

Práctica empresarial como auxiliar de ingeniería en el área de supervisión técnica en la empresa

INSUT S.A.S

Sebastian Estupiñan Lugo

Trabajo de grado para optar al título de ingeniero civil

Director

Silvia Juliana Tijo López

Ingeniera civil Ph.D

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías físico-mecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Ingeniería civil

Bucaramanga

2023

Dedicatoria

A mis padres, Gonzalo y Cecilia, les agradezco profundamente por su inmenso amor, por la formación que me brindaron durante todos estos años de mi vida, por su dedicación y esfuerzo para que todo esto fuese posible, por estar siempre alentándome a seguir adelante. Ustedes son el motor de mi vida. Este logro es por ustedes.

A mi hermana Juliana, por ser mi compañera de vida, por su amor incondicional y apoyo constante, y por siempre haber creído en mí.

A mis hermanos y toda mi familia en general, porque de una u otra manera cada uno de ustedes ha contribuido a mi crecimiento personal. Gracias a todos ustedes, he llegado hasta aquí y me he convertido en la persona que soy hoy.

Agradecimientos

A la Universidad Industrial de Santander por haberme dado la oportunidad de formar parte de esta institución, y por proporcionarme el conocimiento y las herramientas necesarias para culminar esta etapa tan importante en mi vida.

A todo el equipo de trabajo de INSUT S.A.S por darme la oportunidad de pertenecer a esa familia y brindarme un gran crecimiento profesional y personal.

Tabla de contenido

Introducción	12
1. Objetivos.....	13
1.1. Objetivo general	13
1.2. Objetivos específicos.....	13
2. Marco de referencia	14
2.1. Descripción de la empresa.....	14
2.2. Marco conceptual	14
2.3. Marco legal.....	17
3. Desarrollo de la práctica	17
3.1. Vinculación a INSUT SAS	17
3.2. Presentación de las instalaciones.....	18
3.3. Reconocimiento de la obra.....	18
3.4. Supervisión técnica	20
3.5. ISO9001:2015	25
4. Realización de informes	35
3.6. Informes de la práctica	36
3.7. Informes de la supervisión técnica.....	36
5. Conclusiones.....	37
6. Bibliografía.....	40

Lista de tablas

Tabla 1 Tipo de documentos	33
Tabla 2 Codificación de documentos	33
Tabla 3 Nomenclatura de la documentación	34
Tabla 4 Indicadores de calidad.....	35

Lista de figuras

Figura 1 Fachada torre 5.....	19
Figura 2 Cimentacion torre 4	19
Figura 3 Planta tipo torre 4.....	20
Figura 4 Armado de refuerzo de la pantalla W019	21
Figura 5 Proceso de dar “chipote”.....	21
Figura 6 Fundida de pantalla W-G-8 nivel 8.....	22
Figura 7 Ensayo de asentamiento con cono de Abrams.....	22
Figura 8 Moldes para la realización de probetas.....	23
Figura 9 Ensayo de esclerometría	24
Figura 10 Plano de elementos no estructurales	25
Figura 11 Instalación de dovelas de refuerzo.....	25
Figura 12 Mapa de procesos.....	26
Figura 13 Instrucciones para la revisión de elementos estructurales	31
Figura 14 Instrucciones para la revisión de mampostería no estructural	32
Figura 15 Encabezado tipo de documentos del SGC	32
Figura 16 Encabezado tipo de documentos del SGC dirigidos al cliente	33

Lista de anexos

Anexo A Ficha de caracterización de procesos de supervisión técnica.....	41
Anexo B Formato de aceptación y registro de actividades semanales	42
Anexo C Control de correcciones de mampostería no estructural.....	43
Anexo D Formato de producto no conforme	43
Anexo E Formato de registro de no conformidades	44
Anexo F Formato de control y resultados de ensayos de concreto.....	44
Anexo G Formato de control de resultados de ensayos de acero	45
Anexo H Formato de acta de reunión	45
Anexo I Instructivo para la revisión de elementos estructurales	46
Anexo J Instructivo para la revisión de mampostería no estructural	48

Glosario

Cono de Abrams: Es un instrumento metálico que se utiliza en el ensayo que se le realiza al hormigón en su estado fresco para medir su consistencia.

Dovela: Es un refuerzo vertical que se coloca en los muros de mampostería para darle mayor estabilidad. Dicho refuerzo de acero va anclado al piso y en ocasiones también al techo.

Empalmes: Es la unión de los diferentes segmentos de barras de acero en la construcción con el fin de transmitir correctamente las cargas entre sí.

Esclerometría: Son pruebas no destructivas utilizadas para evaluar la resistencia del concreto en estructuras mediante un esclerómetro, un dispositivo portátil que mide la dureza superficial del concreto.

Formaleta: Es una estructura temporal de madera o de acero que se utiliza contener, dar forma y soporte al concreto mientras este se endurece y adquiere la resistencia necesaria.

Mampostería estructural: Es la construcción con base en piezas de mampostería unidas por medio de mortero reforzada internamente con barras y alambres de acero y que cumple con los requisitos del capítulo D.7 de la NSR 10.

Obras de postensado: Es un método de refuerzo de estructuras de concreto mediante la introducción de cables de acero tensionados para mejorar su resistencia y capacidad de carga.

Ran: Es un refuerzo horizontal que se coloca en las juntas de mortero entre las unidades de mampostería con el fin de aumentar su resistencia como su capacidad de deformación lateral.

Sistema aporticado: Es un tipo de diseño estructural que utiliza columnas y vigas para soportar y distribuir las cargas de un edificio.

Sistema monolítico: Es un método constructivo en el que las partes y componentes de una estructura se construyen como una sola unidad integral.

Traslapo: Es la superposición de dos elementos que se usa para poder garantizar una conexión segura y resistente entre dos elementos estructurales.

Resumen

Título: Práctica empresarial como auxiliar de ingeniería en el área de supervisión técnica en la empresa INSUT S.A.S.

Autor: Sebastian Estupiñan Lugo

Palabras clave: Auxiliar de ingeniería, supervisión técnica, especificaciones técnicas, elementos estructurales, mampostería no estructural, sistema de gestión de calidad, norma ISO9001:2015, certificación.

Descripción:

El presente trabajo describe el desarrollo de la practica empresarial realizada en la empresa INSUT S.A.S bajo el cargo de auxiliar de ingeniería en el área de supervisión técnica, realizando procesos de seguimiento y control de las especificaciones técnicas en la construcción de los elementos estructurales y mampostería no estructural del proyecto Parque Central Torre 4.

También se brindó apoyo en la implementación de algunos puntos del sistema de gestión de calidad que propone la norma ISO9001:2015 con el fin de lograr una certificación a futuro. Entre los puntos abordados se incluyeron la identificación y caracterización de procesos, elaboración de formatos específicos y la organización de la documentación generada a partir de las actividades de supervisión técnica.

Abstract

Title: Business internship as an engineering assistant in the technical supervision area at INSUT S.A.S.

Author: Sebastian Estupiñan Lugo

Key words: Engineering assistant, technical supervision, technical specifications, structural elements, non-structural masonry, quality management system, ISO 9001:2015 standard, certification.

Description:

This work describes the development of the business internship carried out at INSUT S.A.S in the role of engineering assistant in the technical supervision area. It involves the processes of monitoring and controlling technical specifications in the construction of structural elements and non-structural masonry for the Parque Central Torre 4 project.

Additionally, support was provided in implementing certain aspects of the quality management system proposed by the ISO 9001:2015 standard, with the aim of achieving certification in the future. The addressed points included process identification and characterization, the creation of specific formats, and the organization of documentation generated from technical supervision activities.

Introducción

La construcción es una de las actividades más importantes en Colombia y juega un papel fundamental en el desarrollo económico y social del país. Sin embargo, en los últimos años se ha evidenciado la falta de calidad, seguridad y sostenibilidad en los proyectos de construcción (García, 2018), por lo cual, es necesario garantizar que estas actividades se lleven a cabo de manera segura, eficiente y acorde a las respectivas normativas. Una forma de lograr esto es mediante la implementación de un sistema de gestión de calidad sólido y efectivo que pueda garantizar la calidad de los servicios y satisfacer las necesidades de los clientes.

En este sentido, la certificación con la norma ISO 9001:2015 se ha convertido en un estándar internacionalmente reconocido y valorado en el ámbito de la gestión de la calidad. En el caso de la supervisión técnica, la certificación con esta norma es especialmente relevante, ya que le permite a la empresa demostrar su capacidad para asegurar la calidad de los proyectos de construcción y garantizar la seguridad de las personas que trabajan en ellos. Además, la certificación también puede ayudar a reducir los costos y mejorar la eficiencia, lo que se traduce en una mayor rentabilidad (Yáñez, 2008).

Debido a esto, como auxiliar de ingeniería en la empresa INSUT S.A.S, se participó en la implementación de algunos puntos del sistema de gestión que propone la norma ISO 9001:2015 organizando sus procesos e incluyendo conceptos de gestión que permitieron optimizar los resultados y asegurar la calidad en la supervisión técnica de los proyectos de construcción desarrollados mediante un sistema industrializado.

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

Identificar los procesos relacionados con la supervisión técnica de sistemas industrializados de muros (tipo túnel) en las fases de ejecución, seguimiento y control de proyectos supervisados por INSUT S.A.S.

1.2. Objetivos específicos

- Apoyar el proceso de revisión de aspectos técnicos y normativos en los proyectos de construcción supervisados por la empresa INSUT S.A.S.
- Formalizar un instructivo del proceso de supervisión técnica en sistemas industrializados de muros bajo el lineamiento de la norma ISO 9001:2015.
- Organizar la documentación generada de la supervisión técnica en obra de acuerdo con la norma ISO 9001:2015.

2. Marco de referencia

2.1. Descripción de la empresa

Reseña histórica

Ingeniería, Supervisión Técnica e Interventoría S.A.S es una empresa especializada en diseño estructural, construcción de estructuras de concreto, diseño y construcción de sistemas postensados, Supervisión e Interventoría de proyectos y gestión de construcción.

La unidad de trabajo por la que está compuesta la empresa INSUT S.A.S, ha generado más de 840.000 m² de diseño estructural para edificaciones tipo Túnel, aporticado, obras postensadas, pisos, mampostería estructural y estructuras metálicas, 50.000 m² edificación de estructuras entre industrializadas y tradicional, 100.000m² de Pavimentos, pisos industriales, además en la empresa se integra un recurso humano con altas cualidades personales y profesionales, que se comprometen con la organización dentro de una distribución administrativa plana, maleable y pronta en la toma de decisiones.

Aspectos generales

Nombre de la empresa: Ingeniería, Supervisión Técnica e Interventoría S.A.S

Ubicación: Carrera 27 #37-33 oficina 312 C.E Green Gold

NIT: 900694970-1

2.2. Marco conceptual

Planos estructurales

Los planos estructurales son una representación gráfica del resultado del diseño estructural, el cual incluye las características de los elementos que conforman la estructura de la edificación. La información que deben contener los planos estructurales debe ser la siguiente: Especificaciones de los materiales, dimensión, refuerzo, vistas en planta, vistas de

perfil, detalles estructurales, escalas, convenciones, niveles y ubicación de los elementos estructurales, las cargas bajo las cuales fue diseñada la estructura, el grupo de uso al cual pertenece la edificación, el coeficiente de grado de capacidad de disipación de energía, cuidados especiales, detalles de conexiones, uniones, empalmes de elementos estructurales. (Muñoz, 2012)

Sistema estructural

Elementos estructurales interconectados que en conjunto cumplen una función específica (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010).

Sistema industrializado

Es un sistema que estructuralmente funciona a partir de muros de carga, en concreto armado, fundidos en el sitio de obra, a base de encofrados de aluminio altamente versátil y adaptable (formaleta), el cual permite fundir muros de forma simultánea, creando así un sistema monolítico (Flórez, 2013, p.19).

Elementos estructurales

Elementos o componentes de la edificación que forman parte de la estructura o su cimentación, tienen la función de brindar resistencia y rigidez al soportar diferentes tipos de cargas.

Elementos no estructurales

Elementos o componentes de la edificación que no forman parte de la estructura o su cimentación, pero son importantes para la funcionalidad, estética y seguridad del edificio. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010)

Supervisión técnica

Se define la supervisión de obra como la actividad que asegura que se cumplan los requisitos de la NSR-10 según los planos y las especificaciones. De acuerdo con el Título V de la Ley 400 de 1997, la construcción de estructuras de edificaciones, o unidades constructivas, que tengan más de 2000 m² de área construida, independientemente de su uso, debe someterse a una supervisión técnica realizada de acuerdo con lo establecido en el Título I de la NSR-10 (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010)

Sistema de gestión de calidad (SGC)

Un Sistema de Gestión de la Calidad es una forma de trabajar, mediante la cual una organización asegura la satisfacción de las necesidades de sus clientes. Para lo cual planifica, mantiene y mejora continuamente el desempeño de sus procesos, bajo un esquema de eficiencia y eficacia que le permite lograr ventajas competitivas (Yáñez, 2008, p.1).

Proceso

Es un conjunto de actividades que interactúan entre sí para transformar elementos de entrada en elementos de salida.

Mapa de procesos

Es una representación gráfica de los procesos necesarios y su interacción para llevar a cabo la realización de un producto o servicio.

Ciclo PHVA

Es una estrategia que se implementa en los sistemas de gestión de calidad con el fin de establecer un método de mejora continua y afrontar los cambios. Los cuatro pasos del ciclo se encuentran en su nombre: planear, hacer, verificar y actuar.

2.3. Marco legal

Reglamento colombiano de construcción sismo resistente (nsr-10)

También conocido como NSR-10, es un conjunto de normas y reglamentaciones establecidas para garantizar la seguridad y estabilidad de las edificaciones en zonas sísmicas del país.

Norma ISO 9001:2015

Es una norma reconocida internacionalmente la cual establece los requisitos necesarios que debe cumplir una organización para establecer un sistema de gestión de calidad, mediante un enfoque basado en procesos, evidencias y una mejora continua.

La certificación de esta norma ISO 9001 repercutirá en el aumento de la satisfacción final de sus clientes, mejorando la imagen de los productos y su posicionamiento en el mercado, puesto que esta se centra en la detención y determinación de procesos de la organización como actividad decisiva para su funcionamiento eficaz, se basa en procesos cuando se desarrolla, implementa y mejora la eficacia de un sistema de gestión de calidad teniendo un control continuo que proporciona un mejor funcionamiento sobre los vínculo entre los procesos individuales dentro del sistema. (Yáñez, 2008)

3. Desarrollo de la práctica

Con el fin de alcanzar los objetivos establecidos en el plan de proyecto y realizar contribuciones que mejoren los procesos y actividades de la empresa, se implementó la siguiente metodología:

3.1. Vinculación a INSUT SAS

La primera actividad realizada durante la práctica consistió en recibir una inducción por parte del subgerente, el ingeniero Tomás Enrique Gómez Suárez. Durante esta sesión, se

enfocó en los aspectos generales de la empresa, como su objeto social, el equipo de trabajo y las funciones específicas de la práctica.

3.2. Presentación de las instalaciones

Durante la etapa inicial de la práctica, se llevó a cabo una inducción por parte de la empresa constructora, donde se presentaron de manera detallada las instalaciones. Durante esta presentación, se explicaron las normas internas que rigen en las instalaciones, incluyendo las normas de seguridad. Además, se abordaron las políticas de seguridad y salud en el trabajo, haciendo énfasis en la importancia de seguir los protocolos establecidos para garantizar un entorno laboral seguro. Asimismo, se proporcionó información sobre el correcto uso de los elementos de protección personal y su importancia en la prevención de accidentes y lesiones.

3.3. Reconocimiento de la obra

La práctica empresarial se llevó a cabo en la construcción de la estructura de la torre 4 del proyecto Parque Central, ubicado en la calle 9 Norte #16-51, Bucaramanga, Santander. Esta obra consta de 20 niveles y se desarrolla mediante un sistema industrializado (tipo túnel).

El enfoque de la práctica se centró en el campo de la supervisión técnica, con el objetivo de garantizar que la construcción se realice de acuerdo con los planos estructurales establecidos. Se llevó a cabo un recorrido por los diferentes frentes de obra en compañía de la profesional de apoyo de la supervisión técnica. Durante el recorrido, se visitó la torre 5, la cual ya había completado la construcción de su estructura y se encontraba en proceso de construcción de la mampostería no estructural, como se puede observar en la figura 1. Además, se inspeccionó la estructura de cimentación de la torre 4, como se muestra en la figura 2. Durante este, se identificaron los elementos estructurales que conforman la obra, se

tuvo la oportunidad de conocer al personal de obra y se comprendieron las funciones que desempeñan en el proyecto.

Este reconocimiento inicial de la obra permitió familiarizarse con el entorno de trabajo, los procesos constructivos involucrados y el equipo de profesionales que participan en el proyecto. Además, sentó las bases para llevar a cabo la supervisión técnica adecuada y garantizar la correcta ejecución de la construcción.

Figura 1

Fachada torre 5



Figura 2

Cimentación torre 4



3.4. Supervisión técnica

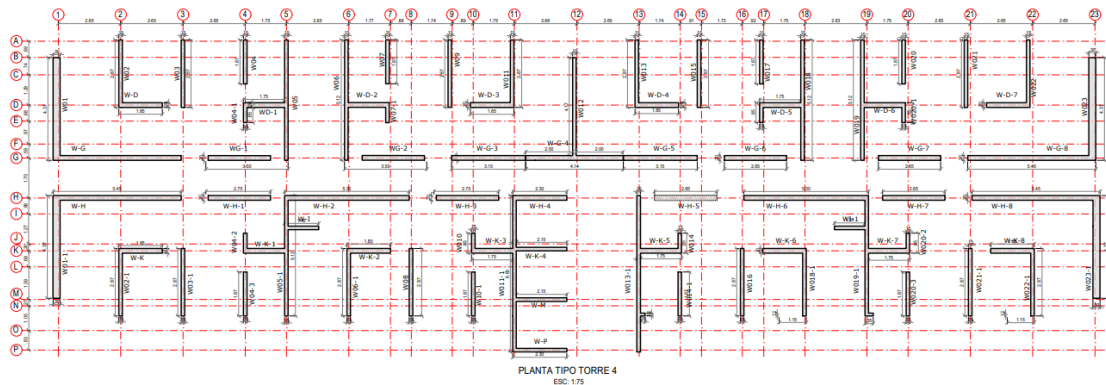
La supervisión técnica tiene como objetivo principal garantizar que la construcción se realice de acuerdo con los planos estructurales establecidos. Durante la práctica, se llevaron a cabo varias actividades relacionadas con la supervisión técnica:

2.4.1. *Recepción de la documentación*

En esta etapa, se recibió y revisó la documentación técnica relacionada con la construcción. Esto incluyó los planos estructurales, especificaciones técnicas y otros documentos pertinentes necesarios para llevar a cabo la supervisión adecuada.

Figura 3

Planta tipo torre 4



2.4.2. *Revisión de elementos estructurales*

Las actividades realizadas consistieron en verificar el acero de refuerzo de los diferentes elementos estructurales que conforman todo el sistema estructural, como la losa de cimentación, vigas de cimentación, pantallas estructurales y placas de entrepiso. Durante la revisión, se observó el estado físico, tipo y cantidad de barras, la longitud y traslape de las mismas, la cantidad y espaciamiento de los estribos, todo de acuerdo con los planos estructurales, como se observa en la figura 4.

Figura 4

Armado de refuerzo de la pantalla W019



2.4.3. *Vaciado de concreto de elementos estructurales*

Cada elemento estructural tiene especificaciones específicas para el concreto. Por lo tanto, se llevó a cabo la revisión para garantizar que el concreto cumpliera con todas las especificaciones establecidas. Durante el vaciado del concreto, se verificó que se realizara un adecuado vibrado y se golpeará la formaleta con una barra de madera, también conocido como "chipote", para eliminar los vacíos y garantizar una adecuada compactación.

Figura 5

Proceso de dar "chipote" a la formaleta



Figura 6

Fundida de pantalla W-G-8 nivel 8



2.4.4. Toma de muestras de concreto

Se garantizó que se tomaran las respectivas muestras de concreto para verificar el cumplimiento de los requisitos técnicos y normativos establecidos. Se llevaron a cabo diferentes tipos de ensayos para evaluar la calidad del concreto utilizado en la obra:

- **Ensayo de aceptación:** Se realizó el ensayo de asentamiento del cono de Abrams para determinar la consistencia del concreto fresco. Este ensayo nos permite evaluar la fluidez y trabajabilidad del concreto, asegurándonos de que cumpla con el parámetro de asentamiento (pulg) establecido: (6 ± 1) para las placas de entrepiso y (7 ± 1) para las pantallas estructurales.

Figura 7

Ensayo con cono de Abrams



- Ensayos destructivos: Se tomaron muestras de concreto cada 40 m³ para realizar cilindros de concreto. Estos cilindros se enviaron a la empresa Geolab para su posterior ensayo. Se realizaron ensayos de compresión en los cilindros de concreto para determinar su resistencia. Se tomaron tres cilindros para evaluar la resistencia a los 3, 7 y 28 días, respectivamente. Además, se tomaron tres cilindros adicionales como testigos en caso de que no se cumpliera la resistencia a los 28 días. Estos ensayos destructivos permitieron verificar que el concreto cumpliera con los estándares de resistencia requeridos. Según la Norma técnica colombiana NTC 550 todas estas muestras deben permanecer en un ambiente húmedo, con agua libre sobre la superficie de estos para un correcto curado.

Figura 8

Moldes para la realización de probetas



- Ensayos no destructivos: Se llevaron a cabo ensayos de esclerometría, que son ensayos no invasivos utilizados para estimar la resistencia superficial del concreto cuando alguno de los resultados de los ensayos de concreto no llega a la resistencia esperada. Según la norma técnica colombiana NTC 3692 el

número de rebote por este método puede ser usado para determinar la uniformidad del concreto en sitio, delinear zonas de pobre calidad o de deterioro de las estructuras. Para el ensayo se usa el Martillo de Rebote, consiste en un martillo de acero cargado con un resorte que cuando es liberado golpea un émbolo de acero en contacto con la superficie de concreto.

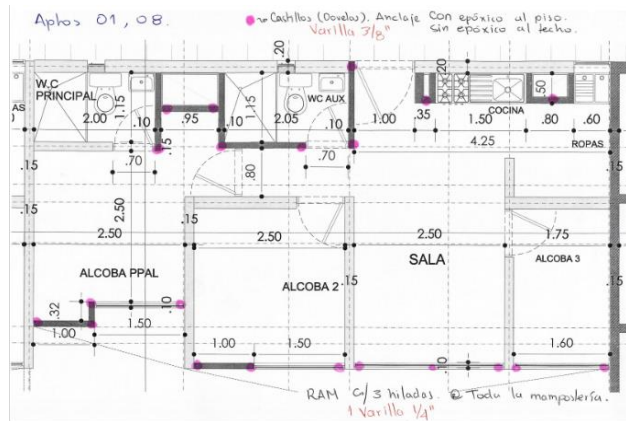
Figura 9

Ensayo de esclerometría



3.4.2. *Revisión de elementos no estructurales*

Los elementos no estructurales tienen un refuerzo horizontal (*ran*) y vertical (*dovela*) que se deben chequear usando un dispositivo de detección de metales, se analizaron los planos de los elementos no estructurales donde se especifica la ubicación de dicho refuerzo y se verificó que estuvieran correctamente instalados.

Figura 10*Plano de elementos no estructurales***Figura 11***Instalación de dovelas*

3.5. ISO9001:2015

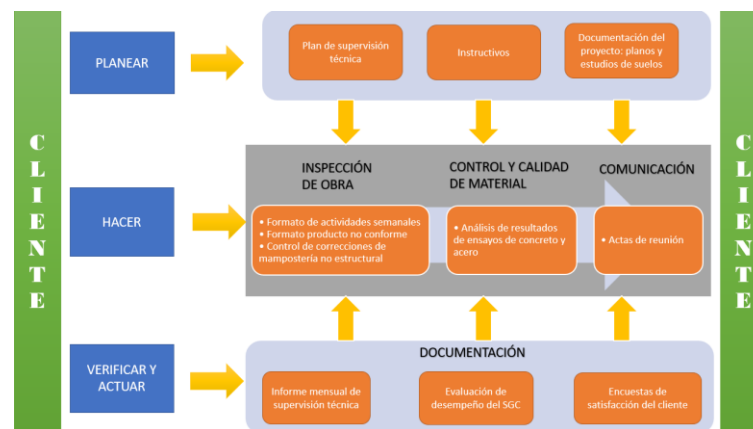
En esta sección se describen las actividades realizadas en relación con la implementación de los numerales: 4.4 (Sistema de Gestión de Calidad y sus procesos), 7.5 (Información documentada), 8.7 (Control de las salidas no conformes) y 9.1 (Evaluación del desempeño) de la norma ISO 9001:2015. A continuación, se detallan las actividades realizadas:

3.5.1. Identificación y caracterización de procesos

La norma ISO 9001:2015 se basa en un enfoque de procesos, lo que facilita la detección de oportunidades de mejora, optimización y detección de errores. En esta etapa, se identificaron los procesos relevantes para la supervisión técnica y se caracterizaron de acuerdo con los requisitos establecidos. Estos se organizaron siguiendo la metodología del ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), que es ampliamente utilizado en la gestión de calidad y mejora continua, para la caracterización fue necesario identificar las entradas y salidas, actividades a realizar y recursos necesarios, todo esto con el fin de que se asegure la calidad de estos. Los procesos identificados son los siguientes:

Figura 12

Mapa de procesos



3.5.1.1. Planeación. Este proceso se encarga de definir el alcance y los objetivos de la supervisión técnica, asegurándose de que sean coherentes con los requisitos y expectativas del cliente.

- **Responsables:** Supervisor técnico
- **Entradas:** Contrato, plan de calidad (si la empresa tiene), planos estructurales, planos arquitectónicos, planos de elementos no estructurales, estudios geotécnicos.

- **Salidas:** Plan de supervisión técnica, instructivo para la revisión de elementos estructurales (anexo I), instructivo para la revisión de mampostería no estructural (anexo J).

Plan de supervisión técnica: Documento en el cual se establece los requerimientos técnicos y de calidad a ser aplicados en el proyecto Conjunto Residencial Parque Central – Torre 4, proporcionando una hoja de ruta integral para la gestión de la supervisión técnica con base en los lineamientos los requisitos establecidos en la norma NTC-ISO 9001:2015 a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

Instructivos: Se elaboran para describir con más detalle cómo se ejecutará alguna actividad operacional. Es un documento estandarizado que describe paso a paso el proceso de revisión de los elementos que conforman el sistema estructural y la mampostería no estructural.

3.5.1.2. Inspección de obra. Este proceso se centra en la realización de inspecciones periódicas para verificar que la construcción se esté llevando a cabo de acuerdo con los planos y las especificaciones establecidas. Durante las inspecciones, se verificó la correcta instalación del acero de refuerzo de cada uno de los elementos estructurales. Además, dependiendo del criterio establecido en el plan, se completaron los diferentes formatos de aceptación y/o formatos de no conformidades.

- **Responsable:** Residente de supervisión técnica y auxiliar de ingeniería.
- **Entradas:** Planos estructurales, planos de elementos no estructurales, planos arquitectónicos, estudios geotécnicos, plan de supervisión, instructivo para la

revisión de elementos estructurales, instructivo para la revisión de mampostería no estructural, actas de reunión (posibles cambios).

- **Salidas:** Formato de aceptación y registro de actividades semanales (anexo B), formato de control de correcciones de no estructurales (anexo C), formato de no conformidades (anexo D), formato de registro de no conformidades (anexo E).

Formato de actividades semanales: Este documento describe las actividades realizadas semanalmente y demuestran que la ejecución se realizó acorde a los planos estructurales y cumpliendo requisitos técnicos.

Formato de control de correcciones de no estructurales: Este documento permite llevar un seguimiento y control de las correcciones que debe realizar el contratista encargado de la mampostería no estructural, de esta manera, se pueden abordar de manera efectiva.

Formato de no conformidades: En este documento se presenta la descripción detalla de la no conformidad, evidencia fotográfica que respalda la identificación del problema, acciones correctivas y preventivas para abordar la situación y evitar que se repita en el futuro.

Formato de registro de no conformidades: Documento que registra todas las no conformidades presentadas con fecha de inicio y cierre, con el fin de evidenciar como y con qué rapidez que se abordan las no conformidades. Siendo esencial para establecer una mejora continua.

3.5.1.3. **Calidad y pruebas de ensayos.** Se debe llevar a cabo un control riguroso de la calidad de los elementos estructurales analizando los resultados de los ensayos realizados a los materiales utilizados para así asegurar la integridad y la seguridad.

- **Responsable:** Residente de supervisión técnica.
- **Entradas:** Planos estructurales, resultados de ensayos
- **Salidas:** Control y resultados de ensayos de concreto (anexo F), control y resultados de ensayos de acero (anexo G)

Control y resultados de ensayos de concreto: Este registro se utiliza para documentar y monitorear los resultados de los ensayos de resistencia del concreto utilizado en la obra, para saber si el concreto llega a la resistencia esperada en las respectivas edades ensayadas, realizando un seguimiento cada 40 m³ como lo establece la normativa.

Control y resultados de ensayos de acero: Este documento se utiliza para registrar y monitorear los resultados de los ensayos de resistencia del acero utilizado en obra, realizando un seguimiento cada 200 toneladas para acero importado y cada 100 toneladas para acero nacional según lo establecido en la norma sismo resistente NSR 10, demostrando que el acero utilizado cumple la norma técnica NTC correspondiente y el laboratorio que realice los ensayos debe certificar la conformidad con ella.

3.5.1.4. **Comunicación.** La comunicación efectiva con los contratistas es un proceso transversal que implica establecer canales de comunicación efectivos y mantener una interacción constante. Esto permite mantener un flujo de información

adecuado y una comunicación clara y oportuna entre todas las partes involucradas en el desarrollo del proyecto.

- **Responsable:** Supervisor técnico y residente de supervisión técnica.
- **Entradas:** Contrato, planos estructurales, planos arquitectónicos, planos de elementos no estructurales, estudios geotécnicos, formato de no conformidades.
- **Salidas:** Actas de reunión (anexo H).

Actas de reunión: Este documento permite tener una constancia de lo hablado en una reunión con las diferentes partes involucradas.

3.5.1.5. Documentación. Es importante mantener un registro de todas las actividades realizadas y completar los respectivos formatos de aceptación para poder elaborar los informes de supervisión. Estos informes incluyen los hallazgos, las no conformidades identificadas, las acciones tomadas, los resultados de las pruebas y ensayos, y las recomendaciones y medidas correctivas, si es necesario. Los informes se realizan semanalmente y se entregan mensualmente al cliente.

- **Responsable:** Residente de supervisión técnica.
- **Entradas:** Formato de actividades semanales, formato de control de correcciones de actividades no estructurales, formato de no conformidades.
- **Salidas:** Informe semanal de supervisión técnica, evaluación de desempeño general.

Informe semanal de supervisión técnica: Este informe se realiza semanalmente en el cual se recopila toda la información de las actividades de supervisión realizadas garantizando que todo se hizo con base a los requisitos

técnicos y de calidad establecidos, presentando también un registro fotográfico de la semana.

Evaluación de desempeño general: Es parte de la auditoría interna que se hace con el fin de identificar falencias y establecer acciones de mejora en el sistema de gestión de calidad implementado.

3.5.2. Desarrollo de instructivos de actividades

Después de identificar y caracterizar los procesos, se establecieron los métodos de trabajo a través de instructivos que detallan paso a paso cada actividad. Esto asegura que las actividades se realicen de manera eficiente y garantiza la calidad del servicio. Instructivo para la revisión de elementos estructurales (Figura 13) instructivo para la revisión de mampostería no estructural (Figura 14)

Figura 13

Instrucciones para la revisión de elementos estructurales

Descripción del proceso

- Revisar planos y despieces (alzado y sección transversal) de cada elemento estructural.
- Revisar tipo, separación cantidad y longitud de refuerzo longitudinal, estas se revisan en la vista en alzado de cada elemento estructural. Las longitudes de traslape mínimas están establecidas en el anexo 1.
- Revisar tipo, separación, cantidad y longitud de refuerzo transversal, estas confinan las barras longitudinales.
- Revisar tipo, separación, cantidad de estribos y altura desde el fleje más alto hasta el entrepiso.
- Revisar tipo, separación y cantidad de ganchos de refuerzo, revisar que intercalen cada gancho (escuadrangancho).

Figura 14

Instrucciones para la revisión de mampostería no estructural

Descripción del proceso

- Revisar planos de elementos no estructurales.
- Revisar refuerzo vertical (dovelas – castillos) este debe ir relleno, con anclaje epóxico al piso y en algunos casos también con anclaje al techo, esa información se encuentra en los planos de elementos no estructurales. Esta revisión del acero de refuerzo se realiza utilizando un detector de metales.





- Revisar refuerzo horizontal (ran), este se ancla a las pantallas estructurales y en algunos casos con epóxico.



3.5.3. Gestión de la documentación

Para poder establecer una adecuada gestión de la documentación fue necesario evaluar las necesidades de cada proceso acorde a los requisitos establecidos en la norma ISO 9001:2015, de modo que la empresa pueda controlar y supervisar la información, mediante una documentación organizada y estándar, y así garantizar la disponibilidad de la información adecuada en el momento oportuno.

3.5.3.1. Presentación de los documentos: Los documentos dentro del sistema de gestión de calidad, deben contener un encabezado con información que facilite la identificación del documento como: logo de la empresa, título, código, versión y fecha.

Figura 15


Encabezado tipo de documentos del SGC

	FORMATO ACTA DE REUNIÓN	Código:	FORM-AR-07
		Versión:	00
		Fecha:	12/09/2023

Los documentos que sean dirigidos al cliente contarán con el logo del proyecto o del cliente y el nombre del proyecto.

Figura 16

Encabezado tipo de documentos del SGC dirigidos al cliente

	FORMATO DE PRODUCTO NO CONFORME	Logo del proyecto	
Proyecto:		Código:	FORM-NC-03
Fecha:		Versión:	00

3.5.3.2. **Codificación:** Se asignará una codificación a los documentos de los siguientes tipos:

Tabla 1

Tipo de documentos

Tipo de documento	Iniciales del tipo de documento
Plan	Plan
Ficha	Fich
Formato	Form
Instructivos	Inst

Tabla 2

Codificación de documentos

Tipo de documento	Iniciales tipo de documento	Documento	Iniciales del nombre de documento	Consecutivo	Código
Plan	PLAN	Plan de supervisión técnica	PST	01	PLAN-PST-01
Fichas	FICH	Codificación de documentos	COD	01	FICH-COD-01
	FICH	Nombre de la documentación	ND	02	FICH-ND-02
	FICH	Supervisión técnica	ST	03	FICH-ST-03
Formatos	FORM	Actividades semanales	AS	01	FORM-AS-01

Instructivos	FORM	Control de correcciones de no estructurales	CCNE	02	FORM-CCNE-02
	FORM	Producto no conforme	NC	03	FORM-NC-03
	FORM	Registro de no conformidades	RNC	04	FORM-RNC-04
	FORM	Control y resultados de ensayos de concreto	CEC	05	FORM-CEC-05
	FORM	Control y resultados de ensayos de acero	CEA	06	FORM-CEA-06
	FORM	Acta de reunión	AR	07	FORM-AR-07
	FORM	Registro fotográfico	RF	08	FORM-RF-08
	FORM	Informe semanal	INF	09	FORM-INF-09
	FORM	Evaluación de desempeño	ED	10	FORM-ED-10
	FORM	Encuesta de satisfacción	ES	11	FORM-ES-11
	FORM	Permiso de alturas	PA	12	FORM-PA-12
	INST	Revisión de elementos estructurales	REE	01	INST-REE-01
	INST	Revisión de mampostería no estructural	RMNE	02	INST-RMNE-02

3.5.3.3. **Nombre:** Para facilitar el acceso a la información y que todo este mas organizado, se estableció una nomenclatura para guardar todos los archivos generados de la supervisión técnica:

Tabla 3

Nomenclatura de la documentación

Tipo de documento	Documento	Nombre
Plan	Plan de supervisión técnica	Plan de supervisión técnica_nombre de proyecto
Fichas	Codificación de documentos	Ficha_codificación de documentos
	Supervisión técnica	Ficha_caracterización de supervisión técnica
	Actividades semanales	Actividades_semana x_proyecto_fechas
Formatos	Control de correcciones de mampostería no estructural	Control de no estructurales_nombre de proyecto
	Producto no conforme	Producto no conforme_nombre de proyecto_fecha
	Registro de no conformidades	Registro de no conformidades_nombre de proyecto_fecha
	Control y resultados de ensayos de concreto	Ensayos de concreto_proyecto_fecha

	Control y resultados de ensayos de acero	Ensayos de acero_nombre de proyecto_fecha
	Acta de reunión	Acta de reunión_nombre de proyecto_fecha
	Registro fotográfico	Registro fotográfico_semana x_nombre de proyecto_fechas
	Informe de supervisión mensual	Informe de supervisión_mes #_nombre de proyecto_fechas
	Evaluación de desempeño	Evaluación de desempeño_supervision técnica_fecha
	Encuesta de satisfacción	Evaluación de satisfacción_nombre de proyecto_fecha
Instructivos	Revisión de elementos estructurales	Inst_revisión de elementos estructurales
	Revisión de mampostería no estructural	Inst_revisión de mampostería no estructural

3.5.4. Verificación y acciones de mejora

Se establecieron los indicadores de calidad para el proceso de supervisión técnica mediante: encuestas de satisfacción del cliente y el análisis del registro total de las no conformidades. Además, se evalúa el nivel de cumplimiento de los puntos del sistema de gestión de calidad implementado a través de una evaluación de desempeño. De esta manera, al verificar los resultados obtenidos de estas técnicas de medición, podemos identificar posibles acciones de mejora de los procesos y realizar ajustes con el objetivo de aumentar la eficiencia y la efectividad de la supervisión técnica.

Tabla 4

Indicadores de calidad

<p>Indicador de calidad:</p> <p>1. Evaluación de desempeño general.</p> <p>2. Encuestas de satisfacción del cliente.</p> <p>3. Número de no conformidades no detectadas a tiempo</p>	<p>Meta:</p> <p>1. ≥ 4.2</p> <p>2. ≥ 4.5</p> <p>3. ≤ 2</p>	<p>Frecuencia de medición: semestral</p>
---	---	---

4. Realización de informes

La realización de informes fue una parte fundamental durante la práctica, permitiendo llevar un control detallado de los avances y aportes realizados.

4.1. Informes de la práctica

Se elaboraron informes mensuales para mantener un registro completo y evidencia de los avances de la práctica y los aportes realizados en la empresa. Estos informes brindaron una visión general de las actividades llevadas a cabo durante cada mes y permitieron evaluar el progreso realizado.

En los informes mensuales se incluyeron los logros alcanzados, los desafíos enfrentados y las soluciones implementadas. Además, se registraron los aprendizajes obtenidos y las recomendaciones para futuras mejoras. Los informes de la práctica proporcionaron una comunicación efectiva entre el estudiante en práctica, el tutor académico y la empresa, permitiendo un seguimiento adecuado del desarrollo de la práctica.

4.2. Informes de la supervisión técnica

Se elaboraron informes semanales en los cuales se presentan de manera clara y de forma organizada los aspectos relevantes como:

- Las actividades realizadas en la semana.
- Las no conformidades presentadas con su respectiva acción correctiva.
- Recomendaciones del proceso constructivo.
- Resultados y análisis de los ensayos de laboratorio.
- Registro fotográfico

Dichos informes se realizan semanalmente y se hace una sola entrega mensual, ellos son la constancia que la construcción se llevó a cabo bajo las especificaciones técnicas.

5. Conclusiones

Las labores de supervisión técnica se desarrollaron satisfactoriamente ya que se cumplieron todos los aspectos técnicos establecidos en los planos estructurales y la normativa colombiana.

El control de los resultados de los ensayos permite tener un seguimiento de los materiales utilizados para así garantizar que la construcción se realice siguiendo las especificaciones técnicas establecidos por el diseñador.

La identificación y caracterización de los procesos en una empresa son esenciales, ya que esto permite establecer controles más efectivos en caso de que se presenten falencias en el desarrollo del producto o servicio. Al comprender a fondo cómo funcionan los procesos, la empresa está en una mejor posición para garantizar que sus productos o servicios cumplan con los estándares de calidad requeridos.

La implementación de los puntos mencionados en el sistema de gestión de calidad conforme a la norma ISO 9001:2015 se ha revelado como un componente esencial para la mejora de nuestros procesos. Esto se debe a que se identifica todas las entradas y salidas necesarias para llevar a cabo las actividades de cada proceso, generando un mayor control sobre nuestras operaciones.

El desarrollo y uso de los formatos permite que la empresa tenga un mismo lenguaje tanto interno como externo, por lo tanto, en caso de ausencia de una persona, su reemplazo llevará a cabo sus funciones de la misma manera y comunicará las no conformidades identificadas con el mismo enfoque estandarizado establecido.

Los indicadores de calidad desempeñaron un papel crucial en la evaluación del desempeño de los procesos. Estos indicadores proporcionaron información valiosa para las etapas verificar y

actuar establecidas en el ciclo PHVA, de esta manera se identifican las falencias y las posibles oportunidades de mejora.

La introducción de un sistema de codificación y nomenclatura ha permitido una identificación rápida y precisa de cada documento, lo que facilita su búsqueda, recuperación y seguimiento. Esta iniciativa ha promovido una mayor coherencia en la forma en que se nombran y etiquetan los documentos, lo que ha simplificado la comunicación interna y externa y ha contribuido a una comprensión más clara de los contenidos de los documentos.

6. Recomendaciones

Continuar con el proceso de implementación del sistema de gestión de calidad propuesto por la norma ISO 9001:2015, no solo en el área de supervisión técnica, sino también en el diseño estructural, con el objetivo de obtener en el futuro la certificación de calidad.

Ofrecer capacitación continua a todo el personal de la empresa sobre los principios y prácticas del SGC, con el fin de fomentar una cultura de calidad

Asegurar que cada uno de los formatos, fichas y procedimientos estén actualizados conforme evoluciona la empresa y se adapten a sus necesidades.

Se sugiere realizar un proceso de capacitación y comunicación interna con el fin de garantizar que todos los empleados estén completamente familiarizados con la nomenclatura establecida para nombrar los documentos. Esto asegurará que puedan aprovechar al máximo el sistema de codificación y nomenclatura para mejorar la búsqueda, recuperación y gestión de documentos en la empresa.

Realizar un análisis de costo-beneficio periódico para evaluar el impacto económico de las mejoras en la gestión de calidad y asegurarse de que estén alineadas con los objetivos estratégicos de la empresa.

7. Bibliografía

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente

NSR-10 Tomo 2. Bogotá, Colombia: Asociación Colombiana de Ingeniería sísmica. (2010).

Flórez, L. (2013). *VENTAJAS COMPARATIVAS ENTRE SISTEMAS TRADICIONALES Y SISTEMAS INDUSTRIALIZADOS.*

García, O. (2018, mayo 8). *Calidad e innovación en la construcción es imprescindible para Colombia - Instituto de Estudios Urbanos.* <http://ie.u.unal.edu.co/medios/noticias-del-ieu/item/calidad-e-innovacion-en-la-construccion-es-imprescindible-para-colombia>

Muñoz, H. (2012). *Manual del acero Gerdau Diaco para construcciones sismo resistentes.*

NORMA TÉCNICA NTC-ISO COLOMBIANA 9001. (2015).

Pérez, E. (2013). *Sistema de gestión de calidad según los lineamientos de la norma iso9001:2008 en la empresa Metro Ingeniería S.A.S.*

Reynoso, J. (2017). *PLAN DE CALIDAD OBRA: XXXXX PLAN DE CALIDAD DE OBRA XXXXX.*


Rubio, D. (2017). *Plan para la implementación de sistema de gestión de calidad basado en la NTC ISO9001:2015 para la empresa Habitarq Inmobiliaria y Construcciones S.A.S.*

Yáñez, C. (2008). *Sistema de gestión de calidad en base a la norma internacional ISO9001.*

Anexos


Anexo A

Ficha de caracterización de procesos de supervisión técnica

		CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS				Código:	FICH-ST-03	
						Versión:	00	
						Fecha:		
Nombre del proceso	Supervisión técnica							
Responsable	Supervisor técnico							
Objetivo	Identificar y caracterizar los procesos de supervisión técnica para entregar un producto que satisfaga las necesidades de nuestros clientes de acuerdo con lo especificado en los planos y especificaciones técnicas del proyecto aprobado que forma parte del contrato de obra y el Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente – NSR10.							
Alcance	Aplica para supervisión técnica e interventoría							
Indicador de calidad: 1. Evaluación de desempeño general. 2. Encuestas de satisfacción del cliente. 3. Número de no conformidades no detectadas a tiempo		Meta: 1. >= 4.2 2. >= 4.5 3. <= 2		Frecuencia de medición: semestral				
CICLO PHVA	PROCESO	ENTRADAS	ACTIVIDADES	SALIDAS	CLIENTE			
PLANEAR	Planeación	<ul style="list-style-type: none"> Contrato Plan de calidad Planos estructurales Planos arquitectonicos Planos de elementos no estructurales Estudios geotécnicos 	<ul style="list-style-type: none"> Chequeo preliminar de planos estructurales Definir el alcance y objetivos de la supervisión técnica. Desarrollo de un plan para la supervisión en el cual se identifique los procesos, recursos necesarios y los indicadores de desempeño Elaborar los respectivos formatos y documentos necesarios para llevar a cabo la supervisión técnica acorde a los lineamientos de la ISO9001:2015. 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de supervisión Instructivos para la revisión de elementos estructurales Instructivos para la revisión de mampostería no estructural 	Inspección de obra			
		<ul style="list-style-type: none"> Planos estructurales Planos de elementos no estructurales Planos arquitectonicos Estudios geotécnicos Plan de supervisión Instructivos para la revisión de elementos estructurales Instructivos para la revisión de mampostería no estructural Actas de reunion 	<ul style="list-style-type: none"> Firmar el permiso de alturas. Realizar inspecciones periódicas para verificar que la construcción se está llevando a cabo de acuerdo con los planos y las especificaciones. Verificar la correcta instalación del acero de refuerzo de los elementos estructurales. Verificar la correcta instalación del acero de refuerzo de los elementos no estructurales. Identificar y explicar las no conformidades y hacer recomendaciones o medidas correctivas para resolver los problemas identificados. Inspeccionar y controlar la calidad de los materiales utilizados en la construcción (concreto, acero, etc). Realizar un seguimiento de las recomendaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Formato de aceptación y registro de actividades semanales Formato de control de correcciones de no estructurales Formato de no conformidades Formato de registro de no conformidades Formato de permiso de alturas 		Documentación		
HACER	Inspección de obra	<ul style="list-style-type: none"> Planos estructurales Resultados de ensayos 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar el cumplimiento de los requisitos técnicos del concreto que ingresa a obra. Verificar el cumplimiento de los requisitos técnicos y normativos de los ensayos de concreto y acero 	<ul style="list-style-type: none"> Control y resultados de ensayos de concreto Control y resultados de ensayos de acero 	Documentación			
		<ul style="list-style-type: none"> Formato de no conformidades 	<ul style="list-style-type: none"> Agendar reuniones con los diferentes contratistas en caso de inconformidades y/o aclaraciones. Proponer soluciones para las interferencias y/o errores presentados. 	<ul style="list-style-type: none"> Actas de reunión 		Inspección de obra		
		<ul style="list-style-type: none"> Formato de actividades semanales Formato de control de correcciones de actividades no estructurales Formato de no conformidades Control y resultados de ensayos de concreto Control y resultados de ensayos de acero Formato de permiso de alturas Formato de registro de no conformidades 	<ul style="list-style-type: none"> Mantener un registro de todas las actividades realizadas y diligenciamiento de los respectivos formatos. Elaborar informes de supervisión técnica que incluyan los hallazgos, las no conformidades identificadas, las acciones tomadas y los resultados de los ensayos. Subir todos los documentos generados a la nube, esto incluye los formatos, permisos de alturas, informes, fotografías. Identificar posibles acciones de mejora 	<ul style="list-style-type: none"> Informe semanal de supervisión técnica. Evaluación de desempeño general de la supervisión técnica (interno) 			Cliente / INSUT SAS	
<ul style="list-style-type: none"> Control y resultados de ensayos de concreto Control y resultados de ensayos de acero Formato de permiso de alturas Formato de registro de no conformidades 								
RECURSOS								
Supervisor técnico	Auxiliar de ingeniería	Herramienta de mano	Herramientas ofimáticas					
Residente de supervisión técnica	Elementos de protección personal	Computador						


Anexo C

Control de correcciones de mampostería no estructural

	CONTROL DE CORRECCIONES DE MAMPOSTERÍA NO ESTRUCTURAL	Código:	FORM-CCNE-02
		Versión:	00
		Fecha:	
Proyecto			
Responsables			
Ubicación	Nivel x - Apto x		
ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	RESPONSABLE	
Refuerzo vertical		Profesional de apoyo de supervisión técnica - auxiliar de ingeniería	
Refuerzo horizontal		Profesional de apoyo de supervisión técnica - auxiliar de ingeniería	
Brechas		Profesional de apoyo de supervisión técnica - auxiliar de ingeniería	
Plomos		Profesional de apoyo de supervisión técnica - auxiliar de ingeniería	
Escuadras		Profesional de apoyo de supervisión técnica - auxiliar de ingeniería	

Anexo D

Formato de producto no conforme

	FORMATO DE PRODUCTO NO CONFORME	Logo del proyecto	
		Proyecto	
Fecha:		Código:	FORM-NC-03
		Versión:	00
DESCRIPCIÓN			
ACCIONES CORRECTIVAS			
REGISTRO FOTOGRÁFICO			
CONCLUSIONES			
Cumplió	SI:	NO:	Fecha de cierre:
Constructora/contratista		Supervisión Técnica INSUT	

Anexo I

Instructivo para la revisión de elementos estructurales

	INSTRUCTIVO PARA LA REVISIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Código:	INST-REE-01
		Versión:	00

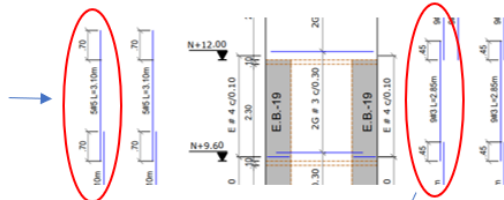
Nombre de la actividad	Verificación de la instalación del acero de refuerzo de los elementos estructurales.
Responsable	Profesional de apoyo de supervisión técnica - auxiliar de ingeniería
Objetivo	Asegurar que la actividad se realice de manera detallada, con pautas claras, con el fin de garantizar la calidad del servicio.
Alcance	Aplica para la revisión de pantallas estructurales.

Definiciones	
Refuerzo longitudinal	Está conformado por varillas corrugadas colocadas en toda su longitud. Su función principal es tomar los esfuerzos de compresión y tracción que el concreto no puede resistir.
Refuerzo transversal	Está conformado por un conjunto de piezas cerradas de acero y Su principal objetivo es tomar los esfuerzos de corte que el concreto no puede resistir.
Cimbra	La cimbra es una línea que sirve como guía para asegurar que la construcción de los elementos estructurales se realice de manera recta y alineada.
Traslapo	Es el solapamiento o superposición de dos barras de acero para garantizar una correcta unión entre dos elementos estructurales.
Fleje o estribo	Es el refuerzo transversal que necesita los elementos estructurales para confinar el refuerzo longitudinal y resistir los esfuerzos cortantes producto de las cargas a la que están sometidos o un evento sísmico.
Vista en alzado	Representación grafica de un objeto que muestra cómo se vería si se observa desde un punto de vista frontal.

Descripción del proceso

- Revisar planos y despieces (alzado y sección transversal) de cada elemento estructural.

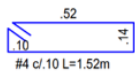
- Revisar tipo, separación cantidad y longitud de refuerzo longitudinal, estas se revisan en la vista en alzado de cada elemento estructural. Las longitudes de traslapo mínimas están establecidas en el anexo 1.



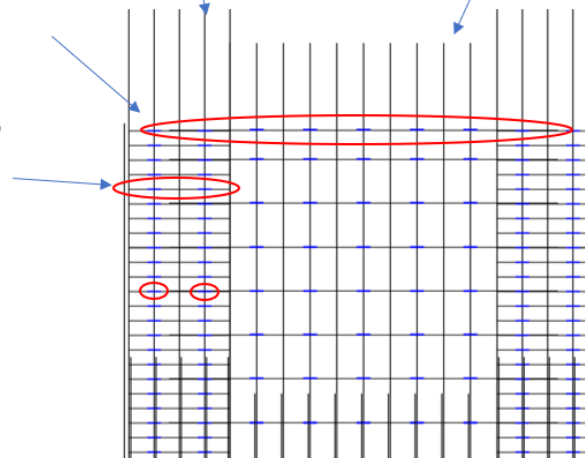
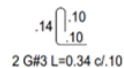
- Revisar tipo, separación, cantidad y longitud de refuerzo transversal, estas confinan las barras longitudinales.



- Revisar tipo, separación, cantidad de estribos y altura desde el fleje más alto hasta el entpiso.

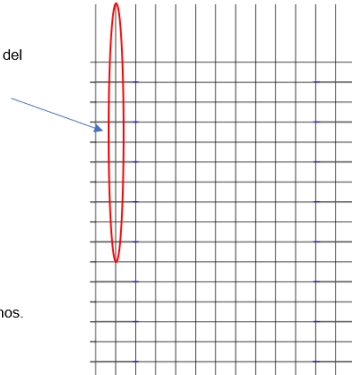
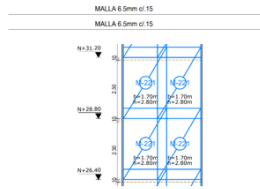


- Revisar tipo, separación y cantidad de ganchos de refuerzo, revisar que intercalen cada gancho (escuadrangancho).

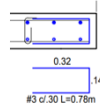


En muros con refuerzo de malla electrosoldada:

- Revisar tipo y dimensión de cada malla en el despiece del elemento y en la vista en alzado.



- Revisar tipo, separación y cantidad de estribos y ganchos.



- Inspección general de todo el refuerzo (varillas torcidas, ganchos sueltos, varillas sueltas, acero contaminado, grado de oxidación).
- Revisar que todo el refuerzo este centrado, es decir, que no este por fuera de la cimbra (analizar recubrimientos).
- Realizar seguimiento de las correcciones, llenar el respectivo formato de aceptación y registro de actividades semanales.
- Verificar durante la fundida que se dé un correcto vibrado del concreto y se golpee la formaleta con el "chipote".

Tratamiento de no conformidades:

- Identificar y registrar de manera detallada la no conformidad encontrada en el elemento estructural. Esto debe incluir la ubicación precisa, descripción de la no conformidad y cualquier otro dato relevante
- Proporcionar las acciones correctivas necesarias para el tratamiento de la no conformidad.
- Llenar el respectivo formato de producto no conforme (FORM-NC-03) y el registro de no conformidades (FORM-RNC-04) para darles un seguimiento. Estos formatos se encuentran en el listado maestro de documentos.
- Comunicar la no conformidad al respectivo contratista y a la constructora la descripción de la no conformidad y las acciones correctivas que se deben tomar.

insut		FORMATO DE PRODUCTO NO CONFORME	Logo del proyecto
Proyecto		Código	FORM-NC-03
Fecha		Versión	00
DESCRIPCIÓN			
ACCIONES CORRECTIVAS			
REGISTRO FOTOGRAFICO			
CONCLUSIONES			
Cumplido	SI	NO	Fecha de cierre
Constructora contratista		Supervisión Técnica INSUT	

- Realizar un seguimiento riguroso de las acciones correctivas implementadas para garantizar que se hayan completado con éxito y así liberar el producto.
- Comunicar la resolución de la no conformidad a las partes interesadas pertinentes. Una vez que se haya confirmado que la no conformidad ha sido abordada con éxito. Dar cierre en el registro de no conformidades.

insut		REGISTRO DE NO CONFORMIDADES						Código	FORM-RNC-04
Proyecto								Versión	00
Fecha									
N°	Descripción	Causas	Acciones correctivas	Responsables	¿Se detecta la causa?	Fecha de cierre	Fecha de inicio	¿Se libera el producto?	

TRASLAPOS Y GANCHOS MÍNIMOS Fy=4200kg/cm²													
		f'c [kgf/cm²]											
		210	245	280	315	350	385	420	455	490			
		f'c [psi]											
		3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000			
Barra No	Db (cm)	Área (cm²)	GENERAL		TRASLAPO CLASE B = 1.3Ld [m]								
			GANCHO 90°	GANCHO 180°	0.40	0.35	0.35	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
#2	0.64	0.32	0.10	0.15	0.40	0.35	0.35	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
#3	0.95	0.71	0.15	0.20	0.55	0.50	0.50	0.45	0.45	0.45	0.40	0.40	0.40
#4	1.27	1.29	0.20	0.20	0.75	0.70	0.65	0.60	0.60	0.55	0.55	0.50	0.50
#5	1.59	1.99	0.25	0.25	0.95	0.85	0.80	0.75	0.70	0.70	0.65	0.65	0.60
#6	1.91	2.84	0.30	0.30	1.10	1.05	0.95	0.90	0.85	0.85	0.80	0.75	0.75
#7	2.22	3.87	0.35	0.35	1.80	1.50	1.40	1.30	1.25	1.20	1.15	1.10	1.05
#8	2.54	5.10	0.40	0.40	1.85	1.70	1.60	1.50	1.40	1.35	1.30	1.25	1.20
#9	2.86	8.45	0.45	0.45	2.05	1.90	1.80	1.70	1.60	1.55	1.45	1.40	1.35
#10	3.18	8.19	0.50	0.50	2.30	2.15	2.00	1.90	1.80	1.70	1.65	1.60	1.55

Anexo 1. Tabla de traslapes y ganchos mínimos

Anexo J

Instructivo para la revisión de mampostería no estructural

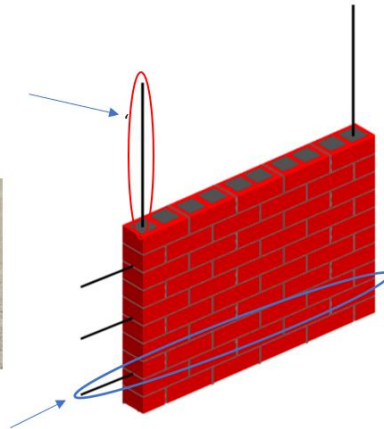
	INSTRUCTIVO PARA LA REVISIÓN DE MAMPOSTERÍA NO ESTRUCTURAL	Código:	INST-RMNE-01
		Versión:	00

Nombre de la actividad	Verificación de la instalación del acero de refuerzo de los elementos no estructurales.
Responsable	Profesional de apoyo de supervisión técnica - auxiliar de ingeniería
Objetivo	Asegurar que la actividad se realice de manera detallada, con pautas claras, con el fin de garantizar la calidad del servicio.
Alcance	Aplica solo para la revisión de mampostería no estructural.

Definiciones	
Dovelas	Es un refuerzo vertical de acero que se instala generalmente en los extremos de los muros el cual se conecta a los elementos estructurales, como las pantallas o placa, proporcionando anclaje y estabilidad.
Castillo	Es un refuerzo vertical que consiste en rellenar los vacíos entre los ladrillos creando así columnas sólidas llamadas castillos, ahí se instala la dovela, en conjunto proporcionan una mayor estabilidad y evita que en un evento sísmico los ladrillos se desplacen o se separen.
Anclaje	Conexión del refuerzo de los muros no estructurales a la estructura principal.
Anclaje con epóxico	Conexión del refuerzo con un producto que se inyecta en los agujeros perforados, este tipo de anclaje brinda una resistencia de unión significativamente mayor que con los anclajes normales.
Ran	Es un refuerzo horizontal que se instala en las juntas de mampostería con el fin de mantener unidos los ladrillos.

Descripción del proceso

- Revisar planos de elementos no estructurales.
- Revisar refuerzo vertical (dovelas – castillos) este debe ir relleno, con anclaje epóxico al piso y en algunos casos también con anclaje al techo, esa información se encuentra en los planos de elementos no estructurales. Esta revisión del acero de refuerzo se realiza utilizando un detector de metales.



- Revisar refuerzo horizontal (ran), este se ancla a las pantallas estructurales y en algunos casos con epóxico.

