

Proyecto de Aplicación

Solución a Problemas de Seguimiento y

Control – Obras de Reforzamiento

Trabajo final presentado por:	Juan Sebastián García Ricardo Blanco Jimenez
Programa:	Especialización en Gerencia de Proyectos
Docente:	María Margarita Gutiérrez Gutiérrez
Fecha:	07/03/2026

Índice de contenidos

Resumen	6
Abstract	6
1. Introducción	8
1.1. Objetivo General.....	8
1.2. Objetivos Específicos	8
1.3. Metodología	9
1.3.1. Identificación y Análisis del Problema	10
1.3.2. Planificación de la Solución	12
2. Identificación y descripción un problema al interior de la organización	14
2.1. Descripción de la empresa a intervenir	14
2.1.1. Misión	15
2.1.2. Visión	15
2.1.3. Mapa de procesos	16
2.1.4. Descripción del proceso a intervenir	17
2.1.5. Descripción del problema que presenta el proceso.....	19
3. Establecimiento de planes de acción para la solución del problema	21
3.1. Establecimiento de objetivos	21
3.2. Descripción de la solución	23
3.3. Secuencia de actividades para ejecución de la solución	26
3.4. Descripción de recursos necesarios para la ejecución de la solución.....	30
4. Definición del alcance de la solución, partes interesadas, cronograma y presupuestos. 32	
4.1. Alcance final de la solución	32
4.1.1. Objetivos, alcance y resultados para las etapas en idoneidad de personal.....	32
4.1.2. Objetivos, alcance y resultados para las etapas en seguimiento y control de obra	33
4.2. Identificación de responsables de las actividades para ejecución.....	36
4.3. Cronograma de ejecución.....	40

4.4.	Presupuesto.....	42
5.	Referencias bibliográficas	45

Listado de Tablas

Tabla 1. Objetivos SMART de los problemas identificados.	22
Tabla 2. Definición de estrategias para aumentar visitas de inspección de obra.....	25
Tabla 3. Resumen causa raíz y soluciones propuestas.	24
Tabla 4. Definición de estrategias para mejorar la vinculación de personal.	26
Tabla 5. Secuencia de actividades.	26
Tabla 6. Descripción recursos modulo 0, idoneidad personal.	30
Tabla 7. Descripción recursos modulo 1, Seguimiento y control de obra.	30
Tabla 8. Roles y responsabilidades en la etapa de idoneidad de personal.	36
Tabla 9. Roles y responsabilidades en la etapa de seguimiento y control.....	37
Tabla 10. Cronograma de actividades para la implementación de la solución.....	41
Tabla 11. Representación por Fases.....	42
Tabla 12. Presupuesto del proyecto de intervención.	42
Tabla 13. Resumen General del Presupuesto.	43

Listado de Ilustraciones

Ilustración 1. Organigrama de INGESTRUC CONSULTORES LTDA, (Fuente propia).	15
Ilustración 2. Mapa de procesos del proyecto, (Fuente propia).	17
Ilustración 3. Localización de columnas con defectos en el terminado, (Fuente propia).....	18
Ilustración 4. Diagrama de espina de pescado, causas de defectos, (Fuente propia).	20
Ilustración 5. Diagrama de proceso para solución problema principal, (Fuente propia).	29

RESUMEN

Este proyecto de investigación-acción, se orienta en la identificación del problema y solución de las deficiencias identificadas en control y seguimiento de obra adelantado por parte de la empresa INGESTRUC CONSULTORES LTDA (Fundada en 2006); donde se llevó a cabo un contrato de obra destinado al reforzamiento estructural del semisótano de parqueaderos del Conjunto Multifamiliar Torres de San Juan, específicamente en las torres 1, 2 y 3.

El establecimiento de la investigación-acción, busca mejorar la eficiencia y efectividad del proceso de interventoría y construcción mediante la identificación de fallas identificadas dentro de este, partiendo de un diagnóstico y planificación orientados a mejorar la eficiencia organizacional y desempeño del proceso crítico. Al establecer e implementar una solución factible, se mejora desempeño organizacional permitiendo que la empresa INGESTRUC CONSULTORES LTDA, supere las deficiencias mediante una reestructuración de sus procesos operativos, además se asegure una mayor calidad en sus actividades de interventoría y construcción.

Palabras clave: Investigación-acción; Interventoría; Reforzamiento estructural; Eficiencia organizacional; Control y seguimiento.

ABSTRACT

This action-research project is focused on identifying and solving deficiencies in the supervision and monitoring (interventoría) processes carried out by the company INGESTRUC CONSULTORES LTDA (founded in 2006). The study was conducted during a construction contract for the structural reinforcement of the parking semi-basement at the Conjunto Multifamiliar Torres de San Juan, specifically in towers 1, 2, and 3.

The implementation of the action-research model aims to improve the efficiency and effectiveness of the supervision and construction process by identifying internal failures. This approach starts with a diagnosis and planning phase oriented toward improving organizational

efficiency and the performance of critical processes. By establishing and implementing a feasible solution, the project enhances organizational performance, enabling INGESTRUC CONSULTORES LTDA to overcome deficiencies through a restructuring of its operating processes, while ensuring higher quality in its supervision and construction activities.

Keywords: Action-research; Supervision; Structural; Organizational efficiency; Monitoring and control.

1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto de aplicación en investigación-acción se centró en la identificación y resolución de las deficiencias identificadas en control y seguimiento de obra adelantado por parte de la empresa INGESTRUC CONSULTORES LTDA (Empresa dedicada a la interventoría, consultoría y actividades de construcción de obras civiles), permitiendo integrar teoría y práctica en un entorno real. Mediante un enfoque de investigación-acción, se desarrollaron habilidades de diagnóstico, análisis y planificación orientadas a mejorar la eficiencia y efectividad de un proceso crítico en la organización. La estructura del proyecto incluyó una revisión exhaustiva del contexto organizacional y la implementación de una solución factible que responde a las necesidades de la organización y optimiza su desempeño.

1.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo principal del proyecto es el de desarrollar una solución operativa al problema (Kemmis, Stephen, S., & McTaggart, Robin, R, 2013), causando por las deficiencias en el proceso de seguimiento y de obra que dieron como resultado final no óptimo, al momento de efectuar el mantenimiento correctivo y de reforzo estructural de las torres 1, 2 y 3 (Sector semisótano de parqueaderos del Conjunto Multifamiliar Torres de San Juan); dicha labor fue adelantada por la empresa INGESTRUC CONSULTORES LTDA. La intervención se orientó no solo a corregir el problema identificado, sino también a proporcionar una propuesta sostenible que pudiera integrarse a la estructura de la organización, elevando los niveles de eficiencia y alcanzando los estándares de desempeño requeridos en el proceso intervenido.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para cumplir con el objetivo general, se establecieron tres objetivos específicos:

1. Realizar un diagnóstico integral de las falencias identificadas en los procesos de seguimiento, supervisión técnica e interventoría durante la ejecución de las actividades de mantenimiento correctivo y reforzamiento estructural en el semisótano de parqueaderos correspondiente a las torres 1, 2 y 3 del Conjunto Multifamiliar Torres de San Juan.

2. Analizar los factores de carácter técnico, administrativo y organizacional que incidieron en la baja eficiencia del control de obra, con especial énfasis en la gestión del personal, el control de calidad, el manejo de insumos y el seguimiento de las actividades constructivas.
3. Diseñar un modelo operativo de seguimiento y control aplicable a proyectos de obra civil, orientado a fortalecer los procesos de supervisión, el control de calidad y la gestión del residente de obra dentro de la empresa INGESTRUC CONSULTORES LTDA.
4. Implementar el modelo propuesto, mediante estrategias de mejora aplicadas a los procesos de control técnico, verificación de materiales, registro de actividades y supervisión del personal en obra.
5. Evaluar los resultados de la implementación del modelo de seguimiento y control, analizando su impacto en la calidad de las actividades ejecutadas, la eficiencia del proceso constructivo y la reducción de errores técnicos.
6. Proponer lineamientos de mejora continua, que permitan integrar el modelo de gestión desarrollado a la estructura organizacional de la empresa, con el fin de fortalecer el desempeño en futuros proyectos de consultoría, interventoría y construcción de obras civiles.

1.3. METODOLOGÍA

El proyecto se desarrolló mediante la metodología de investigación-acción, la cual facilitó la colaboración continua entre el equipo de estudiantes y docente asesor. Esta metodología permitió un enfoque sistemático para identificar problemas, formular hipótesis y aplicar soluciones en un contexto real, ajustando las estrategias conforme se avanzaba en el proyecto. La investigación-acción proporcionó un marco flexible y participativo para ejecutar el proyecto de manera estructurada, generando una intervención bien fundamentada y con alto potencial de impacto.

El desarrollo del proyecto se estructuró en tres etapas secuenciales, cada una de las cuales abordó un aspecto específico de la intervención. En la primera etapa, se identificó y analizó el

problema organizacional, incluyendo una descripción detallada de la organización, su misión, visión y el proceso específico afectado. La segunda etapa se centró en la planificación de la solución, estableciendo objetivos y actividades concretas para abordar el problema. En la tercera fase, se definieron aspectos operativos como el cronograma, asignación del presupuesto y la delegación de responsabilidades y tareas específicas a cada miembro del equipo de trabajo.

1.3.1. Identificación y Análisis del Problema

En la primera etapa, se realizó un análisis exhaustivo de la organización y del contexto en el cual se desarrolla el proceso afectado. Se documentó el problema identificando sus causas raíz, efectos y puntos críticos que afectaban el desempeño del proceso. Este diagnóstico inicial fue esencial para estructurar la solución y asegurar que la intervención respondiera de manera precisa a las necesidades de la organización.

Partiendo de un diagnóstico organizacional y técnico basado en análisis causal y revisión documental, aplicado al proceso de supervisión e interventoría del proyecto ejecutado por INGESTRUC CONSULTORES LTDA en el Conjunto Multifamiliar Torres de San Juan. Se desarrollo un diagnóstico bajo el enfoque de la investigación–acción, la cual permite comprender una problemática dentro de su contexto real, mediante la observación, análisis y participación directa en el proceso intervenido (Sabino, Carlos. 1992). El propósito de esta fue, obtener una comprensión integral del problema, identificar sus causas raíz y determinar los factores que incidían en el bajo desempeño del proceso analizado. Dentro de lo cual se emplearon las siguientes estrategias metodológicas:

1. Análisis del contexto organizacional: Como primer paso se realizó un análisis de la organizacional de la empresa responsable del proyecto, con el fin de determinar la estructura operativa actual, como está la distribución de responsabilidades y los mecanismos de control utilizados durante la ejecución de las actividades.

Este análisis permite, identificar como se están desarrollando los procesos de supervisión técnica, saber cómo es el desempeño del trabajador dentro de la estructura del proyecto y el nivel de participación de la dirección del proyecto en el seguimiento a las actividades

construcción. Asimismo, se evaluarán los procedimientos internos utilizados para el control de calidad, la gestión de materiales y el seguimiento del avance de obra.

2. Revisión documental del proyecto: Se llevará a cabo un análisis detallado de la documentación relacionada al manejo técnica disponible, con el objetivo de evaluar el cómo se ha venido desarrollando el proyecto y así detectar inconsistencias en los procesos de control. Dentro de dichos documentos a ser analizados, se encuentran bitácoras de obra, Informes de avance del proyecto, registros de control de calidad, resultados de ensayos de laboratorio del concreto, e Informes técnicos de la supervisión y de la dirección del proyecto. La revisión de estos documentos, permitira identificar inconsistencias en el registro de actividades, deficiencias en los controles técnicos y debilidades en el seguimiento del proceso constructivo.

3. Observación directa del proceso: Como parte del diagnóstico se realizará un proceso de observación directa del desarrollo de las actividades en la obra, lo que permite analizar el comportamiento real del proceso de ejecución y supervisión. Esta observación, facilita la identificación de aspectos como la falta de supervisión constante en el sitio de la obra, carencia en el direccionamiento técnico al personal operativo, deficiencias en la verificación de procedimientos de construcción (en cumplimiento a lo diseñado), y problemas en la gestión y control de materiales (calidad y proporción de estos).

4. Análisis causal del problema: Con la información recopilada, se aplicará un análisis de causa–efecto, con el propósito de identificar las causas raíz del problema y comprender la relación entre los diferentes factores que afectaban el desempeño del proceso. Este análisis permitirá clasificar las causas del problema en tres categorías principales: factores organizacionales, factores técnicos y factores operativos. Así se logrará establecer, la relación entre las deficiencias en el seguimiento del proyecto y los efectos generados en la calidad y eficiencia de las actividades ejecutadas.

5. Identificación de puntos críticos del proceso: Finalmente, se identificarán los puntos críticos dentro del proceso de supervisión y control, es decir todos aquellos que incidían directamente sobre la problemática detectada. Entre los principales puntos críticos que se puedan presentar dentro del diagnóstico, pueden ser los relacionados a la falta de seguimiento continuo en obra, las deficiencias en los mecanismos de control de calidad de los materiales, la escasa coordinación entre los responsables de la supervisión técnica y la ausencia de procedimientos estandarizados para el control de las actividades constructivas o de obra.

1.3.2. Planificación de la Solución

En la segunda etapa, se desarrolló un plan de acción detallado en el que incluyó la definición de objetivos específicos y la secuencia de actividades que permitieran mitigar o resolver el problema identificado dentro del proceso de seguimiento y control. Esta fase también incluyó, el establecimiento de una estrategia de ejecución organizada y estructurada, con la cual se facilite el logro de los objetivos propuestos y se maximice la eficiencia del proceso intervenido. La planificación de la solución, se centró en estructurar un conjunto de estrategias y herramientas que permitieran fortalecer el proceso de supervisión de obra, optimizar el control de calidad de los materiales y mejorar la coordinación entre los responsables del proyecto.

1.3.2.1. Definición de Alcance y Recursos

La tercera etapa se enfocó en delimitar el alcance de la intervención y los recursos necesarios. Se establecieron responsables para cada actividad, y se elaboró un cronograma de ejecución para controlar el avance de la implementación. El alcance de la intervención, se definió con el objetivo de delimitar las actividades y procesos que serían objeto de mejora dentro del proyecto. Para nuestro caso, la propuesta se centró en fortalecer los mecanismos de seguimiento, supervisión técnica y control de calidad aplicados durante la ejecución de las actividades de mantenimiento correctivo y reforzamiento estructural del semisótano de parqueaderos de las torres 1, 2 y 3.

Asimismo, se desarrolló un presupuesto en el que se detalló los costos asociados a cada fase, permitiendo que la solución diseñada sea viable, sostenible y aplicable en futuros proyectos, además del fortalecimiento de los procesos de seguimiento, supervisión técnica y control de calidad en la ejecución de obras civiles.

Para el desarrollo de la intervención se identificaron los recursos necesarios, como lo son recursos humanos involucrados en el proceso, recursos técnicos corresponden a las herramientas y medios utilizados para el seguimiento y control, los recursos organizacionales donde se consideran los procedimientos, políticas internas y mecanismos de gestión; y todo lo demás que se requiera para la implementación de las estrategias de mejora planteadas. Igualmente, en esta fase aseguró que todas las variables críticas estuvieran alineadas para una ejecución sin interrupciones.

2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN UN PROBLEMA AL INTERIOR DE LA ORGANIZACIÓN

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA A INTERVENIR

INGESTRUC CONSULTORES LTDA es una empresa familiar de Ingeniería Civil en Villavicencio, Meta, con una sólida presencia a nivel nacional y más de 20 años de trayectoria en el mercado. Cuenta con una experiencia de más de 30 años por sus accionistas en proyectos tanto públicos como privados, lo que ha permitido consolidarse como líderes en el campo. Las líneas de negocio abarcan la consultoría, interventoría, construcción y el diseño estructural, brindando una amplia gama de servicios a los clientes. Se enorgullecen por la dedicación a la calidad, la innovación y la satisfacción del cliente, y continuamente buscan nuevas oportunidades para expandir el alcance y contribuir al desarrollo sostenible de la infraestructura del país. Cuenta con un equipo de profesionales, altamente capacitado y comprometido en seguir creciendo y afrontando desafíos cada vez más ambiciosos en el ámbito de la ingeniería civil.

Organizacionalmente, la empresa se caracteriza por ser jerárquica tradicional, es decir esta corresponde a una estructura funcional clásica, la cual contempla departamentos, y en estos se tiene normalmente jefes de departamentos y personal específico para el cumplimiento de funciones definidas (Ver Ilustración 1).

En el desarrollo de la obra de reforzamiento estructural, del semisótano de parqueaderos de las torres 1, 2 y 3 del Conjunto Multifamiliar Torres de San Juan, se presentaron inconvenientes en el proceso de seguimiento y control de la obra (como bien se ha especificado en el objetivo de esta investigación-acción), generando una problemática que a llevado ocasionar errores técnicos en el terminado, acabado y resistencia de algunos elementos en la obra. Como solución inmediata, se debió efectuar una corrección estructural conforme a lo óptimamente planificado, incrementando así los costos que inicialmente se habían establecido para el proyecto.

En el siguiente esquema se presenta el organigrama de la empresa tradicional, en donde se aprecia los niveles jerárquicos dentro de la organización.

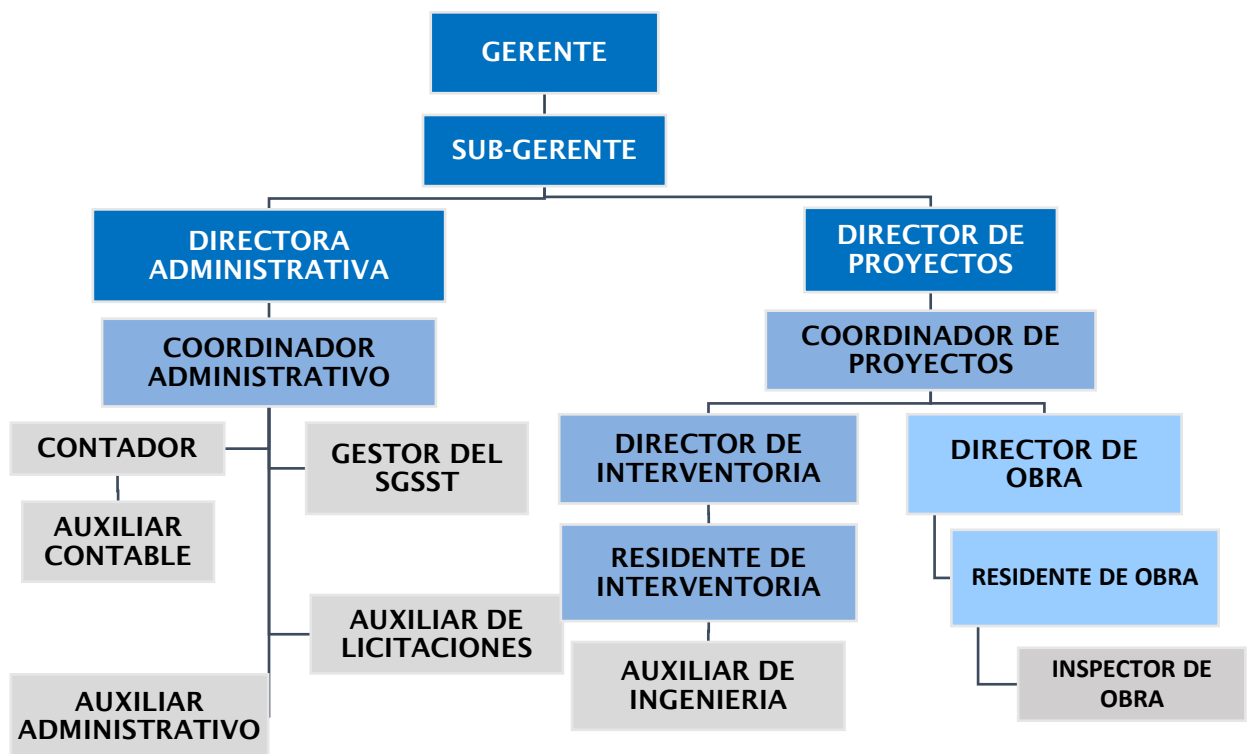


Ilustración 1. Organigrama de INGESTRUC CONSULTORES LTDA, (Fuente propia).

2.1.1. Misión

Nuestra misión es ser una empresa líder en el sector de la ingeniería civil en Colombia, comprometida con la excelencia y la innovación. A través de nuestro enfoque en la calidad, la seguridad y la sostenibilidad, buscamos brindar soluciones integrales y eficientes que contribuyan al desarrollo y bienestar de las comunidades en las que operamos. Nuestro equipo altamente capacitado y nuestro enfoque en el cliente nos permiten abordar proyectos de diversa complejidad, tanto en el ámbito público como privado, con responsabilidad, ética y respeto por el entorno y la sociedad

2.1.2. Visión

Nuestra visión es ser reconocidos como un referente en el campo de la ingeniería civil a nivel nacional e internacional. Aspiramos a continuar creciendo y diversificando nuestro portafolio de servicios, manteniendo siempre la excelencia en cada proyecto que emprendemos.

Buscamos fomentar alianzas estratégicas, impulsar la investigación y la adopción de tecnologías avanzadas, y promover la cultura de la sostenibilidad en cada aspecto de nuestro trabajo. Guiados por nuestros valores de integridad, innovación y responsabilidad social, aspiramos a dejar un legado duradero y positivo en el desarrollo de infraestructuras que mejoren la calidad de vida y promuevan el progreso en todas las regiones en las que tenemos presencia.

2.1.3. Mapa de procesos

El mapa de procesos en el desarrollo de un proyecto de construcción, el cual consiste en el reforzamiento del parqueadero de las torres 1, 2 y 3 del Conjunto Multifamiliar Torres de San Juan, conlleva procesos estratégicos, procesos operacionales y procesos de apoyo (ver Ilustración 2).

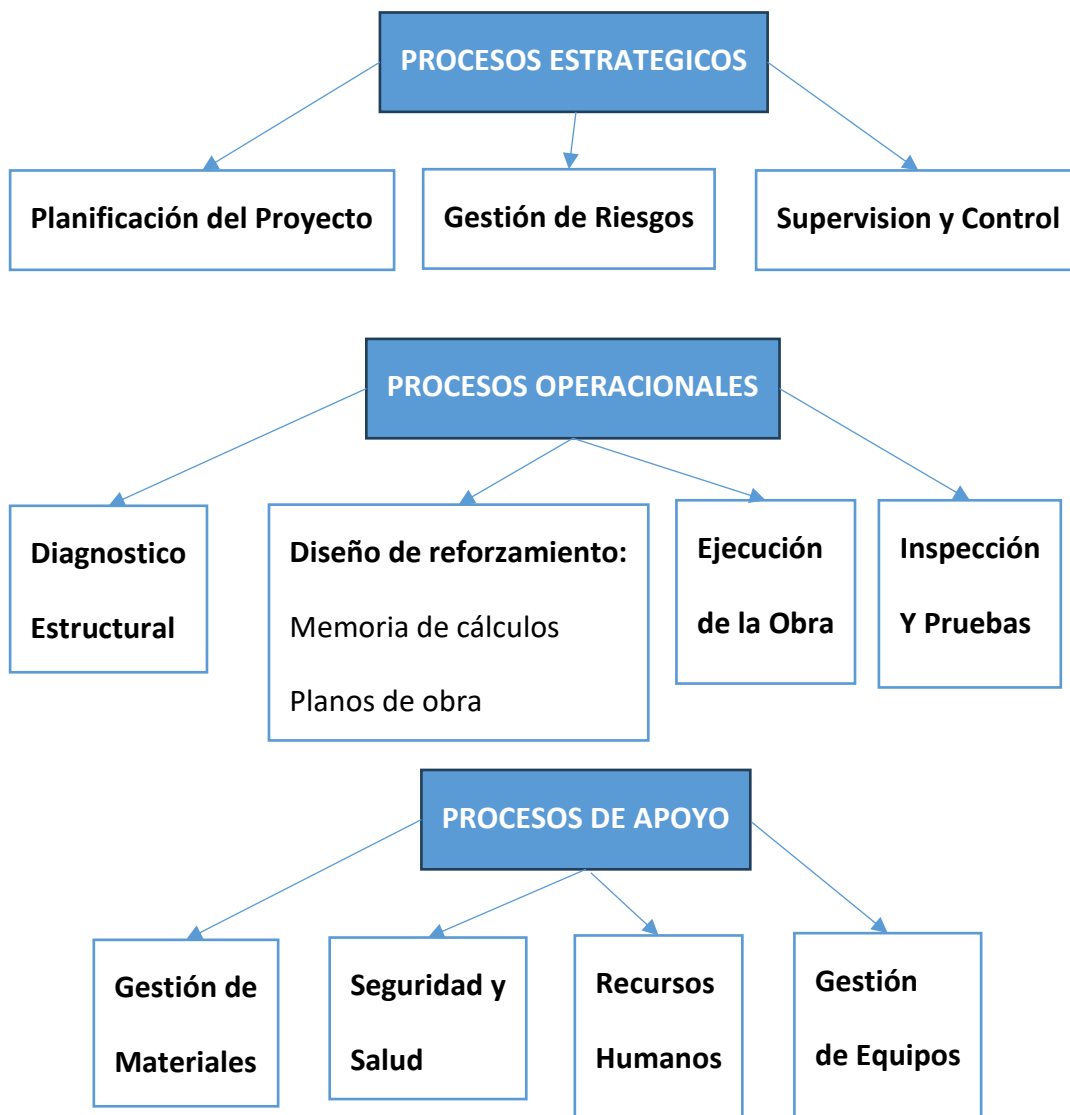


Ilustración 2. Mapa de procesos del proyecto, (Fuente propia).

2.1.4. Descripción del proceso a intervenir

En el año 2025 se realizó un Contrato de Obra, que consistía en el Reforzamiento Estructural Del Semi Sótano De Los Parquaderos De Las Torres 1, 2 Y 3 del CONJUNTO MULTIFAMILIAR TORRES DE SAN JUAN. El deterioro en los elementos por su uso normal, y la exposición a factores climáticos como son la lluvia y cambios de temperatura afectaron específicamente las placas y la estructura del semisótano, por lo que se tuvo que de intervenir la zona de manera inmediata. En consecuencia, para evitar que el deterioro sea mayor y que afecte la

estabilidad de la estructura de los parqueaderos, se requiere la realización del mantenimiento correctivo con su respectivo reforzamiento estructural.

El proyecto tiene una ejecución de 5 meses, donde se debía realizar el recalce de 25 columnas existentes, así como la construcción de 14 columnas nuevas, durante la ejecución del proyecto se presentaron varios inconvenientes, debido a la dificultad del reforzamiento, un difícil acceso a los elementos objeto de recalce. Durante la ejecución se inició con un personal calificado ejerciendo el cargo de residente de obra, por parte de una Ing Civil estudiando una especialización de estructuras, por reorganización de la empresa y por actividades en diversos proyectos; se ingresó un nuevo residente de obra, el cual no presento idoneidad, debido a muchos inconvenientes en el control y seguimiento de la ejecución de las actividades, ya que no presentaba el mismo empeño, responsabilidad y capacidad para realizar la labor como residente de obra; ya que en algunas visitas se logró identificar la falta de seguimiento y direccionamiento, además de encontrar personal no calificado desempeñando actividades como operadores y ayudantes de obra.

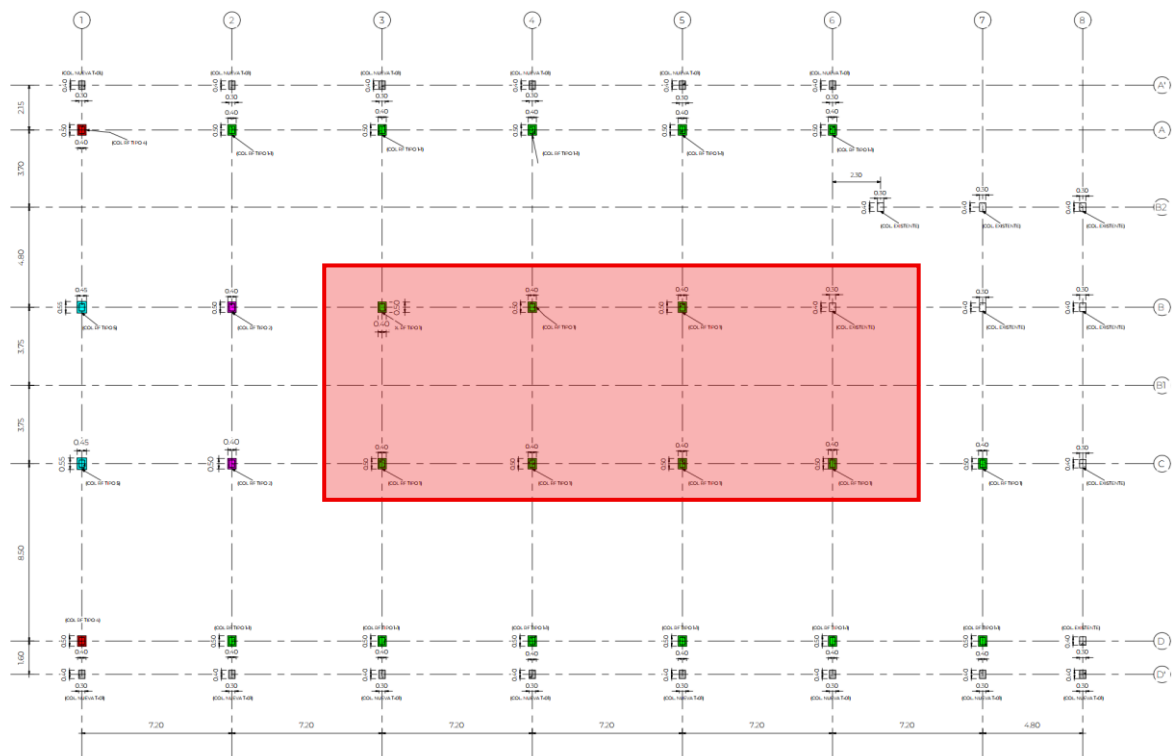


Ilustración 3. Localización de columnas con defectos en el terminado, (Fuente propia).

Dentro del mapa de procesos se puede establecer que, la deficiencia se presenta en los procesos de apoyo, más exactamente en la Gestión de Materiales, Recursos Humanos y Gestión de Equipos, teniendo en cuenta que, el problema identificado se presentó en el desarrollo de la actividad de reforzamiento.

Al determinar las causas raíz del problema, se logra identificar que en el proceso de gestión de materiales y recursos humanos, se presentan algunas deficiencias en la obra debido a la capacidad e idoneidad de los profesionales, así como un control operativo por parte del director de obra.

2.1.5. Descripción del problema que presenta el proceso

El director del proyecto, confiando en la capacidad del residente de obra, no efectuó un control de acuerdo a lo establecido, su seguimiento no fue riguroso además de ser insuficiente, conllevó una serie de errores en algunas actividades de obra, como lo son la poca gestión de insumos, gestión y control de actividades de recepción de material de agregados, y en el producto final de algunos acabados que fueron algo deficientes. Adicionalmente, no se llevó a cabo correcto procedimiento en el muestreo y ensayos de laboratorio para determinar la resistencia del concreto, por lo cual los resultados carecían de validez sin contar con el número adecuado para realizar un ajuste oportuno a las actividades. En vista de estos inconvenientes, se debió incrementar el presupuesto para efectuar pruebas adicionales de laboratorio, que pudieran confirmar la resistencia y así efectuar los ajustes de acabado de estas últimas columnas recalzadas.

Mediante el uso del diagrama de Ishikawa (conocido como diagrama de espina de pescado), se pretende encontrar la causa de la raíz de las deficiencias e inconvenientes encontrados. Este nos permite determinar las posibles causas de cualquier error, permitiéndonos identificar todos los factores que pueden llevar a generar el problema. En este caso se toman diferentes categorías, en las cuales puedan estar las posibles causas de los defectos encontrados en el acabado de las columnas, objeto para recalce de la última etapa de reforzamiento dentro del proyecto.

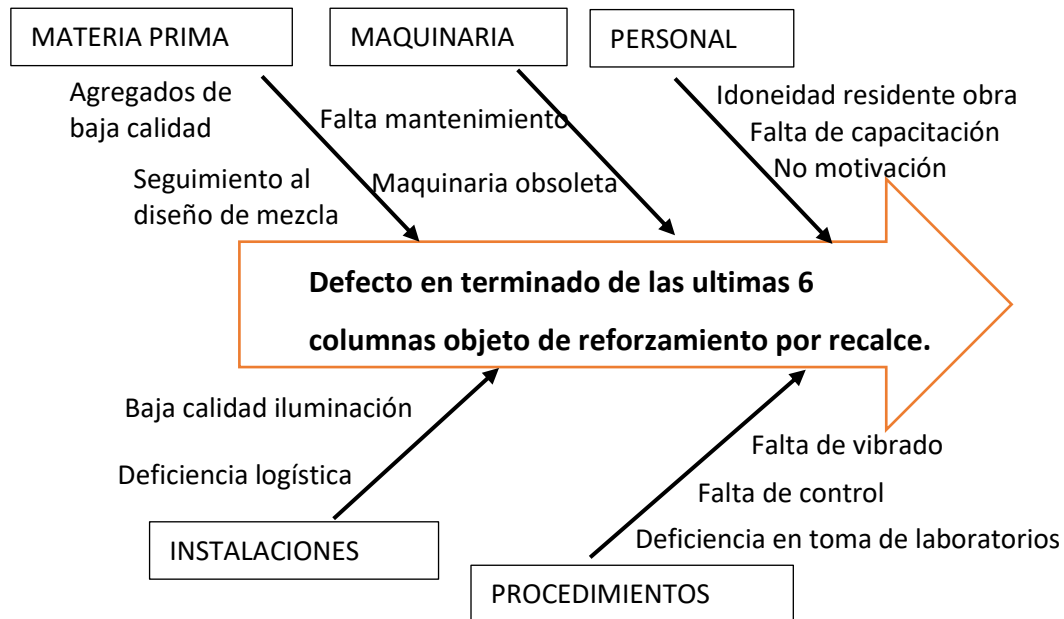


Ilustración 4. Diagrama de espina de pescado, causas de defectos, (Fuente propia).

Analizando las diferentes causas probables, se pueden establecer las más importantes que pudieron incidir en la presencia de defectos en el terminado de las columnas, las cuales en este caso (por experiencia), se identifica la idoneidad en el residente de obra, así como la falta de control en el procedimiento de mezcla del concreto, empleado en el recalce de las columnas de concreto.

Los principales responsables en estos defectos, son el residente de obra dentro del procesos de apoyo, así como la inspección de la obra por parte del director de obra en el proceso operacional.

3. ESTABLECIMIENTO DE PLANES DE ACCIÓN PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

3.1. ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS

Adicional a los objetivos específicos establecidos, y en aras de mejorar la evaluación en concordancia a la problemática identificada, se establecerán objetivos claros que nos permitan ajustar un plan de acción encaminado a la solución del problema. Para realizar un plan de acción consecuente, la definición de los objetivos son un paso clave, y estos deben contar con características específicas que se ajusten a nuestro caso en particular y se puedan cumplir.

Considerando el método SMART, tal como se especifica en (Asturias: Red de Universidades Virtuales Iberoamericanas, 2026) “Los objetivos SMART no solo guían las actividades y decisiones, sino que también actúan como marco para la evaluación y la mejora”; los objetivos SMART que por su acrónimo corresponde a:

- Specific: específicos
- Measurable: Medibles
- Achievable: Alcanzables
- Relevant: Relevantes
- Time-bound: Temporales

Definiendo cada objetivo dentro de este marco de referencia, se puede establecer que los objetivos cuenten con todas las características para ser alcanzables, dentro de lo que se busca para la solución al problema identificado. Con respecto a la problemática en particular identificada, en relación a los acabados no aceptables (6 de las 25 columnas se tuvieron que reforzar) se definen los siguientes objetivos SMART, para definición de los objetivos específicos a establecer.

Tabla 1.

Objetivos SMART de los problemas identificados.

Problema Identificado	Objetivo SMART
Idoneidad del personal	Mejorar la vinculación laboral del personal mediante evaluaciones de competencias, permitiendo una disminución de rotación de personal en un 50% en 1 año
Falta de inspección de obra por parte de director de Proyecto	Aumentar el control y seguimiento de proyectos con visitas a obra, optimizando los recursos y el manejo de personal, de 1 a 2 veces por semana en los siguientes 2 meses. .

Nota. Elaboración propia.

Partiendo del diagnóstico y en la planificación de la solución, se establecieron una serie de objetivos específicos orientados a la implementación del plan de acción, con los cuales se buscan fortalecer los procesos de seguimiento, supervisión técnica y control de calidad en la ejecución de proyectos de obra civil, con el fin de prevenir las deficiencias detectadas en el proyecto analizado (Chiavenato, Idalberto, 2017).

1. Fortalecer el proceso de seguimiento y supervisión técnica de las actividades de construcción: estableciendo mecanismos de control que permitan garantizar una supervisión continua de las actividades a ser ejecutadas en las obras, mediante la implementación de procedimientos claros de seguimiento, registro de avances y verificación técnica de los trabajos realizados.
2. Implementar un sistema de control de calidad para materiales y manuales de procedimiento de construcción: diseñar e implementar protocolos que permitan verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas en la recepción de materiales, la ejecución de ensayos de laboratorio y la validación de los procedimientos para las labores de construcción a aplicarse en una obra.
3. Mejorar la coordinación y gestión del personal involucrado en el proyecto: estableciendo mecanismos de comunicación y coordinación entre el director del proyecto, el residente de obra y el personal operativo, con el fin de garantizar una planificación optima de las actividades y un direccionamiento técnico efectivo durante la ejecución de los trabajos.

4. Implementar herramientas de registro y control de las actividades de obra: con el desarrollo de formatos y procedimientos establecidos para cada actividad, se permitirá documentar de manera sistemática el avance del proyecto, el control de materiales (calidad y proporción en mezcla definidos), los resultados de pruebas de ensayo (resistencia de materiales) y las actividades de supervisión realizadas.

5. Optimizar los procesos en la toma de decisiones durante la ejecución del proyecto: fortalecer los mecanismos de seguimiento y análisis de la información técnica del proyecto, permitiendo identificar oportunamente posibles desviaciones y aplicar acciones correctivas que garanticen el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

Considerando las debilidades encontradas dentro de la gestión de seguimiento, la supervisión del personal y el control de calidad de las actividades involucradas en el proceso de obra o construcción civil; se plantea una propuesta orientada a intervenir estos factores, mediante un sistema organizado de gestión del proceso de obra. Por lo que la solución, estará estructurada en tres aspectos, con los cuales se busca abordar directamente las causas raíz del problema identificado, los cuales se describen a continuación.

1. Optimizar el seguimiento y supervisión técnica de obra, garantizando una supervisión permanente y estructurada de las actividades constructivas (establecidas en manuales procedimiento), evitando que se presenten deficiencias en la ejecución de las actividades; para lo cual se propone definir procedimientos estandarizados para el seguimiento de obra, establecer un cronograma de supervisión técnica, con visitas periódicas del director del proyecto. Además de implementar formatos de control diario de actividades ejecutadas, y registrar sistemáticamente el avance de obra, junto con las observaciones técnicas o anomalías detectadas en el desarrollo de la supervisión.

Con respecto al aumento de visitas del director del proyecto de forma no anunciada a los residentes de obra, se busca generar un factor sorpresa, de esta manera podemos establecer una práctica normal en el sitio de obra, ya que siempre esperarían la visita del director de proyecto, de esta manera, se mejoran las actividades propias de obra, con un control más responsable y un mejor seguimiento a los proyectos (Project Management Institute, 2021).

Tabla 2.*Definición de estrategias para aumentar visitas de inspección de obra.*

Objetivo	Estrategia	Responsable	Plazo
Aumentar las visitas para inspección de obra, por parte del director de obra, y el personal involucrado en el proyecto.	Establecer una estructura de visitas a cada obra, semanalmente.	Director de Obra	1 mes
	Implementar una ruta de inspección cuando se realiza la visita.	Director de Proyectos	2 meses
	Formato de inspección de obra.	Coordinador de Proyectos	1 semana
	Informe de visita y gestión de personal.	Director de Obra	2 días
	Reuniones semanales con superiores.	Departamento técnico	1 semana
	Control de inspecciones mediante herramientas digitales como Planner, o Trello.	Director de Obra	1 semana
	Implementar plataforma de control con dashboard, con indicadores de inspección, problemas presentados, soluciones encontradas.	Coordinador de Proyectos	2 semanas

Nota. Elaboración propia.

2. Prestar más atención al control de calidad de materiales y procesos de obra o construcción, fortaleciendo los mecanismos de control de calidad aplicados durante la ejecución del proceso de obra o construcción, para lo cual se plantea establecer procedimientos para la recepción y verificación de materiales en obra, implementar protocolos para la toma y registro de muestras de concreto, verificar que la ejecución de los ensayos de laboratorio requeridos (estándares de calidad y resistencia establecidos), y establecer un manejo de formatos que nos permitan mantener un control de los resultados obtenidos a las pruebas realizadas.

3. Mejorar la coordinación y gestión del personal de obra, definiendo claramente las responsabilidades de cada actor (desde el director del proyecto, el residente de obra, personal técnico, interventor y personal operativo de obra), se implementarán mecanismos de comunicación efectiva, con los cuales se mejore la interacción entre el personal técnico y operativo. Se establecerán reuniones periódicas de coordinación, entre los responsables del proyecto, y se supervisara el cumplimiento de las actividades programadas mediante registros de seguimiento. La descripción de la solución se resumiría en la siguiente tabla:

Tabla 3.

Resumen causa raíz y soluciones propuestas.

CAUSA RAÍZ IDENTIFICADA	SOLUCIÓN PROPUESTA	IMPACTO ESPERADO
Falta de seguimiento permanente en obra	Implementación de un sistema estructurado de supervisión técnica	Mayor control sobre el desarrollo de las actividades.
Deficiencias en el control de calidad	Establecimiento de protocolos y formatos de control de materiales y ensayos	Mejora en la calidad de los materiales y procedimientos utilizados en obra.
Falta de direccionamiento del personal	Definición clara de roles y mecanismos de coordinación del equipo de trabajo	Optimización del proceso de toma de decisiones en la supervisión de obra.
Ausencia de procedimientos estandarizados	Diseño de un modelo operativo de gestión y control de obra	Fortalecimiento de los procesos de interventoría y gestión de proyectos dentro de la organización

Nota. Elaboración propia.

Con respecto a la idoneidad del personal, (Ramos, 2012) explica las nuevas formas de la organización, las cuales buscan “rediseñar la organización tradicional” con la incursión de la humanización con aumento de productividad. El diseño de las estrategias para mejorar la idoneidad del personal, y de esta manera lograr el objetivo de la mejora de la vinculación de personal, se determinan las siguientes estrategias:

Tabla 2.

Definición de estrategias para mejorar la vinculación de personal.

Objetivo	Estrategia	Responsable	Plazo
Mejorar la vinculación de personal.	Estructuración de proceso de selección con entrevistas más profesionales.	Gestor de Recursos Humano	3 meses
	Tener mejores fuentes para el reclutamiento	Gestor de Recursos Humano	1 mes
	Incorporar evaluaciones de competencias en el proceso de vinculación.	Director Técnico y de Proyectos	3 meses
	Estructurar un plan de incorporación laboral en la empresa	Coordinador de Proyectos	3 meses
	Implementación de evaluaciones de desempeño	Gestor de Recursos Humanos	3 meses

Nota. Elaboración propia.

3.3. SECUENCIA DE ACTIVIDADES PARA EJECUCIÓN DE LA SOLUCIÓN

La secuencia de actividades estará dividida en cuatro etapas principales y una etapa 0, como inicio que permite mejorar los resultados en la implementación de la solución, con el objetivo de identificar el personal más idóneo para el desarrollo del proyecto. Las etapas en el módulo principal contemplan la preparación, diseño del sistema de control, implementación del modelo y evaluación del proceso (Chiavenato, Idalberto, 2017). Esta se explica en la siguiente tabla.

Tabla 3.

Secuencia de actividades.

ETAPA	ACTIVIDAD	RESULTADO - PROPOSITO
0. Contratación personal	Actividad 0-1. Manejo de banco de hojas de vida de universidades o centros de formación técnica.	Se busca obtener candidatos preparados, y de forma específica para el cargo que se requiera.

ETAPA	ACTIVIDAD	RESULTADO - PROPOSITO
	Actividad 0-2. Establecer el proceso de admisión a través de una estructura organizada, con entrevistas y evaluaciones en el proceso de vinculación.	Se busca tener un proceso más estructurado y organizado, cuando se busque un personal, el cual contemple entrevistas de aptitudes y evaluaciones técnicas para evaluar idoneidad.
	Actividad 0-3. Implementar evaluaciones de desempeño, para medir el progreso y actividades del personal.	Se busca tener la forma de evaluar al personal, para que una vez sea determinada una falta de idoneidad se pueda establecer una forma de despido justificado.
1. Preparación de la intervención	Actividad 1. Socialización del diagnóstico del problema, Presentar a los responsables del proyecto los resultados del diagnóstico realizado, explicando las deficiencias identificadas en los procesos de seguimiento, supervisión y control de calidad.	Generar conciencia sobre la problemática detectada, y la necesidad de implementar medidas de mejora.
	Actividad 2. Definición de responsables del proceso de mejora, donde se asignan responsabilidades específicas al personal técnico encargado de implementar el modelo de seguimiento y control de obra.	Garantizar que cada actor del proceso, tenga claridad sobre su rol dentro de la implementación de la solución.
	Actividad 3. Planificación de las actividades de intervención, mediante un cronograma de trabajo que permita organizar las actividades necesarias para la implementación del modelo de supervisión y control.	Se asegura que la ejecución de la solución se realice de forma ordenada y dentro de los tiempos establecidos.
2. Diseño del sistema de seguimiento y control	Actividad 4. Elaboración de procedimientos de supervisión técnica, estandarizados para el seguimiento de las actividades constructivas y la verificación de los trabajos ejecutados en obra.	Con el fin de establecer lineamientos claros que orienten la supervisión técnica del proyecto
	Actividad 5. Diseño de formatos de control y registro, para el registro de avances, inventario de materiales, resultados de ensayos de laboratorio, y registro de observaciones dentro de la supervisión.	Garantizar la trazabilidad y documentación del proceso constructivo o de obra adelantado.
	Actividad 6. Definición de protocolos de control de calidad, mediante el establecimiento procedimientos específicos para la recepción de materiales, la toma de muestras y la ejecución de ensayos de laboratorio.	Fortalecer los mecanismos de control de calidad aplicados durante la ejecución de la obra.
3. Implementación del modelo de seguimiento y control	Actividad 7. Aplicación de los procedimientos de supervisión en obra, con la implementación de los procedimientos diseñados para el seguimiento de las actividades constructivas,	Mejorar el control sobre la ejecución de los trabajos y detectar posibles inconsistencias de manera oportuna.

ETAPA	ACTIVIDAD	RESULTADO - PROPOSITO
	verificando el cumplimiento de los lineamientos técnicos establecidos.	
	Actividad 8. Implementación del sistema de registro y control, con los formatos diseñados para documentar el avance del proyecto, registrar las actividades ejecutadas y controlar los materiales utilizados en obra.	Establecer la correcta documentación del proceso constructivo.
	Actividad 9. Realizar de reuniones periódicas de seguimiento, donde intervengan el coordinador, el director del proyecto, el residente de obra y el personal técnico, con el fin de analizar el avance del proyecto y resolver posibles problemas.	Contribuye al fortalecimiento, de la comunicación y la toma de decisiones dentro del equipo de trabajo.
4. Evaluación y mejora del proceso	Actividad 10. Evaluación de la efectividad del modelo implementado, mediante el análisis de los resultados obtenidos a partir de la implementación del modelo de seguimiento y control, evaluando su impacto en la calidad del proceso constructivo o de obra.	Determinar que tanto se ha mejorado, en el proceso de supervisión y control de obra.
	Actividad 11. Identificación de oportunidades de mejora, mediante la revisión de los resultados obtenidos de la evaluación, para identificar ajustes que permitan optimizar el modelo implementado.	Se fortalece el sistema de seguimiento y control para su aplicación en futuros proyectos
	Actividad 12. Documentación del modelo de gestión propuesto, con el registro de los procedimientos, formatos y lineamientos desarrollados durante la intervención para su incorporación dentro de los procesos organizacionales de la empresa.	Modelo estándar de gestión, para ser replicado en futuros proyectos de obra civil.

Nota. Elaboración propia.

En el diagrama de proceso presentado a continuación (Kerzner, Harold, 2017), resume la secuencia organizada para la implementación final de la solución al problema de seguimiento y control de la obra.



Ilustración 5. Diagrama de proceso para solución problema principal, (Fuente propia).

3.4. DESCRIPCIÓN DE RECURSOS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA SOLUCIÓN

A continuación, se establecen los recursos necesarios para cada actividad, permitiendo garantizar la viabilidad operativa del plan de acción, estableciendo una asignación clara de responsabilidades y medios de ejecución, se facilita la planificación presupuestal y logística del proyecto, además nos asegura que la solución propuesta se implemente de forma sostenible dentro de la organización.

Tabla 4.

Descripción recursos modulo 0, idoneidad personal.

Actividad	Recursos Humanos	Recursos Materiales	Recursos Tecnológicos	Recursos Financieros
0-1. Vinculación universidades y centros de formación	Gestor departamento Humano	Vinculación de empresa a portales de empleo de universidades y centros de formación técnica.	Sistema digital, plataforma de universidades.	Gastos logísticos para acercamiento a universidades.
0-2. Proceso de entrevistas y evaluaciones técnicas	Gestor departamento humano	Sala de reuniones, documentos de evaluaciones técnicas según cargo	Plataforma de recursos humanos con módulo de reclutamiento y selección de personal	Pago plataforma digital, costos de papelería para evaluaciones.
0-3. Evaluaciones de desempeño	Director de proyecto, Gestor Humano	Documentación y papelería para evaluaciones	Plataforma de recursos humanos con módulo de gestión de desempeño laboral	Pago plataforma digital, costos de papelería para evaluaciones.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 5.

Descripción recursos modulo 1, Seguimiento y control de obra.

Actividad	Recursos Humanos	Recursos Materiales	Recursos Tecnológicos	Recursos Financieros
1. Identificación del problema	Director del proyecto, ingeniero estructural, residente de obra	Informes técnicos, planos estructurales, registros de obra	Software de análisis estructural, herramientas de procesamiento de datos	Honorarios profesionales para análisis técnico
2. Socialización del diagnóstico	Director del proyecto, equipo técnico, supervisores	Sala de reuniones, documentos de diagnóstico	Proyector, computador, herramientas de presentación	Costos logísticos de reuniones
3. Definición de responsables	Dirección del proyecto, coordinador técnico	Documentos de asignación de roles, manual de funciones	Sistemas de gestión documental	Costos administrativos

Actividad	Recursos Humanos	Recursos Materiales	Recursos Tecnológicos	Recursos Financieros
4. Planificación de la intervención	Director del proyecto, residente de obra, ingeniero estructural	Planes de trabajo, cronogramas, matrices de planificación	Software de gestión de proyectos (MS Project, Excel, etc.)	Costos asociados a planificación técnica
5. Diseño de procedimientos de supervisión	Ingeniero civil, especialista en control de calidad	Manuales técnicos, normas de construcción	Software de edición documental y gestión de procesos	Honorarios técnicos para diseño de procedimientos
6. Diseño de formatos de control	Equipo técnico, ingeniero residente	Formatos de control, registros de obra	Herramientas de hojas de cálculo y gestión documental	Costos administrativos de elaboración y digitalización
7. Definición de protocolos de calidad	Ingeniero estructural, especialista en laboratorio de materiales	Normas técnicas, manuales de laboratorio	Software de registro de resultados y control de calidad	Costos de pruebas de laboratorio y control técnico
8. Implementación en obra	Residente de obra, supervisores técnicos, personal operativo	Equipos de construcción, materiales de obra	Herramientas de registro digital, dispositivos móviles	Costos operativos del proceso constructivo
9. Registro y seguimiento del proceso	Supervisor técnico, auxiliar administrativo	Bitácoras de obra, informes de avance	Software de gestión documental, bases de datos	Costos administrativos de seguimiento
10. Reuniones periódicas de seguimiento	Director del proyecto, equipo técnico, supervisores	Actas de reunión, informes técnicos	Plataformas de comunicación o reuniones virtuales	Costos logísticos de reuniones
11. Evaluación de resultados	Director del proyecto, especialistas técnicos	Informes de evaluación, registros de obra	Software de análisis de datos	Honorarios de evaluación técnica
12. Ajustes y mejora del sistema	Dirección del proyecto, equipo técnico	Documentos de actualización de procedimientos	Sistemas de gestión documental	Costos administrativos
13. Documentación del modelo final	Equipo técnico, personal administrativo	Manuales de procedimiento, informes finales	Software de documentación y archivo	Costos de documentación y formalización del modelo

Nota. Elaboración propia.

Implementado ambos módulos, en primera medida se garantiza que la empresa vincule personal capacitado e idóneo para la ejecución de los proyectos, y en segunda medida se establece la solución al problema principal al seguimiento y control de los proyectos.

Igualmente, el plan de acción no solo plantea las actividades necesarias para corregir las deficiencias identificadas en el proceso de supervisión y control, sino que también establece los medios necesarios para su adecuada ejecución, fortaleciendo los procesos técnicos y administrativos asociados al desarrollo de proyectos de obra civil.

4. DEFINICIÓN DEL ALCANCE DE LA SOLUCIÓN, PARTES INTERESADAS, CRONOGRAMA Y PRESUPUESTOS.

4.1. ALCANCE FINAL DE LA SOLUCIÓN

Como resultado de este trabajo de Investigación-Acción, el alcance de las soluciones establecidas se especificará para cada uno de los módulos que se contemplan en esta; iniciando por el Módulo 0 idoneidad de personal, y Modulo 1 seguimiento y control de obra.

4.1.1. Objetivos, alcance y resultados para las etapas en idoneidad de personal

Contratación personal

Objetivo

Se busca mejorar el proceso de vinculación del personal a la empresa, mediante cambios estructurales, como la unión estratégica con instituciones educativas, para obtener los mejores aspirantes posibles, realizar un sistema de entrevistas con evaluaciones técnicas y evaluar el desempeño del personal.

Alcance

La solución propuesta con respecto a la idoneidad del personal, consiste en generar un convenio con alguna universidad de la ciudad, que permite establecer una ruta propicia entre aspirantes a un trabajo, y los profesionales que finalmente desempeñen la labor dentro de la empresa.

En cuanto al mejoramiento del proceso de vinculación, se estructura el proceso mediante entrevistas, y evaluaciones técnicas específicas del cargo de la vacante disponible; por ultimo una vez el profesional se encuentre vinculado con la empresa mediante algún tipo de contrato, este será objeto de evaluaciones de desempeño, permitiendo a la empresa tomar decisiones cuando no se cumpla con los requerimiento de algún cargo particular, sin que esto afecte el desarrollo de los proyectos que se estén ejecutando.

Resultados esperados

Como resultado de la implementación de estrategias para mejorar la vinculación de personal idóneo, se espera que los candidatos estén preparados, con habilidades esenciales para desempeñar adecuadamente el cargo que tenga vacante abierta. Durante la etapa de búsqueda de personal, se espera obtener un proceso completamente estructurado, de forma organizada para que se suprima la incertidumbre del proceso, y permita que se evalúe correctamente los aspirantes. Con respecto a la evaluación del personal, la cual hace parte de la solución, se espera que se establezcan las evaluaciones de desempeño permitiendo corroborar el rendimiento del personal de la empresa, lo cual conlleva a que todo aquel que no cumpla con las funciones establecidas será retirado de su cargo de manera inmediata, evitando deficiencias finales en los proyectos, como el caso del reforzamiento.

4.1.2. Objetivos, alcance y resultados para las etapas en seguimiento y control de obra

Preparación de la intervención

Objetivo

Generar conciencia del problema identificado, por la falta de seguimiento y control de la obra, en esta se debe establecer las actividades, responsabilidades de cada actor que esté involucrado activamente en el desarrollo del modelo de seguimiento y control.

Alcance

Para la preparación de la intervención, se debe realizar una socialización con el personal a cargo, donde se establezca la problemática encontrada; permitiendo que el personal reconozca y entienda el proceso que se va a llevar a cabo (manuales de procedimiento), así como los objetivos de mejora. Se debe entregar el documento de asignación de roles al personal, dentro de este se establecerán además de los roles, las responsabilidades de cada uno, así como el cronograma de entregas para realizar el seguimiento de las entregas.

Resultados esperados

Como resultados esperados, se espera generar conciencia sobre la problemática detectada, y la necesidad de implementar medidas de mejora. Durante la socialización se espera la comprensión total por parte de cada miembro del equipo de trabajo y del personal

profesional, y crear conciencia a las consecuencias que puedan ocurrir por la falta de seguimiento y control de los proyectos. Se espera que se establezca para cada actor del proceso, su rol dentro de la implementación de la solución (estableciendo claramente las funciones de cada rol). Por último, se asegura que la ejecución de la solución, se realice de forma ordenada dentro de los tiempos establecidos.

Diseño del sistema de seguimiento y control

Objetivo

Estandarizar el proceso el seguimiento y control, para mejorar los resultados finales en un proyecto constructivo, que permita obtener resultados de calidad de la obra.

Alcance

En esta etapa se plantea y organiza de manera clara todo el proceso que se va a desarrollar, estableciendo una implementación ordenada que permita definir los pasos a seguir, los mecanismos de control y la forma en que se verificará cada actividad.

Dentro de esta etapa, se establecen los procedimientos de supervisión para la aplicación en campo, se deben incluir los formatos a ser usados dentro de la estructura de seguimiento y control; además se deben verificar que los formatos cumplan los lineamientos anteriormente establecidos dentro de las etapas predecesoras. Una vez corroborada la información contenida en los formatos diseñados para el control y registro de actividades en obra, se realiza la aplicación de estos dentro de un caso real, permitiendo obtener resultados satisfactorios, incluyendo los registros de actividades ejecutadas, control de materiales, bitácoras de obra y control de calidad obtenida en laboratorios.

Por último, se debe establecer un cronograma de reuniones periódicas que permita la participación de todos los actores involucrados, como director de Proyecto, Residente de Obra, Supervisor de Obra, entre otros; con la finalidad de que se puedan resolver problemas técnicos en el momento adecuado, sin que se llegue a un punto de no retorno.

Resultados esperados

Al finalizar esta etapa se espera mejorar el control sobre la ejecución de las actividades en obra, para detectar posibles inconsistencias oportunamente. Al implementar un proceso

estructurado con formatos establecidos para realizar el registro y control, se espera que sea la suficiente y necesaria para el seguimiento y control del proyecto; igualmente, se espera que se contribuya al fortalecimiento de la comunicación, y la toma de decisiones dentro del equipo de trabajo.

Evaluación y mejora del proceso

Objetivo

Esta etapa busca evaluar la efectividad del modelo, realizando análisis de los resultados obtenidos, así como poder implementar un proceso de mejora continua en el que se pueda realizar ajustes al modelo cuando sea necesario. Por último, se archivarán y documentarán todos los procedimientos, formatos, actas y demás documentación que haga parte del modelo de seguimiento y control.

Alcance

Asegurar la efectividad del modelo a través de un análisis de resultados, que permita evaluar su impacto en cuanto a la calidad de la obra. Este análisis debe quedar debidamente documentado, definiendo puntos de comparación claros y criterios de validación que permitan interpretar los resultados de manera confiable. Igualmente se debe generar el proceso de mejora continua, donde se identifiquen las oportunidades de mejora y los tiempos establecidos para poder implementar estas mejoras, sin que esto afecte el desarrollo adecuado de la obra. Por último, se debe estructurar un archivo modelo donde se defina la localización de la documentación del proceso, los formatos, las actas de reuniones y lineamientos que consideraron para obtención de los resultados; toda esta documentación deberá mantener una trazabilidad y un archivo localizado en un espacio de respaldo adecuado, ya sea nube o NAS.

Resultados esperados

En esta etapa se espera determinar, la mejora dentro del proceso de supervisión y control de obra, y el fortalecimiento del sistema de seguimiento y control para la aplicación en futuros proyectos. Implementar una estandarización de formatos y documentos de todo el proceso, así como del manejo de la información incluyendo el lenguaje técnico de cada uno de estos, para ser replicado en futuros proyectos de obra civil.

4.2. IDENTIFICACIÓN DE RESPONSABLES DE LAS ACTIVIDADES PARA EJECUCIÓN

Es necesario establecer los responsables de cada actividad, así como el rol que estos desempeñaran, dentro de la implementación de los módulos definidos para la mejora del seguimiento y control en proyectos de obra. A continuación, se lista los roles y responsables de cada actividad especificada en el numeral 3.4.

Tabla 6.

Roles y responsabilidades en la etapa de idoneidad de personal.

ETAPA DE IDONEIDAD DE PERSONAL	
Actividad 0-1. Vinculación universidades y centros de formación	
Roles y responsabilidades	<i>Gestor departamento Humano:</i> Llevar la realización del convenio con las universidades para determinar el pool de aspirantes con capacidades técnicas apropiadas.
Actividad 0-2. Proceso de entrevistas y evaluaciones técnicas	
Roles y responsabilidades	<i>Gestor departamento Humano:</i> Realizar las entrevistas y evaluaciones técnicas a los aspirantes a vacantes que la empresa busca suplir.
Actividad 0-3. Evaluaciones de desempeño	
Roles y responsabilidades	<i>Gestor departamento Humano:</i> Llevar registro y control de las evaluaciones de desempeño, con seguimiento en caso dado de que se deban tomar decisiones sobre la permanencia en la empresa de algún colaborador. <i>Director de proyecto:</i> Proporcionar al equipo las evaluaciones de desempeño específicas según el cargo y proyecto, para que sean registradas y organizadas en carpeta laboral de cada colaborador.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 7.

Roles y responsabilidades en la etapa de seguimiento y control.

ETAPA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	
Actividad 1. Identificación del problema	
Roles y responsabilidades	<i>Director del proyecto:</i> Determinar el problema específico dentro de la ejecución de la obra, y documentar las posibles causas y soluciones. <i>Ingeniero estructural:</i> Evaluar la capacidad de la estructura ante la nueva situación de deficiencia en las actividades, detallar en los planos el problema y las consecuencias si llegasen a existir. <i>Residente de obra:</i> Registro de formatos, y presentar documentación de trazabilidad de las actividades, con la bitácora, control de materiales y registro de resultados de laboratorio.
Actividad 2. Socialización del diagnóstico	
Roles y responsabilidades	<i>Director del proyecto:</i> dirigir la reunión de socialización, exponiendo los problemas encontrados y las consecuencias de estos, y exposición de puntos clave. <i>Equipo técnico:</i> Participar en la reunión de socialización, tomando notas y comprendiendo los problemas identificados, con el propósito de asumir de manera consciente la responsabilidad y el compromiso con la mejora. <i>Supervisor:</i> llevar el acta de reunión, registrando todos los acontecimientos de la socialización.
Actividad 3. Definición de responsables	
Roles y responsabilidades	<i>Director del proyecto:</i> Definir claramente el problema, identificando la acción que lo origina y las consecuencias que este genera, de manera que sea posible asignar de forma precisa los roles y responsables de cada una de las actividades a desarrollar. <i>Coordinador técnico:</i> Debe registrar la documentación en el sistema de gestión de archivo, así como la asignación del sistema de tickets para informar al personal de la actividad pertinente, así como dar seguimiento y control de cómo se están ejecutando.

Actividad 4. Planificación de la intervención	
Roles y responsabilidades	<i>Director del proyecto:</i> Orientar al equipo en obra mediante la elaboración de un cronograma de actividades que incluya las tareas clave y los hitos más importantes de la implementación del modelo. <i>Ingeniero estructural:</i> Asesor de intervenciones y actividades que influyen directamente en la calidad de la obra, así como su estabilidad. <i>Residente de obra:</i> Realiza la documentación que el director establezca, dejando los documentos listos, así como impresión de los cronogramas de actividades.
Actividad 5. Diseño de procedimientos de supervision	
Roles y responsabilidades	<i>Ingeniero civil:</i> Realizar recomendaciones siguiendo la normativa vigente, cumpliendo los requerimientos de normas como la NSR-10, NTC, INCONTEC, entre otras. <i>Especialista en control de calidad:</i> Debe diseñar los procedimientos de control sobre las especificaciones técnicas de las actividades de obra, realizar el plan de seguimiento de laboratorios, especificando el tiempo de ensayo, la norma o estándar relacionado, así como el proceso de seguimiento o de solución de inconvenientes cuando estos se presenten.
Actividad 6. Diseño de formatos de control	
Roles y responsabilidades	<i>Equipo técnico:</i> Realizar la elaboración de los formatos según indicaciones del director y demás especialistas involucrados. <i>Residente de obra:</i> Llevar el registro en obra de todos los formatos establecidos.
Actividad 7. Definición de protocolos de calidad	
Roles y responsabilidades	<i>Ingeniero estructural:</i> Determinar los componentes que deben ser sujetos de revisión por medio de ensayos, así como los límites para recibir a conformidad, basados en la normativa vigente como la NSR-10 o similares. <i>Especialista en laboratorio:</i> Responsable de los protocolos de seguridad y metodología en el laboratorio, así como la revisión de resultados para darle validez a estos que se obtengan.

Actividad 8. Implementación en obra	
Roles y responsabilidades	<i>Residente de obra:</i> implementar todos los protocolos y procedimiento definidos en el modelo, teniendo en cuenta formatos de control, actas y procedimientos de toma de muestras para ensayos de laboratorio. <i>Supervisor de obra:</i> Debe realizar el acompañamiento de los procesos, determinando si estos efectivamente se están cumpliendo, encargado de detener la obra en caso dado que estos no se estén realizando adecuadamente. <i>Personal operativo:</i> Encargados de realizar la ejecución de las actividades de obra, siguiendo los estándares de calidad establecidos e impartidos por el residente y verificados por el supervisor.
Actividad 9. Registro y seguimiento del proceso	
Roles y responsabilidades	<i>Supervisor técnico:</i> Se encarga de llevar registro de actividades que necesitan revisarse, o resolverse debido a no conformidades, asignado tareas a personal operativo o residentes de obra. <i>Auxiliar administrativo:</i> Se encarga de recibir la documentación diligenciada en obra como formatos de control, para ser consignados en el informe técnico correspondiente.
Actividad 10. Reuniones periódicas de seguimiento	
Roles y responsabilidades	<i>Director del proyecto:</i> Llevar y lidera las reuniones de seguimiento del proyecto, asignado responsabilidades, problemas y posibles soluciones, direccionando nuevamente las actividades para que estén cumplan con los requerimientos técnicos. <i>Equipo técnico:</i> Asistir a las reuniones de seguimiento, con escucha activa, siendo respectivos a los requerimientos que se le sean asignados en esta. <i>Supervisor:</i> Lleva el registro de acta de comité y reunión, estableciendo el cumplimiento de los compromisos anteriores, nuevos compromisos y fechas oportunas de entrega.
Actividad 11. Evaluación de resultados	
Roles y responsabilidades	<i>Director del proyecto:</i> Realiza los informes de evaluación, analizando las dificultades encontradas, propuestas de mejora e planes de

	implementación de estas mejoras para que lleven a buen término el proyecto. <i>Especialistas técnicos:</i> Generan informes específicos del área correspondiente como lo son hidráulico, estructuras, de vías, de seguridad en el trabajo, de geotecnia, de topografía, y todos aquellos que el proyecto requiera.
Actividad 12. Ajustes y mejora del sistema	
Roles y responsabilidades	<i>Director del proyecto:</i> Implementa el plan de mejora definido, asignando puntos de control, roles y actualizando el cronograma debido a la implementación. <i>Equipo técnico:</i> Documenta la implementación, generando reportes actualizados de la efectividad de estos.
Actividad 13. Documentación del modelo final	
Roles y responsabilidades	<i>Equipo técnico:</i> Valida la información documentada con respecto a las actividades técnicas, reportando y enviando de manera organizada al personal administrativo. <i>Personal administrativo:</i> Recepción la información, se encarga de imprimir la documentación y registrar trazabilidad de los actos que se hayan realizado, así como encargado de organizar la información en la Nube o NAS, o medio de archivo que disponga la empresa.

Nota. Elaboración propia.

4.3. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

A continuación, se presenta un cronograma detallado de implementación basado en la secuencia de actividades definida para la solución, el cual está estructurado de tal forma que en el tiempo proyectado de 8 semanas (2 meses), se efectuó una intervención de mejora de procesos dentro de una obra civil.

Tabla 8.

Cronograma de actividades para la implementación de la solución.

N°	ACTIVIDAD	INICIO	FIN	DÍAS	HITO CLAVE	01/04/2026	02/04/2026	03/04/2026	04/04/2026	05/04/2026	06/04/2026	07/04/2026	08/04/2026	09/04/2026	10/04/2026	11/04/2026	12/04/2026	13/04/2026	14/04/2026	15/04/2026	16/04/2026	17/04/2026	18/04/2026	19/04/2026	20/04/2026	21/04/2026
0	Contratación personal	01/04/2026	05/04/2026	5	Obtener personal idóneo																					
1	Identificación del problema	06/04/2026	08/04/2026	3	Diagnóstico preliminar definido																					
2	Socialización del diagnóstico	09/04/2026	10/04/2026	2	Aprobación del diagnóstico																					
3	Definición de responsables	10/04/2026	11/04/2026	2	Roles asignados oficialmente																					
4	Planificación de la intervención	13/04/2026	15/04/2026	3	Cronograma aprobado																					
5	Diseño de procedimientos de supervisión	16/04/2026	19/04/2026	4	Procedimientos definidos																					
6	Diseño de formatos de control	20/04/2026	23/04/2026	3	Formatos validados																					
7	Definición de protocolos de calidad	22/04/2026	24/04/2026	3	Protocolos aprobados																					
8	Implementación en obra	27/04/2026	06/05/2026	10	Inicio de aplicación del modelo																					
9	Registro y seguimiento del proceso	27/04/2026	12/05/2026	13	Información consolidada																					
10	Reuniones periódicas de seguimiento	30/04/2026	12/05/2026	10	Control continuo del proceso																					
11	Evaluación de resultados	13/05/2026	15/05/2026	3	Informe de evaluación																					
12	Ajustes y mejora del sistema	18/05/2026	19/05/2026	2	Mejoras implementadas																					
13	Documentación del modelo final	20/05/2026	22/05/2026	3	Modelo final documentado																					

N°	ACTIVIDAD	22/04/2026	23/04/2026	24/04/2026	25/04/2026	26/04/2026	27/04/2026	28/04/2026	29/04/2026	30/04/2026	01/05/2026	02/05/2026	03/05/2026	04/05/2026	05/05/2026	06/05/2026	07/05/2026	08/05/2026	09/05/2026	10/05/2026	11/05/2026	12/05/2026	13/05/2026	14/05/2026	15/05/2026	16/05/2026	17/05/2026	18/05/2026	19/05/2026	20/05/2026	21/05/2026	22/05/2026	
0	Contratación personal																																
1	Identificación del problema																																
2	Socialización del diagnóstico																																
3	Definición de responsables																																
4	Planificación de la intervención																																
5	Diseño de procedimientos de supervisión																																
6	Diseño de formatos de control																																
7	Definición de protocolos de calidad																																
8	Implementación en obra																																
9	Registro y seguimiento del proceso																																
10	Reuniones periódicas de seguimiento																																
11	Evaluación de resultados																																
12	Ajustes y mejora del sistema																																
13	Documentación del modelo final																																

Nota. Elaboración propia.

Con la implementación de este cronograma, se define una organización de las fases lógicas del modelo de investigación-acción, se mantiene un control mediante hitos verificables facilitando el seguimiento por parte del director del proyecto (identificados en la columna de Hitos Clave del cronograma); además se tiene una visión clara integrando lo planificado con la ejecución y la evaluación del modelo. En la siguiente tabla, se simplifica el desarrollo de cada fase.

Tabla 9.

Representación por Fases.

Fase	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
Diagnóstico	■							
Planificación		■						
Diseño			■	■				
Implementación					■	■	■	
Seguimiento							■	
Evaluación								■
Mejora y cierre								■

Nota. Elaboración propia.

4.4. PRESUPUESTO

Se estableció un presupuesto detallado y estructurado, para cada una de las fases del modelo de investigación–acción, aplicado a la solución propuesta con el fin de mejorar el proceso de supervisión e interventoría en INGESTRUC CONSULTORES LTDA. Dicho presupuesto está diseñado, bajo criterios de optimización de recursos, viabilidad técnica y eficiencia operativa, considerando un tiempo de ejecución de 8 semanas.

Tabla 10.

Presupuesto del proyecto de intervención.

1. FASE DE DIAGNÓSTICO			
Concepto	Cantidad	Valor unitario (\$)	Subtotal (\$)
Honorarios ingeniero estructural (análisis técnico)	1	\$2,500,000	\$2,500,000
Honorarios residentes de obra (apoyo diagnóstico)	1	\$1,750,000	\$1,750,000
Revisión documental y técnica	1	\$500,000	\$500,000
Logística (reuniones, papelería)	1	\$300,000	\$300,000
Total, fase diagnóstica			\$5,050,000
Justificación: Se requiere personal calificado para identificar causas raíz del problema, garantizando un diagnóstico confiable que sustente la intervención.			
2. FASE DE PLANIFICACIÓN			
Concepto	Cantidad	Valor unitario (\$)	Subtotal (\$)
Director del proyecto (planificación)	1	\$2,500,000	\$2,500,000
Elaboración de cronogramas y matrices	1	\$350,000	\$350,000
Diseño preliminar del modelo	1	\$1,000,000	\$1,000,000
Software y herramientas (licencias básicas)	1	\$1,000,000	\$1,000,000
Total, fase planificación			\$4,850,000
Justificación: Permite estructurar la solución de forma organizada, definiendo actividades, tiempos y recursos, lo que reduce riesgos durante la implementación.			

3. FASE DE DISEÑO DEL SISTEMA			
Concepto	Cantidad	Valor unitario (\$)	Subtotal (\$)
Diseño de procedimientos técnicos	1	\$1,200,000	\$1,200,000
Diseño de formatos de control	1	\$1,000,000	\$1,000,000
Elaboración de protocolos de calidad	1	\$700,000	\$700,000
Revisión técnica y validación	1	\$400,000	\$400,000
Total, fase diseño			\$3,300,000
Justificación: El diseño es clave para estandarizar procesos y asegurar que la implementación sea clara, replicable y alineada con buenas prácticas.			
4. FASE DE IMPLEMENTACIÓN			
Concepto	Cantidad	Valor unitario (\$)	Subtotal (\$)
Supervisión técnica en obra	1	\$1,750,000	\$1,750,000
Personal de apoyo (seguimiento y control)	1	\$1,750,000	\$1,750,000
Equipos y materiales de control	1	\$1,500,000	\$1,500,000
Ensayos de laboratorio (concreto, materiales)	1	\$1,000,000	\$1,000,000
Transporte y logística en obra	1	\$500,000	\$500,000
Total, fase implementación			\$6,500,000
Justificación: Es la fase más crítica, ya que implica la aplicación real del modelo. Se requiere inversión en control técnico y supervisión para garantizar resultados.			
5. FASE DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN			
Concepto	Cantidad	Valor unitario (\$)	Subtotal (\$)
Reuniones de seguimiento	1	\$300,000	\$300,000
Evaluación técnica del proceso	1	\$800,000	\$800,000
Análisis de resultados	1	\$500,000	\$500,000
Elaboración de informe final	1	\$600,000	\$600,000
Total, fase evaluación			\$2,200,000
Justificación: Permite medir el impacto de la solución, validar su efectividad y generar ajustes que mejoren el modelo.			

Nota. Elaboración propia.

Tabla 11.

Resumen General del Presupuesto.

FASE	TOTAL (\$)
Diagnóstico	\$5,050,000
Planificación	\$4,850,000
Diseño	\$3,300,000
Implementación	\$6,500,000
Evaluación	\$2,200,000
TOTAL PROYECTO	\$21,900,000

Nota. Elaboración propia.

Análisis de viabilidad y optimización de recursos

En cuanto a la viabilidad económica del plan guiado a solucionar el problema identificado, se cuenta con un presupuesto moderado y proporcional al alcance del proyecto, enfocado en mejorar procesos sin requerir grandes inversiones en infraestructura.

Igualmente se prioriza la optimización de recursos, usando recursos humanos internos, reduciendo costos externos, se utilizan herramientas tecnológicas básicas (Excel, formatos digitales), enfocando la inversión en la fase crítica (implementación y control de calidad). En relación costo–beneficio, la inversión planteada permite, reducir errores constructivos (alto costo si no se corrigen), se evitan reprocesos de obra, mejorar la calidad del producto final, y se fortalecen los procesos organizacionales a largo plazo.

En conclusión, el presupuesto propuesto garantiza la viabilidad técnica y económica de la solución, permitiendo implementar un modelo de supervisión e interventoría eficiente, sostenible y replicable. Además, asegura que los recursos sean utilizados de manera estratégica, priorizando las actividades que generan mayor impacto en la calidad del proceso constructivo.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asturias: Red de Universidades Virtuales Iberoamericanas. (2026). *Investigación-Acción - Establecimiento de Planes de Acción para la Solución del Problema*.
- Asturias: Red de Universidades Virtuales Iberoamericanas. (Enero de 2026). *Liderazgo de Equipos Altamente Eficientes - Unidad I - Comunicación la Herramienta del Lider (I)*.
Obtenido de <https://www.centro-virtual.com/campus/mod/forum/discuss.php?d=222856>
- Kouzes, J. M., & Posner, B. Z. (2019). *El Desafío del Liderazgo*. Barcelona: Reverté S.A.
- Ramos, P. R. (2012). *Técnicas de Selección Personal*. Malaga: ICB, S.L. Editores.
- Red de Universidades Virtuales Iberoamericanas. (Enero de 2026). Video de Clase Liderazgo de Equipos Altamente Eficientes - Unidad III - Coaching Desarrollo de Personas. Bogotá D.C.
- Kemmis, Stephen, S., & McTaggart, Robin, R. (2013). *La investigación-acción participativa: La acción y la reflexión en la práctica educativa*. Madrid: Morata.
- Hernández Sampieri, Roberto, R., Fernández Collado, Carlos, C., & Baptista Lucio, Pilar, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). México: McGraw-Hill Education.
- Chiavenato, Idalberto. (2017). *Planeación estratégica: Fundamentos y aplicaciones*. México: McGraw-Hill.
- Kerzner, Harold. (2017). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (12th ed.). Hoboken, NJ: Wiley.
- Project Management Institute. (2021). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®)* (7.ª ed.). Pennsylvania: Project Management Institute.
- Sabino, Carlos. (1992). *El proceso de investigación*. Bogotá: Panamericana
- Ishikawa, Kaoru. (1997). *¿Qué es el control total de la calidad? La modalidad japonesa*. Bogotá: Editorial Norma.