

Auxiliar de ingeniería en el área de gestión de proyectos de la empresa PROIM S.A.S.

Andrea Juliana León Rodríguez

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniera civil

Director

Silvia Juliana Tijo López

Ingeniera civil. PhD

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físicomecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Ingeniería Civil

Bucaramanga

2024

Dedicatoria

A mi madre, quien, aunque no me acompaña físicamente, tengo la certeza de que esta guiando cada uno de mis pasos.

De igual forma quiero hacer una mención a mis abuelos y tíos quienes han tenido un papel importante en mi vida y han sido un gran apoyo en todo momento.

Agradecimientos

Agradezco a Proim Ingeniería S.A.S por brindarme la oportunidad de realizar mis prácticas empresariales, siendo parte esencial en mi crecimiento académico, profesional y personal. Donde cada uno de los integrantes del equipo de trabajo hizo grandes aportes a mi formación y a mi vida.

A mi directora de tesis, la ingeniera Silvia Juliana Tijo, por aportar sus conocimientos, criterios, consejos y tiempo, enriqueciendo mi proceso educativo, y siendo un apoyo indispensable para el logro de este objetivo.

A la ingeniera Claudia Silvina Villamizar, por ser una guía a lo largo de este camino, compartiendo su experiencia y conocimientos conmigo, siendo sus aportes de gran ayuda para mi desarrollo intelectual y profesional.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	15
1. Objetivos	18
1.1 Objetivo General.....	18
1.2 Objetivos Específicos.....	18
2. Generalidades de la empresa.....	18
2.1 Descripción de la empresa	19
2.2 Misión	19
2.3 Visión.....	19
3. Metodología	20
3.1 Presentación y firma del contrato de aprendizaje.	20
3.2. Realización de especificaciones técnicas.....	20
3.2.1. Lectura y análisis de los ítems propuestos.....	20
3.2.2. Investigación.....	20
3.2.3. Creación de las especificaciones.....	21
3.2.3.1. NP- 89 ELABORACION DE BORDILLO EN CONCRETO DE 3000 PSI a=20 CM h=10CM (NO INCLUYE ACERO DE REFUERZO)	21
3.2.4. Justificación de los ítems	23
3.2.3.2. NP- 89 ELABORACION DE BORDILLO EN CONCRETO DE 3000 PSI a=20 CM h=10CM (NO INCLUYE ACERO DE REFUERZO)	24
3.3. Radicación de actas parciales de cobro.....	24

3.3.1. Familiarización con formatos MEPI.....	25
3.3.2. Realización de formatos MEPI.....	25
3.3.2.1. MEPI-MN1-IN-15-FR-2 RESUMEN MENSUAL ESTADO GRAL PROY.....	25
3.3.2.2. MEPI-MN1-IN-15-FR-4 MAQUINARIA Y EQUIPO CTO OBRA.....	25
3.3.2.3. MEPI-MN1-IN-15-FR-6 PERSONAL CONTROL APORTES LEG Y SEG SOCIAL OBRA.	26
3.3.2.4. MEPI-MN1-IN-15-FR-8 INF FIN Y PRESUPUESTAL OBRA.....	26
3.3.2.5. MEPI-MN1-IN-15-FR-10 ESTADO GENERAL DEL TIEMPO.....	27
3.3.2.6. MEPI-MN1-IN-15-FR-11 RESUMEN ENSAYOS LABORATORIO	28
3.3.2.7. MEPI-MN1-IN-15-FR-12 SEG GARANTIAS Y SEGUROS OBRA.....	29
3.3.2.8. MEPI-MN1-IN-15-FR-14 SEGUIMIENTO PLAN CALIDAD OBRA.....	29
3.3.3. Gestión de firmas y organización de acta	29
3.3.4. Radicación de acta ante interventoría	29
3.3.5. Formatos alcaldía	30
3.3.6. Radicación en alcaldía	30
3.3.7. Radicación en el SECOP II.....	30
3.4. Arqueo de materiales	30
3.4.1. Determinación del material que llego a obra	30
3.4.2. Determinación del valor cobrado.....	31
3.4.3. Determinación del material acopiado en obra	31
3.4.4. Arqueo de los materiales utilizados en obra	31
3.5. Formato de control de suministros.....	31

3.6. Planteamiento de presupuestos para licitaciones	31
3.6.1. Revisión en la plataforma SECOP II	31
3.6.2. Análisis del presupuesto propuesto por la entidad.....	32
3.6.2.1. Búsqueda de los ítems más representativos	32
3.6.2.2. Valor unitario sin AIU.	32
3.6.2.3. Cotizaciones.....	32
3.6.2.4. Análisis de una posible utilidad.	32
3.6.3. Revisión de fórmulas	33
3.6.3.1. Mediana con valor absoluto	33
3.6.3.2. Media geométrica.....	34
3.6.3.3. Media aritmética baja.....	35
3.6.3.4. Menor valor.....	36
3.6.4. Análisis de propuestas anteriores.....	37
3.6.5. Determinación del presupuesto.....	39
3.6.6. Arreglo y presentación de la oferta.....	40
4. Análisis y comparación de la experiencia.....	40
4.1 Búsqueda de proyectos	40
4.2 Requisitos habilitantes	41
4.3 Capacidad jurídica	41
4.3.1 Existencia y representación legal.....	41
4.3.2 Pagos de seguridad social y aportes legales.....	41
4.3.3 Experiencia	41

4.3.4 Capacidad financiera.....	42
4.3.5 Capital de trabajo	42
4.3.6 Capacidad organizacional	42
4.3.7 Capacidad residual	42
4.4 Análisis y planteamiento de la oferta económica	43
4.5 Radicación de actas parciales.....	43
4.6 Comparación con lo visto en el programa	43
5. Conclusiones.....	44
6. Recomendaciones	46
Referencias Bibliográficas	47
Apéndices.....	49

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 <i>Formato MEPI-MN1-IN-15-FR-4 MAQUINARIA Y EQUIPO CTO OBRA del mes de enero</i>	26
Tabla 2 <i>Formato MEPI-MN1-IN-15-FR-10 ESTADO GENERAL DEL TIEMPO del mes de enero</i>	27
Tabla 3 <i>Comportamiento licitación obra en el barrio chachafruto</i>	38

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 <i>Registro Pluviométrico del mes de enero (Archivo Meteorológico Bucaramanga, n. d.)</i>	28
figura 2 <i>Comportamiento licitación obra en el barrio chachafruto</i>	39

Lista de Apéndices

Los apéndices están adjuntos

Glosario

Especificaciones técnicas: las especificaciones técnicas son documentos en los que se definen y especifican las normas, exigencias, procedimientos, materiales, tolerancias, formas de pago y unidad de medida a ser empleados y aplicados en los proyectos de construcción, realización de estudios, etc. (Dirección de Ingeniería INACAP, n.d.)

Formatos MEPI: los formatos MEPI (Misional Ejecución de Proyectos de Infraestructura de Transporte) son formatos propuestos por el Instituto Nacional de vías (INVIAS) en el Modelo Integrado de Planeación y Gestión-MIPG (Instituto Nacional de Vías, 2022), en los cuales se debe recolectar y sintetizar información de la obra en ejecución.

Gestión de proyectos: según la guía PMBOK la gestión de proyectos consiste en la aplicación de un conjunto de procesos a determinadas áreas de conocimiento para llevar a cabo de manera satisfactoria un proyecto. (Project Management Institute (Upper Darby, 2008).

Informe de obra: un informe de obra es un reporte diario que ayuda a asegurar que el proyecto se lleve a cabo dentro de los plazos previstos y el presupuesto estipulado. (Peneiva, n.d)

Licitación pública: Proceso por el cual una entidad estatal publica una convocatoria a un proyecto, para que los interesados presenten ofertas y de entre estos seleccionar la más favorable. (Licitación Pública - Glosario - Función Pública, n. d.)

Memorias de cálculo de cantidades de obra: las memorias de cálculo de cantidades de obra son el registro detallado de la estimación de las cantidades de materiales, mano de obra y equipo utilizado y a utilizar en el proceso constructivo. (Universidad Cooperativa de Colombia, n.d.)

Presupuesto: según el PMBOK el presupuesto de un proyecto es la suma de los costos estimados de las actividades individuales o de los paquetes de trabajo. (Project Management Institute (Upper Darby, 2008)).

Proyecto: según la guía PMBOK un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único (Project Management Institute (Upper Darby, 2008)). La condición temporal de un proyecto significa que este tiene un inicio y un final definidos.

Registro Único de Proponentes o RUP: Es un registro en el cual se inscriben las personas naturales o jurídicas que aspiren a celebrar acuerdos o contratos con entidades públicas, en este se resume la información de experiencia, capacidad jurídica, capacidad financiera y capacidad organizacional (Cámara De Comercio de Bogotá, n. d.).

Tasa de Cambio Representativa del Mercado o TRM: Es la cantidad de pesos colombianos por dólar estadounidense y es calculada a partir de las operaciones de compra y venta de divisas entre intermediarios financieros en el mercado cambiario colombiano, este valor tiene cumplimiento el mismo día que se realiza la negociación de las divisas (Tasa Representativa del Mercado (TRM - Peso Por Dólar) | Banco de la República, n. d.).

Resumen

Título: Auxiliar de ingeniería en el área de gestión de proyectos de la empresa PROIM S.A.S.*

Autor: Andrea Juliana León Rodríguez**

Palabras Clave: Formatos MEPI, Presupuesto, Especificaciones técnicas, Proyecto, Licitaciones.

Descripción: El presente informe tiene como finalidad detallar el desarrollo de las funciones realizadas durante las prácticas empresariales en la empresa Proim Ingeniería S.A.S. ubicada en la ciudad de Bucaramanga, las diferentes actividades ejecutadas durante el periodo de la práctica van desde reportar y registrar materiales llegados a las diferentes obras, para realizar un análisis de pérdidas y/o ganancias, comparar la información con los materiales en acopio y las actividades cobradas en diferentes actas, lo que permite llevar un control de caja de los diferentes ingenieros residentes asociados a la empresa. También realizar documentos como especificaciones técnicas y justificación de ítems para posterior aprobación por parte de empresas interventoras además de radicar actas parciales de cobro ante interventorías y alcaldías. Paralelamente se colaboró con el equipo de licitaciones realizando un análisis de los presupuestos planteados por diferentes entidades públicas y proponiendo presupuestos para participar en dichas licitaciones de obra pública.

La experiencia de las prácticas empresariales ha enriquecido sustancialmente la formación académica de la estudiante, reforzando conocimientos adquiridos durante el transcurso del pregrado y añadiendo nuevos conocimientos en diferentes áreas, tanto en el aspecto de conocimientos y experiencia técnica, como en habilidades comunicativas y colaborativas con un equipo de trabajo.

* Trabajo de Grado

** Facultad de ingenierías Físicomecánicas. Escuela de ingeniería civil. ingeniería civil. Director: Silvia Juliana Tijo López. Ingeniera civil. PhD.

Abstract

Title: Civil Engineering Assistant in the field of Project management of the company PROIM S.A.S.*

Author(s): Andrea Juliana León Rodríguez**

Key Words: MEPI Format, Budget, Technical Specifications, Project, Tenders.

Description: The purpose of this report is to detail the development of the functions carried out during the internship in the company Proim S.A.S. located in the city of Bucaramanga, the different activities accomplished during the period of the internship range from the report and record of materials arrived at the different construction sites, to carry out an analysis of losses and/or gains, compare the information with the materials in stock and the activities that have been paid in different delivery notices, which allows to carry out a cash control of the different resident engineers associated with the company. Also produce documents such as technical specifications and justification of items for subsequent approval by controller companies, additionally the submit of partial delivery notices to auditors and mayor's offices. As well collaborated with the tender team by carrying out an analysis of the budgets proposed by different public entities and proposing budgets to participate in said public works tenders.

The experience of the internship has substantially enriched the student's academic training, reinforcing knowledge acquired during the course of the college career and adding new knowledge in different areas, both in the aspect of knowledge and technical experience, as well as in communication and collaborative skills with a work team.

* Degree Work

**Faculty of Physical-Mechanical Engineering. School of Civil Engineering. Civil Engineering. Director: Silvia Juliana Tijo López. Civil Engineer. PhD.

Introducción

La gestión de proyectos de construcción es fundamental para supervisar costos, plazos y calidad, garantizar la seguridad en el lugar de trabajo, coordinar recursos, cumplir con regulaciones y satisfacer a los clientes. Además, aborda la comunicación, la gestión de riesgos y la sostenibilidad, asegurando la correcta realización de la obra y reduciendo riesgos y costos adicionales.

Uno de los componentes importantes de la gestión son los informes de obra que permiten un seguimiento detallado del progreso de la obra, asegurando que se cumplan los plazos y los estándares de calidad establecidos. Además, brindan un registro histórico de las actividades, lo que resulta indispensable para futuras referencias y para evaluar el rendimiento de los contratistas y subcontratistas. Otro componente es la revisión de especificaciones técnicas y la concordancia con los requisitos lo que garantiza que se respeten los criterios de seguridad y las normativas, lo que es esencial para la integridad de la estructura y la seguridad de trabajadores y usuarios. Por otra parte, el análisis de los planos y las memorias de cálculo de materiales asegura que se utilicen los recursos de manera eficiente, reduciendo el desperdicio y controlando los costos.

En el contexto de Colombia, estos procedimientos adquieren aún más importancia debido a las condiciones del entorno y las regulaciones locales. El país enfrenta desafíos climáticos y geográficos, como movimientos sísmicos y variaciones climáticas extremas debido a su ubicación en la convergencia de las placas sudamericana, Nazca y del pacífico (Servicio Geológico Colombiano, n.d), lo que hace que la revisión de los planos y las especificaciones técnicas sea vital para garantizar la resistencia y la seguridad de las estructuras. Además, la economía colombiana

puede ser sensible a las fluctuaciones de precios de los materiales de construcción (Diario La República, 2022), lo que resalta la necesidad del análisis de las memorias de cálculo de cantidad de materiales para controlar los costos.

Bucaramanga y su área metropolitana se caracterizan por tener una constante actividad sísmica ya que el nido sísmico de la ciudad es una de las zonas con mayor sismicidad en el mundo y en cuya ubicación en superficie se observa el cambio de dirección de la cordillera oriental a través de los sistemas principales de fallas en la región (Sepúlveda-Jaimes et al., 2018), por esto es de vital importancia garantizar la resistencia y la seguridad de las obras civiles mediante un correcto desarrollo de los procesos de la gerencia de proyectos.

Otro factor importante en el contexto del país para el ejercicio de la ingeniería civil es la contratación, los procesos de contratación pública son las formas por las cuales el estado suscribe con una empresa o persona natural un acuerdo para el cumplimiento de ciertas obligaciones. Estos procesos son de gran importancia debido a que son esenciales para el correcto funcionamiento y desarrollo de los gobiernos locales y sus programas, ayudan a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y garantizan el cumplimiento de los derechos de las personas al cumplir con los objetivos. En Colombia existen diferentes modalidades de contratación pública: contratación directa, licitación pública, selección abreviada, concurso de méritos y mínima cuantía (Cruz, n.d).

Las licitaciones de obra pública son los métodos mediante los cuales los entes estatales publican los procesos de diferentes proyectos para que los interesados participen y de entre estos escoger el contratista que llevara a cabo el proyecto, acá las entidades tienen un proceso riguroso de selección, ya que, los objetos son de gran valor y complejidad. El estado colombiano cuenta con diferentes herramientas para garantizar la transparencia en la contratación pública, uno es el

sistema electrónico de contratación para la consulta, registro y seguimiento de los diferentes procesos contractuales (Cruz, n.d), estos son el SECOP I y el SECOP II (Sistema Electrónico para la Contratación Pública), este último también funciona como una plataforma transaccional entre contratantes y contratistas (Colombia Compra Eficiente, 2017) .Los procesos de contratación pública, como las licitaciones, son regulados en Colombia por la ley 80 de 1993.

El aprendizaje en esta práctica empresarial incluye la revisión y creación de especificaciones técnicas, revisión de requisitos, planos y memorias de cálculo de cantidad de materiales, además del análisis y creación de presupuestos para presentar en licitaciones de obra pública, con el fin de aportar a la empresa en el área de la gestión de proyectos.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Apoyar la supervisión y gestión de los proyectos de construcción que se encuentran en ejecución durante la práctica empresarial en la empresa PROIM INGENIERIA S.A.S.

1.2 Objetivos Específicos

Elaborar y revisar los informes de avance, cortes de obra, y actas durante el desarrollo de los proyectos.

Proponer especificaciones técnicas basadas en las normativas vigentes, revisando cláusulas, pliegos de condiciones, planos y otros documentos contractuales.

Preparar memorias de cálculo que detallen las cantidades de obra y los materiales necesarios en respuesta a las solicitudes de los residentes de obra.

2. Generalidades de la empresa

PROIM INGENIERIA S.A.S. es una empresa que cuenta con 14 años de experiencia en el ámbito de la ingeniería civil. Se encuentra ubicada en la calle 105a #23a-18 en el barrio Provenza en la ciudad de Bucaramanga.

2.1 Descripción de la empresa

PROIM INGENIERA SAS, es una empresa radicada en la ciudad de Bucaramanga y su área de influencia es el territorio colombiano, tiene por objeto realizar estudios, diseños, interventorías y construcción de obras relacionadas con la ingeniería civil.

Cuenta con solidez y solvencia como grupo empresarial, para garantizar la eficiencia y alto grado de compromiso satisfaciendo la confianza depositada en la empresa.

Para lograr los objetivos se compone de un grupo de profesionales y técnicos que han acumulado una valiosa y vasta experiencia a lo largo de su formación y desarrollo profesional.

2.2 Misión

Desarrollar proyectos de ingeniería y construcción basados en principios empresariales de alta responsabilidad social con un capital humano calificado que siempre busque la satisfacción de los clientes, el crecimiento económico y el mejoramiento de la sociedad.

2.3 Visión

Ser para el año 2025 una organización reconocida nivel nacional en los diversos campos de la ingeniería civil, en constante crecimiento y en mejora de sus procesos, prestando servicios a empresas públicas y privadas, certificada por la calidad de sus servicios, por crear ambientes de trabajos seguros, por generar un impacto social y ambiental positivo y por el bienestar de nuestros colaboradores.

3. Metodología

Con la finalidad de ejecutar los objetivos planteados anteriormente, la práctica empresarial se llevó a cabo con la metodología explicada a continuación:

3.1 Presentación y firma del contrato de aprendizaje.

El primer paso para iniciar las prácticas empresariales fue la introducción de la estudiante al equipo de trabajo, se dieron a conocer los acuerdos de convivencia y las normas de comportamiento en la empresa, posteriormente se firmó el contrato de aprendizaje.

3.2. Realización de especificaciones técnicas

Para la aprobación por parte de interventoría de los APUs (Análisis de Precios Unitarios) propuestos por la empresa, para el proyecto de la construcción del centro de arte y cultura del municipio de Isnos, estos deben ser presentados junto a las especificaciones técnicas y justificación.

3.2.1. Lectura y análisis de los ítems propuestos

Primero se realizó una lectura detallada de los ítems para lograr comprender a que se refería cada uno y su importancia, analizando todas sus características. También se revisaron los pliegos de condiciones, planos y demás documentos contractuales para aterrizar el proyecto.

3.2.2. Investigación

Con los ítems más claros, se procedió a buscar e investigar, para cada uno en qué consistía cada actividad, su proceso constructivo, los equipos y materiales necesarios, que normas deben tenerse en cuenta para cada ítem y los ensayos o pruebas a realizar para verificar su correcta ejecución.

3.2.3. Creación de las especificaciones

Posteriormente se realizan las especificaciones técnicas de los ítems del NP-1 al NP-84 y del NP-89 al NP-130 (No Previstos), conciliando la información previamente recolectada en el formato destinado para la obra. Se realiza una breve descripción de la actividad, se detalla el proceso constructivo, luego se enumeran los equipos y materiales a utilizar, se especifica la unidad de medida y la forma de pago del ítem, se mencionan las normas que regulan la actividad y los ensayos a realizar para asegurar su correcto funcionamiento y por último se especifican los criterios de no conformidad con el ítem planteado.

A continuación, se muestra la especificación técnica del ítem NP-89 (Si se quiere visualizar las especificaciones técnicas realizadas, remitirse al apéndice A).

3.2.3.1. NP- 89 ELABORACION DE BORDILLO EN CONCRETO DE 3000 PSI a=20 CM h=10CM (NO INCLUYE ACERO DE REFUERZO)

DESCRIPCION:

Ejecución de bordillo en concreto fundido en sitio según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales. Será construido sobre las fachadas principal, lateral derecha y lateral izquierda de la edificación, para apoyo inferior de la ventanería.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION:

Consultar Planos Arquitectónicos.

Consultar Planos Estructurales.

Consultar NSR 10.

Estudiar y definir formaletas a emplear.

Aplicar desmoldantes.

Colocar refuerzo de acero para cada elemento.

Preparar el concreto con arena y grava de 3/4”

Vaciar concreto sobre formaleta.

Realizar el acabado final con llana metálica, si no van a ser enchapadas.

Desencofrar elementos teniendo en cuenta tiempos mínimos de remoción de encofrados.

TOLERANCIA PARA ESTRUCTURAS

Tolerancias elementos en concreto – Tabla No. 4.3.1

Recubrimientos del refuerzo – Tabla No. 7.7.1

Contenido mínimo de cemento en la mezcla – Tabla No. 1

Para la aceptación de labores ejecutadas se realizará posterior revisión y visto bueno por parte de la interventoría.

Adicionalmente, se deberá cumplir con las exigencias generales y específicas sugeridas por el interventor de obra, además de las establecidas con el respectivo contrato de la obra.

ENSAYOS A REALIZAR:

Ensayos para concreto (NSR 10).

MATERIALES:

Concreto 3000 psi - 210 kg/cm³ (Agua, arena lavada de río, grava, cemento gris)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

Se medirá y pagará por metro lineal (Ml) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales

Equipos y herramientas

Mano de obra

Transportes dentro y fuera de la obra

EQUIPO

Herramienta menor

Formaleta bordillo

Mezcladora de concreto

Pluma grúa

NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato. Cualquier daño ocasionado a particulares o sus bienes, zonas aledañas, por efecto de la obra en referencia, deberá ser asumido por cuenta y responsabilidad del constructor y ello no reporta obligación contractual por parte del contratante.

3.2.4. Justificación de los ítems

El último paso es la justificación de algunos de los ítems propuestos, en esta se debe expresar la función y finalidad de cada actividad y su importancia para el proyecto en ejecución específico, pues este documento es el que le da a entender a la empresa interventora porque es fundamental la aprobación del ítem. A continuación, se muestra la justificación del ítem NP-89 (si se desea visualizar las justificaciones realizadas, remitirse al apéndice B).

**3.2.3.2. NP- 89 ELABORACION DE BORDILLO EN CONCRETO DE 3000 PSI
a=20 CM h=10CM (NO INCLUYE ACERO DE REFUERZO)**

JUSTIFICACION

El bordillo en concreto de 3000 psi, es un elemento no estructural que se construirá en la parte inferior de la ventana de 2.60m de altura de la fachada principal, lateral izquierda y lateral derecha del segundo piso de la edificación. Se hace necesaria su construcción ya que sirve de apoyo y aislamiento de la ventana con el piso, protegiendo también a la estructura de celosía también a instalar. Este elemento de concreto suele tener una ligera pendiente hacia el exterior para permitir que el agua de lluvia se escurra lejos de la ventana y evite la infiltración de agua en el interior del edificio.

Los bordillos de concreto debajo de la ventanería y las celosías desempeñaran un papel esencial en la funcionalidad, la durabilidad y la estética de una edificación al prevenir la infiltración de agua, brindar soporte estructural y mejorar el aspecto general de las ventanas. Su instalación adecuada contribuye a un entorno interior más confortable y seguro y se encuentran contemplados en los diseños arquitectónicos.

3.3. Radicación de actas parciales de cobro

Para que el contratante realice el pago de los avances en el proyecto se deben radicar actas parciales de cobro, las cuales son diferentes para cada entidad y para cada proyecto.

Durante el transcurso de las practicas se radicaron las actas parciales correspondientes a los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero.

3.3.1. Familiarización con formatos MEPI

Para el proceso de radicación de actas parciales de cobro ante el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) es necesario llenar los formatos MEPI, el primer paso consistió en la familiarización con cada formato y la determinación de la procedencia de la información a utilizar.

3.3.2. Realización de formatos MEPI

El siguiente paso es llenar los formatos MEPI solicitados por interventoría los cuales son:

3.3.2.1. MEPI-MN1-IN-15-FR-2 RESUMEN MENSUAL ESTADO GRAL PROY.

Este formato compara el alcance físico contratado con el avance físico ejecutado y el valor contratado con el valor total ejecutado del mes, además muestra los empleos generados en el periodo especificado (remitirse al apéndice C para observar el formato MEPI-MN1-IN-15-FR-2 correspondiente al mes de enero).

3.3.2.2. MEPI-MN1-IN-15-FR-4 MAQUINARIA Y EQUIPO CTO OBRA.

Este formato muestra los días en los que se utilizó la maquinaria presente en obra y los porcentajes de maquinaria que se encuentra activa, inactiva y en reparación. En la tabla número 1 se muestra la información de la maquinaria utilizada en obra para el mes de enero del año 2024, utilizando la letra A para indicar que la maquinaria estuvo activa, la letra I para maquinaria inactiva y la letra R para la maquinaria que se encuentra en reparación (se encuentra el formato correspondiente al mes de enero en el apéndice D).

Tabla 1 Formato MEPI-MN1-IN-15-FR-4 MAQUINARIA Y EQUIPO CTO OBRA del mes de enero

MAQUINARIA Y EQUIPO				DÍAS DEL MES																														
DESCRIPCIÓN	MARCA / MODELO	CAPACIDAD	LOCALIZACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
RETRO EXCAVADORA	JOHN DEER 2011	N/A																																
VIBRO COMPACTADOR	DYNAPAC 2009	7 TON	TRAMO 3 Y TRAMO 2											A	A							A	A		A	A								
MOTONIVELADORA	CAHAMPION 2011	N/A	TRAMO 3 Y TRAMO 2											A	A								A		A	A								
MEZCLADORA DE CONCRETO		1 BULTO																																
MEZCLADORA DE CONCRETO		1 BULTO																																
BULDOZER	CATERPILLAR 2000	N/A																																

Anexo al formato se debe enviar la información y documentos de la maquinaria como lo son las tarjetas de registro, declaraciones de importación, hojas de vida de la maquinaria y tarjetas de propiedad, entre otros.

3.3.2.3. MEPI-MN1-IN-15-FR-6 PERSONAL CONTROL APORTES LEG Y SEG SOCIAL OBRA. En este formato se concilia la información de aportes legales y sociales de cada trabajador asociado a la obra por parte del contratista y deben ser anexadas las planillas de pagos de seguridad social de trabajadores independientes y dependientes (remitirse al apéndice E para observar el formato correspondiente al mes de enero).

3.3.2.4. MEPI-MN1-IN-15-FR-8 INF FIN Y PRESUPUESTAL OBRA. Este formato muestra el resumen del seguimiento financiero desde la primer acta radicada, se debe poner el valor del acta a cobrar sin y con IVA, el valor total ejecutado, valor total pagado y saldo del contrato, entre otros (dirigirse al apéndice F para visualizar el formato correspondiente al mes de enero).

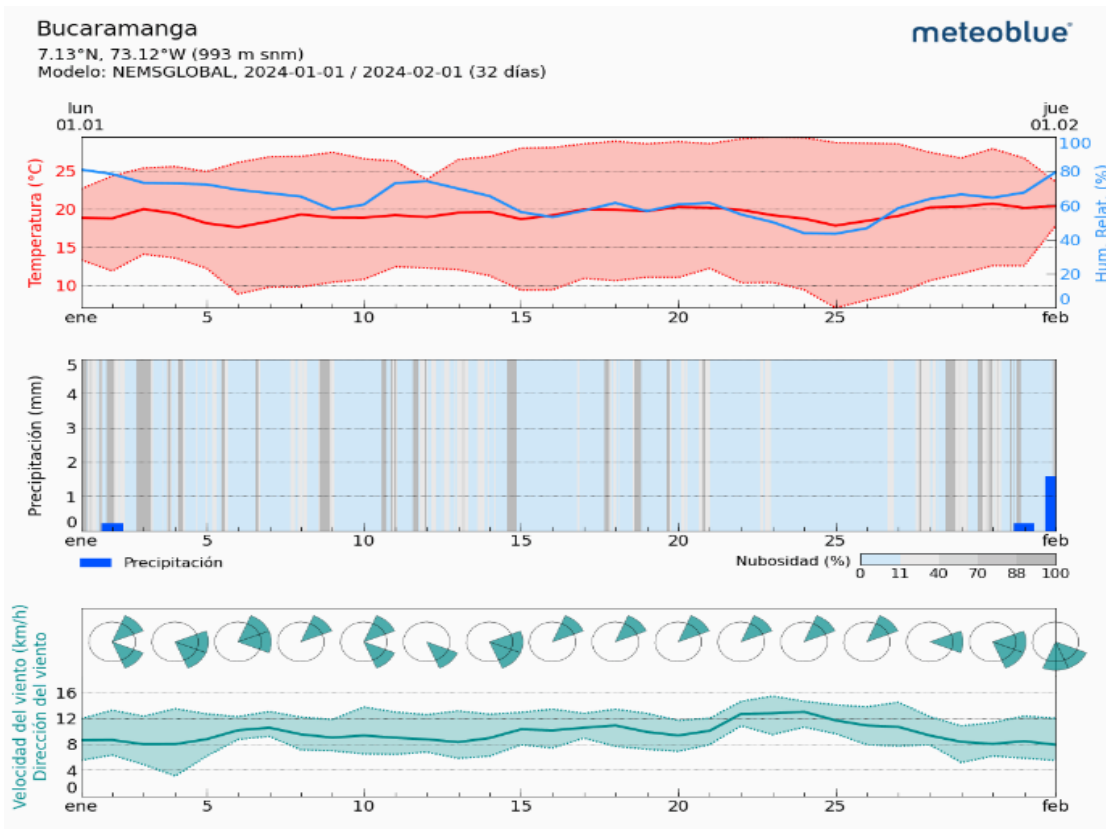
3.3.2.5. MEPI-MN1-IN-15-FR-10 ESTADO GENERAL DEL TIEMPO. En este formato se muestra el estado del clima en cada día del periodo a cobrar, se especifican las horas en las que hubo tiempo soleado, lluvias leves o lluvias intensas (el formato correspondiente al mes de enero puede verse en el apéndice G). La información debe ser soportada por un resumen meteorológico o registro pluviométrico. En la tabla número 2 se puede observar la información pluviométrica del mes de enero del año 2024.

Tabla 2 *Formato MEPI-MN1-IN-15-FR-10 ESTADO GENERAL DEL TIEMPO del mes de enero*

Clase de tiempo	DÍAS DEL MES																															Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Seco		24	24	24	24	24			24	24	24	24	24		24	24	24	24	24	24		24	24	24	24	24	24		24	20	22	594
Lluvias moderadas																															2	2
Lluvias intensas																															4	4
Total horas		24	24	24	24	24			24	24	24	24	24		24	24	24	24	24	24		24	24	24	24	24	24		24	24	24	

En la figura número 1 se observa el registro pluviométrico del mes de enero del año 2024, obtenido de la página web meteoblue.

Figura 1 Registro Pluviométrico del mes de enero (Archivo Meteorológico Bucaramanga, n. d.)



3.3.2.6. MEPI-MN1-IN-15-FR-11 RESUMEN ENSAYOS LABORATORIO. En este formato se recopilan los ensayos realizados en el periodo a cobrar, se debe especificar la norma a la que responden, la fecha de realización del ensayo, el lugar donde está ubicado el material del ensayo (abscisa), parámetros para la aprobación del ensayo, los resultados del ensayo y observaciones (puede visualizarse en el apéndice H). El formato debe ser enviado junto a los laboratorios realizados.

3.3.2.7. MEPI-MN1-IN-15-FR-12 SEG GARANTIAS Y SEGUROS OBRA. Este formato compila la información de las pólizas del proyecto, en este caso son de garantía única de cumplimiento y responsabilidad civil extracontractual, se debe especificar el valor asegurado, la vigencia de las pólizas, el número del anexo y la fecha de aprobación en la plataforma SECOP II, entre otros datos (dirigirse al apéndice I para observar el formato correspondiente al mes de enero).

Deben ser adjuntados los anexos de las pólizas junto con la aprobación de la póliza más reciente.

3.3.2.8. MEPI-MN1-IN-15-FR-14 SEGUIMIENTO PLAN CALIDAD OBRA. En este formato se realiza una comparación entre el plan de calidad programado y el realizado en el periodo a cobrar, se hace un reporte de no conformidades, quejas y reclamos e índices de gestión sobre la satisfacción del cliente, los empleados, la planificación de los recursos, la protección al medio ambiente y el tiempo de entrega del servicio (remitirse al apéndice J para observar el formato).

3.3.3. Gestión de firmas y organización de acta

Posteriormente a la realización de los formatos y entrega de los informes por partes de los ingenieros integrados al proyecto, se recogen las firmas correspondientes a director de obra, ingeniero residente, representante legal e ingeniero HSEQ y se debe organizar el acta.

3.3.4. Radicación de acta ante interventoría

Se procede a radicar el acta parcial de cobro ante interventoría, la cual realiza observaciones si considera necesario hacer ajustes. Posterior aprobación del acta, se recogen las firmas del representante legal de interventoría, profesional de calidad de interventoría, ingeniero residente de interventoría y director de interventoría.

3.3.5. Formatos alcaldía

Posterior aprobación por parte de la empresa interventora se deben realizar unos formatos de la alcaldía del municipio en los cuales se concilia la información contractual y presupuestal. Estos formatos son: solicitud de obligación contraída y acta de recibo parcial (remitirse a los anexos K y L, respectivamente).

3.3.6. Radicación en alcaldía

Una vez se tengan los informes, formatos y anexos debidamente firmados por todas las partes, se procede a radicar el acta parcial de cobro en la alcaldía del municipio.

3.3.7. Radicación en el SECOP II

El último paso consiste en subir los documentos aprobados del acta junto con el contrato, la factura, la aprobación de la factura ante la DIAN, certificado de parafiscales y demás anexos a la plataforma del SECOP II en donde se encuentra publicado el proyecto, ahí debe ser aprobado nuevamente por la entidad contratante y posterior a esto se aprueba el pago del acta parcial de cobro.

3.4. Arqueo de materiales

Se realizó un balance entre los materiales que llegaron a dos obras, la cantidad cobrada en actas parciales y el material que se encuentra guardado, con el fin de analizar pérdidas o ganancias.

3.4.1. Determinación del material que llegó a obra

Con los recibos de los materiales, suministrados por la ingeniera almacenista, se determinó cuanto material llegó a obra y que proveedor lo suministró.

3.4.2. Determinación del valor cobrado

Con las actas parciales cobradas previamente se determinó el valor acumulado cobrado de cada material, teniendo en cuenta desperdicios, dosificación y compactación.

3.4.3. Determinación del material acopiado en obra

Este valor es suministrado por los ingenieros residentes y almacenistas de cada obra.

3.4.4. Arqueo de los materiales utilizados en obra

Finalmente se realiza en un Excel un análisis de la relación entre el material comprado, material cobrado y material en acopio, determinando si existen pérdidas o inconsistencias en el reporte de informes de obra. Se realizó este análisis para dos obras, la construcción de una placa huella en el municipio de Piedecuesta y el mejoramiento y pavimentación de la red vial terciaria etapa 2 en el municipio de Neira (ver los apéndices M y N para ver los arqueos de dos obras).

3.5. Formato de control de suministros

Para llevar un registro constante, de forma organizada, de los materiales comprados para cada obra, se realiza un formato en el cual se diligencia la descripción del material, el proveedor, la fecha de la compra, la cantidad y el número de factura (ver apéndice O).

3.6. Planteamiento de presupuestos para licitaciones

En la creación de un presupuesto para licitaciones se busca obtener la adjudicación de un proyecto nuevo, a diferencia de todo lo anteriormente mencionado, lo cual es realizado en proyectos en ejecución.

3.6.1. Revisión en la plataforma SECOP II

El primer paso para proponer un presupuesto consiste en la búsqueda, lectura e interpretación de los diferentes documentos publicados en la plataforma SECOP II del proyecto a

analizar, como lo son los pliegos de condiciones, planos y detalles, especificaciones técnicas y estudios previos, entre otros.

3.6.2. Análisis del presupuesto propuesto por la entidad

Posteriormente se debe analizar el presupuesto cargado a la plataforma SECOP II por la entidad contratante.

3.6.2.1. Búsqueda de los ítems más representativos. Se realiza un filtro para encontrar los ítems más representativos del presupuesto, la finalidad es analizar los ítems cuya suma de los valores totales sea equivalente a aproximadamente el 80% del valor del presupuesto total propuesto por la entidad. Esto se hace por medio de un análisis de Pareto, que permite dar prioridad a las actividades de mayor relevancia (Velázquez, 2018).

3.6.2.2. Valor unitario sin AIU. Se debe calcular el valor unitario de cada ítem sin el porcentaje de AIU, cuyas siglas indican el valor destinado a Administración, Imprevistos y Utilidad, esto se realiza para aterrizar el valor a una cifra de costo de ejecución.

3.6.2.3. Cotizaciones. Para realizar las cotizaciones se debe hacer una búsqueda de diferentes proveedores cercanos a la obra que suministren los materiales necesarios para la ejecución de las actividades. Al ponerse en contacto con ellos debe buscarse la información del valor de los materiales, un posible descuento realizado por la compra, el costo del transporte al lugar de la obra, posibles costos adicionales, como lo son impuestos, costos de bombeo y descarga, y en algunos casos, el valor a todo costo del ítem.

3.6.2.4. Análisis de una posible utilidad. Posteriormente se realiza un análisis de una posible utilidad de cada ítem, teniendo en cuenta el costo de los materiales, el valor de la mano de

obra y equipos, costos de transporte, impuestos y factores como lo son las compactaciones de materiales pétreos y desperdicio posible.

3.6.3. Revisión de fórmulas

En los pliegos de condiciones de cada proceso se especifica la forma en la que serán evaluadas las propuestas, como se determinará el puntaje de los proponentes y el método de evaluación. Para las propuestas de obra pública se manejan cuatro métodos de evaluación o comúnmente llamadas fórmulas, las cuales son mediana con valor absoluto, media geométrica, media aritmética baja y menor valor, cabe destacar que estas fórmulas pueden variar dependiendo de la entidad contratante. Se debe revisar que fórmulas serán utilizadas para evaluar el puntaje de los proponentes.

El método de evaluación es determinado por el valor de La Tasa de Cambio Representativa del Mercado o TRM que rija el día de la adjudicación del proyecto, se toman en cuenta los centavos (primeros dos decimales).

3.6.3.1. Mediana con valor absoluto. Se debe encontrar la mediana de los valores correspondientes a los presupuestos ofertados por diferentes empresas (Municipio de Montería, n. d.)

$$Me = \text{Mediana}(V_1; V_2 \dots ; \dots V_m) \quad (1)$$

Donde:

V_i : valor total corregido de cada una de las propuestas “i”.

m: número total de propuestas económicas válidas recibidas por la Entidad.

Me: mediana calculada con los valores de las propuestas económicas válidas.

Si la cantidad de propuestas válidas es impar, el máximo puntaje se asigna a la propuesta que se encuentre en el valor de la mediana. Para las demás propuestas, se utiliza la siguiente fórmula (Municipio de Montería, n. d.):

$$Puntaje = \left[\left\{ 1 - \left| \frac{Me - V_i}{Me} \right| \right\} * Puntaje \text{ máximo} \right] \quad (2)$$

Donde:

Me: mediana calculada con los valores de las propuestas económicas válidas.

V_i : valor total corregido de cada una de las propuestas “i”.

Si el número de valores de las propuestas válidas es par, se debe asignar el máximo puntaje a la propuesta que se encuentre inmediatamente debajo de la mediana. Para las demás propuestas, se implementa la siguiente fórmula (Municipio de Montería, n. d.):

$$Puntaje = \left[\left\{ 1 - \left| \frac{V_{Me} - V_i}{V_{Me}} \right| \right\} * Puntaje \text{ máximo} \right] \quad (3)$$

Donde:

V_{Me} : valor de la propuesta económica válida inmediatamente por debajo de la mediana.

V_i : valor total corregido de cada una de las propuestas “i”.

3.6.3.2. Media geométrica. En este método para obtener el valor de la media geométrica se debe utilizar la formula mostrada a continuación (Municipio de Montería, n. d.):

$$MG = \sqrt[n]{V_1 * V_2 * V_3 * \dots * V_n} \quad (4)$$

Donde:

MG: media geométrica de todas las ofertas válidas.

V_1 : valor de una propuesta.

V_n : valor de la propuesta n.

n: cantidad total de propuestas habilitadas.

Se asigna el máximo puntaje al valor de la propuesta que se encuentre más cerca, ya sea por exceso o por defecto, al valor de la media geométrica calculada.

Las otras propuestas reciben el puntaje de acuerdo con la siguiente ecuación (Municipio de Montería, n. d.):

$$Puntaje = Puntaje \text{ máximo} * \left(1 - \left(\frac{|MG - V_i|}{MG} \right) \right) \quad (5)$$

3.6.3.3. Media aritmética baja. Se basa en la determinación del promedio aritmético entre la propuesta habilitada más baja (la propuesta de menor valor) y el promedio de las ofertas hábiles para calificación usando la siguiente formula (Municipio de Montería, n. d.).

$$\bar{X}_B = \frac{(V_{\min} + \bar{X})}{2} \quad (6)$$

Donde:

V_{\min} : valor total corregido de la propuesta válida más baja.

\bar{X} : promedio aritmético simple de las propuestas económicas válidas.

\bar{X}_B : media aritmética baja.

Posteriormente se ponderan las propuestas de acuerdo con la siguientes formulas

(Municipio de Montería, n. d.):

$$Puntaje = \left\{ \begin{array}{l} Puntaje \text{ máximo} * \left(1 - \left(\frac{\bar{X}_B - V_i}{\bar{X}_B} \right) \right) \text{ Para valores menores o iguales a } \bar{X}_B \\ Puntaje \text{ máximo} * \left(1 - \left(\frac{|\bar{X}_B - V_i|}{\bar{X}_B} \right) \right) \text{ Para valores mayores a } \bar{X}_B \end{array} \right\} \quad (7)$$

Donde:

\bar{X}_B : media aritmética baja.

V_i : valor total corregido de cada una de las propuestas “i”.

3.6.3.4. Menor valor. Como su nombre lo indica, en este método el máximo puntaje es asignado a la oferta económica hábil de menor valor (*Municipio de Montería, n. d.*).

$$V_{min} = \text{Mínimo} (V_1; V_2 \dots ; \dots V_m) \quad (8)$$

Donde:

V_i : valor total corregido de cada una de las propuestas “i”.

m: número total de propuestas económicas válidas recibidas por la Entidad.

V_{min} : valor total corregido de la propuesta válida más baja.

Se ponderan las propuestas de acuerdo con la siguiente fórmula (Municipio de Montería, n. d.):

$$Puntaje = \frac{Puntaje\ máximo * V_{min}}{V_i} \quad (9)$$

Donde:

V_{min} : valor total corregido de la propuesta válida más baja.

V_i : valor total corregido de cada una de las propuestas “i”.

3.6.4. Análisis de propuestas anteriores

En la plataforma SECOP II se debe hacer una búsqueda de procesos anteriores ya adjudicados de la entidad contratante de la licitación, con el fin de realizar un análisis del comportamiento de las propuestas y dar una mejor idea del presupuesto más óptimo a presentar.

En la tabla número 3 se muestra la información de la licitación del proyecto “Construcción de pavimento, bahías y mejoramiento del espacio público en el barrio chachafruto, en la ciudad de Manizales”, se expresan los presupuestos propuestos por diferentes oferentes, su porcentaje respecto al valor propuesto por la entidad contratante, cuyo valor es de \$5,056,588,249.00, y los puntajes para cada método de evaluación.

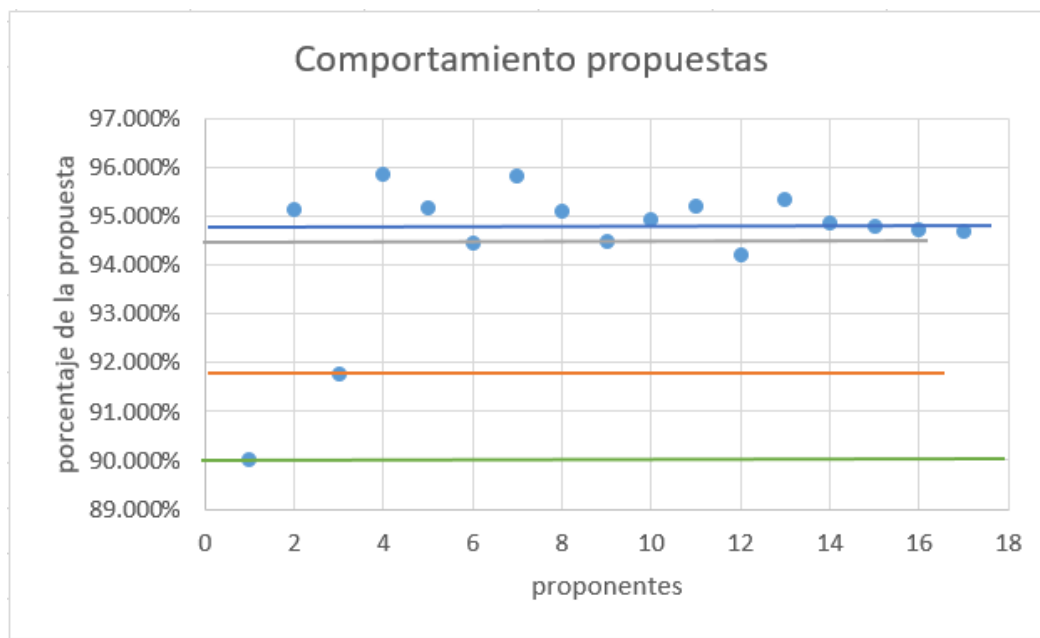
Tabla 3 Comportamiento licitación obra en el barrio chachafruto

INFORMACION DE LAS OFERTAS		%	MEDIANA CON VALOR ABSOLUTO	MEDIA GEOMETRICA	MEDIA ARITMETICA BAJA	MENOR VALOR
			TRM De 0.00 a 0.24	TRM De 0.25 a 0.49	TRM De 0.50 a 0.74	TRM De 0.75 a 0.99
proponente	VALOR DE LA PROPUESTA	%	1	2	3	4
CONSORCIO FUTURO	\$ 4,550,999,342.00	90.001%	96.951	97.169	98.547	100.000
COSANIN SAS	\$ 4,810,652,315.00	95.136%	99.829	99.597	98.141	96.789
CONSORCIO WP	\$ 4,640,999,342.00	91.781%	98.067	98.290	99.695	98.846
MONICA LILIANA LOPEZ	\$ 4,847,614,428.00	95.867%	99.370	99.137	97.670	96.359
CONSORCIO TOTAL-HV	\$ 4,811,882,178.00	95.161%	99.813	99.582	98.126	96.774
CLAUDIA PILAR CALDERON ACUÑA	\$ 4,776,161,248.00	94.454%	99.743	99.973	98.581	97.195
CONSORCIO SOLUCION VIAL MANIZALES	\$ 4,845,539,954.00	95.826%	99.396	99.163	97.696	96.383
Consortio CONSTRUCTOR MANIZALES	\$ 4,809,350,191.00	95.111%	99.845	99.614	98.158	96.804
C. JP CHACHAFRUTO	\$ 4,778,695,618.00	94.504%	99.775	99.995	98.549	97.165
DAGRA INGENIERIA	\$ 4,799,876,208.00	94.923%	99.962	99.732	98.279	96.915
CONSORCIO TAURO	\$ 4,814,965,152.00	95.222%	99.775	99.544	98.086	96.738
LR Ambiental SAS	\$ 4,764,060,122.00	94.215%	99.593	99.822	98.736	97.339
CONSORCIO JEP	\$ 4,822,000,001.00	95.361%	99.688	99.456	97.997	96.656
OLMEDA SAS	\$ 4,796,844,508.00	94.863%	100.000	99.769	98.318	96.951
CONSORCIO POTES&HE	\$ 4,792,806,278.00	94.783%	99.950	99.820	98.369	96.998
UNIÓN TEMPORAL HE&A	\$ 4,790,287,293.00	94.734%	99.919	99.851	98.401	97.028
CONSORCIO JC MANIZALES	\$ 4,788,095,636.00	94.690%	99.891	99.878	98.429	97.054

En la figura número 2 se evidencia el comportamiento que tuvo el proceso de forma gráfica. La línea verde muestra el valor de la fórmula de menor valor, cuyo oferente sería ganador con un presupuesto equivalente al 90.001 % del presupuesto total. La línea naranja representa el valor de la fórmula media aritmética baja, cuyo oferente sería ganador con un presupuesto igual al 91.781%

del presupuesto oficial. La línea gris refleja el valor de la fórmula media geométrica, cuyo ganador sería equivalente al 94.504 % del presupuesto oficial. Por último, la línea azul representa la fórmula mediana con valor absoluto, cuyo ganador sería el oferente cuyo valor equivale al 94.863 % del presupuesto oficial.

figura 2 Comportamiento licitación obra en el barrio chachafruto



3.6.5. Determinación del presupuesto

Con la información anteriormente recolectada se procede a realizar el presupuesto a proponer ante la entidad en la plataforma SECOP II. Los ítems que se consideren que están mal pagados se deben dejar en el valor propuesto por la entidad, los que se encuentren bien pagos pueden ser bajados gradualmente en cierto porcentaje del valor propuesto, hasta conseguir que la propuesta tenga el valor de un porcentaje del presupuesto oficial, este porcentaje es obtenido en el

análisis de propuestas anteriores. Debe tenerse en cuenta en todo momento el documento base o pliegos de condiciones, ya que en estos documentos se exhiben los valores mínimos y máximos que se pueden ofertar y las causales de eliminación. Cabe resaltar que el presupuesto debe obtenerse mediante la realización de los APUs para conseguir un análisis más fiable.

3.6.6. Arreglo y presentación de la oferta

El presupuesto final debe ser consignado en formatos exigidos por cada entidad, estos deben contener la firma del representante legal de la empresa o consorcio que realiza la propuesta, posteriormente debe ser cargado, junto con el resto de la propuesta, en la Plataforma SECOP II o dependiendo de la entidad puede ser enviado vía correo electrónico o en otra plataforma especialmente dispuesta para el proceso.

4. Análisis y comparación de la experiencia

Para realizar un análisis de lo ejecutado en la práctica en cuanto a gestión y licitación de proyectos es necesario mostrar los parámetros y pasos que se requieren para adjudicar un proyecto y radicar actas de cobro, lo cual fue el énfasis de la práctica empresarial.

Para la adjudicación de un proyecto se requiere de un paso a paso, el cual será explicado a continuación.

4.1 Búsqueda de proyectos

El primer paso es la búsqueda de un proceso cuyo alcance concuerde con el objeto de la empresa, teniendo en cuenta los plazos de construcción y la entrega de un anticipo, esta

información se encuentra en los pliegos de condiciones o documentos base adjuntos en donde se encuentra publicado el proceso.

4.2 Requisitos habilitantes

Se deben estudiar los requisitos habilitantes del proceso para determinar si la empresa es apta para participar en el proceso o en caso contrario revisar la viabilidad de conformar un consorcio con otra empresa para cumplir con los requisitos.

4.3 Capacidad jurídica

Los proponentes deben tener la capacidad jurídica para presentar la presentación de la oferta, la celebración y la ejecución del contrato, entendiendo como capacidad jurídica como la facultad de una persona natural o jurídica para celebrar contratos con una entidad pública.

4.3.1 Existencia y representación legal

La existencia y representación legal de los proponentes se acredita de acuerdo a las reglas expuestas en el pliego de condiciones de cada uno de los procesos dependiendo si es persona natural, persona jurídica o proponente plural.

4.3.2 Pagos de seguridad social y aportes legales

Los proponentes deben presentar una certificación de que están al día con los pagos de seguridad social y aportes legales y presentar los parafiscales, certificados por un contador.

4.3.3 Experiencia

En los pliegos de condiciones se encuentra la información de la experiencia mínima requerida para participar en el proceso, explicando la complejidad del proyecto y las características necesarias de los contratos, así como las consideraciones para su validez, su acreditación y su relación frente al presupuesto oficial.

4.3.4 Capacidad financiera

Los proponentes deben acreditar indicadores financieros y organizacionales los cuales son: liquidez, nivel de endeudamiento y razón de cobertura de intereses, esto para demostrar su capacidad financiera.

4.3.5 Capital de trabajo

Los proponentes deben acreditar el capital de trabajo mediante la siguiente formula (Municipio de Montería, n. d.):

$$CT = AC - PC \geq CTd \quad (10)$$

Donde:

CT: Capital de trabajo

AC: Activo corriente

PC: Pasivo corriente

CTd: Capital de trabajo demandado para el proceso

4.3.6 Capacidad organizacional

Los proponentes deben acreditar la capacidad organizacional mediante los indicadores de rentabilidad sobre patrimonio y rentabilidad del activo.

4.3.7 Capacidad residual

Se considerarán hábiles los proponentes cuya capacidad residual sea mayor o igual a la capacidad residual del proceso de contratación y su cálculo se especifica en los pliegos de condiciones de cada proceso.

4.4 Análisis y planteamiento de la oferta económica

Se Procede a hacer el análisis de la propuesta económica publicada por la entidad contratante, y posteriormente realizar una oferta para participar en la licitación, este paso ya fue explicado anteriormente en este documento.

4.5 Radicación de actas parciales

Como ya se expuso anteriormente para que un contratista pueda reclamar el pago a las entidades contratantes de las actividades ejecutadas, es necesario realizar la radicación de actas parciales ante las empresas interventoras de los proyectos ya adjudicados y posteriormente ante las entidades contratantes, este proceso es de vital importancia para las empresas para recibir ganancias en la mayor brevedad posible.

4.6 Comparación con lo visto en el programa

Realizando un análisis en retrospectiva con lo visto en el programa académico se encuentran vacíos en los temas de licitaciones y/o contratación, considerando que los ingenieros civiles egresados de la institución deben conocer y saber realizar el paso a paso para la obtención de diferentes proyectos, siendo esto fundamental tanto para profesionales que deseen emprender como para los profesionales que trabajen en empresas y para todo ingeniero civil. También, en la línea de gestión de proyectos un tema que no es abordado es la radicación de actas parciales, cuyo proceso es de gran importancia para todo profesional que ejecute proyectos de obras civiles.

5. Conclusiones

Durante el periodo de las prácticas empresariales, se aprendió la forma correcta de realizar la revisión de informes de avance, cortes de obra y la elaboración de las actas parciales de cobro de los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo, además de su radicación, entendiendo la importancia del seguimiento de obra en cuanto a sus recursos y progreso, asimismo del pago de las facturas generadas por la construcción de las edificaciones debido a la radicación de actas parciales de cobro de los proyectos realizados por la empresa PROIM INGENIERIA S.A.S. los cuales son: la construcción de una placa huella en la vereda Las amarillas en el municipio de Piedecuesta y la construcción del centro de arte y cultura del municipio de Isnos en el departamento del Huila.

Al proponer las especificaciones técnicas del NP-1 al NP-84 y del NP-89 al NP-130, se contribuyó con la recopilación de información y la redacción de los diferentes componentes que hacen parte del desarrollo de los ítems propuestos del proyecto, comprendiendo que su finalidad es conocer el proceso adecuado de construcción, los implementos necesarios y normativas que los rigen, esto permitió que se afianzaran los conocimientos obtenidos a lo largo del pregrado.

A partir del apoyo brindado en el control de materiales y recursos de obra de los proyectos: construcción de una placa huella en la vereda Las amarillas en el municipio de Piedecuesta y el mejoramiento y pavimentación de la red vial terciaria etapa 2 en el municipio de Neira ubicado en el departamento de Caldas, se desarrollaron memorias de cálculo y un documento para llevar el registro de los suministros llegados a cada obra, lo cual permite encontrar inconsistencias en lo reportado por los ingenieros residentes.

Al apoyar el equipo de licitaciones de la empresa se analizaron y propusieron presupuestos con la finalidad de determinar la rentabilidad de los proyectos y ganar la adjudicación de los mismos, asegurando así ganancias y generación de empleos para la empresa.

A partir de la realización de las prácticas empresariales se concluye que es necesario darle más importancia, en el ámbito educativo, a los temas de contratación en el país dada la necesidad de las empresas para ganarse la adjudicación de los proyectos de obras civiles. Así mismo, en la línea de gestión de proyectos, incluir temas como el proceso de radicación de actas de cobro, entendiendo que su importancia es la posibilidad de reclamar el pago a las entidades contratantes de lo ejecutado en los diferentes proyectos en proceso.

6. Recomendaciones

Se recomienda a la empresa Proim ingeniería realizar un análisis a profundidad de los APUs para presentar presupuestos a licitaciones de obra pública, con la finalidad de conseguir un resultado más fiable. También se recomienda seguir realizando el registro de materiales llegados diariamente a diferentes obras y la realización de arqueos periódicamente para hacer un control de caja, esto aporta a la verificación de pérdidas y o ganancias de los proyectos.

También se recomienda a la Universidad Industrial de Santander incluir en el pensum asignaturas que expongan información sobre los procesos de contratación en el país, ya que, aunque existe la asignatura de legislación y contratación, esta es una electiva y no todos los estudiantes la cursan, así mismo, la información sobre contratación es muy extensa para verla en un semestre.

De igual manera, se recomienda a los estudiantes que deseen realizar su trabajo de grado en la modalidad prácticas empresariales aprender a adaptarse a los cambios. En el entorno laboral, al momento de empezar a ejercer la carrera surgirán grandes retos y desafíos, es importante saber afrontarlos y entender que la profesión se encuentra en constante cambio y evolución, por lo que a lo largo de su vida profesional tendrán que seguir en constante aprendizaje.

Referencias Bibliográficas

- Archivo meteorológico Bucaramanga. (n. d.). Meteoblue.
https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/weatherarchive/bucaramanga_colombia_3688465?fcstlength=1m&year=2024&month=1
- Dirección de Ingeniería INACAP. (n.d.). Unidad de Aprendizaje N°2: Planos y Especificaciones Técnicas de Proyectos de Construcción.
- Diario La República. (n.d.). Los materiales de construcción y la mano de obra fueron los que más elevaron los precios. Recuperado el 18 de octubre de 2023, de <https://www.larepublica.co/economia/los-materiales-de-construccion-y-la-mano-de-obra-fueron-los-que-mas-elevaron-los-precios-3333058>
- Instituto Nacional de Vías. (2022). Manual de interventoría obra pública.
- Paneiva, B. (n.d.). Reporte Diario de Obra para el Control de Actividades y Plazos - Listas de control. Lumiformapp.com; Lumiform. Recuperado el 18 de octubre de 2023, de <https://lumiformapp.com/es/checklists-recursos/reporte-diario-de-obra>
- Project Management Institute (Upper Darby, Pa.). (2008). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos : (Guía del PMBOK). Project Management Institute.
- Sepúlveda-Jaimes, F. J., Cabrera-Zambrano, F. H., Sepúlveda-Jaimes, F. J., & Cabrera-Zambrano, F.
- H. (2018). Tomografía sísmica 3D del nido sísmico de Bucaramanga (Colombia). Boletín de Geología, 40(2), 15–33. <https://doi.org/10.18273/revbol.v40n2-2018001>
- Servicio Geológico Colombiano. (n.d.). Sistema de Consulta de la Amenaza Sísmica de Colombia.

Recuperado el 18 de octubre de 2023, de

<https://www2.sgc.gov.co/ProgramasDeInvestigacion/geoamenazas/Paginas/Sistema-de-Consulta-de-la-Amenaza-Sismica-de-Colombia.aspx>

Tasa Representativa del Mercado (TRM - Peso por dólar) | Banco de la República. (n. d.).

<https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/trm>

Universidad Cooperativa de Colombia. (n.d.). 03 01 Memorias de Cantidades de Obra. Recuperado

el 18 de octubre de 2023, de <https://es.scribd.com/document/446590472/03-01-Memorias-de-cantidades-de-obra>

Velázquez, A. (2018, diciembre 12). Diagrama de Pareto: Qué es, usos y cómo elaborarlo.

QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/diagrama-de-pareto/>

Apéndices

Los apéndices están adjuntos y puede visualizarlos en la base de datos de la biblioteca UIS