

Práctica empresarial en la División de Planta Física de la Universidad Industrial de Santander como auxiliar de supervisión de obra en la construcción del Edificio Centro de Logística

Leidy Tatiana Álvarez Suárez

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniera Civil

Director

Homer Armando Buelvas Moya

Magíster en Ingeniería Estructural

Tutor

Iván Augusto Rojas Camargo

**Universidad Industrial de Santander
Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas
Escuela de Ingeniería Civil
Bucaramanga**

2020

Dedicatoria

A Dios por ser mi guía y mi fortaleza

A mis padres por su apoyo incondicional

A mi tía por su entrega desmedida y sus atenciones

A mi ñaña por sus oraciones y palabras de aliento

A mi familia por su confianza en mí.

Que las buenas energías acompañen mi camino.

Agradecimientos

A la División de Planta Física por la oportunidad brindada y el apoyo recibido.

Al Ingeniero Álvaro Bernal por su sabiduría, sus grandes enseñanzas, su paciencia, su confianza depositada y su tiempo dedicado.

A los residentes de obra por su paciencia, respeto y disposición.

A mis amigos que siempre fueron para mí ejemplo de responsabilidad, constancia y hermandad.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	15
1. Objetivos.....	16
1.1. Objetivo General.....	16
1.2. Objetivos Específicos.....	16
2. Generalidades.....	17
2.1. Descripción de la entidad contratante	17
2.2. Proyecto Edificio Centro de Logística.....	17
3. Desarrollo de práctica	19
3.1. Acompañamiento a la revisión y supervisión	19
3.1.1. Análisis de información preliminar	19
3.1.2. Empalme con el contrato de obra inicial.....	21
3.1.2.1. Control de cantidades de aceros y concreto.....	21
3.1.2.2. Niveles placa de contrapiso..	22
3.1.2.3. Estado actual del urbanismo y plazoleta aledaña.....	23
3.1.3. Supervisión de obra.....	24
3.1.3.1. Revisión de análisis de precios unitarios	26
3.1.3.2. Avance constructivo del urbanismo y plazoleta aledaña	26

3.2. Gestión administrativa	28
3.2.1 Revisión personal de apoyo	28
3.2.2 Informes de control de obra.	29
3.3. Prevención y corrección de situaciones adversas en obra.	31
3.3.1. Adecuación y control de ítems contractuales y complementarios.	31
3.3.1.1. Obras con cambio a especificación técnica:	31
3.3.1.2. Modificación de las cantidades de obra contractuales	32
3.3.1.3. Obra no prevista complementaria.	33
3.3.2. Observaciones y seguimiento de situaciones en obra.	33
3.3.2.1. Acciones correctivas sobre obra construida.....	33
3.3.2.2.. Relación de costos.....	34
4. Conclusiones	35
5. Recomendaciones	37
Referencias Bibliográficas	38

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Nivelación y localización de la placa de contrapiso en el sótano 1.. .. .	22
Tabla 2. Ítems para supervisión, grupo 1 y grupo 2.....	25
Tabla 3. Actas de pagos parciales aprobadas.....	30

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Localización Edificio Centro de Logística.....	18
Figura 2. Presentación de obra y contratistas a cargo.....	20
Figura 3. Estado placas aligeradas en empalme.....	21
Figura 4. Estado de los elementos estructurales.	22
Figura 5. Revisión de niveles placa de contrapiso.....	23
Figura 6. Plazoleta inicial alledaña.	24
Figura 7. Supervisión de cantidades ejecutadas en obra.....	24
Figura 8. Avance de instalación piedra Barichara en Plazoleta Alledaña.	26
Figura 9. Urbanismo alledaño.....	27
Figura 10. Urbanismo general.....	27
Figura 11. Muros de contención no alineados ni plomados.....	32
Figura 12. Mejoramiento de los acabados en espacios de los casetones.	33
Figura 13. Mampostería demolida por inconsistencias en su alineación.....	34

Lista de Apéndices

**(Ver apéndices adjuntos en el CD y puede visualizarlos en la Base de Datos de la Biblioteca
UIS)**

Apéndice A. Memorias de campo

Apéndice B. Informe empalme

Apéndice C. Acta aprobación personal

Apéndice D. Formato Acta parcial de pago

Apéndice E. Formato Memoria de cantidades

Apéndice F. Estado del tiempo y personal

Apéndice G. Relación de costos

Glosario

Acta de inicio del contrato: Documento que suscriben el supervisor, representante legal del contratista y ordenador del gasto, donde se estipula la fecha de iniciación del contrato, a partir de la cual comienza a contabilizar el plazo establecido. Esta acta marca el inicio del desarrollo físico del contrato y el seguimiento por parte del supervisor (Universidad Industrial de Santander, 2014).

Acta de recibo parcial: Es el documento que permite al contratante certificar el cumplimiento parcial de cada uno de los ítems pactados en el contrato, y así, éste pueda efectuar el pago al contratista dependiendo del porcentaje de avance de obra (Universidad Industrial de Santander, 2014).

Actas de obra: Es fundamental para el ejercicio de la supervisión registrar en actas todo el desarrollo del contrato en sus diferentes fases hasta su liquidación (Universidad Industrial de Santander, 2014).

Documento certificado de parafiscales: Es el documento que autentica las contribuciones de salud, pensión y riesgos laborales de carácter obligatorio impuestas por la ley a los empleadores que realicen tercerizaciones mediante trabajadores registrados. Son determinadas por un costo sobre la base gravable de un valor nómina y benefician además al sostenimiento del ICBF, el SENA y las Cajas de Compensación Familiar (ICBF, 2020).

Factura o cuenta de cobro: Documento de orden contable que autentifica que se ha prestado un servicio o se ha vendido un producto. En la factura se incluyen todos los datos referentes a la operación y la emisión de ésta es de obligado cumplimiento en operaciones mercantiles (Pastrana, 1971).

Informe de supervisión: La División de Contratación y Proyectos de Inversión de la Universidad con el fin de apoyar las funciones como supervisor facilita en la plataformas digitales los documentos y formatos respectivos para presentar los informes de acuerdo con el tipo de contrato (Universidad Industrial de Santander, 2014). El informe de supervisión es un documento que permite facilitar el seguimiento por parte de la supervisión de un contrato de obra. En los contratos de obra se realiza el seguimiento a partir del formato de informe de supervisión mensual, en el que se evidencian aspectos generales, financieros, técnicos, jurídicos, ambientales y de control y calidad de la obra (Universidad Industrial de Santander, 2014).

Memorias de cantidad de obra: Documento de orden técnico que registra la información obtenida del proceso del cálculo de cantidades de obra para cada actividad desarrollada en un contrato. Requiere un formato que permita obtener la información de una manera ordenada, un registro fotográfico y que ofrezca la posibilidad de revisar, controlar, modificar los datos cada que sea necesario (Porras & Díaz, 2015).

Supervisión: Es la actividad de apoyo y vigilancia de coordinación de actividades de un contrato de tal manera que se realicen en forma satisfactoria y cumpliendo sus alcances. La supervisión de obra se origina con la celebración de un contrato de construcción, siendo el supervisor, el responsable de su ejecución, desarrollo y liquidación (Gobierno de Colombia, 2019). Los supervisores son representantes de la entidad que financia la obra y a su vez, son los encargados de la supervisión a las actividades en ejecución por parte de los contratistas para garantizar el cumplimiento del objeto contractual en términos de eficiencia, eficacia y economía (Gobierno de Colombia, 2019).

Resumen

TÍTULO: PRÁCTICA EMPRESARIAL EN LA DIVISIÓN DE PLANTA FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER COMO AUXILIAR DE SUPERVISIÓN DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO CENTRO DE LOGÍSTICA. *

AUTOR: LEIDY TATIANA ÁLVAREZ SUÁREZ. **

PALABRAS CLAVE: PRÁCTICA EMPRESARIAL, AUXILIAR DE INGENIERÍA, SUPERVISIÓN DE OBRA, CONSTRUCCIÓN, MEMORIAS DE CÁLCULO, APU.

DESCRIPCIÓN:

La práctica empresarial desarrollada en la División de Planta Física de la Universidad Industrial de Santander como apoyo en la supervisión de las obras constructivas para la terminación del Edificio Centro de Logística, consistió principalmente en la asistencia y supervisión de actividades técnicas y administrativas. Resaltando actividades de ejecución y adecuación del terreno para la placa de contrapiso, la construcción de tres placas aligeradas en concreto reforzado y el armado de columnas y muros estructurales hasta el octavo nivel, incluyéndose obras de mampostería, frisos, estuco, pintura y enchapes en lugares respectivos. Se realizó apoyo de supervisión del componente urbanístico de esta obra consistente en la instalación de piedra Barichara, adecuación de senderos peatonales, graderías, zonas verdes, elementos de acceso y paisajismo, y al desarrollo de la gestión administrativa mediante la presentación de informes de control basados en la recolección de datos de las cantidades de obra durante la supervisión realizada, además, se ejecutan recomendaciones de modificación a las especificaciones técnicas para adecuación y mejora de situaciones en obra y, se hace seguimiento a la optimización del costo sobre actividades inicialmente contempladas en los diseños arquitectónicos y finalmente ejecutadas en obra por requerimientos del personal próximo a ocupar los espacios establecidos.

*Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director Msc. Homer Armando Buelvas Moya. Tutor Ing. Iván Augusto Rojas Camargo.

Abstract

TITLE: BUSINESS PRACTICE AS SUPERVISOR'S ASSISTANT IN THE CONSTRUCTION OF THE LOGISTICS CENTER BUILDING AT THE PHYSICAL PLANT DIVISION OF THE INDUSTRIAL UNIVERSITY OF SANTANDER. *

AUTHOR: LEIDY TATIANA ÁLVAREZ SUÁREZ. **

KEY WORDS: BUSINESS PRACTICE, ASSISTANT ENGINEERING, CONSTRUCTION SUPERVISION, CONSTRUCTION, CALCULATION, APU.

DESCRIPCIÓN:

The commercial practice developed in the Physical Plant Division of the Industrial University of Santander as support in the supervision of the construction works for the completion of the Logistics Center Building, consisted mainly of the assistance and supervision of technical and administrative activities. Highlighting the activities of implementation and adaptation of the ground for the subfloor, the construction of three lightened plates in reinforced concrete and the assembly of columns and structural walls up to the eighth level, including masonry, friezes, stucco, paint and veneers work respective places. The supervision of the urban component of this work consists of the installation of Barichara stone, the adaptation of pedestrian paths, stands, green areas, elements of access and landscaping, and the development of administrative management through the presentation of control reports based in data collection. on the amounts of work during the supervision carried out, in addition, recommendations are made to modify the technical specifications for the adaptation and improvement of work situations and the cost optimization in activities initially contemplated architectural designs and finally executed on the site by requirements of nearby personnel to occupy the established spaces.

*Bachelor Thesis

** Faculty of Physicomechanical Engineering. School of Civil Engineering. Director Homer Armando Buelvas Moya, MEng. Advisor Iván Augusto Rojas Camargo, BEng.

Introducción

La aplicación de la ingeniería mediante la práctica en supervisión de obras tiene como propósito integrar actividades de gestión administrativa con la gestión técnica realizada en una obra de construcción. Planteando que el éxito de un proyecto de esta tipología depende del cumplimiento en los tiempos, optimización de recursos, administración del riesgo y calidad del producto o servicio final que envuelve temas administrativos y de aplicación de ingeniería.

En virtud de lo anterior, La Universidad Industrial de Santander, en adelante UIS, cuenta con la División de Planta Física, que entre otras funciones es la encargada de ejecutar, administrar, operar y mantener los proyectos de obras civiles e infraestructura en el campus universitario, de modo que, se suplan las necesidades requeridas por la comunidad interesada.

La UIS, en su plan de mejora continua de la vida universitaria, busca apoyarla mediante la disposición de ambientes modernos que optimicen y mejoren la prestación de servicios al público en general. Por ello, la construcción del Edificio Centro de Logística y plazoleta aledaña, en la sede del campus principal, tiene el objetivo de consolidar en una sola edificación las dependencias que prestan servicios administrativos y técnicos de mantenimiento, fortaleciendo las divisiones de apoyo al servicio de la tarea misional de la Universidad.

Este artículo tiene como fin, evidenciar el proceso de apoyo brindado a los profesionales encargados de la supervisión del proyecto mencionado durante la práctica empresarial, mostrando las diferentes actividades realizadas en el área administrativa y técnica.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Apoyo al seguimiento, control y cumplimiento de las normas y especificaciones técnicas de construcción de obra, en la ejecución y supervisión por parte de la División de Planta Física de la Universidad Industrial de Santander en el proyecto Edificio Centro de Logística desarrollado en el campus central.

1.2 Objetivos Específicos

Apoyo a la gestión administrativa de la División de Planta Física de la UIS con el desarrollo de informes de control a las obras en ejecución.

Realizar el acompañamiento a la revisión y supervisión de los requerimientos técnicos de una obra civil en construcción.

Apoyar la gestión de la búsqueda de soluciones constructivas eficientes en las obras objeto de supervisión.

2. Generalidades

2.1 Descripción de la entidad contratante

La Universidad Industrial de Santander, es un ente autónomo, de servicio público cultural, con régimen especial que tiene como propósito la formación de personas de alta calidad ética, política y profesional (Universidad Industrial de Santander, 2012). El proceso de contratación se rige por los parámetros generales y específicos del Estatuto de Contratación (Universidad Industrial de Santander, 2015a), y su respectiva Reglamentación del año 2015 (Universidad Industrial de Santander, 2015b). El régimen de contratación de la universidad pertenece al derecho privado por lo que la conformación, perfeccionamiento y ejecución de sus contratos estarán sujetos a las normas civiles o comerciales, según su naturaleza (Universidad Industrial de Santander, 2015b).

2.2 Proyecto Edificio Centro de Logística

El proyecto Edificio Centro de Logística fue desarrollado en dos fases; la primera, comprendió la construcción del sistema estructural mediante el contrato “Construcción del sistema estructural del Edificio Centro de Logística”, el cual tras culminar dio paso a la segunda fase, el contrato objeto de la práctica, “Terminación de la construcción del Edificio Centro de Logística y plazoleta aledaña”. El cual es un contrato de obra civil adjudicado a dos contratistas, mediante un proceso de convocatoria pública; el contratista grupo 1, encargado de los acabados arquitectónicos y, el grupo 2, encargado de la ejecución de actividades para la sección de urbanismo y plazoleta aledaña; el contrato grupo 1 fue celebrado a los veintinueve días del mes de abril de dos mil diecinueve, con un presupuesto inicial de \$3.560.532.897,00 millones con un plazo de cuatro meses, y el contrato grupo 2 fue celebrado a los seis días del mes de mayo de dos mil diecinueve, con un presupuesto de \$2.012.000.020,00 millones, y un plazo similar de cuatro meses.

El proyecto se encuentra localizado en la zona Nororiental del campus universitario, más exactamente contiguo al acceso de la carrera 30, aledaño al coliseo y al campo de béisbol del complejo (ver Figura 1). La contratación plural del edificio fue realizada por la UIS con el fin de disminuir los tiempos de ejecución contractuales, garantizar la pluralidad de oferentes y tener un mayor control sobre las actividades en ejecución realizadas en obra de manera simultánea y programada.

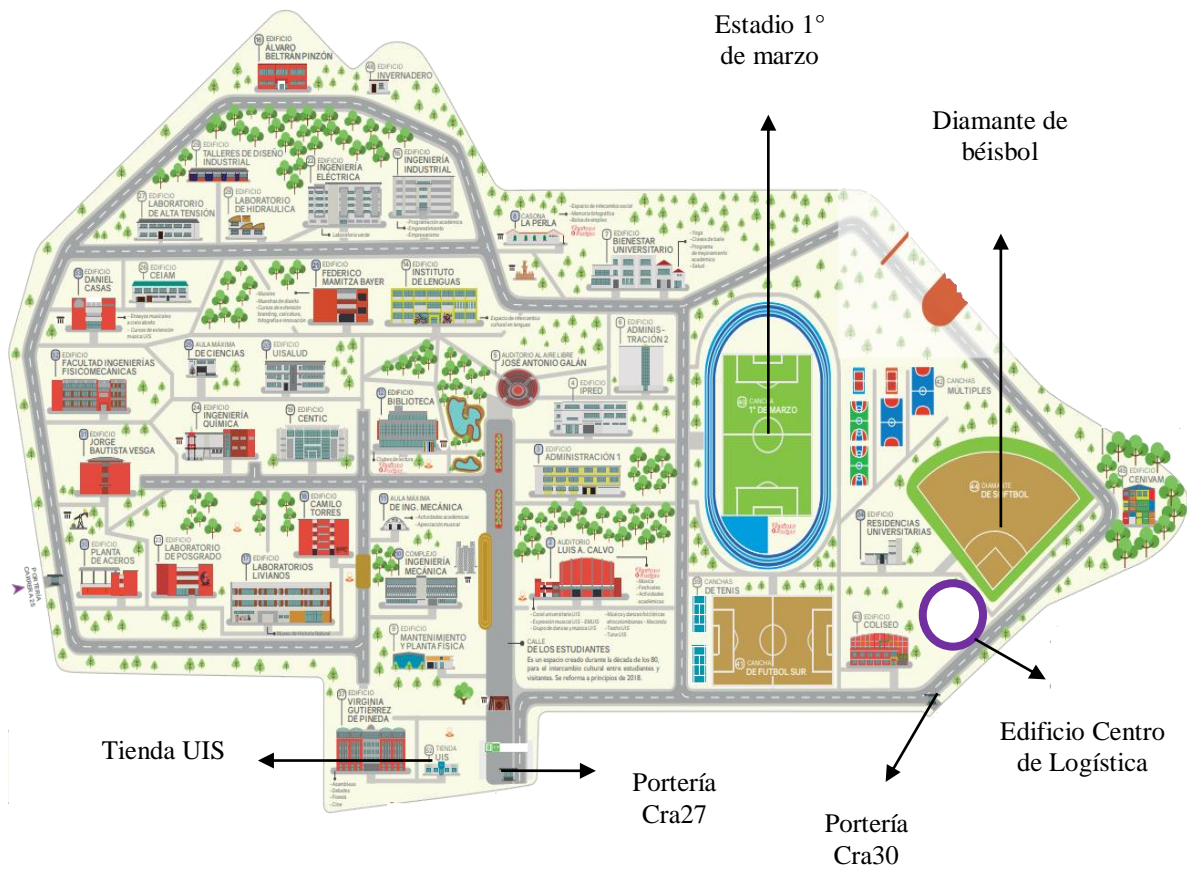


Figura 1. Localización Edificio Centro de Logística. Adaptada de Dirección de Planeación UIS (2019)

3. Desarrollo de práctica

El principal apoyo administrativo y técnico a las labores de supervisión a cargo de la División de Planta Física de la Universidad Industrial de Santander de la obra “Terminación de la construcción del Edificio Centro de Logística y plazoleta aledaña” se basaron en el cumplimiento de actividades de supervisión en sitio y construcción de informes. Se logró un apoyo continuo a la revisión en el cumplimiento gestionando el control de las actividades en ejecución verificando el cumplimiento de los estándares de calidad y revisando el estado de la relación de las actividades de obra con las especificaciones técnicas de construcción.

La presente práctica centró su apoyo técnico administrativo mediante visitas de campo para el control de actividades de obra; se registró el avance de obra en memorias de cantidades (tal como se puede revisar en el Apéndice A. Memorias de campo).

El desarrollo de la práctica se presentó en tres grandes fases: Acompañamiento a la revisión y supervisión, gestión administrativa y recomendaciones de situaciones adversas en obra.

3.1 Acompañamiento a la revisión y supervisión

3.1.1 Análisis de información preliminar. Previo al inicio del contrato objeto de la práctica se hizo un recorrido con el fin de conocer el estado actual de la estructura y el proyecto arquitectónico; debido a que el sistema estructural no fue culminado y cuya terminación estará a cargo del contratista grupo 1.

Para dar inicio al desarrollo de la práctica empresarial se hizo un recorrido con el objeto de conocer el proyecto y su avance en sus componentes urbanístico, estructural y de acabados. Se

revisaron los diseños aprobados y los requerimientos que cada Unidad Académico Administrativa (UAA) tenía para con sus espacios asignados.

De igual forma, se realizó la presentación necesaria con los contratistas adjudicados y la forma en la que se iba a trabajar. Así también, se delegaron funciones por parte del supervisor del contrato y también tutor, ingeniero Iván Augusto Rojas Camargo¹ (Ver Figura 2), donde se acordó trabajar de la mano con el profesional delegado para la obra del Edificio de Logística, el ingeniero civil Álvaro Bernal Toloza².



Figura 2. Presentación de obra y contratistas a cargo, además se delegaron funciones por parte del Tutor y Supervisor Iván Augusto Rojas Camargo.

¹ Jefe de División de Planta Física y tutor de la práctica.

² Ingeniero Civil, profesional de apoyo de la División de Planta Física.

3.1.2 Empalme con el contrato de obra inicial

3.1.2.1 Control de cantidades de aceros y concreto. Se hizo entrega del avance del sistema estructural de la obra correspondientes a los sótanos 1 y 2, placas de entrepiso y la respectiva estructura para las escaleras de emergencia hasta el nivel N+11.48m (ver Figura 3), así como el acero de refuerzo inicial de columnas y muros pantalla hasta el nivel N+15.33m.

Para dar continuidad al armado y fundida de columnas y placas aligeradas se hace necesario establecer un balance del acero instalado y el faltante en obra, con el objeto de cumplir la programación estipulada. Lo anterior se da teniendo en cuenta que la Universidad es la encargada de proporcionar el acero y el concreto para la construcción del edificio, mientras que la instalación de este si se lleva a cabo por parte del contratista según las especificaciones técnicas propuestas por la UIS.

Como evidencia de lo anterior se hace entrega de un informe de apoyo a la supervisión (Apéndice B. Informe empalme), el cual describe el estado del elemento en cuanto a la cantidad de varillas, estribos y ganchos encontrados hasta el avance de obra actual (ver Figura 4).



Figura 3. Estado placas aligeradas en empalme



Figura 4. Estado de los elementos estructurales al momento de realizar balance de aceros de refuerzo.

3.1.2.2 Niveles placa de contrapiso. Se realizó un recorrido al sótano 1 donde se ubica la placa de contrapiso para hacer una revisión de los niveles de relleno dejados por el contratista anterior y a partir de esto definir puntos de referencia permanentes a los niveles que cumplan con las especificaciones técnicas dadas.

A partir de la revisión mencionada se obtiene la Tabla 1, en donde se registran las diferencias de los niveles de la placa de piso, evidenciando la necesidad de realizar cortes y rellenos con el fin de llegar a la cota estipulada y corregir los desniveles (ver Figura 5)

Tabla 1.

Nivelación y localización de la placa de contrapiso en el sótano 1, en metros.

Ejes	1	2	3	4	5	6	7	8
A	-	-0.17	-0.10	0.10	0.10	0.11	0.24	0.00
B	-0.14	-0.14	-0.15	-0.10	-0.16	0.03	0.00	0.01
C	-0.15	-0.21	-0.12	0.10	-0.26	-0.11	-0.06	-0.14

D	-0.06	-0.07	0.05	0.10	-	-0.01	-0.25	-0.34
E	-	-0.07	0.06	-	-	0.05	-0.56	-
F	-	-1.00	-0.41	-	-	-0.42	-	-

Nota: Los valores negativos y positivos corresponden a corte y relleno de material para alcanzar el nivel requerido de piso.



Figura 5. Revisión de niveles placa de contrapiso.

3.1.2.3 Estado actual del urbanismo y plazoleta aledaña: El componente urbanístico, correspondiente a la plazoleta aledaña, no fue objeto del contrato previo, por lo que se da inicio con el presente contrato como se muestra en la Figura 6, lo que permite evaluar las actividades preliminares y de arranque en la presente práctica.



Figura 6. Plazoleta inicial aledaña.

3.1.3 Supervisión de obra. Teniendo en cuenta que el objetivo principal de esta práctica se basa en el apoyo a la supervisión de las actividades ejecutadas para cumplir con los ítems contractuales, se requerían visitas a campo para medir el avance de obra de manera continua, tal como se puede observar en la Figura 7.



Figura 7. Supervisión de cantidades ejecutadas en obra.

Las actividades por supervisar como parte de las funciones delegadas del practicante durante la ejecución de la obra se encuentran enlistados en la Tabla 2, los cuales son registrados en el formato de memoria de campo, y que a su vez formarán parte de la memoria de cantidades.

Tabla 2.

Ítems para supervisión, grupo 1 y grupo 2, respectivamente.

Grupo 1		Grupo 2	
Item	Capitulo	Ítem	Capitulo
1	Mamposterías	1	Preliminares
2	Elementos no estructurales	2	Pisos
3	Frisos	4	Concretos
4	Pisos, enchapes y guardaescobas	5	Amoblamiento urbano
5	Pinturas	6	Ornamentación
9	Red hidráulica	7	Cerramiento
13	Redes contraincendio		-
15	Obras complementarias – elementos estructurales		-

Nota: Capítulos contractuales. Grupo 1 Contrato DC-048 de 2019 (Universidad Industrial de Santander, 2019a). Grupo 2 Contrato DC-049 de 2019 (Universidad Industrial de Santander, 2019b).

El número de visitas se presentaba en función del porcentaje de avance de obra y la cantidad de ítems por revisar de manera que se incluyera todo lo ejecutado hasta la fecha de pago.

3.1.3.1 Revisión de análisis de precios unitarios: Durante el desarrollo constructivo del Edificio Centro Logística se requirió la ejecución de obras adicionales no previstas, obras complementarias y obras que requerían cambio en su especificación técnica inicial proyectada. Para la aprobación de la construcción de las obras mencionadas, el contratista presentó el análisis de precios unitarios correspondientes los cuales, con apoyo del practicante, son revisados, modificados y aprobados en cuanto a los precios propuestos en función de la presente práctica.

3.1.3.2 Avance constructivo del urbanismo y plazoleta aledaña: Se realizó inicialmente la adecuación del terreno para dar inicio al armado de las placas de contrapiso y preparación de la instalación de piedra Barichara (ver Figura 8) que conformara la plazoleta aledaña al Edificio Centro de Logística.



Figura 8. Avance de instalación piedra Barichara en Plazoleta Aledaña.

De forma paralela se alzaban los niveles correspondientes para las graderías de acceso al Edificio y el urbanismo general que se compone de la ornamentación, amoblamiento urbano, senderos peatonales y paisajismo, en prado japonés (ver Figura 9 y Figura 10). Estas actividades comprendieron una mayor extensión de área puesto que su alcance excedía los límites perimetrales del Edificio.



Figura 9. Urbanismo aledaño.



Figura 10. Urbanismo general.

3.2 Gestión administrativa

3.2.1 Revisión personal de apoyo. Como primera instancia en el apoyo a la gestión administrativa a la obra en cuestión, se requería una evaluación a las hojas de vida del equipo de trabajo, a modo que cumplieran con el perfil profesional mínimo requerido según los términos de referencia de la convocatoria pública (Universidad Industrial de Santander, 2019c). Esta revisión fue realizada para los dos contratistas en cumplimiento a las obligaciones de los supervisores de la División de Planta Física en un contrato de obra.

Para el contratista de acabados, de los cinco perfiles de los profesionales solicitados fueron aprobados los siguientes: Director de proyecto, Residente de obra general y Maestro de obra

En cuanto a la revisión a las hojas de vida de los faltantes, se encuentran inconsistencias para los perfiles profesionales correspondientes a: Residente de obra auxiliar y profesional HSEQ, los cuales deben cumplir los requisitos descritos en los términos de referencia (Universidad Industrial de Santander, 2019c), enunciados a continuación:

Profesional HSEQ: Ingeniero Civil, Ingeniero Industrial, Ingeniero Ambiental, Ingeniero de producción, Profesional en Salud Ocupacional con especialización en seguridad industrial, higiene y gestión ambiental y/o gerencia de salud ocupación, con licencia en salud ocupacional, con experiencia general mínima de tres (3) años y experiencia específica mínimo tres (3) de proyectos de obras del sector institucional o comercial. Para el caso de esta convocatoria la dedicación no puede ser inferior al 100% (Universidad Industrial de Santander, 2019c).

Residente de obra auxiliar: Ingeniero Civil o Arquitecto con matrícula profesional vigente y expedida hace más de dos (2) años y experiencia certificada en la residencia de proyectos de construcción en al menos una (1) obra institucional o del sector privado de objeto similar al de la

presente Convocatoria Pública. Debe acreditar experiencia en programación de obra. Dedicación mensual tiempo completo, 100% (Universidad Industrial de Santander, 2019c).

Según lo descrito anteriormente, el profesional de HSEQ no cumplía con la experiencia general mínima, ya que sólo contaba con dos años de los tres años requeridos. En cuanto al residente de obra auxiliar, su matrícula profesional sólo contaba con un año y seis meses de haber sido expedida siendo dos los años mínimos requeridos.

Para dar continuidad al proceso y suplir el personal requerido, se acuerda entre ambas partes, como se muestra en el (Apéndice C. Acta aprobación personal), contratar un profesional de HSEQ que logre cumplir los requisitos expuestos y, por otro lado, brindar la oportunidad al residente de obra auxiliar con el respaldo total del director de proyecto y el residente de obra general, debido a que si contaba con la experiencia certificada y el tiempo para cumplir el requisito de expedición de matrícula profesional era inferior a un año.

3.2.2 Informes de control de obra. Como parte del desarrollo de la obra se requiere la presentación del informe de control, el cual incluye el acta parcial de pago, estado del tiempo y seguimiento del personal de cada contratista cuando se realiza corte de obra.

El acta parcial de pago (Apéndice D. Formato Acta parcial de pago) es creada a partir de las cantidades de obra contempladas según lo descrito en la sección 3.1.3, acta que consta de los ítems y cantidades contratadas, unidad de medida, precio unitario y parcial contratado, seguido de los valores ejecutados hasta la fecha de pago y por último, las cantidades acumuladas con sus respectivos porcentajes de avance por ítem.

En las memorias de cantidades de obra (Apéndice E. Formato memoria de cantidades) se evidencia el objeto del contrato, un registro fotográfico el progreso de la actividad, el capítulo con

su respectivo ítem, la unidad de medida y la localización del objeto medido con sus dimensiones totalizadas, como constancia para cada acta debidamente firmada por las partes interesadas.

El estado del tiempo y seguimiento de personal (Apéndice F. Estado del tiempo y personal) son formatos en los cuales se registra el clima y la cantidad de personal asistente durante la jornada laboral, respectivamente.

Los informes presentados durante el tiempo en que se presentó el apoyo a la supervisión de las actividades de obra son evidenciados por medio de las actas de pago descritas en la Tabla 3 y las cuales son de carácter público en las plataformas digitales de la Universidad.

Tabla 3.

Actas de pagos parciales aprobadas para los contratos descritos durante la ejecución de la práctica.

Actas de pago parcial			
Acta No.1			
Fecha	Contrato	Descripción	Valor
		Acta	\$ 1,710,818,437.00
18/06/2019	DC-048	Amortización	\$ 513,245,531.00
		Total	\$ 1,197,572,906.00
		Acta	\$ 1,186,287,047.00
15/07/2019	DC-049	Amortización	\$ 355,886,114.00
		Total	\$ 830,400,933.00
Acta No.2			
Fecha	Contrato	Descripción	Valor
		Acta	\$ 446,781,144.00
15/07/2019	DC-048	Amortización	\$ 134,034,343.20
		Total	\$ 312,746,800.80
		Acta	\$ 1,186,287,047.00
19/09/2019	DC-049	Amortización	\$ 355,886,114.00
		Total	\$ 830,400,933.00

Acta No.3

Fecha	Contrato	Descripción	Valor
		Acta	\$ 1,086,138,436.00
21/08/2019	DC-048	Amortización	\$ 325,841,530.80
		Total	\$ 760,296,905.20

Nota: Tomado y adaptado de UIS. (2019, abril 29) [En línea]. Disponible en: <https://www.uis.edu.co/veeduria/indexNuevo.html> y UIS. (2019, mayo 06) [En línea]. Disponible en: <https://www.uis.edu.co/veeduria/indexNuevo.html>

3.3 Prevención y corrección de situaciones adversas en obra.

En este apartado se muestran las actividades desarrolladas en obra que fueron objeto de modificación respecto a las especificaciones técnicas contractuales descritas por la UIS:

3.3.1 Adecuación y control de ítems contractuales y complementarios.

3.3.1.1 *Obras con cambio a especificación técnica:*

Muros divisorios: Obra inicial planteada: Muros arquitectónicos en eterboard para el sótano 1, en el que funcionarían talleres técnicos y de maquinaria pesada.

Revisión: No es recomendable un material débil para la división de espacios de trabajo pesado y maquinaria de gran volumen.

Recomendación: Se decide mejorar estos muros adecuando mampostería en ladrillo H-10.

Construcción de muros perimetrales. Obra inicial planteada: Muros perimetrales en mampostería H-10 para los niveles superiores, con columnetas de espesor 10 cm con agregado de ¾”.

Revisión: Se debe brindar mayor seguridad al personal activo del Edificio.

Recomendación: Contemplar mampostería en H-15 y columnetas de espesor 15 cm con agregado de ½” para facilitar el flujo de la mezcla y obtener un mejor acabado ya que se puede generar exposición del agregado grueso y vacíos irregulares, a lo que comúnmente se le conoce como hormigqueo (Gaviria Ruiz & Restrepo Duque, 2017).

3.3.1.2 *Modificación de las cantidades de obra contractuales*

Construcción de frisos sobre muros. Obra inicial planteada: Friso liso en muros internos

Revisión: Se encontraron ciertas inconsistencias en cuanto a la alineación y plomos de los muros de contención.

Recomendación: Para garantizar pañetes perfectamente hilados, plomados y reglados fue necesario construirlos con espesores mayores a 3 cm como se evidencia en la .



Figura 11. Muros de contención no alineados ni plomados.

3.3.1.3 Obra no prevista complementaria. Del mismo modo, fue indispensable mejorar el acabado de la placa aligerada en los espacios de los casetones para disminuir sus irregularidades y mejorar su apariencia arquitectónica mostrado en la Figura 12.

3.3.2 Observaciones y seguimiento de situaciones en obra.

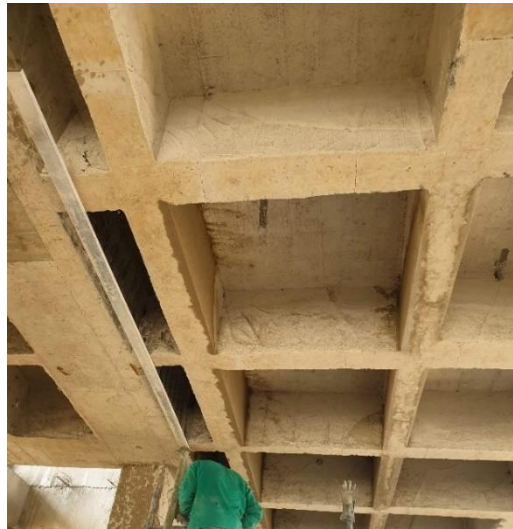


Figura 12. Mejoramiento de los acabados en espacios de los casetones.

Finalmente, la práctica objeto se concentró en apoyar la gestión de la búsqueda de soluciones constructivas eficientes en las obras objeto de supervisión. En el presente capítulo se presentan las actividades inicialmente planteadas, las revisiones hechas y las recomendaciones realizadas por el practicante como oportunidad de mejora.

3.3.2.1 Acciones correctivas sobre obra construida: En un recorrido de obra se evidenció que el muro del eje E6 (ver Figura 13) no era paralelo y no estaba alineado en comparación a los demás muros ya levantados, por ende, se dio la orden de revisar los parámetros como hilada, escuadra y plomo, necesarios para determinar los pasos a seguir.

La información descrita, fue que se tomó como eje de referencia la columna central, la cual no se encontraba nivelada. La orden dada fue demoler el muro y como recomendación tomar puntos de

referencia permanentes y no continuar la actividad hasta que no sea aprobada la primera hilada de ejecución.



Figura 13. Mampostería demolida por inconsistencias en su alineación.

3.3.2.2 Relación de costos: El desarrollo del proyecto desde su fase inicial en cuanto a la ejecución de contratos independientes para el sistema estructural y acabados arquitectónicos conlleva a que se presenten obras complementarias en el contrato posterior como se evidenció en el capítulo 3.1.1. Los costos adicionales a lo contemplado se registran en el Apéndice G. Relación de costos, además, de algunos cambios ejecutados a las adecuaciones propuestas en los planos arquitectónicos. En el informe se evidencia si se presentó la optimización de los costos en cuanto a lo contemplado y lo ejecutado de ciertas actividades específicas de los ítems a cargo de revisión.

4. Conclusiones

Se validó el objetivo de la práctica mediante el apoyo a la revisión de las especificaciones técnicas en cuanto a las características constructivas de ejecución, verificando que se garantizaran las dimensiones proyectadas en los diseños definitivos.

Se ejecutó el desarrollo de tres informes de control al contrato objeto de práctica con el apoyo en la recolección de datos requeridos para cada fase que compone el informe final respectivo.

Se cumplió con el acompañamiento continuo por parte del equipo de supervisión para garantizar el avance, la debida ejecución y calidad de las actividades con el fin de cumplir con las programaciones de obra.

Se cumplió el objetivo de proponer cambios en las especificaciones técnicas para brindar soluciones que ayudarán a mejorar la ejecución de actividades inicialmente planteadas.

Con el Óptimo manejo de la base de datos en cuanto a los precios de los insumos y materiales de construcción al momento de la revisión de los análisis de precios unitarios propuestos por los contratistas se puede concretar un precio adecuado por la ejecución de la actividad y así realizar un manejo eficiente de los recursos dispuestos.

Evaluar todas las actividades de adecuación o actualización aprobadas en los planos arquitectónicos para prevenir la ejecución de obras complementarias y optimizar tiempo en las actividades programadas.

Controlar los pagos realizados a los entregables del proyecto para no incurrir en pagos dobles a cantidades ya aprobadas.

Localizar puntos de referencia fijos y evitar asumir como referencia el dimensionamiento de muros, pantalla o columnas, ya que estas pueden presentar desplazamientos o inconsistencias en su acabado.

Se actualizaron los formatos técnicos utilizados durante el proceso de práctica para el desarrollo posterior de los contratos en cuestión.

5. Recomendaciones

Estandarizar la toma y registro de datos en el formato de memoria de cantidades de modo que sea de fácil comprensión, lectura y optimice el proceso de revisión en campo.

Para programar las fundidas de elementos estructurales, se recomienda que estas tengan su inicio en las primeras horas del día puesto que el rendimiento de las cuadrillas es mayor durante estas horas y disminuye progresivamente. Esto puede disminuir la probabilidad de errores en el proceso y aumentar la calidad final del elemento.

La comunicación activa entre los contratistas involucrados en la obra civil favorece la programación de obra de cada contrato evita la confluencia en la ejecución de las actividades y reduce el tiempo improductivo de las cuadrillas.

Finalmente, los formatos respectivos que se disponen en las plataformas digitales deberían estar actualizados en herramientas que faciliten el registro de estos y se adecuen al tipo de obra ejecutada o criterio que el profesional considere necesario.

Referencias Bibliográficas

- Gaviria Ruiz, M. Á., & Restrepo Duque, D. (2017). *Análisis de patologías estructurales en la institución educativa Luis Carlos González Mejía de educación básica primaria y secundaria del barrio Gamma del municipio de Pereira.* 51.
[http://repositorio.unilibrepereira.edu.co:8080/pereira/bitstream/handle/123456789/877/ANALISIS DE PATOLOGIAS ESTRUCTURALES.pdf?sequence=1](http://repositorio.unilibrepereira.edu.co:8080/pereira/bitstream/handle/123456789/877/ANALISIS_DE_PATOLOGIAS_ESTRUCTURALES.pdf?sequence=1)
- Gobierno de Colombia. (2019). *Guía para el ejercicio de las funciones de Supervisión e Interventoría de los contratos del Estado.* 14.
[https://www.colombiacompra.gov.co/sites/cce_public/files/cce_documents/cce_guia_para_e_l_ejercicio_de_las_funciones_de_supervision_e_interventoria_de_los_contratos_del_estado.pdf](https://www.colombiacompra.gov.co/sites/cce_public/files/cce_documents/cce_guia_para_el_ejercicio_de_las_funciones_de_supervision_e_interventoria_de_los_contratos_del_estado.pdf)
- ICBF, I. C. D. B. F. -. (2020). *Concepto jurídico sobre la base gravable para los aportes parafiscales de los operadores de la Modalidad HCB-FAMI.* 2014(Marzo 14), 1–6.
- Pastrana, M. (1971). *DECRETO 410 DE 1971 (MARZO 27).* 377.
- Porras, D., & Díaz, J. (2015). *La planeación y ejecución de las obras de construcción dentro de las buenas prácticas de la administración y programación.* 1, 1–62.
[https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2951/4/LA PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DENTRO DE LAS BUENAS PRÁCTICAS DE LA ADMIN.pdf](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2951/4/LA_PLANEACION_Y_EJECUCION_DE_LAS_OBRAS_DE_CONSTRUCCION_DENTRO_DE_LAS_BUENAS_PRACTICAS_DE_LA_ADMIN.pdf)
- Universidad Industrial de Santander. (2012). *Estatuto General. Acuerdo No. 166 de 1993 (Diciembre 22). Compilación de normas vigentes.*
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Universidad Industrial de Santander. (2014). *MANUAL DE SUPERVISIÓN E INTERVENTORÍA (Bienes, servicios y obra pública)*. 30.

<https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/contratacion/Manuales/MCO.01.pdf>

Universidad Industrial de Santander. (2015a). *ACUERDO No. 034 DE 2015* (p. 17).

Universidad Industrial de Santander. (2015b). *ACUERDO No. 050 DE 2015* (p. 28).

Universidad Industrial de Santander. (2019a). *CONTRATO DC-048 DE 2019 CELEBRADO ENTRE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Y ORLANDO SERRANO PEDRAZA* (p. 14).

Universidad Industrial de Santander. (2019b). *CONTRATO DC-049 DE 2019 CELEBRADO ENTRE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Y UNIÓN TEMPORAL URBANISMO 2019* (p. 10).

Universidad Industrial de Santander. (2019c). *CONVOCATORIA PÚBLICA No. 006 DE 2019*. 3.
<https://doi.org/10.3770033-2909.I26.1.78>