administración de los productos arquitectónicos del Dr. En Arq. Jorge Quijano Valdez de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México: [2]

Contratista: Es la persona física o moral a quien la empresa encomienda la construcción de una obra mediante la celebración de un contrato.

Contrato de obra: Acto bilateral mediante el cual se crean y precisan los derechos y obligaciones que recíprocamente adquieren la empresa y el contratista respecto a la ejecución de la obra que la primera encomienda al segundo, de acuerdo con el proyecto, y especificaciones generales de construcción y las complementarias si las hubiera y conforme al programa de obras de inversión y suministro de materiales y equipo aprobado por la empresa.

Especificaciones: Una especificación es una instrucción escrita, una orientación para el contratista durante la ejecución de una obra hecha a propósito de la calidad de los materiales y de la ejecución que se requieren para una construcción. Las especificaciones constituyen uno de los principales anexos en un contrato de construcción.

Presupuestos: Los presupuestos son programas en los que se les asignan cifras a las actividades; implican una estimación de capital, de los costos, los ingresos y las unidades o productos requeridos para lograr los objetivos

Las siguientes definiciones fueron extraídas del libro Ingeniería de Pavimento de Alfonso Montejo [3]

Base granular: La base granular de un pavimento proporciona un elemento resistente que transmita a la subbase y a la subrasante los esfuerzos producidos por el tránsito en una intensidad apropiada.

Bordillos: Son pequeños bordos que forman una barrera para conducir el agua hacia los bajantes, evitando erosiones en los taludes y saturación de éstos por el agua que cae sobre la corona de la vía.

Cunetas: Son canales que se adosan a los lados de la corona de la vía y paralelamente al eje longitudinal de la misma. El objetivo de esta estructura es la de recibir el agua superficial proveniente del talud y de la superficie de rodamiento.

Pavimento: Estructura construida por un conjunto de capas superpuestas, horizontalmente y que se diseña y construye técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados.

Pavimento Flexible: Tipo de pavimento formado por una carpeta bituminosa apoyada generalmente sobre dos capas no rígidas, la base y la subbase.

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE LA SECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA DEL ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P.

AUTOR(ES): LAURA SANDRITH TATIANA GUERRERO MUÑOZ

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): SANDRA ROCÍO VILLAMIZAR AMAYA

RESUMEN

Este documento contiene el desarrollo del trabajo de grado bajo modalidad de práctica empresarial, realizada en la Sección de Infraestructura del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P. En él se describen los proyectos en los cuales la estudiante tuvo participación y las actividades desarrolladas durante el periodo de práctica, de las cuales se destacan la elaboración del presupuesto y especificaciones técnicas del proyecto "Mantenimiento Infraestructura Morrórico" y el apoyo en las labores de la interventoría mediante el control de cantidades de obra de los proyectos "Pavimento Flexible Vía Entrada Planta Florida", "Encamisado Metálico para Canal Sistema Tona" y "Mantenimiento de la Infraestructura Civil en la Tubería de la Impulsión del Sistema de Bombeo Bosconia". También se exponen unas actividades adicionales desarrolladas dentro de la práctica empresarial. En el aporte al conocimiento se presenta la metodología desarrollada para cumplir los objetivos de la práctica empresarial y el producto que se elaboró para el amb correspondiente a las especificaciones técnicas para los pliegos de condiciones del proyecto "Mantenimiento Infraestructura Morrórico". Finalmente, las conclusiones y recomendaciones de la estudiante a partir de la experiencia en la práctica empresarial.

PALABRAS CLAVE:

Presupuesto, Especificaciones Técnicas, Cantidades de Obra, Obras de Ingeniería Civil.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: AUXILIARY OF ENGINEERING IN THE PLANNING AND EXECUTION OF PROJECTS OF THE INFRASTRUCTURE SECTION OF THE METROPOLITAN AQUEDUCT OF BUCARAMANGA S.A. E.S.P.

AUTHOR(S): LAURA SANDRITH TATIANA GUERRERO MUÑOZ

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: SANDRA ROCÍO VILLAMIZAR AMAYA

ABSTRACT

This document presents the work developed by a Civil Engineering intern working for the Infrastructure Department of the Metropolitan Aqueduct of Bucaramanga S.A. E.S.P. It describes the projects and activities in which the student participated during the internship period. The most relevant tasks were the development of the budget and technical specifications for the project "Infrastructure Maintenance at the Morrорico Station", and support in supervision through the calculation of construction quantities for the following projects: Flexible Pavement for the Access to the Florida Plant, Metallic Jacketing for the Tona System Canal, and Maintenance of the Civil Infrastructure of the Pressure Pipe of the Bosconia Pumping System. The document also describes additional activities developed during the internship. As a contribution to knowledge, the document presents the methodology developed to meet the objectives of the internship and a sample of technical specifications for contracting in the project "Infrastructure Maintenance at the Morrорico Station". Finally, the document includes some conclusions and recommendations relevant to the student's experience during the internship period.

KEYWORDS:

Budget, Technical Specifications, Construction Quantities, Civil Engineering Works.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1 INTRODUCCIÓN

La Constitución Política de Colombia establece como uno de los fines principales de la actividad del Estado, la solución de las necesidades básicas insatisfechas, entre las que está el acceso al servicio de agua potable, que es fundamental para la vida humana. [4] En este contexto, la Resolución 330 de junio de 2017 reglamenta los requisitos técnicos que se deben cumplir en las etapas de planeación, diseño, construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura relacionada con los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo. Aplica a los prestadores de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, a las entidades formuladoras de proyectos de inversión en el sector, a los entes de vigilancia y control, a las entidades territoriales y las demás con funciones en el sector de agua potable y saneamiento básico, en el marco de la Ley 142 de 1994. Así como a los diseñadores, constructores, interventores, operadores, entidades o personas contratantes que elaboren o adelanten diseños, ejecución de obras, operen y mantengan obras, instalaciones o sistemas propios del sector. [5]

La captación tiene un papel importante en la cadena de suministro de agua potable para la sociedad. Sin la captación no sería posible el saneamiento ni la distribución, y la población no tendría acceso a esta. Por tal motivo, es importante el mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura asociada para asegurar la cantidad y la calidad del agua y mantener en buen estado de operación cada uno de los componentes y accesorios del sistema de agua: fuentes, captaciones, tanques, tuberías, válvulas, etc. [6]

La sección de Infraestructura del área de Captación del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P. (amb) ha venido adelantando proyectos para garantizar la continuidad en la prestación de los servicios de la empresa, por lo cual debe garantizar la calidad y oportuna atención a sus necesidades. Sus actividades contemplan el desarrollo de mantenimiento preventivo y correctivo en captaciones, aducciones, tratamiento y distribución.

Este documento reporta mi experiencia profesional obtenida en la práctica empresarial realizada en el *amb* desde el 12 de septiembre de 2018 al 11 de enero de 2019. Durante este tiempo, me desempeñé como Auxiliar de Ingeniería Civil de la sección de infraestructura, participando en la etapa de planeación y ejecución de obras civiles, elaborando presupuestos, especificaciones técnicas, apoyando las labores de la interventoría, elaborando planos, haciendo evaluaciones técnicas y participando en visitas a campo.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

- Realizar labores como auxiliar de ingeniería en la sección de INFRAESTRUCTURA mediante la interacción en los procesos de planeación y ejecución de obras civiles que tiene el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. ESP.

2.2 Objetivos específicos

- Elaborar presupuestos para los proyectos que la sección de Infraestructura planea realizar durante el periodo de la práctica empresarial.
- Elaborar especificaciones técnicas para la contratación de los proyectos que la sección de Infraestructura planea realizar durante el periodo de la práctica empresarial.
- Apoyar las labores de interventoría en los proyectos que la sección de Infraestructura ejecute durante el periodo de la práctica empresarial.
- Desarrollar un producto de aporte al conocimiento que se derive de las actividades y experiencias vividas por el practicante.

3 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

El Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P. es una empresa que se dedica a la prestación de los servicios domiciliarios de acueducto y saneamiento básico, así como las actividades complementarias al mismo en las localidades que integran el área Metropolitana de Bucaramanga y demás municipios vecinos a los cuales se extiende la prestación de estos servicios, y, en general, en cualquier lugar del país o del exterior, que, por vía contractual, se convenga en esta gestión. El *amb* capta, trata y distribuye aguas con valor agregado en forma complementaria. Presta servicios de asesoría y asistencia de carácter técnico, operativo, comercial, administrativo e institucional a sistemas de acueducto y saneamiento básico. [7]

3.1 Reseña Histórica

- En el año 1916 se constituyó el Acueducto de Bucaramanga. [8]
- Entre 1925 y 1930 se inició el proceso de recaudo domiciliario, se instalaron los primeros medidores y se les suministró agua a 200 residencias, con un consumo promedio de 450 litros por segundo. [REF]
- En 1940 se comenzó el tratamiento parcial del agua y en 1954 se implementó el proceso para obtener un agua de óptima calidad. [REF]
- En 1961 se inició la construcción de la Planta La Flora. [REF]
- El 31 de diciembre de 1975 la empresa realizó una reforma estatutaria, que la convertiría en la Compañía del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga – CAMB-, sociedad de economía mixta. [REF]
- En el año 1980, se iniciaron las actividades de construcción de la Planta de Tratamiento de Bosconia, que mediante el sistema de bombeo lleva aguas tratadas del Río Suratá a la meseta de Bucaramanga. [REF]
- En el año 2001 se implementó un plan estratégico hacia la competitividad. En ese año se inició la construcción de la nueva sede administrativa: el Parque del Agua. [REF]
- En 2004 se traslada la sede administrativa y comercial al Parque del Agua y se implementó la nueva imagen corporativa con un cambio sustancial en su identidad visual como razón social, marca, logotipo y simbología, donde la Compañía del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga –CAMB- pasa a denominarse Acueducto Metropolitano de Bucaramanga – *amb* -, con una misión, visión y objetivo social más amplio en la prestación de los diferentes servicios públicos domiciliarios y actividades conexas. En este mismo año la Empresa recibe la Acreditación de la Superintendencia de Industria y Comercio bajo la norma NTC – ISO 17025 al Laboratorio de Control de Calidad de Agua. [REF]

- En el 2005 el amb, a través de la Gerencia de Operaciones, inicia los trámites para la Certificación de Calidad ICONTEC ISO 9001:2000 en los procesos de tratamiento, en la modalidad Sistemas de Gestión de la Calidad. [REF]
- En el 2006 el amb conmemora sus “90 años Trabajando por la Vida”, recibe la Certificación NTC ISO 9001:2000 en la modalidad Sistemas de Gestión de la Calidad al Proceso de Tratamiento para el Servicio de Suministro de Agua Potable. [REF]
- En el periodo 2012-2018, se desarrolla el Plan Estratégico de Gestión: *amb* AGUA SOSTENIBLE Y CONFIABLE. [REF]

El amb S.A. E.S.P. ha venido desarrollando el Proyecto de Regulación de Río Tona – Embalse de Bucaramanga. El proyecto comprende la construcción de una presa de enrocado y cara de concreto (CFRD), de 106 metros de altura, que almacena un volumen de 18.0 millones de metros cúbicos de agua. El caudal a regular es de 1.200 litros por segundo adicionales al sistema de acueducto existente. El nuevo sistema garantizará la provisión de 2.000 litros por segundo para la planta de Bosconia, equivalente a una reserva de agua para tres meses de consumo en temporada de verano. [REF]

Así mismo, la obra está conformada por una planta de tratamiento de 1.200 litros por segundo de capacidad, una línea de aducción de 3.8 kilómetros y una línea de conducción en tubería de 1.2 metros de diámetro y 15 kilómetros de longitud, hasta el Municipio de Girón. [9]

Actualmente el embalse de Bucaramanga está en su máxima capacidad. Así mismo, se están llevando a cabo dos procesos contractuales para terminar la Planta de Angelinos que tiene avance de obra del 20%. El otro proceso contractual corresponde a la obra civil para instalar 2,6 kilómetros de tubería de aducción que unirá el Embalse de Tona con la Planta de Bosconia. Estas obras permitirán tratar el agua que está almacenada en el embalse a partir del segundo semestre de 2019. [10]

3.2 Estructura Organizacional

El *amb* es una empresa de carácter mixto, estructurada bajo el esquema de sociedad por acciones. La asamblea General de accionistas se encuentra conformada por miembros del sector público: el Municipio de Bucaramanga, La Nación – Ministerio de Hacienda, el Municipio de Girón y Floridablanca, el Departamento de Santander y la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB. Dentro del sector privado se encuentran particulares varios y acciones propias readquiridas. [11]

La Junta directiva está integrada por siete miembros principales y siete suplentes. Los miembros de la junta directiva del periodo 2018 – 2019 [12]:

PRINCIPALES:

1. ING. RODOLFO HERNÁNDEZ SUÁREZ – Alcalde de Bucaramanga

2. DR. GERARDO RINCON MURCIA
3. DR. ORLANDO JAIMES LANDAZABAL
4. DR. ALVARO NAVAS CADENA
5. DR. MIGUEL LÓPEZ ACEVEDO
6. DR JOSE ALEJANDRO RICO – Ministerio de Hacienda y Crédito Público

SUPLENTES:

1. DR. JAIME CHAVEZ SUÁREZ
2. PBRO. GUSTAVO MENDEZ PAREDES
3. DRA. JOHANNA MARTINEZ CARRASCAL
4. DRA. MONICA JOHANNA RANGEL PRADA
5. DR. SERGIO LUNA NAVAS
6. DR. LUIS TORRES CASTRO
7. DR GILBERTO GONZÁLES ÁLVAREZ - Ministerio de Hacienda y Crédito Público

La estructura organizacional del amb está conformada por cinco gerencias: Gerencia General, Gerencia de Operaciones, Gerencia Financiera, Gerencia de Planeación y Proyectos y Gerencia Comercial. Estas gerencias se subdividen en áreas para atender sus funciones como se muestra en la Figura 1 [13]. Mi ubicación dentro de la estructura organizacional de la empresa es en la Gerencia de Operaciones, en el área de Captación, en la sección de infraestructura, bajo la supervisión de la ingeniera Johanna Cecilia Chaparro Valero.



Figura 1. Estructura Organizacional

Fuente: Tomado directamente del portal del *amb* S.A. E.S.P.

4 DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS

Durante el período de práctica, he tenido la oportunidad de trabajar en los proyectos denominados “Mantenimiento Infraestructura Planta Morrорico” y “Pavimento Flexible Vía Entrada Planta Florida”, “Obras de estabilización aducción Río Tona. Encamisado metálico para el canal del Sistema Tona” y “Mantenimiento de la Infraestructura Civil en la Tubería de Impulsión del sistema de Bombeo Bosconia” los cuales describo a continuación:

4.1 Mantenimiento Infraestructura Planta Morrорico

El proyecto tiene como objetivo remodelar la infraestructura de la Planta de Tratamiento de Agua Potable Morrорico (Ver Figura 2). Dentro del alcance de las obras se encuentra la reposición del pavimento de la vía de acceso a la Planta, pintura de la fachada y de los muros interiores, enchape de pisos, y carpintería, entre otras actividades.



Figura 2. Edificio Morrорico

El mantenimiento de la Infraestructura Planta Morrорico comprende los siguientes capítulos:

1. Preliminares
2. Estructura Vía
3. Mampostería
4. Estuco y Pintura
5. Pisos
6. Enchape
7. Instalaciones Eléctricas
8. Carpintería
9. Varios

Localización Geográfica

El edificio se encuentra ubicado dentro de las instalaciones del Parque del Agua, en la Diagonal 32 #30A-51 Bucaramanga, Santander. En las coordenadas geográficas 7°07'48" Latitud Norte y 73°06'31,7" Longitud Oeste.

La Figura 3 muestra la Localización del edificio Morrорico. El área delimitada por la línea azul corresponde a las instalaciones del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga en el Parque del Agua, y la zona donde se realizarán las obras civiles corresponde al área

delimitada con el color rojo.



Figura 3. Localización Edificio Planta de Tratamiento Morrorico
Fuente: Google Maps

4.2 Pavimento Flexible Vía Entrada Planta Florida

Este proyecto tiene como objetivo el mantenimiento de la Vía de acceso y Pavimento Flexible de la Planta Floridablanca. El contrato de Obra, a Precios Unitarios y Globales fue suscrito por el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P e Ingenieros Constructores y de Servicios LTDA – CONSEING LTDA por un valor total de \$126.255.073 con un plazo de ejecución de un mes.

La construcción del pavimento flexible tiene dentro de sus actividades principales:

1. Excavación a maquina
2. Nivelación, escarificación, conformación y compactación de la base existente (Grado de compactación 95%PM)
3. Base granular (Suministro, extendido, nivelación, humedecimiento y compactación 95% PM)
4. Imprimación emulsión asfáltica tipo CRL-1 sobre base granular
5. Mezcla asfáltica densa en caliente Tipo MDC-2 incluye suministro, transporte, colocación y compactación. Norma Invias. E= 0,08 m
6. Transporte de maquinaria (Motoniveladora, Finisher y vibro)
7. Limpieza de cunetas existentes

Localización Geográfica

La planta de tratamiento de Floridablanca está ubicada en la zona alta del barrio Bucarica en el municipio de Floridablanca, Santander. Las coordenadas geográficas de la planta de tratamiento Floridablanca son 7°04'13,2" Latitud Norte y 73°04'39" Longitud Oeste (Ver Figura 4).

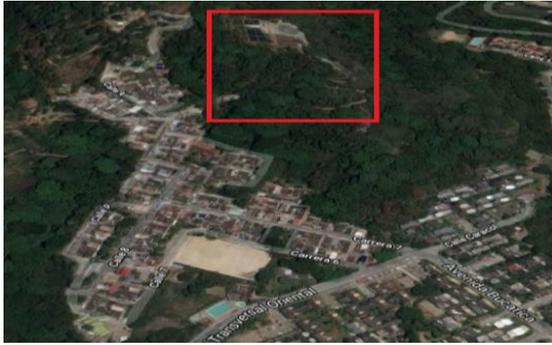


Figura 4. Ubicación geográfica Planta Florida

Fuente: Google Maps

4.3 Obras de estabilización aducción Río Tona. Encamisado metálico para el canal del Sistema Tona

Este proyecto tiene como alcance realizar una serie de actividades para asegurar la disponibilidad del canal garantizando el flujo de agua cruda hacia la planta de tratamiento La Flora.

Actualmente el canal se encuentra fisurado, por lo tanto, es necesario realizar las obras para encamisar con canal metálico la estructura existente para que el suministro de agua cruda no se vea interrumpido por daños en el canal.

Para este proyecto, se celebró un Contrato de Obra, a Precios Unitarios y Globales entre el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P. y Jaime Alberto Galán Villamizar por un valor total de \$166.323.273 con un plazo de ejecución de cuatro meses.

El encamisado metálico para el canal del Sistema Tona tiene en sus actividades:

1. Excavación en tierra y/o conglomerado
2. Retiro de tapas de concreto del canal existente
3. Limpieza del canal
4. Suministro e instalación canal metálico en lámina A-36 de 2,60 x 1,0 de 3 mm dobladas según plano, pintadas con anticorrosivo (incluye cinta PVC)
5. Instalación de tapas de concreto del canal existentes
6. Relleno en material común compactado con métodos manuales
7. Transporte hasta el sitio de obra del material (incluye cargue y acarreo en obra)

Localización Geográfica

El encamisado metálico para el canal del Sistema Tona se dividió en dos sectores: El primero es el K 6 + 300 en el sector del Gualilo Bajo vía Acueducto, en donde se encamisarán 172,5 m de canal. El segundo sector corresponde al K 17 + 000 de canal, después de la Captación de Carrizal (Tona), en donde se encamisarán 127,5 m de canal.

La Figura 5 muestra la ubicación geográfica de la primera parte del encamisado metálico para el canal del Sistema Tona, en el cual participé durante el periodo de práctica empresarial. Las coordenadas geográficas corresponden a 7°08'28,6" Latitud Norte y

73°05'16,7" Longitud Oeste.

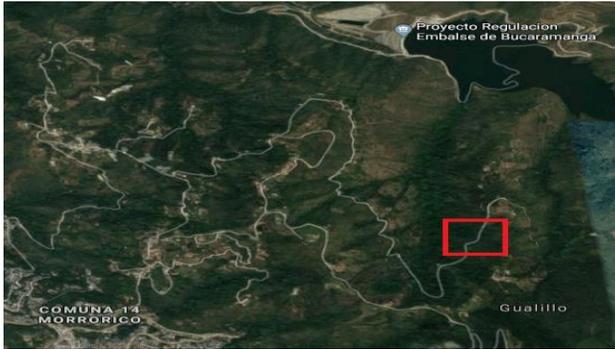


Figura 5. Ubicación geográfica Encamisado Metálico Canal Sistema Tona. Sector El Gualilo Bajo

Fuente: Google Maps

4.4 Mantenimiento de la Infraestructura Civil en la Tubería de Impulsión del sistema de Bombeo Bosconia

Actualmente el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga tiene la capacidad de tener en funcionamiento dos bombas de la tubería de bombeo Bosconia al tanque Estadio y tanque Morrórico, por lo cual, como actividad de mejora, requiere poner en funcionamiento una tercera bomba para atender la necesidad del servicio en la época de sequía.

Este proyecto tiene como alcance realizar obras civiles para garantizar la estabilidad de la tubería de impulsión, se contempla la limpieza de cunetas, poda de maleza, el refuerzo de un puente peatonal y desvíos para conducir aguas lluvias.

Para este proyecto, se celebró un Contrato de Obra, a Precios Unitarios y Globales entre el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P. y Paviacom S.A.S. por un valor de \$ 325.766.630 con un plazo de ejecución de cuatro meses.

El proyecto tiene en sus actividades:

1. Preliminares
 - 1.1 Excavaciones en tierra o conglomerado
 - 1.2 Excavación en roca
 - 1.3 Carga y acarreo de materiales en la obra (Incluye sacos)
 - 1.4 Acarreo y retiro de material de excavación (Incluye cargue y transporte hasta la escombrera autorizada)
 - 1.5 Poda de árboles (Incluye retiro de sobrantes hasta la escombrera autorizada)
 - 1.6 Poda de maleza
 - 1.7 Limpieza de canal existente
 - 1.8 Relleno con material común de sitio
2. Mampostería
 - 2.1 Suministro e instalación de mampostería en ladrillo Temosa

3. Concretos

- 3.1 Suministro e instalación de concreto de 3500 psi para columnas
- 3.2 Suministro e instalación de concreto de 3500 psi para vigas
- 3.3 Suministro e instalación de concreto de 3500 psi para zapatas
- 3.4 Suministro e instalación de concreto de 3000 psi para cajas, pisos muros, y estructuras de manejo de aguas (Incluye formaleta)
- 3.5 Suministro e instalación de concreto ciclópeo para reconstrucción canal (Incluye formaleta)

4. Friso

- 4.1 Suministro e instalación de friso sobre mampostería
- 4.2 Suministro e instalación de friso para chafarreo en taludes

5. Tubería

- 5.1 Suministro e instalación tubería nofafort 14"

6. Refuerzo

- 6.1 Suministro e instalación acero de refuerzo para zapatas

Localización Geográfica

El proyecto se encuentra ubicado en la vía que de Bucaramanga conduce a matanza, en las coordenadas geográficas 7°08'54,8" Latitud Norte y 73°06'56,3" Longitud Oeste (Ver figura 6)

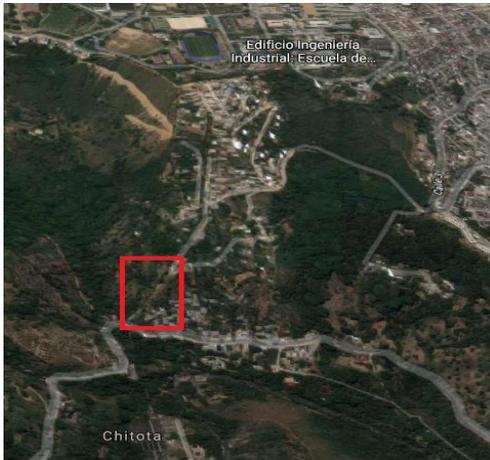


Figura 6. Ubicación geográfica proyecto Mantenimiento de la Infraestructura Civil en la Tubería de Impulsión del sistema de Bombeo Bosconia

Fuente: Google Maps

5 DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

El *amb* aprobó realizar mi práctica empresarial en la sección de Infraestructura como auxiliar de Ingeniería Civil por un periodo de cuatro meses, cumpliendo un horario de lunes a viernes de 7:00 am a 12:00 pm y de 1:00 pm a 4:00 pm

Durante el periodo de práctica elaboré cálculo de cantidades de obra, presupuestos, especificaciones técnicas, control de cantidades de obra para actas de pago. Adicionalmente, realicé actividades complementarias como planos, especificaciones técnicas de materiales y evaluaciones técnicas a los proponentes.

5.1 Mantenimiento Infraestructura Edificio Morrórico

Etapa Precontractual

El *amb* hace la publicación de los pliegos de condiciones, para que en base a estos los interesados elaboren sus propuestas.

Los documentos que contienen los pliegos de condiciones están contenidos en dos volúmenes, así:

- **Volumen 1**
 - Introducción
 - Condiciones Generales
 - Requisitos, Documentos y Criterios de Evaluación
 - Contrato
 - Especificaciones Técnicas Generales
 - Anexos

- **Volumen 2**
 - Especificaciones técnicas

Mi función dentro de este proyecto consistió en elaborar el presupuesto oficial del *amb* y las especificaciones técnicas para el contenido de los pliegos de condiciones.

5.1.1 Presupuesto

En base a la información recogida en visitas al sitio de la obra – Edificio Morrórico, donde medí y realicé esquemas de los sitios a intervenir en el proyecto, elaboré el cálculo de cantidades de obra (Ver Figura 7).

MANTENIMIENTO INFRAESTRUCTURA PLANTA MORRORICO (EDIFICIO Y VIA)					
PRESUPUESTO INTERNO					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR PARCIAL
1,0	PRELIMINARES				
1,1	Demolicion bordillo jardinera en concreto (incluye retiro de escombros y disposicion final)	M3	2,00	\$ 35.000	\$ 70.000
1,2	Demolicion pavimento en concreto existente (incluye retiro de escombros y disposicion final)	M2	450,00	\$ 12.244	\$ 5.509.800
1,3	Excavacion en tierra y/o conglomerado	M3	68,00	\$ 30.509	\$ 2.074.612
1,4	Raspada de superficie fachadas exteriores	M2	130,00	\$ 7.200	\$ 936.000
1,5	Demolicion baldosa Galeria de Filtrros y Zona Dosificadores (Incluye retiro de escombros y disposicion final)	M2	270,00	\$ 7.600	\$ 2.052.000
1,6	Rallado ceramica zona laboratorio, cafeteria, Zona Elementos de Proteccion Personal y pasillo	M2	62,10	\$ 2.100	\$ 130.410
1,7	Desmante de Puertas	UN	5,00	\$ 70.000	\$ 350.000
1,8	Demolicion de enchape paredes	M2	27,00	\$ 7.600	\$ 205.200
				SUBTOTAL	\$ 11.328.022
2,0	ESTRUCTURA VIA				
2,1	Base granular (Suministro, extendido, nivelacion, humedecimiento y compactacion 95% PM)	M3	88,00	\$ 90.000	\$ 7.920.000
2,2	Impresion emulsion asfaltica tipo CRL-1 sobre base granular	M2	451,00	\$ 1.400	\$ 631.400
2,3	Mezcla asfaltica densa en caliente Tipo MDC-2 incluye suministro, transporte, colocacion y compactacion. Norma Invias. E= 0,08 m	M3	36,00	\$ 530.000	\$ 19.080.000
2,4	Transporte de maquinaria (Motoniveladora, Finisher y vibro)	GL	1,00	\$ 1.900.000	\$ 1.900.000
2,5	Concreto de 3000 psi para área de escaleras y bordillos	m3	9,00	\$ 557.134	\$ 5.014.206
2,6	Bordillo Piedra Barichara	MI	7,00	\$ 60.000	\$ 420.000
				SUBTOTAL	\$ 34.965.606
3,0	MAMPOSTERIA				
3,1	Mampostería en H-10 (Cafetería, sellado ventanas y puerta)	M2	42,00	\$ 39.592	\$ 1.662.864
				SUBTOTAL	\$ 1.662.864
4,0	ESTUCO Y PINTURA				
4,1	Friso para Muros (Cafetería, sellado ventanas y puerta)	M2	42,00	\$ 19.050	\$ 800.100
4,2	Suministro y aplicación de Estuco plastico (Cafeterías, sellado ventanas y puerta)	M2	42,00	\$ 6.000	\$ 252.000
4,3	Aplicación de Sikalastic-1k	M2	200,00	\$ 12.852	\$ 2.570.400
4,4	Aplicación de Sika Imper Mur (2 Capa)	M2	200,00	\$ 3.454	\$ 690.800
4,5	Aplicación de Estuka Acrílico Sika	M2	322,00	\$ 4.582	\$ 1.475.404
4,6	Pintura en koraza para exteriores o fachadas (incluye tres manos y andamios certificados)	M2	1570,00	\$ 11.800	\$ 18.526.000
4,7	Pintura vinilo tipo 3 para techo	M2	778,41	\$ 9.800	\$ 7.628.418
4,8	Pintura vinilo tipo 1 para muros interiores (incluye dos manos y andamios certificados)	M2	933,36	\$ 9.800	\$ 9.146.928
4,9	Pintura para pasamanos	ML	50,00	\$ 12.200	\$ 610.000
4,10	Pintura para puertas	M2	5,00	\$ 12.200	\$ 61.000
				SUBTOTAL	\$ 41.761.050
5,0	PISOS				
5,1	Mortero de Piso Galeria, sotano de Filtrros y Zona Dosificadores	M2	430,00	\$ 19.050	\$ 8.191.500
5,2	Pintura para piso en Sikafloor 2430	M2	430,00	\$ 31.750	\$ 13.652.500
5,3	Mortero Impermeabilizado para placa voladizo	M2	50,00	\$ 22.500	\$ 1.125.000
5,4	Ceramica piso zona laboratorio, cafeteria, Zona Elementos de Proteccion Personal y pasillo	M2	65,00	\$ 32.500	\$ 2.112.500
				SUBTOTAL	\$ 25.081.500
6,0	ENCHAPE				
6,1	Enchape en porcelanato de 60 * 60 cm para muros, mesones y piso (Incluye sellado)	M2	27,00	\$ 52.000,00	\$ 1.404.000
6,2	Enchape en porcelanato para filos de los mesones (Incluye sellado)	ML	8,00	\$ 36.000,00	\$ 288.000
				SUBTOTAL	\$ 1.692.000
7,0	INSTALACIONES ELECTRICAS				
7,1	Punto electrico para salida iluminacion	UN	8,00	\$ 63.240,00	\$ 505.920
7,2	Tomacorriente monofasico normal en pared	UN	8,00	\$ 63.240,00	\$ 505.920
7,3	Panel led de 60 x 60 6500K 40 W claro	UN	15,00	\$ 88.245,00	\$ 1.323.675
				SUBTOTAL	\$ 2.335.515
8,0	CARPINTERIA				
8,1	Puertas y Ventanería en Aluminio y vidrio claro de 5mm (según medidas)	M2	70,00	\$ 338.750,00	\$ 23.712.500
8,2	Puesto de trabajo tipo oficina abierta	UN	1,00	\$ 2.500.000,00	\$ 2.500.000
				SUBTOTAL	\$ 26.212.500
9,0	VIARIOS				
9,1	Suministro e Instalacion de Cielo Raso en fibra	M2	6,00	\$ 32.000	\$ 192.000
9,2	Limpieza general	GI	1,00	\$ 300.000	\$ 300.000
				SUBTOTAL	\$ 492.000
				COSTO DIRECTO	\$ 145.531.057
				ADMINISTRACIÓN 19%	\$ 27.650.901
				IMPREVISTOS 1%	\$ 1.455.311
				UTILIDAD 5%	\$ 7.276.553
				IVA 19% SOBRE LA U	\$ 1.382.545
				TOTAL	\$ 183.296.367,0

Figura 8. Presupuesto Interno Proyecto Mantenimiento Infraestructura Morrórico

5.1.2 Especificaciones Técnicas

Las especificaciones técnicas son documentos del contrato de vital importancia en un proyecto de construcción porque definen las normas, exigencias y procedimientos que van a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción [14].

Para desarrollar esta actividad, investigué en las bases de datos de la sección de infraestructura y en la web las especificaciones técnicas para los pliegos de condiciones del proyecto Mantenimiento Infraestructura Morrórico.

Elaboré un total de treinta y ocho especificaciones las cuales se muestran como aporte al conocimiento, para el cual me basé del trabajo de grado realizado por Emily Tatiana Rodríguez Torres denominado "APOYO A LAS ACTIVIDADES SUSTANTIVAS DE LA DIVISIÓN DE ACUEDUCTO EN LA EMPRESA AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. [15]. Dentro de su informe, Emily Tatiana, describe a detalle el proceso de actualización del documento de especificaciones técnicas y la actualización de la base de precios de la empresa, siendo las ET una actividad clave dentro de mi práctica empresarial.

La estructura de este proyecto cuenta con nueve capítulos, que se componen de treinta y ocho ítems. A continuación, presento el listado de las especificaciones técnicas investigadas:

1 PRELIMINARES

- 1.1 Demolición bordillo jardinera en concreto (incluye retiro de escombros y disposición final)
- 1.2 Demolición pavimento en concreto existente (incluye retiro de escombros y disposición final)
- 1.3 Excavación en tierra y/o conglomerado
- 1.4 Raspada de superficie fachadas exteriores
- 1.5 Demolición baldosa Galería de Filtros y Zona Dosificadores (Incluye retiro de escombros y disposición final)
- 1.6 Rallado cerámica zona laboratorio, cafetería, Zona Elementos de Protección Personal y pasillo
- 1.7 Desmonte de Puertas
- 1.8 Demolición de enchape paredes

2 ESTRUCTURA VÍA

- 2.1 Base granular (Suministro, extendido, nivelación, humedecimiento y compactación 95% PM)
- 2.2 Imprimación emulsión asfáltica tipo CRL-1 sobre base granular
- 2.3 Mezcla asfáltica densa en caliente Tipo MDC-2 incluye suministro, transporte, colocación y compactación. Norma Invias. E= 0,08 m
- 2.4 Transporte de maquinaria (Motoniveladora, Finisher y vibro)
- 2.5 Concreto de 3000 psi para área de escaleras y bordillos
- 2.6 Bordillo Piedra Barichara

- 3 MAMPOSTERÍA
 - 3.1 Mampostería en H-10 (Cafetería, sellado ventanas y puerta)
- 4 ESTUCO Y PINTURA
 - 4.1 Friso para Muros (Cafetería, sellado ventanas y puerta)
 - 4.2 Suministro y aplicación de Estuco plástico (Cafeterías, sellado ventanas y puerta)
 - 4.3 Aplicación de Sikalastic-1k
 - 4.4 Aplicación de Sika imper Mur (2 Capas)
 - 4.5 Aplicación de Estuka Acrilico Sika
 - 4.6 Pintura en koraza para exteriores o fachadas (incluye tres manos y andamios certificados)
 - 4.7 Pintura vinilo tipo 3 para techo
 - 4.8 Pintura vinilo tipo 1 para muros interiores (incluye dos manos y andamios certificados)
 - 4.9 Pintura para pasamanos
 - 4.10 Pintura para puertas
- 5 PISOS
 - 5.1 Mortero de Piso Galería, sótano de Filtros y Zona Dosificadores
 - 5.2 Pintura para piso en Sikafloor 2430
 - 5.3 Mortero Impermeabilizado para placa voladizo
 - 5.4 Cerámica piso zona laboratorio, cafetería, Zona Elementos de Protección Personal y pasillo
- 6 ENCHAPE
 - 6.1 Enchape en porcelanato de 60 * 60 cm para muros, mesones y piso (Incluye sellado)
 - 6.2 Enchape en porcelanato para filos de los mesones (Incluye sellado)
- 7 INSTALACIONES ELECTRICAS
 - 7.1 Punto eléctrico para salida iluminación
 - 7.2 Tomacorriente monofásico normal en pared
 - 7.3 Panel led de 60 x 60 6500K 40 W claro
- 8 CARPINTERÍA
 - 8.1 Puertas y Ventanería en Aluminio y vidrio claro de 5mm (según medidas)
 - 8.2 Puesto de trabajo tipo oficina abierta
- 9 VARIOS
 - 9.1 Suministro e Instalación de Cielo Raso en fibra
 - 9.2 Limpieza general

Inicié la investigación buscando las actividades del Proyecto Mantenimiento Infraestructura

Morrórico dentro de la base de datos de las especificaciones de otros pliegos de condiciones elaborados en la sección de infraestructura y revisando la estructura para presentarlas, las cuales contienen:

- Número del ítem
- Nombre del ítem
- Descripción del ítem: Contiene la descripción de la actividad, puede incluirse normas, materiales, proceso constructivo, mano de obra y equipos
- Unidad de medida
- Forma de Pago

Posteriormente, consulté en la web las especificaciones que no estaban dentro de las bases de la sección de Infraestructura.

La figura 9 contiene un ejemplo de especificación técnica para la actividad de Aplicación de Sika Imper Mur del Capítulo 4. Estuco y Pintura. Describe el desarrollo de la actividad según las exigencias de la interventoría, la medida y la forma en que se va a pagar la actividad.

4.4. Aplicación de Sika Imper Mur (2 Capas)

- **DESCRIPCIÓN:**

Esta especificación corresponde a la aplicación de Sika Imper Mur a dos capas sobre las áreas indicadas por la interventoría. Para preparar la superficie sobre la cual se aplicará Sika Imper Mur, retire estuco y pintura, así como papel de colgadura o recubrimientos de los muros que se hayan dañado por causa de la humedad, retire los rastros visibles de salitre, moho u otros crecimientos biológicos hasta encontrar pañete o mampostería limpios. Se debe retirar estuco y pintura, hasta una altura 40 cm por encima del nivel superior de la humedad existente, para evitar que una vez reparada la humedad, aparezca más arriba.

- Cepille el sustrato y limpie con agua.
- Deje secar superficialmente el sustrato antes de la aplicación

Sika Imper Mur es un producto listo para usar. Agite el empaque del producto. Aplique con brocha o con rodillo asegurando una saturación completa, pasando la brocha o el rodillo sobre el sustrato. Se deben aplicar mínimo dos manos y dejar que la primera capa seque antes de aplicar la siguiente mano. Dejar secar 24 horas o más antes de aplicar el estuco o la pintura. Atender las especificaciones del proveedor.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La medida y forma de pago es el metro cuadrado (M2) ejecutado, previa verificación, revisión y aprobación por parte del Interventor, a los precios establecidos en el formulario de la propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios para la aplicación de Sika Imper Mur.

Figura 9. Fragmento Especificaciones Técnicas Proyecto Mantenimiento Infraestructura Morrórico

5.2 Pavimento Flexible Vía Entrada Planta Florida

5.2.1 Control de especificaciones técnicas

La sección de infraestructura junto con el contratista realizamos una visita a la Vía de acceso de la Planta Florida (Ver figura 10). El día 24 de octubre de 2018 inicia la ejecución del proyecto Pavimento Flexible Vía Entrada Planta Floridablanca. Mi función consistió en llevar el control de las cantidades ejecutadas, de las especificaciones técnicas y el registro fotográfico de la obra.



Figura 10. Vía de acceso Planta Florida

La sección de Infraestructura me proporcionó unos formatos de hoja de cálculo en Excel que hacen parte del sistema de gestión de calidad para el soporte de pago de la obra. Así mismo, estos formatos sirven para llevar el control del proyecto.

Mi función consistió en diligenciar el cuadro de Obra Ejecutada (Ver Figura 11) la cual debe ser alimentada con los datos del formato de Control de Cantidades de Obra (Ver Figura 12) que contiene las dimensiones que tomé en obra y el cálculo de cantidades. Adicionalmente, elaboré un formato para el llevar el Registro Fotográfico (Ver Figura 13). Posteriormente, la interventora del proyecto me revisó los cuadros elaborados y tramitó el Acta de Pago.

Pag. 1 de 1 F DC 785-828 Rev. 9		CUADRO DE OBRA EJECUTADA									
DIVISIÓN DE CONTRATACIÓN											
ACTA DE PAGO No.											
OBJETO: ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA S.A.E.S.P			Contratista:		Contrato No.		Plazo inicial: Un mes		PERIODO DE HASTA		
			Interventor:		Fecha:		Fecha iniciación: Fecha terminación última				
					Valor total:		Fecha del Acta:				
CONDICIONES ORIGINALES					OBRA EJECUTADA						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VR.UNITARIO	VR. PARCIAL	ACUMUL. ANTERIOR CANTIDAD	VALOR	PRESENTES ACTA CANTIDAD	VALOR	OBRA ACUMULADA CANTIDAD	VALOR
SUBTOTAL											
		TOTAL COSTO DIRECTO		\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
		A (0X%)		\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
		I (0X%)		\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
		U (0X%)		\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
		SUBTOTAL ANTES DE IVA		\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
		IVA 19% (UTILIDAD)		\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
		VALOR TOTAL DE LA ORDEN		\$	-	\$	-	\$	-	\$	-
		AMORTIZACIÓN ANTIPO									
		FONDO DE RESERVA (5%)				\$	-	\$	-	\$	-
		VALOR NETO DEL ACTA						\$	-	\$	-
		VALOR A FAVOR DEL amb								\$	-

CONTRATISTA

JOHANNA CECILIA CHAPARRO V
INTERVENTOR

JAIRO FABIAN JAMES ROJAS
DIRECTOR DE OPERACIONES

Controla: SGC

Figura 11. Cuadro de obra ejecutada - Acta de Pago

		CONTROL DE CANTIDADES DE OBRA						ÁREA CAPTACIÓN SECCIÓN INFRAESTRUCTURA	
MEMORIAS DE CANTIDADES DE OBRA No 01									
FECHA:		DIA	MM	AA	PERIODO		AL		
OBJETO DEL CONTRATO:									
CONTRATISTA:									
INTERVENTOR:			CONTRATO:						
ITEM					UNID.		UBICACIÓN	SECTOR	
					LOCALIZACIÓN			MEDIDA TOTAL	
					Dimensiones				
					CANTIDAD	ANCHO	LONGITUD		
OBSERVACIONES:					A pagar presente acta			0,00	
					Acumulado anterior				
					Acumulado presente acta			0,00	
INTERVENTOR FIRMA:									
NOMBRE: JOHANNA C. CHAPARRO V									

Figura 12. Cuadro Control de Cantidades de obra

	REGISTRO FOTOGRÁFICO		ÁREA CAPTACIÓN SECCIÓN INFRAESTRUCTURA
DESCRIPCIÓN:		DESCRIPCIÓN:	
DESCRIPCIÓN:		DESCRIPCIÓN:	
DESCRIPCIÓN:		DESCRIPCIÓN:	
INTERVENTOR FIRMA: _____ NOMBRE: JOHANNA C. CHAPARRO V.			

Figura 13. Cuadro Registro Fotográfico

Mi función principal dentro del proyecto Mantenimiento de la vía de acceso y pavimento flexible Planta Floridablanca consistió en llevar el control de las cantidades de obra ejecutadas por el contratista. Durante la ejecución del proyecto, medí longitudes, espesores y anchos, registré estos datos en mi bitácora, para luego realizar el cálculo de las cantidades ejecutadas según la unidad de medida de cada ítem.

La figura 14 muestra el cálculo de cantidades de obra para el ítem No. 5 Mezcla asfáltica densa en caliente tipo MDC-2. Para asegurarme del cumplimiento del espesor del pavimento, tomé constantemente la medida del tornillo con el que el contratista medía el espesor de la mezcla asfáltica antes de ser compactada, cuya dimensión debía ser de 10 cm para que, al compactarse, tuviera un espesor de 8 cm.

FECHA:		DÍA	13	MM	11	AA	18	PERIODO	24-Oct-2018	AL	9/11/2018	
CONTROL DE CANTIDADES DE OBRA MANTENIMIENTO DE LA VÍA DE ACCESO Y PAVIMENTO FLEXIBLE PLANTA FLORIDABLANCA ÁREA CAPTACION SECCION INFRAESTRUCTURA												
MEMORIAS DE CANTIDADES DE OBRA No 01												
OBJETO DEL CONTRATO: MANTENIMIENTO DE LA VÍA DE ACCESO Y PAVIMENTO FLEXIBLE PLANTA FLORIDABLANCA												
CONTRATISTA: CONSENGO LTDA INTERVENIOR: ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P.												
CONTRATO: 0093 / 2018												
ITEM	5	Mezcla asfáltica densa en caliente Tipo MDC-2 incluye suministro, transporte, colocación y compactación Norma Invias. E= 0.08 m										
		LOCALIZACIÓN		Dimensiones		UBICACION	SECTOR					
		PROFUNDO	ANCHO	ANCHO PROM	MEDIDA TOTAL							
		0	4,24	0,08	4,80	93,65						
		10	4,96									
		20	5,74									
		30	5,41									
		40	4,53									
		50	4,00									
		60	4,30									
		70	4,86									
		75	5,22									
		80	4,74									
		90	4,44									
		100	4,14									
		110	3,90									
		120	3,68									
		125	4,20									
		130	3,04									
		140	3,34									
		150	3,07									
		160	3,50									
		170	3,77									
		180	3,03									
		185	3,94									
		190	6,70									
		200	6,80									
		205	7,60									
		210	6,40									
		220	6,00									
		230	6,00									
		240	5,00									
		A pagar presente acta										
		Acumulado anterior										
		Acumulado presente acta							93,65			
OBSERVACIONES:												
INTERVENIOR: FIRMADA NOMBRE: JOHANNA CECILIA CHAPARRO VALERO												

Figura 14. Memoria de cantidades de obra para el ítem Mezcla asfáltica densa en caliente

La figura 15 Contiene el cuadro de obra ejecutada con las cantidades que calculé para cada una de las actividades de la obra. Este cuadro se anexó a la primera acta de Pago.

Pag. 1 de 1		CUADRO DE OBRA EJECUTADA										amb	
F DC 795.028		DIVISION DE CONTRATACION											
Rev: 0		ACTA DE PAGO No. 1											
ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA S.A.E.S.P		Contratista: INGENIEROS CONSTRUCTORES Y DE SERVICIOS - CONSENGO LTDA		Contrato No: 0093 / 2018		Plazo inicial: Un mes							
OBJETO: MANTENIMIENTO DE LA VÍA DE ACCESO Y PAVIMENTO FLEXIBLE PLANTA FLORIDABLANCA		Interventor: Johanna Cecilia Chaparro Valero		Fecha: 31-ago-18		Fecha iniciación: 24-Oct-2018		Fecha terminación ultim: 23-nov-18		PERIODO		DE 24-Oct-2018 HASTA 9-nov-18	
				Valor total: \$ 126.255.073		Fecha del Acta: 9-nov-18							
CONDICIONES ORIGINALES				OBRA EJECUTADA									
ITEM	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	VR.UNITARIO	VR. PARCIAL	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR		
1	Excavacion a maquina (incluye cargue, retro y disposicion final)	M3	104,00	\$ 31.000,00	\$ 3.224.000,00			134,80	\$ 4.178.800	134,80	\$ 4.178.800		
2	Nivelacion, escarificacion, conformacion y compactacion de la base existente (Grado de compactacion 95%PM), con motoniveladora y cilindro	M2	1.900,00	\$ 3.800,00	\$ 7.220.000,00			1170,62	\$ 4.448.356	1170,62	\$ 4.448.356		
3	Base granular (Suministro, extendido, nivelacion, humedecimiento y compactacion 95% PM)	M3	104,00	\$ 78.000,00	\$ 8.112.000,00			143,93	\$ 11.226.540	143,93	\$ 11.226.540		
4	Impresion emulsion asfaltica tipo CRL-1 sobre base granular	M2	1.900,00	\$ 3.300,00	\$ 6.270.000,00			1170,62	\$ 3.863.046	1170,62	\$ 3.863.046		
5	Mezcla asfáltica densa en caliente Tipo MDC-2 incluye suministro, transporte, colocación y compactación. Norma Invias. E= 0,08 m	M3	154,00	\$ 480.000,00	\$ 73.920.000,00			93,65	\$ 44.952.000	93,65	\$ 44.952.000		
6	Transporte de maquinaria (Motoniveladora, Finisher y vibro)	GLB	1,00	\$ 1.970.000,00	\$ 1.970.000,00			1,00	\$ 1.970.000	1,00	\$ 1.970.000		
7	Limpieza de canchales existentes	Mt.	640,00	\$ 1.787,00	\$ 1.143.680,00			276,41	\$ 493.945	276,41	\$ 493.945		
SUBTOTAL													
		TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 101.859.680		\$ -		\$ 71.132.687		\$ 71.132.687			
		A(17%)		\$ 17.316.146		\$ -		\$ 12.092.557		\$ 12.092.557			
		I(1%)		\$ 1.018.597		\$ -		\$ 711.327		\$ 711.327			
		I(5%)		\$ 5.092.964		\$ -		\$ 3.556.634		\$ 3.556.634			
		SUBTOTAL ANTES DE IVA		\$ 125.287.406		\$ -		\$ 87.493.205		\$ 87.493.205			
		IVA 19% (UTILIDAD)		\$ 967.696		\$ -		\$ 675.790		\$ 675.790			
		VALOR TOTAL DE LA ORDEN		\$ 126.255.072		\$ -		\$ 88.168.965		\$ 88.168.965			
		AMORTIZACION ANTICIPO				\$ -		\$ 4.408.448		\$ 4.408.448			
		FONDO DE RESERVA (5%)						\$ 83.760.517		\$ 83.760.517			
		VALOR NETO DEL ACTA											
		VALOR A FAVOR DEL amb										\$ 38.086.108	

CONSENGO LTDA
R.L. José Alejandro Tavera Salamanca
CONTRATISTA

JOHANNA CECILIA CHAPARRO V.
INTERVENIOR

JAIRO FABIAN JAMES ROJAS
DIRECTOR DE OPERACIONES

Controla: SGC

Figura 15. Cuadro de obra ejecutada del Proyecto Mantenimiento de la vía de acceso y pavimento flexible Planta Floridablanca para el Acta de Pago No. 1

Al realizar el balance de las cantidades ejecutadas y ver que no se pagaría la totalidad del

valor del contrato, la interventora del proyecto Johanna Chaparro decidió realizar obras no previstas para la construcción de cunetas y bordillos con el fin de proteger la base de la vía y tener un mejor manejo de las aguas lluvias, para lo cual, se hizo una pactación de precios con el contratista.

Una vez hecha la pactación de precios, el contratista inició con la construcción de las cunetas y bordillos. Las actividades que realicé para las obras no previstas consistieron en llevar el control y realizar el cálculo de las cantidades ejecutadas.

La figura 16 muestra las memorias de cantidades para el ítem Concreto de 3000 Psi para la construcción de bordillos.

FECHA:		DÍA	08	MM	01	AA	2019	PERIODO	16/11/2018	AL	23/11/2018
OBJETO DEL CONTRATO:		MANTENIMIENTO DE LA VÍA DE ACCESO Y PAVIMENTO FLEXIBLE PLANTA FLORIDABLANCA						CONTRATO:		0093 / 2018	
CONTRATISTA:		CONSEING LTDA						CONTRATO:		0093 / 2018	
INTERVENTOR:		ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P.						CONTRATO:		0093 / 2018	
ITEM	8	Concreto de 3000 PSI						UNID.	m3	UBICACION	SECTOR
		LOCALIZACIÓN	Dimensiones		LONGITUD (m)	Vc					
		Abscisa	ANCHO	ALTURA							
		0	0,60		10	0,700					
		10	0,60	0,1	10	0,750					
		20	0,60		10	0,750					
		30	1,10		10	1,000					
		41,5	1,20		11,5	1,323					
		0	0,25								
		2,1	0,25		2,1	0,079					
		12,1	0,25		10	0,375					
		22,1	0,20		10	0,338					
		32,1	0,20	0,15	10	0,300					
		42,1	0,20		10	0,300					
		52,1	0,20		10	0,300					
		62,1	0,20		10	0,300					
		68,7	0,20		6,6	0,198					
		0	0,20								
		10	0,20		10	0,300					
		20	0,15		10	0,263					
		30	0,20		10	0,263					
		40	0,20		10	0,300					
		50	0,15	0,15	10	0,263					
		60	0,13		10	0,210					
		70	0,10		10	0,173					
		80	0,10		10	0,150					
		90	0,10		10	0,150					
		100	0,10		10	0,150					
		104,7	0,10		4,7	0,071					
		0	1,00								
		10	0,80	0,1	10	1,350					
		20	0,80		10	1,200					
		26,1	0,80		6,1	0,732					
		0	0,30	0,1							
		3,5	0,30	0,12	3,5	0,118					
		13,5	0,40	0,3	10	0,368					
		16,8	0,40	0,3	3,3	0,198					
OBSERVACIONES											12,22
		A pagar presente acta									
		Acumulado anterior									
		Acumulado presente acta									12,22
INTERVENTOR											
FIRMA:											
NOMBRE: JOHANNA CECILIA CHAPARRO VALERO											

Figura 16. Memoria de cantidades de obra para el ítem Concreto de 3000 Psi

Finalizando mis labores dentro de este proyecto, elaboré el cuadro de Obra Ejecutada para el Acta de Pago No. 2 como se muestra en la figura 17.

Pag. 1 de 1 F DC 705.028 Rev: 0		CUADRO DE OBRA EJECUTADA						amb INGENIERIA CONSULTORA			
DIVISION DE CONTRATACION											
ACTA DE PAGO No. 2											
ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA S A E.S.P			Contratista: INGENIEROS CONSTRUCTORES Y DE SERVICIOS - CONSENG LTDA		Contrato No. 0093 / 2018		Plazo inicial: Un mes				
OBJETO: MANTENIMIENTO DE LA VÍA DE ACCESO Y PAVIMENTO FLEXIBLE PLANTA FLORIDABLANCA			Interventor: Johanna Cecilia Chaparro Valero		Fecha: 31-ago-18		Fecha iniciación: 24-Oct-2018 Fecha terminación ultim.: 23-nov-18		PERIODO DE 10-nov-18 HASTA 23-nov-18		
Valor total: \$ 120.255.073					DE 8-ene-18 HASTA 23-nov-18						
CONDICIONES ORIGINALES					OBRA EJECUTADA						
ITEM	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	VR.UNITARIO	VR. PARCIAL	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR
1	Excavacion a maquina (Incluye cargue, retro y disposicion final)	M3	104,00	\$ 31.000,00	\$ 3.224.000,00	134,80	\$ 4.178.800	26,53	\$ 822.430	161,33	\$ 5.001.230
2	Nivelacion, escarificacion, conformacion y compactacion de la base existente (Grado de compactacion 95%PM), con motoniveladora y cilindro	M2	1.900,00	\$ 3.800,00	\$ 7.220.000,00	1170,62	\$ 4.448.356			1170,62	\$ 4.448.356
3	Base granular (Suministro, extendido, nivelacion, humedecimiento y compactacion 95% PM)	M3	104,00	\$ 78.000,00	\$ 8.112.000,00	143,93	\$ 11.226.540	35,33	\$ 2.755.740	179,26	\$ 13.982.280
4	Impresionacion emulsion asfaltica tipo CRL-1 sobre base granular	M2	1.900,00	\$ 3.300,00	\$ 6.270.000,00	1170,62	\$ 3.863.046			1170,62	\$ 3.863.046
5	Mezcla asfaltica densa en caliente Tipo MDC-2 incluye suministro, transporte, colocacion y compactacion. Norma Invias. E= 0,08 m	M3	154,00	\$ 480.000,00	\$ 73.920.000,00	93,65	\$ 44.952.000			93,65	\$ 44.952.000
6	Transporte de maquinaria (Motoniveladora, Finisher y vibro)	GLB	1,00	\$ 1.970.000,00	\$ 1.970.000,00	1,00	\$ 1.970.000			1,00	\$ 1.970.000
7	Limpieza de cunetas existentes	ML	640,00	\$ 1.787,00	\$ 1.143.680,00	276,41	\$ 493.945			276,41	\$ 493.945
OBRAS NO PREVISTAS											
8	Concreto de 3000 PSI	M3	45,00	\$ 556.634,00	\$ 25.003.530,00			37,13	\$ 20.630.690	37,13	\$ 20.630.690
9	Acero de Refuerzo	KG	1.300,00	\$ 4.200,00	\$ 5.460.000,00			728,28	\$ 3.058.776	728,28	\$ 3.058.776
SUBTOTAL											
TOTAL COSTO DIRECTO \$ 132.323.210						\$ 71.132.687	\$ 27.267.636	\$ 98.400.323			
A (17%) \$ 22.494.946						\$ 12.092.557	\$ 4.835.498	\$ 16.728.055			
I (1%) \$ 1.323.232						\$ 711.327	\$ 272.676	\$ 984.003			
U (5%) \$ 6.616.161						\$ 3.556.634	\$ 1.363.382	\$ 4.920.016			
SUBTOTAL ANTES DE IVA \$ 162.757.548						\$ 87.493.205	\$ 33.539.192	\$ 121.032.397			
IVA 19% (UTILIDAD) \$ 1.257.070						\$ 675.700	\$ 259.043	\$ 934.803			
VALOR TOTAL DE LA ORDEN \$ 164.014.618						\$ 88.168.965	\$ 33.798.235	\$ 121.967.200			
AMORTIZACION ANTICIPO											
FONDO DE RESERVA (5%)						\$ 4.408.448	\$ 1.689.912	\$ 6.098.360			
VALOR NETO DEL ACTA							\$ 32.108.324				
VALOR A FAVOR DEL amb								\$ 4.287.873			

CONSENG LTDA
R.L. José Alejandro Tavera Salamanca
CONTRATISTA

JOHANNA CECILIA CHAPARRO V.
INTERVENTOR

JAIRO FABIAN JAMES ROJAS
DIRECTOR DE OPERACIONES
Controla: SGC

Figura 17. Cuadro de obra ejecutada del Proyecto Mantenimiento de la vía de acceso y pavimento flexible Planta Floridablanca para el Acta de Pago No. 2

El registro fotográfico es necesario para reportar con imágenes el avance de la obra, funcionando como una comprobación verídica de la información escrita. Debe contener una explicación al pie de cada imagen —un descriptor— para una mayor claridad [2]. A continuación, presento en la figura 18 mi registro fotográfico de unas actividades del proceso constructivo del pavimento flexible de la vía de acceso a la Planta de Tratamiento de Agua Potable de Floridablanca.

	REGISTRO FOTOGRÁFICO		ÁREA CAPTACIÓN SECCIÓN INFRAESTRUCTURA
	MANTENIMIENTO DE LA VÍA DE ACCESO Y PAVIMENTO FLEXIBLE PLANTA FLORIDABLANCA		
	DESCRIPCIÓN: Ensayo Densidad cono de arena y Humedad in situ		DESCRIPCIÓN: Riego de imprimación emulsión asfáltica
	DESCRIPCIÓN: Colocación y veteo de la mezcla asfáltica		DESCRIPCIÓN: Tornillo para espesor de 10 cm
	DESCRIPCIÓN: Compactación de la mezcla asfáltica		DESCRIPCIÓN: Sellamiento del pavimento con el compactador de llantas
INTERVENTOR FIRMA: _____ NOMBRE: JOHANNA CECILIA CHAPARRO VALERO			

Figura 18. Fragmento Registro fotográfico. Mantenimiento de la vía de acceso y pavimento flexible planta Floridablanca

5.3 Obras de estabilización aducción Río Tona. Encamisado metálico para el canal del Sistema Tona

5.3.1 Control de especificaciones técnicas

El día 28 de noviembre del 2018 se dio inicio a las Obras de estabilización de la aducción del río Tona – Encamisado metálico para el canal del Sistema Tona. Las actividades que realicé dentro de este proyecto consistieron en realizar visitas junto con la sección de infraestructura al lugar de la obra, supervisar el avance de obra, llevar el control de cantidades ejecutadas y el registro fotográfico del proyecto.

Los ítems que el contratista ejecutó durante el tiempo que estuve realizando la practica empresarial fueron el ítem 1. Excavación en tierra y/o conglomerado e inicio con la ejecución del ítem 4. Suministro e instalación canal metálico en lámina A-36 de 2,60 x 1,0 de 3 mm dobladas según plano, pintadas con anticorrosivo (incluye cinta PVC).

Una vez terminada la excavación de un tramo de 172,5 m de canal, se programó para el jueves 3 de enero del 2019 la realización de una merma de caudal en donde el contratista corroboró las dimensiones de altura y ancho del canal. También ensayó unas láminas que ya tenía dobladas y pintadas (Ver Figura 19).



Figura 19. Ensayo de lámina metálica en el canal Sistema Tona

La figura 20 muestra las memorias de cantidades de obra que calculé para el ítem 1.

Excavación en tierra y/o conglomerado.

		CONTROL DE CANTIDADES DE OBRA				ÁREA CAPTACIÓN SECCIÓN INFRAESTRUCTURA		
		OBRAS DE ESTABILIZACION ADUCCION RIO TONA. ENCAMISADO METALICO PARA CANAL SISTEMA TONA						
MEMORIAS DE CANTIDADES DE OBRA No 01								
FECHA:	DÍA	MM	AA	PERIODO	2011/2018	AL	27/03/2019	
OBJETO DEL CONTRATO:		OBRAS DE ESTABILIZACION ADUCCION RIO TONA. ENCAMISADO METALICO PARA CANAL SISTEMA TONA						
CONTRATISTA:		JAIME ALBERTO GALAN VILLAMIZAR			CONTRATO:		00126 / 2018	
INTERVENTOR		JOHANNA CHAPARRO VALERO						
ÍTEM	1	Excavacion en tierra y/o conglomerado			UNID.	M3	UBICACIÓN	SECTOR
	LOCALIZACIÓN	Abcinea	Dimensiones		Área	VOLUMEN TOTAL		
			Ancho (m)	Alto (m)				
	0	1,50	0,705	1,06				
	3	1,47	0,80	1,18	3,35			
	6	1,38	0,77	1,06	3,35			
	9	1,33	0,72	0,95	3,02			
	12	1,55	0,74	1,15	3,15			
	15	1,54	0,71	1,09	3,35			
	18	1,63	0,72	1,16	3,37			
	21	1,50	0,70	1,04	3,31			
	24	1,91	0,67	1,28	3,48			
	27	1,54	0,68	1,04	3,47			
	30	1,55	0,71	1,09	3,19			
	33	1,40	0,69	0,97	3,09			
	36	1,56	0,71	1,10	3,11			
	39	1,45	0,77	1,12	3,33			
	42	1,52	0,82	1,24	3,54			
	43,7	1,68	0,81	1,36	2,21			
	REGISTRO						-	-
	45,2	1,58	0,83	1,31				
	48,2	1,74	0,87	1,51	4,23			
	51,2	1,39	0,90	1,24	4,14			
	54,2	1,30	0,78	1,01	3,38			
	57,2	1,33	0,78	1,03	3,06			
	61,2	1,25	0,81	1,01	4,08			
	64,2	1,35	0,79	1,06	3,10			
	67,2	1,39	0,83	1,14	3,30			
	70,2	1,23	0,78	0,96	3,15			
73,2	1,31	0,72	0,93	2,83				
76,2	1,37	0,76	1,03	2,95				
79,2	1,20	0,62	0,74	2,67				
82,2	1,05	0,51	0,53	1,91				
85,2	1,10	0,60	0,65	1,78				
88,2	1,15	0,61	0,70	2,03				
OBSERVACIONES					A pagar presente acta	90,93		
					Acumulado anterior			
					Acumulado presente acta	90,93		
INTERVENTOR								
FIRMA:								
NOMBRE: JOHANNA C. CHAPARRO V								

Figura 20. Memoria de cantidades de obra de la Excavación en tierra y/o conglomerado

5.4 Mantenimiento de la Infraestructura Civil en la Tubería de Impulsión del sistema de Bombeo Bosconia

5.4.1 Control de especificaciones técnicas

El 12 de diciembre del 2018 se da inicio al proyecto Mantenimiento de la Infraestructura Civil en la Tubería de Impulsión del sistema de Bombeo Bosconia. En este proyecto, realicé visitas con la interventora del proyecto Johanna Chaparro, donde tomamos medidas de los ítems:

1.1 Excavación en tierra o conglomerado

1.6 Poda de maleza

7.2 Suministro e instalación de friso para chafarreo en taludes

Posteriormente realicé el cálculo de las cantidades ejecutadas por el contratista. En la figura 21 presento las cantidades de obra para el ítem 4.2 Suministro e instalación de friso para chafarreo en taludes

		CONTROL DE CANTIDADES DE OBRA				ÁREA CAPTACIÓN SECCIÓN INFRAESTRUCTURA		
		MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA CIVIL EN LA TUBERÍA DE LA IMPULSION DEL SISTEMA BOMBEO BOSCONIA						
MEMORIAS DE CANTIDADES DE OBRA No 01								
FECHA:	DÍA	MM	AA	PERIODO	12/12/2018	AL	11/04/2019	
OBJETO DEL CONTRATO:	MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA CIVIL EN LA TUBERÍA DE LA IMPULSION DEL SISTEMA BOMBEO BOSCONIA							
CONTRATISTA:	PAVIACOM SAS			CONTRATO:	0127 / 2018			
INTERVENTOR	JOHANNA CHAPARRO VALERO							
ÍTEM	4.2	Suministro e instalación de friso para chafarreo en taludes (Incluye malla XY-084 de refuerzo)			UNID.	M2	UBICACIÓN	SECTOR
				LOCALIZACIÓN	Dimensiones		MEDIDA TOTAL	
					Largo (m)	Ancho (m)		
OBSERVACIONES				talud lado derecho subiendo	108,60	2,20	347,18	
						2,50		
						2,30		
						2,40		
						2,50		
						2,45		
						2,60		
						3,00		
						4,10		
						3,80		
						3,80		
4,00								
3,80								
4,10								
4,20								
3,40								
				A pagar presente acta		347,18		
				Acumulado anterior				
				Acumulado presente acta		347,18		
INTERVENTOR FIRMA:								
NOMBRE: JOHANNA C. CHAPARRO V								

Figura 21. Memoria de cantidades de obra para el ítem 4.2 Suministro e instalación de friso para chafarreo en taludes

6 Actividades Complementarias

6.1.1 Elaboración de un plano en Autocad 2D

Elaboré un plano en AutoCAD 2D con el nuevo diseño del campamento San Luis (Ver Figura 22) con el fin de entregárselo al contratista que ganó este contrato. Para la elaboración del plano realicé una visita al campamento San Luis en la cual realicé un esquema de la casa y tomé las respectivas medidas. A partir de esto, el ingeniero Jaime Tejada Jefe del área de Captación me dio el diseño para la construcción de una alcoba nueva y un baño.



Figura 22. Plano del campamento San Luis

6.1.2 Especificaciones técnicas de los materiales

Se me proporcionó el formato de especificaciones técnicas de materiales de la división de Gestión Contratación y Compras para diligenciarlo. Este formato va anexo a las invitaciones de los contratos de suministro para que el contratista tenga claridad de las características que deben tener los materiales que van a proveer.

Con base en las fichas técnicas investigadas y suministradas por los diferentes proveedores, analicé y resumí los requisitos técnicos para 34 materiales que se planeaban adquirir dentro del contrato de suministro para la sección de Infraestructura. En la Figura 23 se ilustra el formato de requisitos técnicos. La Figura 24 contiene un fragmento de las especificaciones técnicas de los materiales elaboradas.

Pág. 1 de 1		ESPECIFICACIONES			
F SL 704-021					
Rev.: 2					
DIVISION GESTIÓN CONTRATACION Y COMPRAS					
FECHA		SOLICITUD No.			
DEPENDENCIA QUE ORIGINA LA SOLICITUD					
INFRAESTRUCTURA					
ESPECIFICACIONES / REQUISITOS					
REQUISITOS TECNICOS					
ITEM	DESCRIPCIÓN			UNIDAD	CANTIDAD
REQUISITOS LEGALES O NORMATIVOS					
ITEM	DESCRIPCIÓN			UNIDAD	CANTIDAD
REQUISITOS AMBIENTALES Y DE SEGURIDAD Y SALUD					
ITEM	DESCRIPCIÓN			UNIDAD	CANTIDAD
SOLICITANTE					
NOMBRE					
CARGO					
FIRMA					

Figura 23. Formato de las especificaciones técnicas de los materiales de la división Gestión, Contratación y Compras

1	Pintura Pintuco anticorrosiva Verde: Pintura anticorrosiva, base solvente, de acabado mate. Datos Técnicos: Brillo: 0-10%, Viscosidad: 80-105 KU, Densidad: 4.60-4.80 Kg/Gal.	Gal	5
2	Pintura Pintuco Esmalte de Acabado color Verde Industrial: Esmalte Poliuretano de dos componentes, proporciona un acabado brillante de alta durabilidad, resistente a la abrasión, la humedad y la decoloración. Datos Técnicos: Color: Verde, Acabado: Brillante.	Gal	5
3	Pintura Pintuco Esmalte de Acabado Color Gris Humo: Esmalte sintético a base de aceite resistente al agua, con buena durabilidad, alto brillo y adherencia. Datos Técnicos: Viscosidad 70-80 KU, Densidad 3.35-3.55 Kg/Gal.	Gal	5
4	Pintura Pintuco Esmalte de Acabado Color Café Oscuro: Esmalte sintético a base de aceite resistente al agua, con buena durabilidad, alto brillo y adherencia. Datos Técnicos: Viscosidad 70-80 KU, Densidad 3.35-3.55 Kg/Gal.	Gal	5
5	Imprimante Epoxico fosfato de zinc SIKA T096026-70: Recubrimiento de dos componentes con base en resinas epóxicas y endurecedor poliamida. Datos Técnicos: Color: Marrón, Densidad: 5.3 +/- 0.2 kg/gal, Viscosidad 97+/-4 unid. Krebs 25°C.	Gal	5
6	Catalizador de 137057 (a:b=1:1) SIKA T096126-80: Componente B del Imprimante Epoxico fosfato de zinc SIKA T096026-70.	Gal	5
7	Barrera epoxica gris SIKA T091226-35: Recubrimiento epóxico de dos componentes, semibrillante con curador tipo poliamida, para protección de estructuras metálicas. Datos Técnicos: Densidad (ASTM D1475): 1.4+/-0.08 kg/l, Viscosidad (ASTM D562): 98+/-5 und. Krebs a 25°C.	Gal	5
8	Catalizador de serie 23 (a:b=1:1) SIKA T091026-80: Componente B de la barrera epoxica gris SIKA T091026-80.	Gal	5
9	Esmalte uretano blanco ar 9003 SIKA 086046-07: Recubrimiento uretano Modificado de alto solidos, tipo alifático de dos componentes. Datos Técnicos: Color: Blanco, Densidad (ASTM D1475): 4.31+/-0.23 kg/gal, Viscosidad (ASTM D562): 75+/-3 UK.	Cuñete	1
10	Catalizador serie ar SIKA T085125-80: Componente B del Esmalte uretano blanco ar 9003 Sika 086046-07.	Gal	5
11	Epoxifenolico novalac serie 400nf Gris SIKA T091046-35: Sistema epóxico autoimprimante de altos sólidos, dos componentes, libre de solventes, 100% de solidos en volumen, contiene pigmentos activos a base de Fosfato de Cinc. Datos Técnicos: Acabado: Semibrillante,	Cuñete	1
12	Catalizador Grupo 3 SIKA T099726-80: Componente B del Epoxifenolico novalac serie 400nf Gris SIKA T091046-35.	Gal	5
13	SIKA ajustador epoxico T598702-80: Liquido incoloro, con excelente propiedad de dilución. Datos Técnicos: Color: Incoloro, Densidad: 3.22+/-0.11 kg/gal.	Cuñete	1
14	SIKA ajustador uretano T598802-80: Liquido incoloro, con excelente propiedad de dilución. Datos Técnicos: Color: Incoloro, Densidad (AsTM D1475): 3.67+/-0.11 kg/gal.	Cuñete	1
15	Pintura Esmalte Domestico color Azul Español: Esmalte sintetico tipo 1 . Datos Técnicos: Base: Aceite para metal y madera, Brillo a 60°: 80-100%, Viscosidad: 85-100 KU, Densidad: 3.50-4.10 Kg/Gal.	Gal	20
16	Pintura Esmalte Domestico color Amarillo: Esmalte sintetico tipo 1 . Datos Técnicos: Base: Aceite para metal y madera, Brillo a 60°: 80-100%, Viscosidad: 85-100 KU, Densidad: 3.50-4.10 Kg/Gal.	Gal	6
17	Pintura Esmalte Domestico color Gris Plata: Esmalte sintetico tipo 1 . Datos Técnicos: Base: Aceite para metal y madera, Brillo a 60°: 80-100%, Viscosidad: 85-100 KU, Densidad: 3.50-4.10 Kg/Gal.	Gal	6

Figura 24. Fragmento de especificaciones técnicas de los materiales para invitación contrato de suministro

6.1.3 Evaluación Técnica Proponentes

Realicé la evaluación técnica a diez proponentes del proyecto Mantenimiento de la infraestructura civil en la tubería de la impulsión del sistema de bombeo Bosconia.

En este proceso, elaboré cuadros en Excel para registrar el cumplimiento de los criterios de evaluación para cada uno de los proponentes (ver figura 25), El cual debía ir como anexo a un memorando elaborado por la jefe de la Sección de Infraestructura. Los criterios evaluados fueron los siguientes:

- Excavaciones iguales o superiores a 500 m³
- Aplicación de concreto igual o mayor a 60 m³
- VTF (Valor total facturado) mayor al 100% del presupuesto *amb*

ANEXO

EVALUACION EXPERIENCIA

SOLICITUD DE OFERTA N° SP-amb-027-18 MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA CIVIL EN LA TUBERIA DE LA IMPULSION DEL SISTEMA BOMBEO BOSCONIA

CRITERIOS DE EVALUACION	PROPUESTA No XX XXXX	
	CUMPLE	NO CUMPLE
Excavaciones Iguales o superiores a 500 m ³	1276	
Aplicación de concreto igual o mayor a 60 m ³	178	
VTF mayor al 100% del Presupuesto amb (435.50)	515,4	

OBSERVACION:

El proponente cumple con la Experiencia solicitada.

Ing. Johanna Cecilia Chaparro Valero
Jefe Seccion Infraestructura

VoBo Ing Jaime Tejada Caicedo
Jefe Area Captacion

Figura 25. Evaluación de la experiencia a los proponentes del proyecto Mantenimiento de la Infraestructura Civil de la Tubería de la Impulsión del Sistema Bombeo Bosconia

Realizando el mismo procedimiento, evalué la experiencia de cinco proponentes para las Obras de estabilización aducción río Tona - Encamisado metálico para canal sistema Tona (Ver figura 26) donde los criterios evaluados fueron:

- La empresa debe contar con experiencia en el montaje de estructuras metálicas o fabricación de Isométricos mediante procesos de soldadura calificada
- VTF mayor al 100% del presupuesto amb
- Calificación del soldador en proceso SMAW en tubería de acero en la posición 6G.

**ANEXO
EVALUACION EXPERIENCIA**

SOLICITUD DE OFERTA N° SP-amb-031-18 OBRAS DE ESTABILIZACION ADUCCION RIO TONA - ENCAMISADO METALICO PARA CANAL SISTEMA TONA

CRITERIOS DE EVALUACION	PROPUESTA No XX XXXX	
	CUMPLE	NO CUMPLE
La empresa debe contar con experiencia en el montaje de estructuras metalicas o fabricacion de Isometricos mediante procesos de soldadura calificada	X	
Que el VTF del proponente sea mayor al 100% del presupuesto amb (219 SMMLV)	\$ 356.991.095 562.8	
El Proponente debe presentar la Calificacion del soldador en proceso SMAW en tuberia de acero en la posicion 6G	24-sep-18 X	

OBSERVACION:

El proponente cumple con la Experiencia solicitada.

Ing. Johanna Cecilia Chaparro Valero
Jefe Seccion Infraestructura

VoBo Ing Jaime Tejada Caicedo
Jefe Area Captacion

Figura 26. Evaluación de la experiencia a los proponentes del proyecto Encamisado Metálico para Canal Sistema Tona

6.1.4 Comités

En los comités de la sección de infraestructura, se reúnen el jefe del área de captación, la jefe de la sección de infraestructura con los inspectores de la zona alta, media y baja de la captación.

La jefe de infraestructura me proporcionó un formato de Acta de Reunión, la cual debí diligenciar de acuerdo con los temas tratados en la reunión, tareas asignadas y observaciones (Ver Figura 27). Estas reuniones se realizan una vez al inicio de cada mes.

NA	ACTA DE REUNIÓN			
F SGI 402-004				
Rev. 0				
SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO				
Proceso (s)	Acta No: 19	Fecha: 1-Oct-2018		
	Hora de inicio: 11:45 am	Hora de Finalización: 0:05 pm		
ASISTENTES		FIRMA		
Elkin Babón				
Luis C. Muñoz				
Arturo Arcevegas				
Erminson Corderas				
Hermes Jerez				
TEMAS TRATADOS				
Zona Alta: Empieza desmontada y se sigue con los trabajos en el campamento KM 16				
Zona media: Desmontada y fundir topas Zapatas para macanero. Comprar las dadas				
Zona baja: Cuarto de medidores, muro drywall call center. Desmontar. Poda del arbol. Sacar arena				
Procedimiento Permisos				
TAREAS ASIGNADAS				
TAREAS ASIGNADAS	Responsables	Fecha	Atendido	Pendiente
Poda del Arbol K+500	Arturo Arcevegas			
Fundir Topas	Elkin Babón			
OBSERVACIONES				
Zona Alta: Pendiente muro K16+100 y placa K16+100 - 3 tramos perfiles				
Zona baja: Perfiles de 6m - 3 tramos de 6m				
Pedido de arena planta la floza (1 viaje). Pedir 1 viaje de arena y 1 de triturado para moño				
Se convoca para próxima reunión:		Responsable de elaborar el acta:		
1 - NOV - 2018				

Figura 27. Acta de reunión comité sección Infraestructura

6.1.5 Capacitación en optimización de los sistemas de saneamiento básico

Asistí a la capacitación “Optimización de los Sistemas de Saneamiento Básico” dictada por el ingeniero William Ibáñez, mediante un convenio del SENA con el amb. En el curso se trataron los siguientes temas:

- Diseño de Acueductos
- Diseño de Alcantarillados
- Diseño de Plantas de Tratamiento de Agua Potable

La intensidad del curso fue de 30 horas los miércoles de 1:00 pm a 6:00 pm y los viernes de 7:00 am a 12:00 m, durante 3 semanas.

6.1.6 Visitas Técnicas

En el desarrollo de la práctica empresarial realicé recorridos junto con la jefe de la Sección de Infraestructura y el jefe del Área Captación alrededor de la aducción para inspeccionar el estado del canal que transporta aguas del río Tona. Encontramos que el canal presenta deterioros como tapas partidas, huecos y sectores donde el canal no se cerró. En esta visita la jefe de la Sección de Infraestructura tomó la decisión de realizar una jornada para fundir nuevas tapas de concreto.

También visité el Embalse de Bucaramanga, ubicado por la vía que de Bucaramanga conduce a Matanza. En esta visita me explicaron las características del embalse y se dio un recorrido por el enrocado. Actualmente, al embalse se le realizan labores de mantenimiento, ya que no se encuentra al servicio por que sus obras complementarias se encuentran en procesos de contratación.

7 APOORTE AL CONOCIMIENTO

7.1 Metodología para la Planeación y Ejecución de Proyectos de Infraestructura

La realización de la práctica empresarial fue una experiencia enriquecedora para mi desarrollo como profesional, ya que provee un espacio para el aprendizaje práctico. Así mismo, permite aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la universidad.

La práctica empresarial se dividió en dos etapas: Planeación y Ejecución. En la primera etapa elaboré el presupuesto y especificaciones técnicas para el proyecto Mantenimiento Infraestructura Edificio Morrónico; para el desarrollo del presupuesto, definimos con la sección de infraestructura las actividades a ejecutar; realicé visitas, esquemas de obra y mediciones de obra para posteriormente realizar el cálculo de cantidades; una vez calculadas las cantidades, procedí a realizar la estimación de costos en base al “LUP-Listado único de precios” y precios del mercado. Para desarrollar las especificaciones técnicas de este proyecto, investigué en la base de datos de la sección de infraestructura y en la web, para posteriormente ajustarlas a las necesidades de nuestro proyecto.

En la segunda etapa de la práctica empresarial, participé en la ejecución de proyectos como auxiliar de la interventoría mediante el control de las cantidades ejecutadas por los contratistas, llevando el registro fotográfico de los proyectos y procesando esta información para elaborar el cuadro de obra ejecutada para las actas de pago del proyecto Pavimento Flexible Vía Entrada Planta Florida. En los proyectos Obras de estabilización aducción Río Tona. Encamisado metálico para el canal del Sistema Tona y Mantenimiento de la infraestructura civil en la tubería de la impulsión del sistema de bombeo Bosconia, llevé el control de cantidades de algunos ítems, debido a la finalización de la práctica empresarial.

La Figura 28 contiene la metodología que desarrollé para cumplir con los objetivos propuestos en mi práctica empresarial.

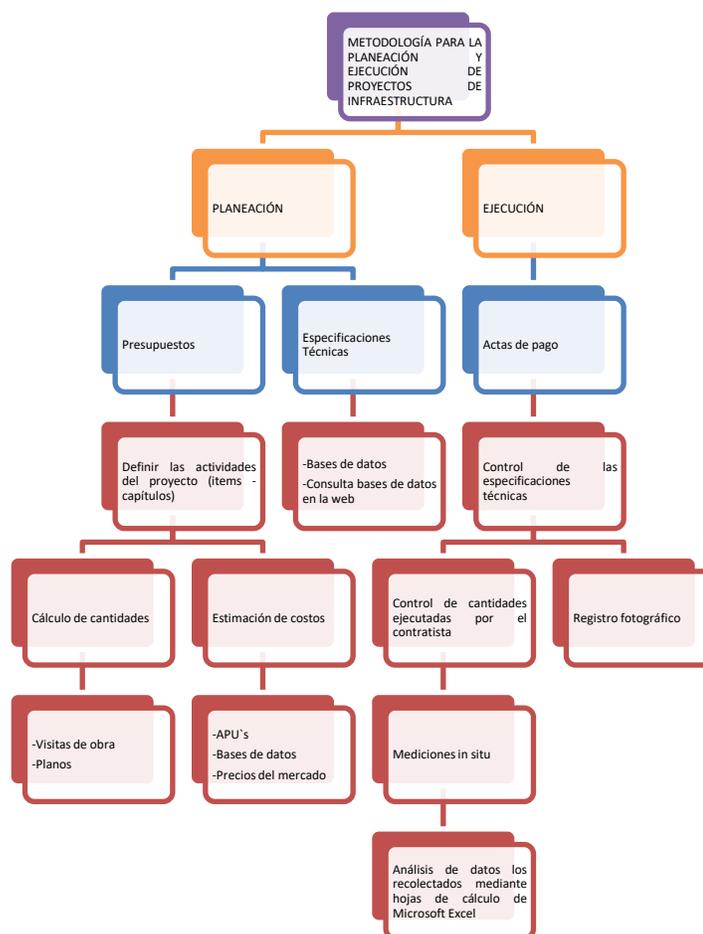


Figura 28. Metodología para la Planeación y Ejecución de proyectos de Infraestructura

7.2 Desarrollo de especificaciones técnicas

La realización de la práctica empresarial me aportó conocimientos sobre los procesos de contratación de una entidad pública como lo es el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga; en especial a conocer los documentos que deben contener los pliegos de condiciones. Esta actividad me aportó a mi experiencia profesional a investigar, estudiar y organizar especificaciones técnicas.

Quiero presentar a la comunidad educativa y a los lectores de este documento, el producto que quiero resaltar de mi práctica empresarial correspondiente a las especificaciones técnicas del proyecto “Mantenimiento Infraestructura Planta Morrónico”, el cual anexo a este informe.

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En la práctica empresarial “AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE LA SECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA DEL ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P.” se cumplieron de manera exitosa todos los objetivos planteados.
- En el desarrollo de la práctica empresarial, se elaboraron el presupuesto y especificaciones técnicas para pliegos de condiciones del proyecto Mantenimiento Infraestructura Planta Morrórico.
- Se realizaron de manera satisfactoria las labores como auxiliar de la interventoría para los proyectos: Pavimento Flexible Vía Entrada Planta Florida, Obras de estabilización aducción Río Tona. Encamisado metálico para el canal del Sistema Tona y Mantenimiento de la infraestructura civil en la tubería de la impulsión del sistema de bombeo Bosconia.
- Se presenta como aporte al conocimiento la metodología empleada para realizar labores como auxiliar de ingeniería civil y las especificaciones técnicas del proyecto Mantenimiento Infraestructura Planta Morrórico.
- En la práctica empresarial en la sección de infraestructura del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P. se aplicaron y reforzaron conocimientos en las áreas de la ingeniería civil de Construcciones, Hidráulica y Aspectos Legales.
- Para las labores de auxiliar de la interventoría es importante llevar el control de las actividades ejecutadas en obra y el registro fotográfico de las mismas como soporte en caso de existir algún inconveniente.
- Es importante que los contratistas estén atentos a los cronogramas de los procesos de contratación del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P., así mismo, la participación en las visitas técnicas al lugar donde se llevaran a cabo los proyectos antes de poner su oferta en los procesos de contratación, de este modo podrán visualizar la magnitud del proyecto y así profundizar la información en cuanto a cantidades de obra, equipos, mano de obra y acceso al sitio de la obra.

9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico y Universidad de los Andes. , Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS, Bogotá D.C., 2010.
- [2] J. Quijano Valdez, «Análisis de los procesos y administración de los productos arquitectónicos. Tomo 3,» Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.
- [3] A. Montejo Fonseca, Ingeniería de Pavimentos, Bogotá D.C., 2002.
- [4] Unicef, «El agua potable y el saneamiento básico en los planes de desarrollo,» [En línea]. Available: <https://www.unicef.org/colombia/pdf/Agua3.pdf>.
- [5] C. y. T. R. d. C. Ministerio de Vivienda, «Resolución número 0330,» 2017. [En línea]. Available: <http://www.solames.co/wp-content/uploads/2017/07/Resoluci%C3%B3n-0330-2017-Nuevo-RAS-REGLAMENTO-DE-AGUA-POTABLE.pdf>.
- [6] A. Sanabria, M. Fonseca y A. Cotes, «Operación y mantenimiento de sistemas de abastecimiento de agua,» 2010. [En línea].
- [7] Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A E.S.P., «Proposito Empresarial,» [En línea]. Available: <http://www.amb.com.co/frmlInformacion.aspx?inf=16>. [Último acceso: Agosto 2018].
- [8] Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A E.S.P., «Historia,» [En línea]. Available: <http://www.amb.com.co/frmlInformacion.aspx?inf=20>. [Último acceso: Agosto 2018].
- [9] Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P., «Descripción General del Proyecto,» [En línea]. Available: <http://www.amb.com.co/frmlInformacion.aspx?inf=39>. [Último acceso: Septiembre 2018].
- [10] J. C. Chio, «Vanguardia Liberal,» 24 Mayo 2018. [En línea]. Available: <http://www.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/433919-planta-de-angelinos-y-tuberia-del-embalse-de-bucaramanga-seran>. [Último acceso: 9 Septiembre 2018].
- [11] Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P., «Accionistas del amb S.A. E.S.P.,» [En línea]. Available: http://www.amb.com.co/info_Corporativa/frmAccionistas.aspx. [Último acceso: Octubre 2018].
- [12] Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P., «Junta Directiva,» [En línea]. Available: http://www.amb.com.co:8081/wp_contenido/2017/10/25/junta-directiva/. [Último acceso: Noviembre 2018].
- [13] Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P., «Estructura Organizacional,» [En línea]. Available: <http://www.amb.com.co/frmlInformacion.aspx?inf=24>. [Último acceso: Agosto 2018].
- [14] V. Y. Lora Castañeda, «Formulación de especificaciones técnicas para proyectos de edificación en la ciudad de Piura,» Universidad de Piura, Piura, 2011.
- [15] E. T. Rodríguez Torres, «Apoyo a las actividades sustantivas de la división de acueducto en la empresa Aguas de Barrancabermeja S.A. E.S.P,» Bucaramanga, 2018.



**ACUEDUCTO METROPOLITANO
DE BUCARAMANGA S.A. E.S.P.**

GERENCIA DE OPERACIONES

ÁREA CAPTACIÓN

PLIEGOS DE CONDICIONES PARA COTIZACIÓN DE OBRAS CIVILES

MANTENIMIENTO INFRAESTRUCTURA PLANTA MORRORICO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Bucaramanga, septiembre del 2018

INFORMACION SOBRE LAS OBRAS OBJETO DE LA INVITACIÓN A COTIZAR

1. INTRODUCCIÓN

Las especificaciones técnicas que se presentan en los siguientes capítulos, son las exigidas por el **amb** para la **MANTENIMIENTO INFRAESTRUCTURA PLANTA MORRORICO**, obra localizada en el Área Metropolitana de Bucaramanga.

Las especificaciones técnicas contenidas en este son complementadas con el Pliego de Condiciones de la invitación a cotizar y la minuta del contrato, formulario de la propuesta, que junto con el contrato suscrito entre las partes, formarán un conjunto de normas complementarias entre sí, que el contratista deberá cumplir en la ejecución de las obras objeto de la presente invitación a cotizar.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La construcción de las obras civiles objeto de la presente Invitación a Cotizar comprende las siguientes obras principales:

1. Preliminares
2. Estructura Vía
3. Mampostería
4. Estuco y Pintura
5. Pisos
6. Enchape
7. Instalaciones Eléctricas
8. Carpintería
9. Varios

3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El Contratista deberá ejecutar las obras provisionales que necesite para la adecuación del sitio de trabajo, tanto para sus trabajadores como para la Interventoría, las cuales incluye, instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, movilización de equipo, y en general todos los servicios y trabajos complementarios que sean necesarios para la ejecución de las obras objeto del contrato.

El Contratista deberá suministrar los materiales, equipos, mano de obra, herramientas y todo lo que sea necesario para realizar los trabajos de ejecución de las obras civiles objeto del contrato todo de conformidad con lo establecido en los Pliegos de Condiciones de la Invitación a Cotizar, en sus especificaciones técnicas, en el contrato y en los precios unitarios o globales consignados en el contrato.

El Contratista deberá además prever el almacenamiento manejo y transporte de los materiales, y su vigilancia hasta que sean debidamente instalados y recibidos por EL ACUEDUCTO y estos costos deberán incluirse en los respectivos ítem de pago. Asegurar todos los suministros que le sean entregados por EL ACUEDUCTO

4. NORMAS TÉCNICAS

La calidad de los materiales a utilizar en las obras, los trabajos de ejecución de las obras civiles y complementarias, la instalación de los equipos, materiales y accesorios, deberán realizarse cumpliendo con los requisitos y procedimientos exigidos en los pliegos o los establecidos en las normas que les sean aplicables, de las cuales se citan las siguientes:

- A. Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC
- B. Ministerio de Obras Públicas y Transporte MOPT
- C. American Society for Testing and Materials ASTM
- D. American Concrete Institute ACI
- E. American National Standards Institute Inc. ANSI
- F. American Association of State Highway Officials AASHTO
- G. American Water Works Association AWWA
- H. American Society of Mechanical Engineers ASME
- I. National Electrical Manufacturers Association NEMA
- J. National Electrical Code, USA NEC
- K. International Electrotechnical Commission IEC
- L. Norma Sismo - Resistente NSR-98. Ley 400 de 1997

CAPÍTULO 1. PRELIMINARES

1.1. Demolición bordillo jardinera en concreto (incluye retiro de escombros y disposición final)

- DESCRIPCIÓN:

Esta actividad comprende la demolición manual del bordillo jardinera en concreto existente. Se indicará por parte de la interventoría la zona de bordillo a demoler. Todos los elementos producto de la demolición, deberán ser retirados de la obra y depositados en el lugar que indique la interventoría con el fin de evitar causar daños a terceros.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida de la demolición será por metro cubico (M3). El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta y recibido a entera satisfacción de la interventoría. El valor incluye mano de obra, equipos y herramientas, retiro de escombros, disposición final y todos los costos que se consideren necesarios para la demolición.

1.2. Demolición pavimento en concreto existente (incluye retiro de escombros y disposición final)

- DESCRIPCIÓN:

Se refiere a la demolición de pavimento en concreto existente, la cual será indicada por la interventoría.

El contratista deberá tomar las precauciones necesarias y suficientes que impidan fisuramientos y/o fracturamientos en las zonas de lindero con pavimentos existentes. Cuando se produzcan daños en los pavimentos existentes que a juicio de la interventoría son responsabilidad del contratista, todos los trabajos adicionales que sean necesarios ejecutar para reponer parcial o totalmente las distintas obras afectadas por esta causa, serán por cuenta y cargo del contratista.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Este ítem se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) de pavimento demolido, recibido a satisfacción por la interventoría. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la propuesta, valor que incluye mano de obra, equipos y herramientas, retiro de escombros y disposición final.

1.3. Excavación en tierra y/o conglomerado

- DESCRIPCIÓN:

Esta actividad comprende la ejecución de la clase de excavación necesaria para sardineles, bordillos, así como las zanjas y demás componentes requeridos para la ejecución del proyecto. No se permitirá ninguna clase de voladura. Si los materiales encontrados a los niveles del proyecto no son apropiados para el apoyo de las estructuras, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa autorización de la Interventoría.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el conglomerado y el pavimento con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de permitir su futura reutilización.

Antes de iniciar la excavación, el Contratista investigará el sitio por donde cruzan las redes de servicios públicos. Si es necesario remover alguna de estas redes se debe solicitar a la entidad correspondiente la ejecución de estos trabajos, todo con la intervención y autorización de la Interventoría. Las sobre-excavaciones hechas para conveniencia del Contratista y las ejecutadas sin autorización escrita por parte de la Interventoría, serán por cuenta y riesgo del Contratista.

- MEDIDA Y FORMA PAGO:

Se medirá y pagará por metro cúbico (M3) compacto de conglomerado excavado debidamente ejecutado de acuerdo con las instrucciones de la y aceptados por la Interventoría.

El pago se hará a los precios establecidos en el formulario de la propuesta, valor que incluye todos los costos de la mano de obra, equipo y herramientas que requiera la ejecución de esta actividad. Además, tendrán que estar incluidos todos los costos de cargue, retiro y disposición final de los sobrantes de esta actividad.

1.4. Raspada de superficie fachadas exteriores

- DESCRIPCIÓN:

Esta actividad comprende el raspado de las superficies de fachadas para retirar todos los restos de pintura y textura suelta, además lo que se encuentre suelto en maquillaje, pasta, mortero, hormigón o que se puedan desprender. Además retirar la suciedad, sales, grasas, polvo o cualquier otra contaminación que impida la buena adherencia de la pintura. Incluye andamios certificados.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida y pago es metro cuadrado (M2), recibidos por la Interventoría a entera satisfacción.

1.5. Demolición baldosa Galería de Filtros y Zona Dosificadores (incluye retiro de escombros y disposición final)

- DESCRIPCIÓN:

Esta especificación corresponde a la demolición del piso y guarda escobas en las áreas de: Galería de Filtros y Zonas Dosificadores, cuidando de no afectar las instalaciones aledañas existentes.

Todos los elementos producto de la demolición, deberán ser retirados de la obra y depositados en el lugar que indique la interventoría con el fin de evitar causar daños a terceros.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida de la demolición de la baldosa, incluyendo guarda escobas será por Metro cuadrado (M2), recibidos por la Interventoría a entera satisfacción.

El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas, retiro de escombros, disposición final y todos los costos que se consideren necesarios para la demolición.

En el caso particular de levantamiento de piso mal ejecutado por el contratista, todos los trabajos adicionales que sea necesario ejecutar para reponer parcial o totalmente las distintas obras afectadas por esta causa, será por cuenta y cargo del contratista.

1.6. Rayado cerámica zona laboratorio, cafetería, zona elementos de protección personal y pasillo galería de filtros

- DESCRIPCION

Cubre esta especificación la preparación de la superficie donde se instalará el piso, rayándola previamente con disco de corte para asegurar su adherencia y posteriormente se debe realizar un lavado con mezcla de ácido muriático y agua en una proporción 1:1, realizándolo con cepillo. Dejar actuar por espacio mínimo de una hora y lavar con agua.

Los elementos de protección personal utilizados para ejecutar esta actividad serán tenidos en cuenta por el contratista.

Este ítem será tenido en cuenta únicamente cuando se requiera instalar enchape sobre uno existente.

- MEDICION Y FORMA DE PAGO

La medida será en metros cuadrados (M2), de acuerdo al área tratada. El análisis del precio unitario incluirá las herramientas, el ácido muriático, los cepillos, los elementos de protección personal y demás elementos necesarios para su ejecución. Su ejecución será previamente autorizada por el Interventor o quien este disponga para la verificación de la misma.

1.7. Desmonte de Puertas

- DESCRIPCIÓN:

Las puertas deberán desmontarse cuidadosamente, evitando daños que afecten su funcionalidad.

Los resultantes del desmonte son propiedad del amb S.A. E.S.P y serán llevados al sitio de almacenamiento que disponga el Interventor.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida de pago será por unidad (UN) de puerta desmontada con su marco, recibido a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

1.8. Demolición de enchape paredes

- DESCRIPCIÓN:

Esta especificación corresponde a la demolición de enchape de las paredes en las áreas indicadas por el interventor, cuidando de no afectar las instalaciones existentes.

Todos los elementos producto de la demolición, deberán ser retirados de la obra y depositados en el lugar que indique la interventoría con el fin de evitar causar daños a terceros.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida de demolición de enchape en paredes será por metro cuadrado (M2), recibido a entera satisfacción de la interventoría. El pago se hará a los precios establecidos en el formulario de la propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios para la demolición del enchape de las paredes.

En el caso particular de demoliciones de enchape en paredes mal ejecutadas por el contratista, todos los trabajos adicionales que sea necesario ejecutar para reponer parcial o totalmente las distintas obras afectadas por esta causa, serán por cuenta y cargo del contratista.

CAPÍTULO 2. ESTRUCTURA VÍA

2.1. Base granular (suministro, extendido, nivelación, humedecimiento y compactación 95% PM)

- DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación (95% PM) y terminado de material de base granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y pago es el metro cubico (M3) de base granular, previa verificación, revisión y aprobación por parte del interventor o quien haga sus veces y el pago se hará tomando el precio unitario establecido en el contrato.

2.2. Imprimación emulsión asfáltica tipo CRL-1 sobre base granular

- DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consiste en el suministro, transporte y aplicación uniforme de una emulsión asfáltica TIPO CRL-1 sobre una superficie granular terminada. El trabajo incluye también el suministro y la aplicación de un agregado fino para la protección de la superficie imprimada. Regada con motoniveladora.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida es el metro cuadrado (M2) de imprimación emulsión asfáltica ejecutados, previa verificación, revisión y aprobación por parte del interventor o quien haga sus veces y el pago se hará tomando el precio unitario establecido en el contrato.

2.3. Mezcla asfáltica densa en caliente Tipo MDC-2 incluye suministro, transporte, colocación y compactación. Norma Invias. E=0,08 m

- DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consiste en suministro, transporte, colocación y compactación de una capa de mezcla asfáltica de TIPO MDC-2, preparada en caliente y de conformidad con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados por el interventor, en un todo de acuerdo con la Norma de Invias. Espesor de la capa ya compactada 0.08 m. y se hará con finisher.

- EQUIPO DE COMPACTACIÓN:

Se deberá utilizar compactadores autopropulsados de cilindros metálicos, estáticos o vibratorios, triciclos o tándem, de neumáticos o mixtos. El equipo de compactación será aprobado por el Interventor. Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y estar dotados de inversores de marcha suaves; además, estarán dotados de dispositivos para la limpieza de las llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario. Los compactadores de rodillos no deberán presentar surcos ni irregularidades. Los compactadores vibratorios dispondrán de dispositivos para eliminar la vibración al invertir la marcha, siendo aconsejable que el dispositivo sea automático. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y disposición tales, que permitan el traslape de las huellas delanteras y traseras y, en caso necesario, faldones de lona protectora contra el enfriamiento de los neumáticos.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La unidad de medida es el metro cubico (M3) de mezcla asfáltica densa en caliente, previa verificación, revisión y aprobación por parte del Supervisor o quien haga sus veces y el pago se hará tomando el precio unitario establecido en el contrato.

2.4. Transporte de maquinaria (Motoniveladora, Finisher y vibro)

- **DESCRIPCIÓN**

El contratista buscara los medios de transporte para ubicar en obra la maquinaria necesaria para ejecutar los trabajos. (Motoniveladora, Finisher, Cilindro compactador).

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La unidad de medida y pago es el global (GL).

2.5. Concreto de 3000 psi para área de escaleras y bordillos (Incluye formaleta)

- **DESCRIPCION**

Corresponde esta especificación al suministro e instalación del concreto para la placa y escalera en los sitios indicados por la interventoría. Deberán fundirse en el sitio según indicaciones de la Interventoría en cuanto a localización, alturas o niveles. El refuerzo longitudinal serán cuatro varillas de $\varnothing = 1/2"$. El recubrimiento mínimo del acero deberá ser de 3 cm en concreto. El piso no lleva refuerzo.

Por tratarse de estructura en concreto reforzado, en la construcción deben cumplirse todas las especificaciones dadas para Concretos y Acero de Refuerzo.

El concreto para este ítem será de 3000 psi con agregado máximo de $3/4"$ con el fin de facilitar el flujo de la mezcla por entre la formaleta y el refuerzo en el momento de la fundida y para obtener un mejor acabado.

- **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La medida será el número de metros cúbicos (M3) de acuerdo con lo ejecutado en obra, recibidos por la Interventoría a entera satisfacción. El pago se hará al precio

unitario establecido en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, concreto de 3000 psi, formaleta, herramientas y equipos, retiro interno de sobrantes y además que sean necesarios para su correcto funcionamiento y aceptación por la Interventoría.

2.6. Bordillo Piedra Barichara

- DESCRIPCIÓN:

Se refiere a la baldosa en piedra Barichara de 0.4 x 0.4, de espesor mínimo seis (6) centímetros, a instalar alrededor y sobre los módulos de bordillo, para su instalación el bordillo debe estar limpio y sin irregularidades. Antes de iniciar esta labor debe definirse claramente con la Interventoría los criterios de colocación y los detalles de distribución de las baldosas, modulación, remates y empalmes de las diferentes áreas. Se procede a la aplicación de una capa de mortero de pega 1:4 de espesor dos centímetros. Antes de la aplicación del mortero de pega se debe humedecer ligeramente la superficie. Se procede a colocar las baldosas por hiladas hasta cubrir la superficie total. Al colocar cada baldosa se debe ajustar contra las baldosas vecinas y golpearla ligeramente para que se asiente y del nivel requerido. Veinticuatro horas después se esparce, sobre las baldosas, con una escoba una lechada de cemento hasta rellenar completamente las juntas. Después de algunas horas, se limpia la superficie con carnaza y una vez endurecida la lechada, se lava con abundante agua y escoba.

Adicionalmente, para la colocación de los muros en baldosa de piedra Barichara se tendrán en cuenta las instrucciones del fabricante o proveedor, en adición a estas especificaciones.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida será por metro lineal (ML) con aproximación a un decimal, de bordillo en piedra Barichara instalado y recibidos por la Interventoría a entera satisfacción.

El pago se hará al precio consignado en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales para el mortero, preparación de la mezcla, equipos, acarreo internos y externos, limpieza y retiro de residuos, herramienta y demás que sean necesarios para su correcto funcionamiento.

CAPÍTULO 3. MAMPOSTERÍA

3.1. Mampostería en H-10 (Cafetería, sellado ventanas y puerta)

- **DESCRIPCIÓN:**

Esta especificación se refiere a la construcción de muros con ladrillo tipo: H-10 (10x30x20) de la zona cafetería, sellado ventanas y puerta. El bloque a utilizar será H-10 de buena calidad, sin figuraciones, ni defectos que incidan en su aspecto, resistencia y durabilidad.

En la construcción se deberán tomar las debidas precauciones para conservar limpia la obra; mientras se esté colocando el ladrillo, el mortero sobrante en las caras expuestas debe retirarse antes de que se endurezca.

El ladrillo se asentará de estampa según la dimensión de los muros. Se debe tener especial cuidado en que los muros queden con perfecta traba y correctamente nivelados, para lo cual se debe verificar la utilización de hilos guía en cada fila de ladrillos instalados. Antes de colocar el ladrillo, este debe ser adecuadamente mojado con agua para garantizar la permanencia de la humedad en el mortero.

Los ladrillos de deberán pegar con mortero de proporción 1:3 por hiladas horizontales conservando la verticalidad perfecta del muro mediante plomada y nivel. (No se utilizarán mezclas de más de una hora de reposo) El espesor de la pega horizontal y vertical de los ladrillos será de dos punto cero (2.0) cm, uniforme en toda la pared.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La mampostería se pagará por metro cuadrado (M2) de mampostería instalada y recibida por la Interventoría a entera satisfacción. No se medirá por aparte el mortero de juntas, cuyo costo estará incluido en el precio unitario establecido para cada ítem. El pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato.

Para los análisis de precios unitarios además de los materiales puestos en obra, con los desperdicios normales, debe tenerse en cuenta los equipos y herramientas adecuadas (palustres, llanas, bateas) y andamios según altura los transportes verticales y horizontales o a la obra y en general todo lo requerido para realizar la actividad correctamente.

CAPÍTULO 4. ESTUCO Y PINTURA

4.1. Friso para muros (Cafetería, sellado ventanas y puerta)

- **DESCRIPCIÓN:**

Esta especificación presenta los requisitos mínimos que debe cumplir el mortero de cemento y arena que se aplica como acabado liso a superficies de mampostería o bajo placas, comúnmente denominado pañete, revoque, repello o friso. (Mezcla 1:3)

La superficie que se va a frisar deberá humedecerse abundantemente. Antes de frisar, se deberán colocar bases plomadas y a escuadra sobre muros, cielos, estructura, en número suficiente, que permitan terminar una superficie plomada, hilada, libre de protuberancias y huecos. Se chequearán los empates de superficies que deberán quedar a escuadra o con los ángulos requeridos.

El mortero se aplicará con fuerza, a fin de que forme una capa de por lo menos 20 mm de espesor.

En muros se deberá verificar que la superficie esté perfectamente vertical con la ayuda de una regla de aluminio o similar, se afinará con llana de madera, a fin de que quede una superficie ligeramente áspera; no se aceptarán desviaciones mayores de 2 mm al comparar a regla los pañetes.

El friso deberá tener la cantidad de agua suficiente para garantizar un buen fraguado y resistencia.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Tanto la medición como el pago se harán por metro cuadrado (M2) de friso para muros ejecutado y recibido por la Interventoría a entera satisfacción. El precio unitario incluirá todos los costos directos e indirectos, equipos y personal requeridos para la ejecución.

4.2. Suministro y aplicación de estuco plástico (Cafeterías, sellado ventanas y puerta)

- **DESCRIPCIÓN:**

Se refiere al suministro y aplicación de estuco plástico sobre pañete. Pañetando el muro, libre de suciedades, resanado, debidamente plomado, nivelado y posteriormente al secado de este, se procede a la aplicación del estuco, procurando sellar todas las juntas, grietas e imperfectas dejados en el pañete. Finalmente se pulirá el estuco con lija para agua No. 240 o 280, para obtener una superficie lista para pintar.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La medida y pago de será por metro cuadrado (M2), recibidos por la Interventoría a entera satisfacción. Los precios unitarios incluyen: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios para el suministro y aplicación de estuco plástico.

4.3. Aplicación Sikalastic-1K

- DESCRIPCIÓN:

Se refiere al suministro y aplicación de Sikalastic-1K para impermeabilizar y proteger estructuras hidráulicas y superficies de concreto en general.

La superficie sobre la cual se va a aplicar Sikalastic-1k debe estar lo más uniforme posible y libre de suciedades. La superficie puede estar seca o húmeda en el momento de la aplicación.

En un recipiente de boca y fondo anchos, colocar el producto y la cantidad de agua indicada, dependiendo del tipo de aplicación.

Mezclar preferiblemente con un taladro de bajas revoluciones, durante 3 o 4 minutos, hasta obtener una masa homogénea y sin grumos.

Aplicar con rodillo, llana o brocha hasta un máximo de 2 mm por capa.

Atender las especificaciones del proveedor.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Tanto la medición como el pago se harán metro cuadrado (M2) ejecutado según el precio consignado en el Ítem correspondiente del formulario de cantidades y precios previa verificación, revisión y aprobación por parte del Interventor. El precio unitario incluirá todos los costos directos e indirectos, equipos y personal requeridos para la ejecución.

4.4. Aplicación de Sika Imper Mur (2 Capas)

- DESCRIPCIÓN:

Esta especificación corresponde a la aplicación de Sika Imper Mur a dos capas sobre las áreas indicadas por la interventoría. Para preparar la superficie sobre la cual se aplicará Sika Imper Mur, retire estuco y pintura, así como papel de colgadura o recubrimientos de los muros que se hayan dañado por causa de la humedad, retire los rastros visibles de salitre, moho u otros crecimientos biológicos hasta encontrar pañete o mampostería limpios. Se debe retirar estuco y pintura, hasta una altura 40 cm por encima del nivel superior de la humedad existente, para evitar que una vez reparada la humedad, aparezca más arriba.

- Cepille el sustrato y limpie con agua.
- Deje secar superficialmente el sustrato antes de la aplicación

Sika Imper Mur es un producto listo para usar. Agite el empaque del producto. Aplique con brocha o con rodillo asegurando una saturación completa, pasando la brocha o el

rodillo sobre el sustrato. Se deben aplicar mínimo dos manos y dejar que la primera capa seque antes de aplicar la siguiente mano. Dejar secar 24 horas o más antes de aplicar el estuco o la pintura. Atender las especificaciones del proveedor.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y forma de pago es el metro cuadrado (M2) ejecutado, previa verificación, revisión y aprobación por parte del Interventor, a los precios establecidos en el formulario de la propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios para la aplicación de Sika Imper Mur.

4.5. Aplicación de Estuka Acrílico Sika

- DESCRIPCIÓN:

Corresponde esta especificación a la aplicación de Estuka Acrílico Sika sobre las áreas indicadas por la interventoría. La superficie debe estar detallada, seca, sana, firme y limpia. (Libre de grasa, polvo, cales, carburos, material suelto, lechada de cemento, curadores u otras sustancias extrañas que impidan la adherencia).

El Estuka Acrílico se aplica con llana metálica lisa o espátula, de igual forma que un estuco convencional, obteniéndose una superficie lisa y de excelente calidad. Aplicar 2 capas. La superficie estucada puede ser lijada para un mejor acabado y tersura.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida y pago será por metro cuadrado (M2) ejecutado, previa verificación, revisión y aprobación por parte del Interventor, a los precios unitarios establecidos en el formulario de cantidades y precios que incluyen: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios para la aplicación de Estuka Acrílico Sika.

4.6. Pintura en koraza para exteriores o fachadas (incluye tres manos y andamios certificados)

- DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere a la aplicación de pintura en vinilo a tres manos, previamente ejecutando los resanes correspondientes, lijando y reconstruyendo filos y dilataciones. Para este ítem se utilizará pintura tipo pintuco koraza de primera calidad o similar. Previamente el contratista suministrará el catálogo de pinturas para que el coordinador del contrato defina los colores para cada uno de los muros. Su aplicación se realizará con rodillo de felpa procurando que no queden grumos en la pared y retirando los elementos extraños que se puedan adherir a la pared, de tal forma que la superficie terminada quede completamente lisa y de un color uniforme.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La medida para pago será la cantidad de metros cuadrados (M2) ejecutados, incluyendo filos y dilataciones, se descontarán vanos de ventanas y puertas, previa verificación, revisión y aprobación por parte del Interventor y el pago se hará tomando el precio unitario establecido en el contrato.

4.7. Pintura vinilo tipo 3 para techo

- **DESCRIPCIÓN:**

Esta especificación corresponde a la aplicación de pintura en vinilo tipo 3 (viniltex o similar) a dos manos. Para este ítem se utilizará pintura tipo pintuco de primera calidad o similar.

Se debe preparar la superficie eliminando impurezas que puedan atacar la pintura, desmejorar su adherencia, o alterar el acabado final. Se deben utilizar rodillos de felpa procurando que no queden grumos en la pared y retirando los elementos extraños que se puedan adherir a la pared, de tal forma que la superficie terminada quede de un color homogéneo.

Previo iniciación de la aplicación se cubrirá con periódicos las áreas que no deban ser salpicadas, se harán las diluciones y mezclas indicadas por los fabricantes, y se procederá aplicando el número de manos recomendadas. En todos los casos en las superficies pintadas se exigirá un cubrimiento total y uniforme.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

El pago se hará por metro cuadrado (M2) de superficie pintada, previa verificación, revisión y aprobación por parte del Interventor. El valor de este ítem incluye, herramientas, equipos suministro de los materiales, armado de andamios etc. y cualquier otra actividad o elemento exigido por la Interventoría, que a su criterio sean necesarios para desarrollar correctamente esta labor constructiva.

4.8. Pintura vinilo tipo 1 para muros interiores (incluye dos manos y andamios certificados)

- **DESCRIPCIÓN:**

Este ítem se refiere a todos los trabajos de aplicación de vinilo tipo 1 a dos manos sobre las áreas a pintar. Para este ítem se utilizará pintura tipo pintuco de primera calidad o similar.

El contratista suministrará al Interventor un catálogo de colores, para que éste seleccione los que deban emplearse.

Todos los muros y áreas que se vayan a pintar se limpiarán cuidadosamente con trapo seco, eliminando la grasa y el mortero que puedan tener y resanando los huecos y

desportilladuras.

Antes de aplicar la última mano de pintura tipo 1, se informará al interventor para la aprobación de su terminación.

En todos los casos, en las superficies pintadas se exigirá un cubrimiento total y uniforme, de acabado terso, libres de defectos como corrugados, grumos, parches, manchas, marcas de brochas, chorreos, burbujas, o cualquier imperfección aparente de la superficie.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La medida y pago será por metro cuadrado (M2) previa verificación, revisión y aprobación por parte del Interventor, a los precios unitarios establecidos en el formulario de cantidades y precios e incluyen: el costo de pinturas, lijas, brochas y rodillos, andamios, tarimas y todos los demás elementos necesarios para su correcto funcionamiento, y los demás costos directos e indirectos.

4.9. Pintura para pasamanos

- **DESCRIPCIÓN:**

Este ítem se refiere a la aplicación del acabado de pintura sobre los elementos metálicos lineales de pasamanos, a los cuales previamente deberán aplicarse dos manos de pintura anticorrosiva como inhibidor de la corrosión el cual está incluido, sobre este se aplicará pintura epóxica para estructuras.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por metro línea (ML) de pintura sobre pasamanos, (incluye todas las caras) debidamente aplicado y recibido por la Interventoría a entera satisfacción.

4.10. Pintura para puertas

- **DESCRIPCIÓN:**

Corresponde esta especificación a la aplicación de pintura para las puertas, a los cuales previamente deberá aplicarse dos capas de pintura anticorrosiva como inhibidor de la corrosión, sobre este se aplicará pintura epóxica para estructuras de 40 micrones color gris

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) de pintura sobre pasamanos de las puertas, debidamente aplicado y recibido a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: materiales y

equipos, mano de obra y transportes dentro y fuera de la obra.

CAPÍTULO 5. PISOS

5.1. Mortero de Piso Galería, Sótano de Filtros y Zona Dosificadores

- DESCRIPCIÓN:

Sobre la superficie de las placas de entrepisos perfectamente limpia y curada de las zonas de la Galería, Sótano de Filtros y Zona Dosificadores, se vaciará un mortero 1:3, espesor promedio de 0.04 m con arena de río, perfectamente nivelado y reglado, que servirá de nivelación, listo para proceder a la instalación del Sikafloor 2430

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida será el número de metros cuadrados (M2) de mortero de nivelación con aproximación a un decimal, correctamente colocados. El pago se hará al precio consignado en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de manos de obra, mortero y demás elementos, transporte externo e interno, horizontal y vertical y además que sean necesarios para su correcto funcionamiento y aceptación por parte del interventor.

5.2. Pintura para piso en Sikafloor 2430

- DESCRIPCIÓN:

Este ítem corresponde a la aplicación de pintura para piso en Sikafloor 2430. Previamente a la aplicación de la pintura, se debe asegurar que la superficie esté seca, libre de polvo, lechadas, pinturas viejas, partes sueltas, mugre, grasa, aceites y demás contaminantes que puedan interferir con la adherencia del piso epóxico; el concreto en mal estado debe ser removido y los defectos de la superficie deben ser expuestos y reparados.

MEZCLADO:

Agitar cada componente en su empaque. Verter el componente B sobre el componente A en relación en volumen de 1:1. Diluir en un 10% con Colmasolvente Epóxico. Mezclar manualmente o con agitador de bajas revoluciones (400 rpm) hasta obtener una mezcla homogénea. Evitar usar espátulas o paletas contaminadas con el componente B o con la mezcla, para agitar o mezclar componente A que no se esté usando.

APLICACIÓN

- El producto se aplica con rodillo piel de carnero pelo corto.
- El tiempo de aplicación entre capas debe ser de 4 horas a una temperatura ambiente de 20°C.
- El tiempo entre capas es de aproximadamente 4 horas (a 20°C y 60% humedad relativa) y no debe ser mayor de 20 horas, de lo contrario se debe promover perfil de anclaje mediante lijado (lija 300) hasta eliminar totalmente

el brillo del producto y activar posteriormente la capa existente aplicando Colmasolvente Epóxico.

- Aplicar mínimo tres (3) de capas para obtener el espesor de película seca requerida según la recomendación dada para cada caso.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La medida y forma de pago será por metro cuadrado (M2) ejecutados, previa verificación, revisión y aprobación por parte del Interventor, a los precios unitarios establecidos en el formulario de cantidades y precios que incluyen: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios para la aplicación de pintura para piso Sikafloor 2430.

5.3. Mortero Impermeabilizado para placa voladizo

- **DESCRIPCIÓN:**

Este mortero se utilizará en las zonas húmedas o en las áreas que el interventor lo indique, se aplicará sobre la superficie de las placas de entresijos perfectamente limpia y curada, se vaciará un mortero 1:3, espesor promedio de 0.04 m con arena de río, perfectamente nivelado y reglado, que servirá de nivelación. La dosificación del producto impermeabilizante se hará de acuerdo con las recomendaciones y especificaciones del fabricante.

La preparación del mortero impermeabilizado se realizará previa inspección del producto aditivo a utilizar, por parte del Interventor.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La medida será el número de metros cuadrados (M2) de mortero de impermeabilización con aproximación a un decimal, correctamente colocados y aceptados por el Interventor. El pago se hará al precio consignado en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: costo de mano de obra, mortero, impermeabilizante y demás elementos, transporte externo e interno, horizontal y vertical y demás que sean necesarios para su correcto funcionamiento.

5.4. Cerámica piso zona laboratorio, cafetería, zona elementos de protección personal y pasillo

- **DESCRIPCIÓN:**

Cubre esta especificación la instalación de enchape para pisos en cerámica, en los sitios indicados por la interventoría y del color que se especifique. Se desecharán todas las piezas que presenten roturas, deformaciones o cualquier defecto de forma, dimensiones o color.

Se usará cerámica de primera calidad, iguales o equivalentes a los fabricados por

Corona de tamaño 60 cm x 60 cm.

La superficie sobre la cual se instalará la cerámica debe ser previamente rayada. La capa de material de pega debe ser de un espesor uniforme. Las baldosas se pegarán con pegador max de Corona o equivalente, aplicado con llana dentada formando ranuras horizontales, en tal forma que queden completamente asentados; al extender el material de pega éste debe tener un espesor mínimo de 5 mm. Se tendrá cuidado de que las superficies queden perfectamente niveladas y las hiladas horizontales a nivel. Las juntas del enchape del muro deberán coincidir con las juntas de la cerámica del piso. No se aceptarán trabas no autorizadas por la Interventoría ni protuberancias o salientes de ninguna naturaleza.

Una vez fraguada la pasta de pega se procederá 24 horas después al sellado o emboquillado de las juntas, utilizando para ello un elemento no metálico para evitar ralladuras. Posteriormente se procederá a efectuar una primera limpieza en seco con esponja o tela para retirar sobrantes del material de emboquillado. Transcurridas 24 horas, la superficie enchapada se lavará con agua, retirándose todo sobrante de mezcla o pegante, debiéndose mantener protegida y limpia. Los extremos cortados de las piezas deberán pulirse.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida será en metros cuadrados (M2) de cerámica debidamente colocada.

El análisis del precio unitario incluirá la baldosa de cerámica de primera calidad, el material de pega, la boquilla, herramienta, equipo, mano de obra y prestaciones sociales, retiro de sobrantes y demás que sean necesarios para su correcto funcionamiento y aceptación por la Interventoría.

Cuando se especifique en el acabado, la figuración de remates curvos en pisos o muros no tendrá pago adicional por este concepto.

Los pisos mal instalados y rechazados por el interventor serán reconstruidos por cuenta y cargo del Contratista. El pago se hará a los precios unitarios estipulados en el Formulario de la Propuesta.

CAPÍTULO 6. ENCHAPE

6.1. Enchape en porcelanato de 60x60 cm para muros y mesones (Incluye sellado)

- **DESCRIPCIÓN:**

Este ítem se refiere a la ejecución de enchapes para muros, mesones y piso en porcelanato de 60x60 cm. El Contratista deberá tener especial precaución en la adquisición de este material al hacer el pedido con el objeto de garantizar igual tamaño e idéntico lote de color.

El material exigido será de primera calidad. Las baldosas deberán nivelarse y juntarse con golpes suaves, serán pegados con el material pegacor max o similar. Después de enchapar, se procederá aplicar la boquilla para cubrir totalmente las juntas, después se limpiará con trapo ligeramente humedecido para evitar que el enchape se manche. Los cortes deberán ser hechos a máquina.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La medida será por metro cuadrado (M2) de enchape ejecutado y recibido a entera satisfacción, incluyendo guardaescobas. No se pagarán lineales. El pago se hará al precio consignado en el Formulario de la Propuesta, valor donde se incluye entre otros: enchape, pegacor, boquilla, mano de obra para la instalación, transporte externo e interno, horizontal y vertical y demás que sean necesarios para su correcto funcionamiento y aceptación por parte del supervisor.

6.2. Enchape en porcelanato para filos de los mesones (incluye sellado)

- **DESCRIPCIÓN:**

Se ejecutarán en los lugares indicados en por el Interventor, con materiales de buena calidad y construidos una vez terminados los pisos y mesones, revoques en todos los ambientes. Para su ejecución se utilizarán porcelanato de buena calidad sellado y brillante, con arista superior redondeada o moldurada en los colores y dimensiones señaladas por el interventor, el cual se debe incluir.

Como material de pega se utilizará el producto recomendado por el fabricante para la pega de porcelanato y para el emboquillado de las juntas.

Antes de su colocación, se picará y humedecerá convenientemente el revoque, se cortarán debidamente los ángulos y empates en los esquineros y se colocará el porcelanato, para el material de pega se utilizará el producto recomendado por el fabricante, golpeando las baldosas suavemente, observando un alineamiento recto a nivel de la parte superior y que los baldosines queden ligeramente incrustados en la superficie del revoque.

Se harán coincidir las brechas del filo con las del porcelanato del mesón.

- **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Los filos de los mesones y los guardaescobas en porcelanato se medirán por metro lineal (ML), con aproximación a dos decimales. El pago se hará al precio consignado en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, material de pega, la emboquillada, el guardaescoba, las dilataciones, transporte horizontal y vertical y demás actividades, elementos, herramientas y materiales que sean necesarios para su correcta ejecución y aceptación por la Interventoría.

CAPÍTULO 7. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

7.1. Punto eléctrico para salida iluminación

- **DESCRIPCIÓN:**

Este ítem se refiere a la provisión e instalación de la red de energía eléctrica desde el punto de toma hasta los receptáculos de aprovechamiento, según las características especiales del proyecto, indicadas por la interventoría.

Comprende a los puntos que sirven como salidas de energía para lámparas e incluye los materiales, mano de obra y equipo que figuran en el análisis de precios unitarios.

Las cajas serán fabricadas de cloruro de polivinilo PVC, rectangular de 100 mm x 55 mm y 50 mm de profundidad.

Todas las tuberías serán fabricadas de cloruro de polivinilo PVC, del tipo pesado (P), de diámetros nominales, utilizándose tubos de diámetro mínimo de ½"; con calibres y espesores mínimos establecidos en el Código Nacional de Electricidad y características mecánicas y eléctricas que satisfagan las normas de fabricación 399.006 y 399.07 de ITINTEC (INDECOPI).

- **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La medida será por unidad (UN), de acuerdo con el número de lámparas instaladas y funcionando.

7.2. Tomacorriente monofásico normal en pared

- **DESCRIPCION**

Este ítem se refiere a la provisión e instalación de la red de energía eléctrica desde el punto de toma hasta los receptáculos de aprovechamiento, según las características especiales del proyecto, indicadas por la interventoría.

Comprende a los puntos que sirven como salidas de energía para tomacorrientes e incluye los materiales, mano de obra y equipo que figuran en el análisis de precios unitarios.

Los tomacorrientes serán con puesta a tierra, del tipo para empotrar.

Las cajas serán fabricadas de cloruro de polivinilo PVC, rectangular de 100 mm x 55 mm y 50 mm de profundidad.

Todas las tuberías serán fabricadas de cloruro de polivinilo PVC, del tipo pesado (P), de diámetros nominales, utilizándose tubos de diámetro mínimo de ½"; con calibres y espesores mínimos establecidos en el Código Nacional de Electricidad y características mecánicas y eléctricas que satisfagan las normas de fabricación

399.006 y 399.07 de ITINTEC (INDECOPI).

El CONTRATISTA deberá suministrar e instalar todos los tomacorrientes necesarios para las diferentes salidas monofásicas.

Estas tomas serán marca Levinton, Legrand ó Siemens.

Todos los tomacorrientes deberán ser polarizados, de material plástico moldeado y equipados con su respectiva tapa. (Deben Tener Certificación RETIE) Cada tomacorriente deberá tener grabada o impresa, en forma visible, la capacidad en amperios, la tensión nominal en voltios y la marca de aprobación del ICONTEC o de una entidad internacionalmente reconocida. En todos los tomacorrientes el neutro deberá ser claramente identificado igual que la tensión a la que trabajan 110 ó 220V.

Los tomacorrientes monofásicos normales deberán ser dobles, con polo a tierra dos polos, tres hilos, 15 A, 125 V C.A., NEMA 5-15R, color blanco, con conexión a tierra y conectados con la polaridad correcta.

Las tomas reguladas deberán ser dobles, con polo a tierra dos polos, tres hilos, 15 A, 125 V C.A., NEMA 5-15R, color naranja, con conexión a tierra y conectados con la polaridad correcta.

- **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La medida será por unidad (UN), de acuerdo con el número de cajas instaladas y funcionando.

7.3. Panel led de 60x60 cm 6500K 40W claro

- **DESCRIPCION**

Este contempla la instalación de las lámparas panel tipo LED de 45W de 60X60 6400K.

Para su instalación se deben de tener en cuenta las siguientes recomendaciones: Durante la instalación de éstas, evite zonas de campo magnético elevado, así como zonas de alta presión. Asegúrese de que la instalación es correcta, con el fin de evitar daños por cortocircuito o fuego.

Los tubos deberán instalarse en lugares con una ventilación adecuada, para mantener una iluminación óptima de trabajo.

Una vez comprobada la correcta instalación de los cables, encienda el producto para asegurarse de su funcionamiento.

- **MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La medida será por unidad (UN), de acuerdo al número de lámparas instaladas y funcionando.

CAPÍTULO 8. CARPINTERÍA

8.1. Puertas y Ventanearía en aluminio y vidrio claro de 5mm (según medidas)

- DESCRIPCIÓN:

Este ítem se refiere al suministro e instalación de puertas y ventanería en aluminio y vidrio claro de 5 milímetros para ser instaladas en el área a remodelar, según cuadro de dimensiones y diseño anexo. La perfilería y material empleado para la fabricación de dichos elementos serán de primera calidad y totalmente compatibles entre sí.

Los elementos pintados lo serán por medio de procesos electrostáticos y constarán de:

- ✓ Elemento perimetral.
- ✓ Sistema de fijación perimetral tipo.
- ✓ Pisa vidrios.
- ✓ Goteros.
- ✓ Alfajías.
- ✓ Empaques de caucho.
- ✓ Aislante de neopreno 5 mm.
- ✓ Vidrio templado 5 mm.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La medida para pago será la cantidad de metros cuadrados (M2) ejecutados, previa verificación, revisión y aprobación por parte del Interventor y el pago se hará tomando el precio unitario establecido en el contrato.

8.2. Suministro e instalación mueble en MDF enchapado en formica bajo mesones (Incluye entrepaños y cajoneras enchapados en formica)

- DESCRIPCION

Esta especificación se refiere al suministro e instalación del mueble en madera, empotrado a los muros, bajo los mesones en concreto construidos en el laboratorio. Estos muebles estarán provistos de las incrustaciones y demás accesorios mostrados y acabándolos particularmente para cada caso, de acuerdo con los detalles que presenta la interventoría.

Las maderas deben ser MDF de 15 mm y con acabado en formica, los marcos y parales de soporte en Cedro macho.

El Contratista suministrará, además todos los materiales de ferretería necesarios, como tiraderas, tornillos, tuercas, pernos, bisagras de 3", manijas, pasadores, picaportes, clavos, puntillas, de buena calidad y en las cantidades y tamaños que sean requeridos para la correcta ejecución de la carpintería.

Antes de iniciar los trabajos, se rectificaran las medidas y cotas, teniendo en cuenta los espesores de revoques o enchapados, si los hay.

Los entrepaños también serán en madera MDF de 15 mm y acabado en formica.

- MEDICION Y FORMA DE PAGO

El suministro e instalación de estos elementos en madera se pagará por metro lineal (ML) completamente terminado y aceptado por la Interventoría. En este costo están incluidos todos los materiales para la construcción e instalación, así como la mano de obra y herramientas de fabricación e instalación, transporte horizontal y vertical y demás actividades necesarias para su terminación. El pago se hará a los precios unitarios estipulados en el Formulario de la Propuesta.

CAPÍTULO 9. VARIOS

9.1. Suministro e instalación de cielo raso en fibra

- DESCRIPCION

Comprende el suministro e instalación de cielo raso en fibra mineral en las áreas indicadas por la interventoría. Incluye la perfilera en aluminio tipo auto ensamble y todos los elementos necesarios para su instalación. Las láminas del cielo raso tendrán medidas: Largo 0.60 m, Ancho 0.60 m, Espesor 0.015 m Color blanco, pulidas e instaladas sobre la perfilera, la cual deberá estar correctamente nivelada y según la altura determinada por el supervisor del contrato.

- MEDICIÓN Y PAGO

La unidad de medida y pago será en metros cuadrados (M2) con aproximación a dos decimales y su pago se hará de acuerdo con el precio unitario consignado en el formulario de la propuesta. En el precio unitario se incluirán todos los costos de los materiales, mano de obra, alquiler de andamios, transportes, retiro de sobrantes y demás costos directos e indirectos empleados para su correcta aplicación.

9.2. Limpieza general

- DESCRIPCIÓN:

Terminadas las actividades de la obra, el contratista deberá realizar una limpieza general de techos, muros, pisos, enchapados, vidrios, puertas, etc; utilizando los materiales necesarios, teniendo el cuidado de que estos no perjudiquen los acabados de los componentes de la edificación; además deberá efectuar las reparaciones necesarias por fallas, ralladuras, despegues, ajustes, manchas, etc; para una correcta presentación y entrega de la obra, sin que tales reparaciones o arreglos constituyan obra adicional o extra.

En general todas las partes de la construcción se entregarán completamente limpias y las instalaciones y aparatos en perfectas condiciones de funcionamiento, y a satisfacción de la interventoría. Los sobrantes y residuos de la construcción deberán ser retirados de la misma por cuenta del CONTRATISTA al sitio destinado por la entidad municipal como botadero oficial.

- MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La limpieza final se cotizará y pagará global (GL), recibido a entera satisfacción por la Interventoría. En este precio se incluirán todos los costos de materiales equipo y mano de obra utilizada en dichas labores. Este ítem incluye mantener una limpieza permanente durante la ejecución de la obra.