

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

**“GESTIÓN DE LA CALIDAD Y SU INFLUENCIA EN EL  
CONTROL DE NO CONFORMIDADES DE PARTIDAS  
ESTRUCTURALES, APLICANDO GUÍA PMBOK, PARA LA  
CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS  
TORRE LOS COLIBRÍES – TRUJILLO”**

**Tesis para optar al título profesional de:**

**Ingeniero Civil**

**Autor:**

Francisco Santillan Salazar

**Asesor:**

Dra. Sheyla Yuliana Cornejo Rodríguez

<https://orcid.org/0000-0001-8198-2250>

Trujillo - Perú

2025

## JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	CRISTHIAN SAUL LÓPEZ VILLANUEVA
	Nombre y Apellidos

Jurado 2	WILDER ALEXANDER CALIXTRO CALIXTRO
	Nombre y Apellidos

Jurado 3	SHEYLA YULIANA CORNEJO RODRÍGUEZ
	Nombre y Apellidos

## Informe de Similitud



Página 2 of 107 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::1:3280636265




### 17% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

#### Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 11 palabras)

#### Fuentes principales

- 14%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 12%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

#### Marcas de integridad

##### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## **Dedicatoria**

A Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza en todo momento. Gracias por ser la luz que iluminó mi camino, incluso en los momentos más difíciles.

A mis padres, por su amor incondicional, fuente de inspiración y por enseñarme el valor del esfuerzo y la dedicación. Gracias por su apoyo constante.

A mis hermanas, por su cariño, compañía y palabras de aliento. Por estar siempre presentes, dándome motivos para seguir adelante.

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios, gracias por darme la salud, la sabiduría y las oportunidades necesarias para superar cada desafío y alcanzar este logro.

A mis padres, por ser mi ejemplo de perseverancia y por enseñarme que con esfuerzo y dedicación todo es posible.

A mis hermanas, por estar siempre a mi lado. Su compañía me ha dado la fuerza necesaria para no rendirme y continuar adelante.

A los docentes y a mi asesora, quienes con paciencia y dedicación me guiaron durante este proceso. Gracias por compartir su conocimiento y consejos valiosos.

## Tabla de contenidos

Índice de tablas .....	7
Índice de Figuras.....	8
Resumen .....	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	11
1.1.    Realidad problemática .....	11
1.2.    Formulación del problema.....	11
1.3.    Objetivos.....	46
1.4.    Hipótesis .....	46
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA .....	47
CAPÍTULO III: RESULTADOS .....	69
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	83
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>96</b>

## Índice de tablas

Tabla 1 Simbología y Significado en Diagramas de Flujo .....	30
Tabla 2 Cuadro de áreas Torre Los Colibríes .....	54
Tabla 3 Partidas Torre Los Colibríes .....	56
Tabla 4 Análisis de causas de “No Conformidades”- estructura .....	59
Tabla 5 Estadísticas de no conformidades detectadas por nivel .....	61
Tabla 6 Planificar la gestión de la calidad .....	72
Tabla 7 Gestionar la calidad .....	74
Tabla N° 8 Control de la calidad .....	77
Tabla N° 9 Porcentaje implementado de la gestión de la calidad basada en la Guía del PMBOK (2017) aplicada en la construcción del edificio de departamentos Torre Los Colibríes .....	80

## Índice de Figuras

Figura 1 Descripción General de la Gestión de la Calidad del Proyecto .....	20
Figura 2 Planificar la Gestión de la Calidad.....	21
Figura 3 Gestionar la Calidad.....	22
Figura 4 Controlar la Calidad .....	23
Figura 5 Hojas de Verificación.....	24
Figura 6 Diagrama de Causa y Efecto .....	28
Figura 7 Organigrama Estructural del Proyecto Torre Los Colibríes .....	52
Figura 8 Análisis de causas de RNC en estructuras .....	60
Figura 9 Registro de no conformidades sótano. ....	62
Figura 10 Registro de no conformidades Piso 1 .....	62
Figura 11 Registro de no conformidades Piso 2.....	63
Figura 12 Registro de no conformidades Piso 3.....	63
Figura 13 Registro de no conformidades Piso 3.....	64
Figura 14 Progreso por niveles de no conformidades de acero.....	64
Figura 15 Progreso por niveles de no conformidades de encofrado.....	65
Figura 16 Progreso por niveles de no conformidades de concreto.....	66
Figura 17 Curva de aprendizaje de los niveles, Sótano, Piso 1, Piso 2, Piso 3 .....	67
Figura 18 Árbol de causa – efectos (Inadecuada gestión de calidad).....	69
Figura 19 Árbol de causa – efectos (Fisuras y desplomes en las partidas estructurales) .....	70
Figura 20 Árbol de causa – efectos (Presencia segregaciones en las obras estructurales) .....	71

Figura 21 Porcentaje de los procedimientos en la obra Torre Los Colibríes sobre planificar la gestión de calidad..... 73

Figura 22 Porcentaje de los procedimientos en la obra Torre Los Colibríes para gestionar la calidad ..... 76

Figura 23 Porcentaje de los procedimientos en la obra Torre Los Colibríes para el control de la calidad. .... 79

Figura 24 Porcentaje implementado actual de la gestión de calidad en el proyecto de departamentos Torre Los Colibríes ..... 80

Figura 25 Porcentaje promedio con respecto a la implementación de la gestión de calidad. .... 81

Figura 26 Porcentaje de causas de no conformidades por nivel Sótano..... 81

Figura 27 Porcentaje de causas de no conformidades por nivel Piso 1 ..... 82

Figura 28 Porcentaje de causas de no conformidades por nivel Piso 2..... 82

Figura 29 Porcentaje de causas de no conformidades por nivel Piso 3..... 83

Figura 30 Porcentaje de causas de no conformidades por Niveles..... 83

Figura 31 Histograma de No conformidades por elemento estructural..... 84

## Resumen

Esta investigación tiene como objeto determinar en qué medida la gestión de calidad influye en el control de no conformidades de partidas estructurales cuando se aplica las prácticas recomendadas por el PMBOK en la construcción del edificio de departamentos Torre Los Colibríes – Trujillo. Garantiza viabilidad y éxito del proyecto, también protege la inversión y la reputación de la empresa constructora.

Se aplicó la gestión de calidad en las partidas de estructuras para planificar, gestionar y controlar la calidad de éstas. La investigación es de tipo aplicada, descriptiva, cuantitativa, no experimental, con una población de estudio constituida por todas las no conformidades de las partidas estructurales del edificio, y como muestra las no conformidades de: sótano, piso 1, piso 2, piso 3, se analizó, investigó y aplicó los instrumentos, protocolo y cuestionario de preguntas cerradas con valores dicotómicos. La investigación determina que el 32 ciento de la guía de gestión de calidad PMBOK (2017) está implementado en el proyecto en lo referente a los procesos de la gestión, planificación y control de la calidad, obteniendo como conclusión que la gestión de la calidad influye directamente en el control de no conformidades, existe una relación de causa y efecto entre estos.

**PALABRAS CLAVES:** Gestión de la calidad, no conformidades, estructuras, guía PMBOK, edificio de departamentos.

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

La empresa AVANTI SAC con RUC 20607430013 con sede en Calle Panamá N° 250, Urb. Torres Araujo, Trujillo. es un grupo inmobiliario fundada en 2007 en Trujillo, dedicada al desarrollo de proyectos inmobiliarios y obras por encargo, este grupo está conformado por la empresa Aguitel SAC con RUC 20481407266 y por la empresa A-F & Asociados S.A.C con RUC 20481206104

Los proyectos inmobiliarios propios más representativos del grupo AVANTI son sus edificios de departamentos: Edificio Residencial Torre Los Colibríes, de 16 pisos y 1 sótano – Trujillo, Edificio Residencial La Fontana, de 14 pisos y 1 sótano – Trujillo, Edificio Residencial Torre Panamá II, de 16 pisos y dos sótanos – Trujillo, Edificio Residencial Torre Panamá I, de 14 pisos y un sótano – Trujillo, Edificio Residencial Torre Real I, de 7 pisos – Trujillo, Vento Acquat, de 7 pisos – Trujillo

La empresa tiene como Misión: Consolidarse como un grupo constructor inmobiliario, con estándares de calidad, orientado a la innovación urbanística y conservación del medio ambiente, implementando soluciones efectivas a las demandas de diseño, ingeniería y construcción, demostrando eficiencia, seguridad, transparencia y respeto a nuestros clientes.

Como Visión: Ser reconocido por la capacidad de innovación, por la búsqueda, propuesta y desarrollo incesante de nuevos y mejores estándares de habitabilidad y condiciones de vida, donde la funcionalidad alcance los mejores niveles.

Dentro de este marco se tiene el apoyo de la empresa para poder implementar políticas

que logren alcanzar su misión y visión, dentro de un contexto de innovación, tecnología y calidad; la empresa cree que la calidad es el camino para alcanzar la excelencia. Por ello, está extendiendo sus controles de calidad a todas las actividades que se desarrollan en la organización, esta investigación está dentro de este contexto de mejora en su excelencia.

La gestión de la calidad en los proyectos es esencial para mantener la competitividad. Además, se alinea con las actividades de mejora continua que realiza la organización ejecutora (Project Management Institute, 2017).

A nivel internacional, França (2009) menciona que, ante el aumento de la competencia, las empresas han buscado alternativas para optimizar sus procesos y la calidad de sus bienes y servicios. En este contexto, las empresas del sector de la construcción, especialmente aquellas dedicadas a la edificación, han optado por implementar un Sistema Integrado de Gestión que abarca calidad, medio ambiente, seguridad y salud, con el fin de mejorar sus procesos y satisfacer las exigencias del mercado.

En estos últimos años, Santelices (2019) afirma que, La industria de la Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AIC) tiene como principales problemáticas los bajos índices de productividad, alta fragmentación y complejidad, lo cual, afecta directamente la calidad de los proyectos.

El sector de construcción civil es un agente de alta competitividad. Ante esto un gran número de empresas constructoras han adherido programas de mejoras en los procesos de construcción, siendo ellos, la implementación y certificación del sistema de gestión de calidad (SIG) (Díaz et al., 2019).

Lamentablemente, los cuerpos de conocimiento y los estándares en la gestión de los proyectos en edificaciones, necesitan métodos que deben ser aplicadas por profesionales en la gestión de proyectos. Dado que los cuerpos de conocimiento dependen de la disciplina, cuando se aplican fuera de su disciplina no logran cumplir su propósito (Henao- Zapata-Jaramillo, 2020)

Santelices et al. (2019) afirma que los tres problemas más importantes en la industria de la arquitectura, ingeniería y la construcción, son los bajos niveles de productividad, los altos grados de fragmentación y la complejidad, que afectan directamente la calidad del proyecto. De hecho, estos hechos hacen que la mejora de la gestión de proyectos sea una cuestión de importancia crítica, no solo para obtener una mejor calidad de los resultados, sino también para lograr un mayor valor para la empresa.

Así mismo en el Perú, De acuerdo con cifras de la SUNAT, en el Perú existen 1,382,899 organizaciones formales activas. Sin embargo, solo el 1% de estas cuentan con sistemas de gestión de calidad, según Walter Ramírez (2016).

En el Perú, Para la ciudad de Chiclayo, Terrones (2022) señala que la Gestión de Calidad tiene un impacto significativo en la competitividad de las empresas constructoras de edificaciones. Además, destaca que una adecuada Gestión de Calidad permite a las empresas obtener mayores utilidades y mejorar su imagen corporativa.

A nivel nacional, El INDECOPI (Gobierno del Perú, 2021) define la gestión de calidad como un mecanismo que fomenta la adopción de un enfoque basado en procesos y promueve la mejora continua dentro de la institución.

A nivel local, en **Trujillo**, con el fin de optimizar el funcionamiento de las empresas, es imprescindible plantear la adopción de un sistema de gestión de calidad para, a través de herramientas como histogramas, diagramas de proceso y gráficas de control, tener un sistema de gestión de la calidad basado en procesos, y la organización puede

ofrecer evidencias objetivas a las partes de su capacidad para proporcionar productos y servicios que satisfagan los requerimientos (Rodriguez-Alza et al., 2022).

### **Antecedentes Internacionales**

La presente investigación cuenta con antecedentes a nivel internacional, en el **Ecuador** la tesis de Banda y Manya (2018) concluye que la guía del PMBOK, al estandarizar sus procesos, puede ser utilizada en cualquier empresa u organización. Esto se debe a que permite desarrollar proyectos de forma útil y eficiente, manteniendo un registro detallado de la metodología utilizada y, como resultado, disminuyendo los errores durante la ejecución del proyecto.

En **Brasil**, Marchesin (2015), nos dice que, la metodología utilizada fue comparar la estructura de la empresa pública de São Paulo, responsable de gestionar proyectos de revitalización urbana, con la estructura de gestión de proyectos de la Guía PMBOK. Esto dio como resultado reconocer y organizar un conjunto de acciones fundamentales para dar cabida al desarrollo de proyectos de revitalización urbana en general con lo cual permite cumplir de manera eficiente el proyecto y poderlo así mismo replicarlo en otras escalas y en otras ciudades y empresas.

En **Colombia**, Medina (2019) Concluye, de su investigación, que existen enormes dificultades con las que lidian las empresas debido a la falta de integración de metodologías, herramientas e instrumentos de gestión para mejorar la cualificación de los procesos. En este sentido, la metodología PMBOK fortalece estas herramientas de gestión.

### **Antecedentes Nacionales**

A nivel nacional, se cuenta con antecedentes en la región **Lima**, de Cadillo (2019), Existe una relación significativa entre la gestión de calidad y el control estructural en la

construcción del Pabellón “Laura Ester Rodríguez Dulanto” de la Universidad Nacional de Barranca en el año 2019. Se trata de un tipo de diseño de carácter correlacional, cuantitativo y longitudinal, con una población de 40 colaboradores y una muestra censal, constituida por 40 personas.

Esta tesis utiliza variables que se relacionan estadísticamente en el proceso de investigación causa-efecto e indica que no se está llevando a cabo una gestión de calidad adecuada. Se identificaron hallazgos como cangrejas, secreciones, disconformidades en los ítems y especificaciones en los planos. Estas no conformidades tienen una relación directa con los procesos de gestión de calidad porque no se están implementando ni aplicando durante la ejecución de la obra. Los resultados de la investigación muestran que la gestión de la calidad implicó el desarrollo de la planificación de la calidad, el aseguramiento de la calidad y el control de la calidad, existiendo una relación significativa entre la gestión de la calidad y el control de la estructura. Este antecedente permite fortalecer la secuencia de planificación, gestión y control de los procesos de gestión de la calidad y su influencia en los resultados.

En **Lima** Alfaro (2008), presenta los sistemas de aseguramiento de la calidad como una herramienta de gestión que puede ser utilizada en una empresa constructora y específicamente aplicada directamente a un proyecto de construcción. Busca hacer a las empresas constructoras más competitivas y productivas, ya que el mercado ha crecido significativamente, lo que ha provocado la afluencia de empresas internacionales. Esto ha hecho que el sector sea cada vez más competitivo, obligando a las empresas peruanas a mantenerse a la vanguardia.

En **Puno** de Quilla (2018), Tiene como objetivo evaluar la gestión de la calidad de proyectos de pavimentación urbana con pavimento rígido, ejecutados durante el periodo 2014-2016 por la Municipalidad Provincial de Puno. Estos proyectos fueron

analizados bajo el enfoque del Project Management Institute (PMI), tomando como referencia la sexta edición de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK). La investigación fue de tipo descriptiva no experimental, utilizando una muestra de 12 proyectos y empleando métricas de calidad como técnica de recolección de datos. La tesis concluye que no existe una gestión de calidad adecuada en los proyectos evaluados, ya que los controles de calidad son mínimos en algunos casos, y no se realiza una adecuada planificación de calidad, lo cual se refleja en la escasa inversión para dicho control. Este antecedente destaca la importancia de la gestión de calidad en proyectos civiles, considerando la aplicación y utilidad de la guía del PMBOK 2017.

En **Lima** Sosa et al. (2021), Se propone una solución que se basa en un análisis y tratamiento adecuado de las no conformidades, con el objetivo de evitar que vuelvan a ocurrir. Esta solución está fundamentada en las directrices del PMBOK relacionadas con la gestión de proyectos. A través de una encuesta y utilizando un cuestionario como herramienta, se logró demostrar que una buena gestión de calidad tiene un impacto directo en la prevención de la recurrencia de las no conformidades.

En Trujillo Echevarría y Sumaran (2022) se propusieron como objetivo implementar los lineamientos de la guía del PMBOK con el fin de mejorar la gestión, el cronograma, la calidad y la administración de los recursos humanos. Como resultado, consiguieron optimizar los tiempos y, adicionalmente, establecieron formatos, como protocolos de control, para reforzar la Gestión de la Calidad.

En **Trujillo** Zavaleta (2022) se enfocó en analizar cómo la aplicación de las herramientas del PMBOK influye en la gestión de la calidad de los procesos constructivos relacionados con las estructuras. El estudio concluyó que estas herramientas tienen un impacto positivo en la gestión de la calidad, ya que facilitan la implementación de controles, formatos y otros recursos que contribuyen a prevenir retrasos, paralizaciones y fallas en los procesos constructivos.

En **Lima**, Laos-Raffo et al. (2020) en su tesis demuestra, que aplicando los estándares trabajados por el PMI incrementan el éxito en los proyectos relacionados con la construcción.

## **Bases Teóricas**

### Gerencia de Proyecto

Conocida como gestión de proyectos, es la disciplina de planificar, organizar, dirigir y controlar los recursos para lograr objetivos específicos dentro de un tiempo y presupuesto definidos. Esta práctica abarca varias fases, desde la concepción inicial del proyecto hasta su cierre, y generalmente se divide en cinco etapas principales:

- Inicio: El proyecto se define y se obtiene la aprobación necesaria para llevarlo a cabo. Este paso incluye identificar a las partes interesadas y establecer claramente tanto los objetivos como el alcance del proyecto.
- Planificación: Desarrollo de un plan detallado que incluye la identificación de las actividades necesarias, la secuenciación de estas actividades, la estimación de los recursos y la duración, y la elaboración de un cronograma y presupuesto. También se definen los riesgos y se planifican las respuestas a los mismos.
- Ejecución: Implementación del plan del proyecto, coordinando personas y recursos, gestionando las expectativas de las partes interesadas y asegurando que se cumplan los entregables según lo planificado.
- Monitoreo y Control: Seguimiento del progreso del proyecto para asegurarse de que se está alineando con el plan, realizando ajustes según sea necesario. Incluye el control del alcance, el cronograma, el costo y la calidad del proyecto.
- Cierre: Cierre del proyecto garantizando que todos los entregables estén terminados y los objetivos hayan sido alcanzados. Se registran las lecciones aprendidas y se liberan los recursos utilizados durante el proyecto.

Según el PMBOK las áreas de conocimiento son:

- Gestión de la Integración del Proyecto: Garantizar la coordinación efectiva entre los distintos elementos del proyecto.
- Gestión del Alcance del Proyecto: Asegurarse de que el proyecto abarque únicamente el trabajo necesario para completarlo con éxito, ni más ni menos.
- Gestión del Cronograma del Proyecto: Planificar y controlar el cronograma para garantizar que el proyecto se finalice en el plazo establecido.
- Gestión de los Costos del Proyecto: Estimar, presupuestar y controlar los costos para mantener el proyecto dentro del presupuesto aprobado.
- Gestión de la Calidad del Proyecto: Verificar que el proyecto cumpla con las necesidades y objetivos para los que fue diseñado.
- Gestión de los Recursos del Proyecto: Identificar, adquirir y administrar tanto los recursos humanos como los físicos necesarios para el proyecto.
- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto: Planificar, distribuir, almacenar y gestionar adecuadamente la información del proyecto de manera oportuna.
- Gestión de Interesados del Proyecto: Identificar a las partes interesadas y gestionar tanto sus expectativas como las comunicaciones con ellas.

## **Calidad**

**Definición según Ugaz, L. (2012)** La calidad es un aspecto multidimensional que suele variar en definiciones y percepciones con el tiempo. La calidad, en una de las definiciones, puede verse como el proceso de conocer las necesidades de los clientes, finalmente satisfechas a través de la puesta a disposición de productos y/o servicios para satisfacer las necesidades, y ampliada a la asistencia y servicio postventa.

**Definición de calidad según la Norma ISO.** La calidad, se refiere entonces a la capacidad de una organización para cumplir consistentemente con los requisitos

establecidos y mejorar continuamente su sistema de gestión para aumentar la satisfacción del cliente y otras partes interesadas. (Norma ISO 9001:2015)

**Definición según la Real Academia de la Lengua Española (RAE).** Define calidad como: “Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor”. (Diccionario de la lengua española, 2023)

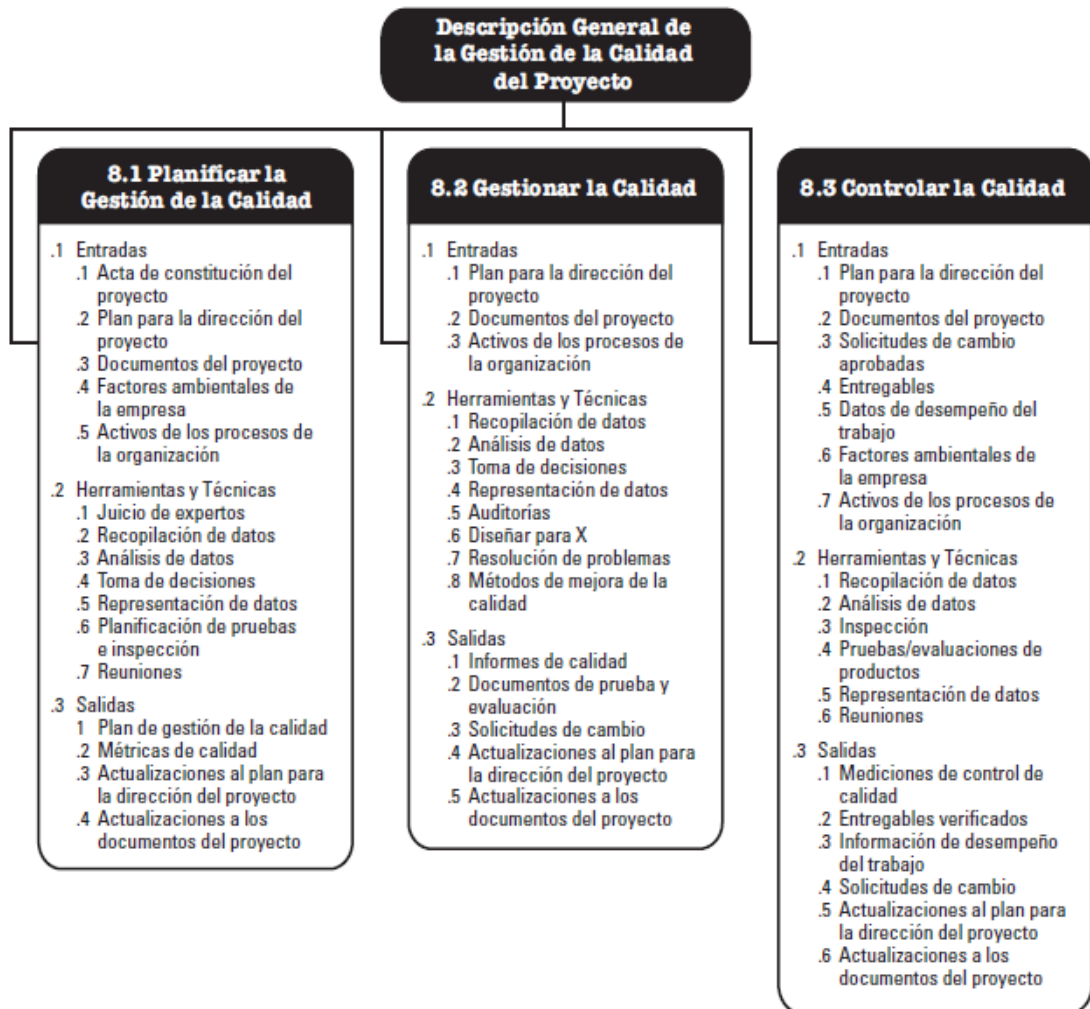
### **Gestión de calidad**

La gestión de la calidad es un enfoque de gestión que pone énfasis en el compromiso de todas las personas involucradas y en alcanzar la satisfacción del cliente. Se trata de una estrategia integral que busca mejorar de manera continua los productos, servicios o prácticas de la organización, involucrando a todas las partes interesadas para cumplir con las expectativas de los clientes, optimizar el desempeño y promover la sostenibilidad. La adopción y práctica efectiva en cualquier organización contaría siempre con el compromiso de las personas con la filosofía detrás de su aplicación. Alawag et al. (2021)

Según la guía del PMBOK Sexta Edición (2017). La gestión de calidad de proyectos integra la política de calidad de la organización en el proyecto en relación con la planificación, gestión y control del proyecto, además de determinar las necesidades de calidad del producto para alcanzar los objetivos de las partes interesadas. También dice que la gestión de calidad del proyecto es consistente con las actividades de mejora continua de procesos realizadas por la organización ejecutora. Las medidas y técnicas de calidad son directamente relacionadas con el tipo de entregables que la organización va a producir.

**Figura 1**

*Descripción General de la Gestión de la Calidad del Proyecto*



*Nota.* Adaptado de *Guía del PMBOK Sexta Edición* (p. 272), (2017), Project Management Institute (PMI).

**Planificar la Gestión de la Calidad.**

La planificación de la gestión de la calidad es el proceso mediante el cual se identifican los requisitos y/o estándares de calidad aplicables al proyecto y a sus entregables, además de documentar cómo se garantizará el cumplimiento de dichos

estándares. El principal beneficio de este proceso es que ofrece orientación y dirección para gestionar y verificar la calidad a lo largo de todo el proyecto. Según el PMBOK Sexta Edición (2017), este proceso se realiza únicamente una vez.

**Figura 2**

*Planificar la Gestión de la Calidad*



*Nota.* Adaptado de *Guía del PMBOK Sexta Edición* (p. 277), (2017), Project Management Institute (PMI).

**Gestionar la Calidad.**

El PMBOK (2017), nos dice que el beneficio de este procedimiento permite traducir un plan de gestión de calidad en actividades de calidad ejecutables que incorporan las políticas de calidad de la organización al proyecto. Otros beneficios incluyen mayores posibilidades de cumplir con los objetivos de calidad, la identificación de procesos ineficaces y la identificación de causas de mala calidad. Gestionar la calidad utilizará los

datos y resultados proporcionados por el proceso de control de calidad para informar a las partes interesadas sobre el estado general de la calidad del proyecto. Es importante iterar este proceso a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

**Figura 3**

*Gestionar la Calidad*



*Nota.* Adaptado de *Guía del PMBOK Sexta Edición* (p. 288), (2017), Project Management Institute (PMI).

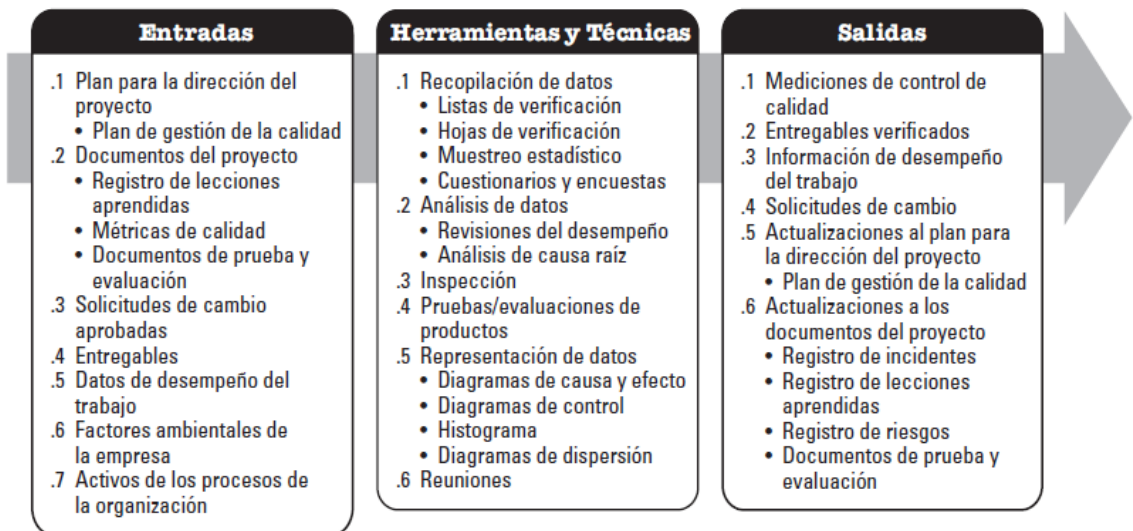
**Controlar la Calidad.**

Según el PMBOK Sexta Edición (2017), controlar la calidad es el proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades relacionadas con la gestión de calidad. Su propósito es evaluar el desempeño del proyecto y garantizar que las entregas sean completas, correctas y cumplan con las expectativas del cliente. El principal beneficio de este proceso es verificar que los entregables y el trabajo del proyecto cumplan con los requisitos establecidos por las partes interesadas clave,

asegurando así su aceptación final. Además, el proceso de controlar la calidad evalúa si las salidas del proyecto cumplen con su propósito original. Estas salidas deben ajustarse a los estándares, requisitos, regulaciones y especificaciones aplicables. Este proceso se realiza de manera continua a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto

**Figura 4**

*Controlar la Calidad*



*Nota.* Adaptado de *Guía del PMBOK Sexta Edición* (p. 298), (2017), Project Management Institute (PMI).

**Controlar la Calidad: Herramientas y Técnicas**

**Recopilación de Datos.** Las técnicas de recopilación de datos que pueden utilizarse para este proceso incluyen, entre otras:

*Listas de verificación.* Las listas de verificación ayudan a gestionar de manera sistemática y ordenada las actividades que se realizan en el control de calidad y tener estructurada toda esta información.

*Hojas de verificación.* Es una herramienta de simple y práctica aplicación, es una manera de organizarse y presentar diferentes tipos de datos en forma de tablas, cuadros, se pueden usar hojas de cálculo, de tal manera que se tenga una fácil recolección de datos, se las conoce también como hojas de anotaciones, esto ayuda sobre un posible problema de calidad y encontrar los problemas in situ.

**Figura 5**

*Hojas de Verificación*

<b>Defectos/Fecha</b>	<b>Fecha 1</b>	<b>Fecha 2</b>	<b>Fecha 3</b>	<b>Fecha 4</b>	<b>Total</b>
Pequeño arañazo	1	2	2	2	7
Gran arañazo	0	1	0	0	1
Doblado	3	3	1	2	9
Falta componente	5	0	2	1	8
Color equivocado	2	0	1	3	6
Error de rotulación	1	2	1	2	6

*Nota.* Adaptado de *Guía del PMBOK Sexta Edición* (p. 302), (2017), Project Management Institute (PMI).

*Cuestionarios y encuestas.* Los cuestionarios y las encuestas son herramientas que se utilizan para obtener información, un cuestionario es un grupo de preguntas escritas con la que se evalúa a una única persona, una encuesta son datos específicos para que luego de analizarlos puedan ser obtenidas para lograr entender o evaluar a un grupo, un claro ejemplo es según el PMBOK (2017), es para obtener datos sobre la satisfacción del cliente después del despliegue del producto o servicio.

*Cuestionario Semiestructurado.* Un cuestionario semiestructurado es una herramienta de recolección de datos que combina preguntas estructuradas y no

estructuradas. Este tipo de cuestionario se utiliza comúnmente en investigaciones cualitativas y cuantitativas para obtener información detallada y flexible sobre un tema específico. Sus características principales:

- Preguntas Estructuradas:

Preguntas cerradas: Estas son preguntas con opciones de respuesta predefinidas, como las preguntas dicotómicas (Sí/No) o las preguntas de opción múltiple.

Facilitan la comparación: Las respuestas se pueden cuantificar y comparar fácilmente.

- Preguntas No Estructuradas:

Preguntas abiertas: Permiten respuestas más libres y detalladas, dando a los encuestados la oportunidad de expresar sus opiniones, experiencias y sentimientos en sus propias palabras.

Profundización: Estas preguntas permiten explorar más a fondo ciertos temas, basándose en las respuestas de los encuestados.

- Flexibilidad:

Adaptabilidad: El entrevistador puede modificar el orden de las preguntas o profundizar en ciertos temas según las respuestas del encuestado.

Exploración en profundidad: Permite al investigador explorar nuevas áreas de interés que puedan surgir durante la entrevista.

- Equilibrio entre Estructura y Libertad:

Guía de entrevista: Proporciona al entrevistador la estructura básica y una guía, de tal forma cubrir todos los temas más importantes.

Respuestas detalladas: Al mismo tiempo, permite obtener información rica y detallada que no se podría capturar con preguntas cerradas únicamente.

Principio de Pareto. Es conocido como la ley 80/20, es una herramienta de análisis que se utiliza en la ingeniería civil para identificar y priorizar los problemas más importantes dentro de un proyecto. Fue propuesto por el economista italiano Vilfredo Pareto, quien observó que el 80% de la riqueza estaba en manos del 20% de la población. Según el Project Management Institute (2021), el diagrama de Pareto es una herramienta útil para identificar las causas más significativas de los problemas de calidad dentro de un proyecto.

Representación de Datos. El PMBOK Sexta Edición (2017), nos da pautas para la representación de datos que pueden utilizarse para el proceso de calidad incluyen, entre otras:

*Diagramas de Afinidad.* Un diagrama de afinidad, conocido como método KJ - Kawakita Jiro-, es una herramienta utilizada para organizar ideas y datos en categorías basadas en su afinidad o similitud. Es útil para sintetizar grandes cantidades de información, identificar patrones y temas comunes, y fomentar la creatividad en la resolución de problemas. Para realiza un diagrama de afinidad se debe hacer:

Recopilación de ideas: Reunir un grupo de participantes y pedirles que escriban ideas, problemas o datos en tarjetas o notas adhesivas, una idea por tarjeta.

Revisión inicial: Colocar todas las tarjetas en una superficie grande y visible, como una pared o una mesa.

Agrupamiento: Los participantes, sin hablar, agrupan las tarjetas que parecen relacionadas o similares. Pueden reorganizarse varias veces hasta que haya consenso.

Etiquetado de grupos: Asignar un título o una etiqueta a cada grupo que resuma

el tema o la idea principal de las tarjetas en ese grupo.

Discusión y refinamiento: Revisar y discutir los grupos para asegurarse de que todos estén de acuerdo con la categorización. Ajustar si es necesario.

*Diagramas de causa y efecto.* Un diagrama de causa y efecto, también conocido como diagrama de espina de pescado o diagrama de Ishikawa, es una herramienta utilizada para identificar y visualizar todas las posibles causas que podrían estar contribuyendo a un problema o efecto particular. Lo común es seguir los siguientes pasos para conseguir el diagrama:

Efecto o problema central: Este es el problema o efecto que se desea analizar. Se coloca en el extremo derecho del diagrama y se representa como una línea horizontal.

Categorías de causas: Se dibujan líneas diagonales (las "espinas" del pescado) que se conectan al efecto central. Estas líneas representan las categorías generales de causas que podrían contribuir al problema. Algunas categorías comunes incluyen: Método (procedimientos y políticas), Materiales (insumos, productos), Mano de obra (recursos humanos, habilidades), Máquina (equipos, herramientas), Medio ambiente (condiciones externas, factores externos).

Causas principales: Para cada categoría, se identifican las posibles causas específicas que podrían estar contribuyendo al efecto o problema central. Estas causas se escriben a lo largo de las líneas diagonales.

Análisis de causas: Se realiza un análisis detallado para identificar las causas raíz más probables o significativas dentro de cada categoría.

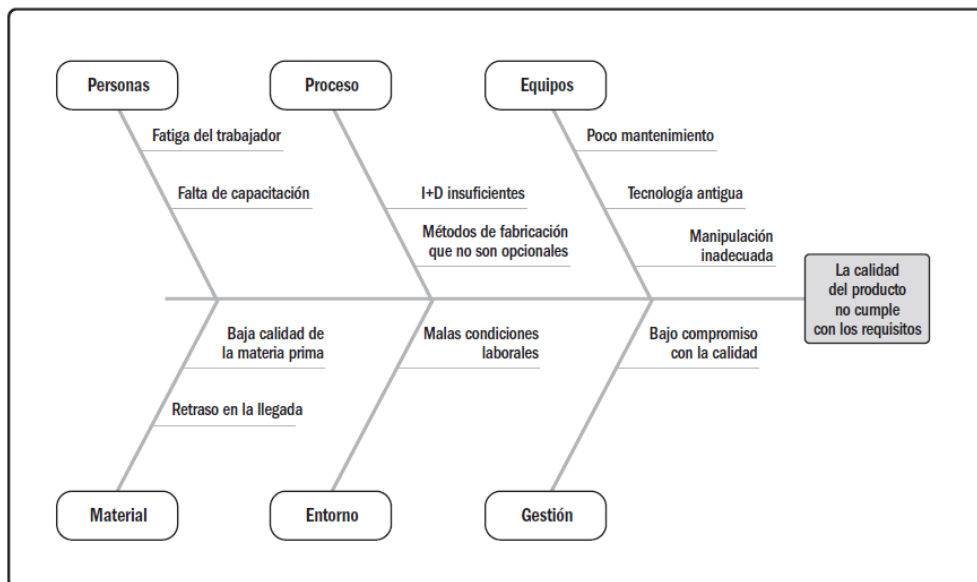
Acciones correctivas: Una vez identificadas las causas raíz, se pueden desarrollar

estrategias y acciones correctivas específicas para abordar cada una de ellas.

El diagrama de causa y efecto es una herramienta visual poderosa que ayuda a equipos y organizaciones a entender las interrelaciones entre diferentes variables que podrían estar contribuyendo a un problema, permitiendo así un enfoque estructurado y sistemático para la resolución de problemas.

**Figura 6**

*Diagrama de Causa y Efecto*



*Nota.* Adaptado de *Guía del PMBOK Sexta Edición* (p. 294), (2017), Project Management Institute (PMI).

*Diagramas de flujo o flujograma.* Es una representación gráfica de un proceso o procedimiento paso a paso, utilizando símbolos y líneas para mostrar la secuencia de acciones o decisiones que se deben seguir. La descripción general de cómo se estructura un diagrama de flujo es la siguiente:

**Inicio y Fin:** Se utilizan óvalos u elipses para indicar el inicio y el fin del proceso.

El inicio suele estar etiquetado con "Inicio" o con alguna descripción del punto de inicio del proceso, mientras que el fin se etiqueta con "Fin" o alguna variante que indique el término del proceso.

**Proceso:** Los pasos o acciones del proceso se representan con rectángulos. Cada rectángulo contiene una descripción breve del paso que se está llevando a cabo en esa etapa del proceso.

**Decisión:** Las decisiones dentro del proceso se muestran con rombos o diamantes. Cada decisión tiene dos o más salidas posibles, dependiendo de las condiciones que se cumplan en el proceso.

**Conexiones:** Las conexiones entre los diferentes pasos del proceso se realizan con flechas que indican la dirección del flujo. Estas flechas muestran la secuencia de cómo se realizan las acciones o decisiones dentro del proceso.




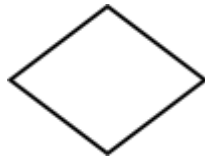

**Símbolos adicionales:** Además de los símbolos básicos mencionados (óvalos, rectángulos, rombos y flechas), pueden utilizarse otros símbolos para representar eventos específicos, como entrada de datos, salida de información, documentos, etc.


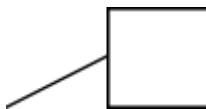



**Flujo general:** En general, un diagrama de flujo debe ser claro y fácil de seguir, mostrando la secuencia lógica de eventos o decisiones que ocurren en un proceso desde el inicio hasta el fin.

El diagrama de flujo es una herramienta efectiva para la documentación, análisis y mejora de procesos en diversas áreas, desde la manufactura hasta la gestión de proyectos y el desarrollo de software.

**Tabla 1**

*Simbología y Significado en Diagramas de Flujo*

<b>Forma ANSI/ISO</b>	<b>Nombre</b>	<b>Forma</b>	<b>Descripción</b>
	Línea de flujo (Flecha)	Línea saliendo de un símbolo y apuntando a otro.	Representa el orden en que se ejecutan los procesos. En caso de que el flujo no siga el orden habitual de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, se incorporan flechas para indicar las conexiones y garantizar claridad en la secuencia.
	Terminal	Ovalo.	Para señalar el inicio o el final de un programa o subproceso. Por lo general, incluyen palabras como "Inicio" o "Fin", aunque también pueden contener frases que indiquen el comienzo o cierre de un proceso, como "presentar consulta" o "recibir producto".
	Proceso	Rectángulo.	Representa un conjunto de operaciones que cambiar el valor, forma o ubicación de datos.
	Decisión	Rombo.	Representa una operación condicional que define cuál de los dos caminos seguirá el programa. Generalmente, esta operación se basa en una pregunta con respuesta de sí/no o en una prueba de verdadero/falso.
	Entrada	Paralelogramo.	Indica el proceso de hacer entrar datos en la forma de ingresar datos.

Forma ANSI/ISO	Nombre	Forma	Descripción
	Salida	Hoja de papel impresa.	Indica el proceso de hacer salir datos, en la forma de mostrar resultados.
	Anotación (Comentario)	Rectángulo abierto con una línea (que puede ser punteada) conectándolo con el símbolo correspondiente del diagrama de flujo.	Indica información adicional acerca de un paso en el programa.
	Proceso Predefinido	Rectángulo con un doble lateral en cada lado.	Muestra, por su nombre, un proceso que ha sido definido en otro lugar.
	Conector de Página.	Pequeño círculo con una letra dentro.	Los pares de conectores etiquetados se utilizan para sustituir líneas largas o complejas dentro de un diagrama, facilitando su claridad y organización.
	Conector fuera de página.	Plato de “Home” “Home” (béisbol) pentágono.	Un conector etiqueta para usar cuando el objetivo es otra página.

*Nota.* Según Norma ISO 5807:1985.

*Histogramas.* Los histogramas son representaciones gráficas de datos numéricos que permiten visualizar información de manera clara. Pueden mostrar, por ejemplo, la cantidad de defectos asociados a cada entregable, una clasificación de las causas que generan esos defectos, la frecuencia con la que un proceso no cumple con los estándares, u otras representaciones relacionadas con los defectos de un proyecto o producto. Los principales elementos que lo conforman son los siguientes:

**Eje horizontal (X):** Representa las diferentes categorías o intervalos de valores de los datos numéricos. Estos intervalos suelen estar agrupados en clases.

**Eje vertical (Y):** Indica la frecuencia o el número de observaciones que caen dentro de cada intervalo o categoría del eje X. Es decir, muestra la cantidad de datos que pertenecen a cada clase.

**Barras rectangulares:** Cada barra representa un intervalo específico en el eje X y su altura indica la frecuencia o la cantidad de observaciones en ese intervalo. Las barras generalmente no tienen espacios entre ellas, ya que representan clases contiguas.

**Intervalos de clase:** Son los rangos de valores en los que se agrupan los datos. Estos intervalos deben ser mutuamente excluyentes y exhaustivos, lo que significa que cada dato debe pertenecer a exactamente una clase.

**Análisis de distribución:** Los histogramas permiten visualizar la forma y la dispersión de los datos, mostrando si la distribución es simétrica, sesgada hacia la derecha o hacia la izquierda, o si tiene múltiples modas (picos).

Uso: Los histogramas son útiles para entender la frecuencia con la que ocurren diferentes valores dentro de un conjunto de datos, identificar patrones de comportamiento, detectar anomalías o evaluar la normalidad de una distribución.

Un histograma es una herramienta visual en estadística y análisis de datos que proporciona una representación clara y rápida de la distribución de datos numéricos.

*Diagramas Matriciales.* Es una herramienta de gestión y análisis que se utiliza para mostrar la relación entre diferentes grupos de información en una forma de matriz. Mayormente se emplea en la gestión de proyectos, la toma de decisiones y la resolución de problemas identificando y visualizando las conexiones entre distintos elementos.

#### Tipos de Diagramas Matriciales

Matriz L (Matriz básica de dos variables): Es la forma más simple y muestra la relación entre dos conjuntos de elementos. Se parece a una tabla con filas y columnas.

Matriz T: Utilizada para comparar tres grupos de elementos. Dos grupos están en los ejes horizontales y verticales, mientras que el tercer grupo se muestra en el cruce de los dos.

Matriz Y: Relaciona tres conjuntos de elementos en un formato en forma de Y, mostrando las interrelaciones entre cada par de conjuntos.

Matriz X: Similar a la matriz Y pero más compleja, relacionando cuatro conjuntos de elementos.

Matriz C: Relaciona múltiples grupos de elementos en un formato tridimensional.

Matriz Roof (Techo): Combinada con una matriz L para mostrar relaciones dentro

de un solo conjunto de elementos.

### Componentes del Diagrama Matricial

- Filas y Columnas: Representan los diferentes conjuntos de elementos que se están comparando.
- Celdas: En el cruce de filas y columnas, las celdas muestran la relación entre los elementos. Pueden estar vacías, contener símbolos, números o colores para indicar la naturaleza y fuerza de la relación.
- Etiquetas: Las etiquetas identifican los elementos de cada conjunto en las filas y columnas.

### Pasos para Crear un Diagrama Matricial

- Definir el objetivo: Establecer claramente el propósito del análisis.
- Seleccionar los conjuntos de elementos: Identificar los grupos de elementos que se van a comparar.
- Determinar las relaciones: Definir cómo se va a medir o representar la relación entre los elementos.
- Construir la matriz: Dibujar la matriz con filas y columnas etiquetadas y rellenar las celdas según las relaciones identificadas.
- Analizar el diagrama: Interpretar las relaciones mostradas en la matriz para tomar decisiones o resolver problemas.

*Diagramas de dispersión.* Este tipo de diagrama también es conocido como gráfico de dispersión o scatter plot, es una representación gráfica utilizada para mostrar la relación entre dos variables numéricas. Permite visualizar la correlación y patrones de comportamiento entre las variables. Tiene los siguientes componentes:

- Eje X (Horizontal): Representa una de las variables que se está estudiando. Esta es la variable independiente.
- Eje Y (Vertical): Representa la otra variable que se está estudiando. Esta es la variable dependiente.
- Puntos de datos: Cada punto en el gráfico representa un par de valores (x, y). La posición del punto se determina por los valores de las variables en los ejes X e Y.

#### Análisis de un Diagrama de Dispersión

- Correlación Positiva: Si los puntos tienden a subir hacia la derecha, indica una relación positiva entre las variables; es decir, a medida que una variable aumenta, la otra también lo hace.
- Correlación Negativa: Si los puntos tienden a bajar hacia la derecha, indica una relación negativa; es decir, a medida que una variable aumenta, la otra disminuye.
- Sin Correlación: Si los puntos están distribuidos al azar y no siguen ningún patrón claro, no hay una relación aparente entre las variables.
- Correlación Lineal: Si los puntos forman una línea recta (o están cerca de formar una), la relación entre las variables es lineal.
- Correlación No Lineal: Si los puntos forman una curva, la relación entre las variables es no lineal.

#### Usos del Diagrama de Dispersión

- Identificar relaciones: Ayuda a identificar si existe una relación entre dos variables y de qué tipo es.
- Detección de anomalías: Permite identificar valores atípicos que no siguen el patrón general.

- Análisis predictivo: Ayuda en la predicción de valores futuros basados en la relación observada.
- Evaluación de la fuerza de la relación: Permite evaluar la fuerza y la dirección de la relación entre las variables.

Los diagramas de dispersión son herramientas fundamentales en el análisis estadístico y en la visualización de datos, proporcionando una manera clara y directa de entender cómo dos variables están relacionadas.

### Impacto metodológico

Se refiere a cómo la aplicación de las mejores prácticas, procesos y estándares de gestión de proyectos afecta la ejecución y el éxito del proyecto según el PMBOK (2017).

El impacto se puede observar en diferentes áreas:

**Estandarización y Mejora de Procesos.** La metodología PMBOK provee un esquema estructurado basado en 49 procesos organizados en 5 grupos de procesos (inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre) y 10 áreas del conocimiento. Esto permite una mejor coherencia en la administración del proyecto dentro de la organización, eliminando improvisación y riesgos asociados.

**Optimización de Recursos.** Con una planificación adecuada, costos y tiempos de ejecución se reducen al mínimo. La correcta administración del alcance evita el desperdicio de la inversión en trabajos no esenciales.

**Mejora en la Toma de Decisiones.** Se fomenta la toma de decisiones basadas en datos utilizando técnicas como el análisis del valor ganado (EVM), los diagramas de red y los

informes del desempeño. Esto permite sugerir respuestas a problemas antes de afectar negativamente el proyecto.

**Reducción de Riesgos.** La administración sistemática del riesgo (identificación, análisis, respuesta y monitoreo) permite mitigar amenazas y capitalizar oportunidades. La implementación de registros del riesgo y planes de contingencia aseguran una respuesta adecuada frente a imprevistos.

**Alineación Estratégica.** Asegura que los proyectos contribuyan a los objetivos estratégicos del negocio. Se basa en la administración del valor del negocio, asegurando el resultado del proyecto produzca beneficios tangibles.

**Mayor Satisfacción del Cliente y los Stakeholders.** La correcta administración de la comunicación y el involucramiento del interesado mejora la percepción del proyecto. Se definen expectativas claras y se busca la entrega del valor continuo.

#### Errores en las partidas estructurales

**Error.** La RAE (2023), define error de la siguiente manera: concepto equivocado o juicio falso; acción desacertada o equivocada, entonces se puede decir que, en ingeniería, error es un hecho fortuito que está alejado de lo normal o de un estándar.

**Partidas.** Según la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO, 2018), Se conoce como partida a cada uno de los rubros o secciones en los que se divide una obra de manera convencional, con fines de medición, evaluación y pago. Según las tareas relacionadas con el proceso productivo de la obra, las partidas se clasifican en primer, segundo, tercer y cuarto orden, indicando con cada nivel de orden una mayor precisión en el detalle del trabajo a realizar.

Un error estructural sería entonces un error alejado de un estándar o un requisito no cumplido, relacionado con la estructura de una obra civil, estos tipos de errores cuando son detectados se denominan no conformidades.

#### Definición de No Conformidad

En la gestión de calidad, las no conformidades se refieren a la desviación o incumplimiento de los requisitos establecidos por la normativa, los procedimientos internos de la organización o las expectativas del cliente. Las no conformidades pueden afectar la calidad del producto o servicio y pueden surgir en cualquier etapa del proceso de producción o prestación del servicio.

Tipos de No Conformidades. Se presentan los siguientes tipos:

- No conformidad menor (NCm): Una desviación que no afecta significativamente la capacidad del sistema de gestión para asegurar la conformidad de los productos o servicios con los requisitos.
- No conformidad mayor (NCM): Una desviación que afecta significativamente la capacidad del sistema de gestión para asegurar la conformidad de los productos o servicios.
- No conformidad crítica (NCc): Una desviación que tiene el potencial de causar un fallo del producto o servicio, resultando en un riesgo significativo para la salud, la seguridad o el medio ambiente.

#### Gestión de No Conformidades

El proceso de gestión de no conformidades generalmente sigue estos pasos:

Detección. Identificación de la no conformidad mediante auditorías internas, inspecciones, o informes de clientes.

Registro. Documentación detallada de la no conformidad, incluyendo la descripción del problema, ubicación, y la evidencia encontrada.

Análisis. Investigación de las causas raíz de la no conformidad para entender por qué ocurrió.

Acciones Correctivas. Implementación de medidas para corregir la no conformidad y prevenir su recurrencia. Esto puede incluir cambios en los procesos, capacitación adicional, o mejoras en los controles de calidad.

Seguimiento y Verificación. Evaluación de la efectividad de las acciones correctivas implementadas y monitoreo continuo para asegurar que la no conformidad no vuelva a ocurrir.

Cierre. Una vez que se ha verificado que la no conformidad ha sido resuelta y no vuelve a ocurrir, se cierra el registro de la no conformidad.

En un sistema de gestión de calidad es muy importante la gestión de las no conformidades, resulta crucial para una mejora continua, identifica áreas de mejora y ayuda a implementar cambios que aumenten la eficiencia y la efectividad del sistema de gestión de calidad, además asegura el cumplimiento normativo que la organización necesita, evitando de esta manera sanciones y mejorando el nivel organizacional de la empresa. Es también muy importante para lograr la satisfacción del cliente, al contribuir a entregar productos y servicios de alta calidad, mejorando la satisfacción y la lealtad del cliente.

Fuentes de No Conformidades:

- Revisiones por la dirección.

- Quejas de los clientes.
- Auditorías (Internas y/o externas).
- Producto no conforme.
- Rechazos de los clientes.
- Análisis de datos de la medición.

## Hallazgo

En un sistema de gestión de calidad, un hallazgo, se refiere a cualquier resultado de una auditoría que se basa en la evidencia objetiva recopilada. Los hallazgos pueden ser positivos o negativos, y se utilizan para identificar conformidades y no conformidades con respecto a los requisitos establecidos por la organización, las normas aplicables, o las expectativas del cliente.

## Tipos de Hallazgos

- Hallazgos de Conformidad: Estos hallazgos indican que los procesos, productos o servicios cumplen con los requisitos establecidos. Pueden destacar buenas prácticas y áreas de fortaleza dentro del sistema de gestión de calidad.
- Hallazgos de No Conformidad: Estos hallazgos indican que hay desviaciones o incumplimientos de los requisitos. Las no conformidades pueden clasificarse en menores, mayores o críticas, dependiendo de su impacto en la calidad del producto o servicio.
- Oportunidades de Mejora: Son observaciones realizadas durante la auditoría que no necesariamente indican una no conformidad, pero sugieren áreas donde se puede mejorar el sistema de gestión de calidad.

## Gestión de Hallazgos

- Identificación: Durante la auditoría, se identifican y documentan los hallazgos basados en la evidencia objetiva.
- Registro: Se registran todos los hallazgos en un informe de auditoría que detalla la naturaleza del hallazgo, la evidencia recopilada y los criterios utilizados.
- Análisis y Evaluación: Se analizan los hallazgos para determinar las causas raíz y evaluar su impacto en el sistema de gestión de calidad.
- Acciones Correctivas y Preventivas: Para los hallazgos de no conformidad, se implementan acciones correctivas para resolver el problema y acciones preventivas para evitar su recurrencia.
- Seguimiento: Se realiza un seguimiento para asegurar que las acciones correctivas y preventivas hayan sido efectivas y que los hallazgos hayan sido abordados adecuadamente.
- Cierre: Una vez que se verifica que los hallazgos han sido gestionados adecuadamente, se cierra el registro del hallazgo.

## Importancia de los Hallazgos

- Mejora Continua: Los hallazgos ayudan a identificar áreas de mejora y a implementar cambios que aumenten la eficiencia y efectividad del sistema de gestión de calidad.
- Transparencia y Responsabilidad: Facilitan una evaluación transparente y responsable de cómo se gestionan los procesos y productos dentro de la organización.
- Cumplimiento Normativo: Aseguran que la organización cumpla con las normas y regulaciones aplicables, evitando sanciones y mejorando la reputación.

- Satisfacción del Cliente: Contribuyen a entregar productos y servicios de alta calidad que cumplen con las expectativas del cliente, mejorando la satisfacción y lealtad del cliente.

#### Aseguramiento de la calidad

Se refiere a todas aquellas actividades planificadas y sistemáticas implementadas para garantizar que el producto o servicio cumplirá con los requisitos específicos de calidad. (Project Management Institute, 2017).

#### Especificación técnica

Es un documento que define de manera formal los requisitos de calidad, rendimiento, seguridad, dimensiones y otros aspectos que un producto o servicio debe cumplir.

#### Norma Técnica

Una norma técnica es un documento elaborado por una entidad competente que establece especificaciones, directrices y requisitos que deben cumplirse en el diseño, construcción y ejecución de obras, con el fin de garantizar la calidad, seguridad y funcionalidad de las edificaciones. Estas normas son de carácter obligatorio y abarcan diversos aspectos técnicos relacionados con la construcción, tales como la resistencia estructural, instalaciones eléctricas, hidráulicas y de ventilación (Reglamento Nacional de Edificaciones de Perú, n.d.).

#### Obra civil

Una obra es cualquier cosa creada o producida por el ser humano, ya sea algo tangible o intelectual, y que está protegida por diversas leyes. Este término también se

utiliza para describir el proceso de construir un edificio o una infraestructura pública.

Por otro lado, la palabra "civil" es un adjetivo que se relaciona con lo que pertenece a los ciudadanos o a la sociedad en general. En el ámbito del derecho, el término "dominio civil" hace referencia a lo que pertenece a una persona y sus relaciones o intereses privados, diferenciándose de lo que es público.

Las obras civiles están asociadas con el desarrollo de infraestructura para la comunidad. En este contexto, la palabra "civil" se usa porque, en la ingeniería, existen dos ramas principales: la civil y la militar. De manera sencilla, la ingeniería civil es la disciplina que aplica principios de física, química, geología y matemáticas al diseño y construcción de estructuras relacionadas con el transporte, sistemas hidráulicos, y más.

#### Factores Ambientales De La Empresa

Factores como las regulaciones gubernamentales, las normativas, estándares y guías específicas establecidas para el área correspondiente, las condiciones del mercado, y las políticas tanto nacionales como internacionales, pueden impactar significativamente en el proceso de planificación de la gestión de la calidad. (Samaniego, 2020)

Asimismo, se considera la estructura organizacional, que se refiere a la forma en que se establecen las relaciones y la comunicación entre las diferentes áreas dentro de la organización o empresa constructora. (Samaniego, 2020)

Asimismo, se considera la distribución geográfica, ya que, si la empresa cuenta con sedes en diferentes partes del país, las condiciones del mercado, la cultura de cada región, las condiciones laborales, operativas, así como los insumos y herramientas disponibles, pueden variar significativamente.

En una estructura organizacional funcional, las actividades se desarrollan según las funciones específicas de cada área, y la coordinación se limita exclusivamente al

interior de estas. Esto genera una comunicación deficiente entre las distintas áreas, lo que provoca que el personal se enfoque únicamente en sus responsabilidades específicas. Como resultado, pueden surgir problemas de descoordinación y falta de colaboración, lo que incrementa el riesgo de fallos y la necesidad de retrabajos en el futuro (Samaniego, 2020)

### Métricas de la calidad

La métrica de la calidad define de forma específica un atributo del producto o del proyecto, así como el método mediante el cual el proceso de Control de Calidad verificará su cumplimiento. Esta información se encuentra en el expediente técnico de la obra, específicamente en la sección de especificaciones técnicas.

### Justificación

El objetivo de esta investigación es analizar la influencia de la gestión de la calidad, basada en la Guía PMBOK, en el control de no conformidades de partidas estructurales durante la construcción del edificio de departamentos Torre Los Colibríes en Trujillo, con el fin de mejorar los procesos de ejecución y garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad

La gestión de la calidad en la construcción del Edificio Torre Los Colibríes es esencial para asegurar que el proyecto cumpla con los estándares establecidos, se complete a tiempo, dentro del presupuesto y cumpla con las expectativas de seguridad y funcionalidad. Tenemos entonces que para el cumplimiento Normativo es decir Regulaciones y Normas nos asegurará que el proyecto cumpla con las regulaciones locales, nacionales e internacionales aplicables, evitando sanciones y retrasos. En cuanto a control de costos la gestión de calidad reduce la necesidad de retrabajos y correcciones,

lo que se traduce en un ahorro significativo de tiempo y dinero. En el proyecto Torre Los Colibríes se mejorará el control de su presupuesto asignado, ya que se puede asegurar que los materiales y recursos se utilicen de manera eficiente, evitando desperdicios y sobrecostos. En cuanto a la satisfacción del cliente, este se verá beneficiado ya que la gestión de la calidad ayudará a mantener el proyecto en el cronograma, lo que es crucial para cumplir con las expectativas del cliente, además que la calidad percibida en el edificio cumplirá con altos estándares de calidad esto mejora la reputación de la empresa constructora. Una gestión adecuada de la calidad asegura que el edificio esté construido para durar, utilizando materiales y técnicas que aumentan la durabilidad, así como se reduce la necesidad de reparaciones y mantenimiento a largo plazo. La optimización de procesos al mejorar las no conformidades ayudará a identificar y eliminar ineficiencias en el proceso de construcción, mejorando la productividad y creando una retroalimentación muy favorable para la empresa también fomenta la formación y el desarrollo continuo del personal, mejorando sus habilidades y conocimientos. En la construcción de esta edificación también se podrá controlar la certificación verde que tiene el proyecto que valora la sostenibilidad y eficiencia energética del edificio, contribuyendo a la protección del medio ambiente. Se tendrá un registro detallado de las fases de la construcción esto facilitará la realización de auditorías y evaluaciones de calidad, permitiendo corregir desviaciones a tiempo. En cuanto a seguridad la gestión de calidad asegura que se sigan todas las normativas de seguridad, minimizando el riesgo de accidentes durante la construcción. Por último, una estructura segura garantiza la reducción de riesgos de fallos estructurales que puedan poner en peligro a los futuros ocupantes.

## **1.2. Formulación del problema**

¿En qué medida la gestión la gestión de la calidad influye en el control de no conformidades de partidas estructurales aplicando la guía PMBOK para la construcción del edificio de departamentos Torre Los Colibríes – Trujillo?

## **1.3. Objetivos**

### **Objetivo general**

Determinar si la gestión de calidad influye en el control de no conformidades de las partidas estructurales aplicando la guía PMBOK en la construcción del edificio de departamentos “Torre Los Colibríes” – Trujillo

### **Objetivos específicos**

- Planificar la gestión de calidad influirá en el control de no conformidades de las partidas estructurales aplicando la guía PMBOK en la construcción del edificio de departamentos “Torre Los Colibríes” – Trujillo.
- Gestionar la gestión calidad influirá en el control de no conformidades de las partidas estructurales aplicando la guía PMBOK en la construcción del edificio de departamentos “Torre Los Colibríes” – Trujillo.
- Controlar la gestión de calidad influirá en el control de no conformidades de las partidas estructurales aplicando la guía PMBOK en la construcción del edificio de departamentos “Torre Los Colibríes” – Trujillo.

## **1.4. Hipótesis**

La gestión de calidad influye significativamente en el control de no conformidades de las partidas estructurales aplicando la guía PMBOK en la construcción del edificio de departamentos Torres Los Colibríes – Trujillo.

## **CAPÍTULO II: METODOLOGÍA**

### **Tipo de Investigación**

#### **Según su propósito es aplicada.**

La investigación aplicada tiene como propósito generar conocimiento que pueda ser utilizado de manera directa y a mediano plazo en la sociedad o en el ámbito productivo. Este tipo de estudios aporta un gran valor agregado, ya que se basa en la aplicación práctica del conocimiento derivado de la investigación básica. (Lozada, 2014)

#### **Según su profundidad es del tipo descriptivo.**

El alcance descriptivo se refiere a un nivel de análisis que, aunque básico, requiere una sólida base de conocimiento previo sobre el tema y el fenómeno que se estudia. Según Hernández Sampieri et al. (2014), las investigaciones con este alcance tienen objetivos específicos relacionados con describir las características de dicho fenómeno o tema.

#### **Según la naturaleza de los datos es cuantitativa.**

En una investigación, los datos son de naturaleza cuantitativa cuando se expresan mediante números y se analizan utilizando métodos estadísticos. Este tipo de datos permite medir, comparar y establecer relaciones entre variables, facilitando la generalización de los resultados a una población mayor. La investigación cuantitativa se caracteriza por ser objetiva, estructurada y por emplear instrumentos como encuestas, cuestionarios o experimentos diseñados para recopilar información medible (Hernández Sampieri et al., 2014)

#### **Según su manipulación de variable es no experimental.**

La investigación no experimental se caracteriza por no manipular deliberadamente las variables involucradas. En este tipo de estudio, no se alteran intencionalmente las variables independientes para observar cómo afectan a otras variables. En cambio,

simplemente se analizan situaciones que ya existen, sin que el investigador intervenga o provoque cambios en ellas.

Según Hernández (2014), en la investigación no experimental las variables independientes ocurren de manera natural y no se pueden manipular ni controlar directamente, ya que los eventos y sus efectos ya han sucedido. Este enfoque es fundamental en diversos estudios cuantitativos, como las encuestas de opinión y los estudios ex post-facto, tanto retrospectivos como prospectivos.

### **Población y muestra (materiales, instrumentos y métodos)**

#### **Población**

La población del presente estudio está constituida por todas las no conformidades de las partidas estructurales del proceso constructivo del Edificio de departamentos Torre Los Colibríes, ubicado en el distrito y provincia de Trujillo, durante el año 2023.

#### **Muestra**

La presente investigación no probabilística, opta por seleccionar las no conformidades pertenecientes a las partidas estructurales del proceso constructivo de 4 niveles del Edificio de departamentos Torre Los Colibríes (sótano, primer piso, segundo piso, tercer piso)

Se está tomando este tipo de muestra debido a su accesibilidad y viabilidad ya que en este tipo de proyecto constructivo no es posible tomar en cuenta todas las no conformidades posibles, mucho depende de la toma de datos, pero si teniendo a los más representativos, el estudio además busca comprender las causas y consecuencias de las no conformidades en partidas estructurales específicas, este muestreo dirigido permite seleccionar los casos más relevantes para el análisis.

Según Hernández Sampieri et al. (2014), en la investigación, las muestras no probabilísticas se seleccionan con base en criterios específicos del investigador o en los objetivos del estudio, en lugar de depender del azar.

### **Técnica de muestreo**

Para el presente estudio en el Edificio de departamentos "Torre Los Colibríes" - Trujillo, se utilizó un muestreo no probabilístico, donde la selección de datos se realizó de manera racional en lugar de estadística. El tipo de muestra utilizada fue por conveniencia, lo cual resultó en un método más funcional para la recopilación de datos.

#### Variables

Variable Independiente de tipo cuantitativo. Gestión de la calidad

Variable Dependiente de tipo mixto. Disminución de no conformidades en las partidas estructurales.

La variable dependiente en este caso es la reducción de no conformidades en las partidas estructurales. Esta variable no será manipulada, sino que se medirá para analizar el impacto que la variable independiente tiene sobre ella. Se considera una variable mixta porque abarca tanto aspectos cuantitativos, relacionados con los procesos de gestión de calidad, como aspectos subjetivos que pueden analizarse mediante herramientas como los diagramas de causa y efecto.

Además, esta variable es de tipo ordinal, ya que implica un orden en la implementación de los procesos de gestión de calidad dentro de la investigación.

La variable independiente será la gestión de calidad, no podrá modificarse y se registrará únicamente por los lineamientos de la guía del PMBOK (2017)

La Matriz de Operacionalización utilizada para la investigación se encuentra en el Anexo 1, los elementos implicados en la operacionalización de las variables son:

#### Variables:

Disminución de no conformidades en las partidas estructurales: Se refiere a la reducción de las discrepancias encontradas en las estructuras del proyecto.

Gestión de Calidad: Hace referencia a la implementación y efectividad de los procesos y procedimientos para asegurar la calidad en el proyecto.

#### Definición conceptual:

Disminución de no conformidades en las partidas estructurales: Reducción en la cantidad de discrepancias o fallos detectados en las partidas estructurales durante las inspecciones.

Gestión de Calidad: Conjunto de procesos y procedimientos implementados para asegurar que tanto productos como servicios se rijan con los estándares de calidad.

#### Definición operacional:

Disminución de no conformidades en las partidas estructurales: Número de no conformidades registradas en las partidas estructurales en el proyecto.

Gestión de Calidad: Nivel de implementación y efectividad de los sistemas y procedimientos de gestión de calidad según el PMBOK.

#### Indicadores:

Con respecto a disminución de no conformidades en las partidas estructurales:

Cantidad de no conformidades por partida estructural.

Porcentaje de reducción de no conformidades.

Con respecto a gestión de calidad:

Cumplimiento de recomendaciones del PMBOK.

#### Instrumentos de medición:

Disminución de no conformidades en las partidas estructurales: Lista de verificación de inspección.

Gestión de Calidad: Cuestionarios de auditoría, registros de auditoría.

Técnicas de recolección de datos:

Disminución de no conformidades en las partidas estructurales: Inspecciones regulares, revisión de registros.

Gestión de Calidad: Cuestionario, revisión documental.

Unidad de estudio

El proyecto de construcción de manera específica, está ubicado en:

Partida Registral: 11410260

Manzana: T3

Lote: 14 A

Posesión: San Judas Tadeo I

Distrito: Trujillo

Provincia: Trujillo

Departamento: La Libertad

Limita por

Por el frente: Colinda con Av. Colibríes, con 19.00 ml.

Por la derecha: Colinda con lote 12, con 20.00 ml.

Por la izquierda: Colinda con Calle 44, con 20.00 ml.

Por el fondo: Colinda con lote 1 - 2, con 19.00 ml

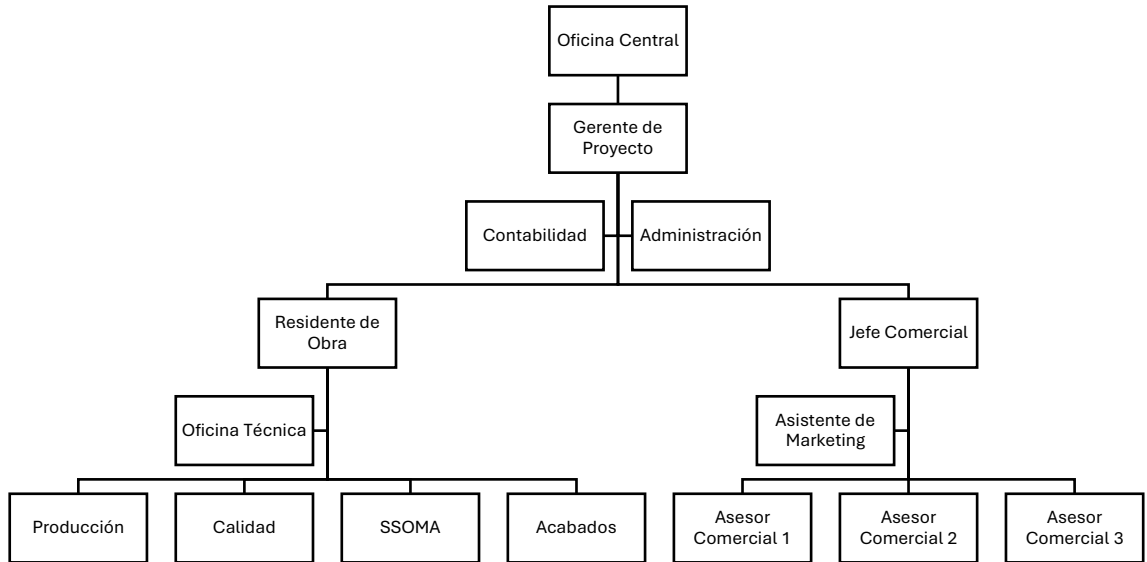
Perímetro del terreno: 78.000 ml.

Área total del terreno: 380.00 m<sup>2</sup>

Área techada total del proyecto (m<sup>2</sup>): 4,548.31 m<sup>2</sup>

**Figura 7**

*Organigrama Estructural del Proyecto Torre Los Colibríes*



*Nota.* Proyecto de Departamentos Torre Los Colibríes

Descripción de la edificación de vivienda multifamiliar de sótano dieciséis pisos

Sótano, consta de: Rampa vehicular principal, jardinera 01, patio de maniobras N°01 de la zona de estacionamientos, Estacionamiento S-01, Estacionamiento S-02, Estacionamiento S-03, Estacionamiento S-04, Estacionamiento S-05, Estacionamiento S-06, depósito 11, depósito 12, depósito 13, depósito 14, depósito 15, cisterna 01, cuarto de máquinas, caja de bombeo, cisterna de agua contra incendios, escalinatas, escalera de acceso al primer piso, cuarto de basura y ascensor.

Primer piso consta de: Escalera que llega al primer piso y sube al segundo piso, hall principal, ascensor, baño, cuarto eléctrico, atrio principal, jardinera 02, jardinera 03, estacionamiento 01, estacionamiento 02, estacionamiento 03, estacionamiento 04, estacionamiento 05, estacionamiento 06, estacionamiento 07, hall 02, depósito 01, depósito 02, depósito 03, depósito 04, estacionamiento 08, depósito 05, depósito 06,

Estacionamiento 09, estacionamiento 10, depósito 07, estacionamiento 11, estacionamiento 12, hall 01, depósito 08, depósito 09 y rampa vehicular principal,

Segundo piso, consta de: Escalera que llega al segundo piso y sube al tercer piso, vestíbulo previo, ascensor, hall, 03 salas, 03 comedores, 02 balcones, 02 jardineras, 03 cocinas, 03 lavanderías, 02 dormitorios con closet y un baño cada uno, dormitorio 1 con closet, baño 1 y jardinera, 03 dormitorios 2 con closet cada uno, 02 salas de tv con closet cada una, sala de tv y 03 baños

Tercer piso, cuarto, quinto, sexto, séptimo, octavo, décimo, onceavo, treceavo, catorceavo, consta de: Escalera que llega del anterior piso y sube al siguiente piso, vestíbulo previo, ascensor, hall, 03 salas, 03 comedores, 02 balcones, 03 cocinas, 03 lavanderías, 02 dormitorios 1 con closet y baño 1 cada uno, dormitorio 1 con closet, baño 1 y balcón, 03 dormitorios 2 con closet cada uno, 02 salas de tv con closet cada una, sala de tv, y 03 baños.

Noveno piso, consta de: Escalera que llega al noveno piso y sube al décimo piso, vestíbulo previo, ascensor, hall, 03 salas, 03 comedores, 02 balcones, 03 cocinas, 03 lavanderías, 02 dormitorios 1 con closet y baño 1 cada uno, dormitorio 1 con balcón, walking closet con closet, baño, 02 dormitorios con closet cada uno, depósito de menaje, 02 salas de tv con closet cada una, sala de tv, y 03 baños.

Doceavo piso, consta de: Escalera que llega al doceavo piso y sube al treceavo piso, vestíbulo previo, ascensor, hall, 03 salas, 03 comedores, 02 balcones, 03 cocinas, 03 lavanderías, 02 dormitorios 1 con closet y baño 1 cada uno, dormitorio 1 con closet, walking closet con closet, baño 1 y balcón, dormitorios 02 con closet, gimnasio con closet, 02 salas de tv con closet cada una, sala de tv, y 03 baños.

Quinceavo piso, consta de: Escalera que llega al quinceavo piso y sube al dieciseisavo piso, vestíbulo previo, ascensor, hall, 03 salas, 03 comedores, 02 balcones, 03 cocinas, 03 lavanderías, 02 dormitorios 1 con closet y baño 1 cada uno, dormitorio 1 con closet, baño 1 y balcón, dormitorios 02, sala de tv con closet, gimnasio con closet, baño 2, baño 3, escalera 01 de acceso al dieciseisavo piso y escalera 02 de acceso al dieciseisavo piso.

Dieciseisavo piso, consta de: Escalera que llega al dieciseisavo piso, vestíbulo previo, ascensor, hall principal, terraza principal, baño damas, baño varones, sala de usos múltiples, jardín superior principal, jardinera 02, kitchenette, escalera 01 que llega al dieciseisavo piso, estar 01, sala de tv familiar con depósito de menaje con 02 closet, baño 1, y terraza, escalera 02 que llega al dieciseisavo piso, estar 02, gimnasio con closet, terraza 02, baño 2, sala de tv familiar con closet, y jardinera 01.

**Tabla 2**

*Cuadro de áreas Torre Los Colibríes*

Pisos y/o niveles	Áreas techadas a declarar (m <sup>2</sup> )
Sótano	366.71 m <sup>2</sup>
1° Piso	279.17 m <sup>2</sup>
2° Piso	266.13 m <sup>2</sup>
3° Piso	266.13 m <sup>2</sup>
4° Piso	265.56 m <sup>2</sup>
5° Piso	266.13 m <sup>2</sup>
6° Piso	266.13 m <sup>2</sup>

7° Piso	265.56 m <sup>2</sup>
8° Piso	266.13 m <sup>2</sup>
9° Piso	266.13 m <sup>2</sup>
10° Piso	264.53 m <sup>2</sup>
11° Piso	265.08 m <sup>2</sup>
12° Piso	265.08 m <sup>2</sup>
13° Piso	264.53 m <sup>2</sup>
14° Piso	266.50 m <sup>2</sup>
15° Piso	267.74 m <sup>2</sup>
16° Piso	181.07 m <sup>2</sup>
<hr/>	
Área techada total	4548.31 m <sup>2</sup>
<hr/>	
Área del terreno	380.00 m <sup>2</sup>
<hr/>	
Área libre	100.83 m <sup>2</sup>
<hr/>	
Área ocupada	380.00 m <sup>2</sup>
<hr/>	

**Tabla 3**

*Partidas Torre Los Colibríes*

<b>Partidas</b>		<b>Especificaciones</b>
Estructuras	Muros y columnas	Placas de concreto con columnas y vigas
	Techos	Aligerado o losas de concreto, horizontales
Acabados	Pisos	Cerámica importada
	Puertas y ventanas	Aluminio, madera fina, vidrio polarizado
	Revestimientos	Tarrajeo frotachado y/o yeso moldurado
	Baños	Baños completos nacionales c/ mayólica
Instalaciones	Eléctricas y sanitarias	Agua fría y caliente, ascensor, teléfono

**Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos**

Se aplicará en el desarrollo de la tesis un cuestionario con valores dicotómico de preguntas cerradas, también se hará uso de un protocolo de calidad para registrar los diferentes errores en las estructuras que se van encontrando.

El instrumento de recolección de datos empleado en esta investigación no fue sometido a validación por expertos debido a limitaciones de tiempo. No obstante, para garantizar su confiabilidad, se realizó una prueba piloto con los profesionales de la empresa que brindaron su apoyo, involucrados en la gestión de calidad de obras de construcción similares realizadas, lo que permitió evaluar la pertinencia de los ítems. Asimismo, el diseño del instrumento se basó en lineamientos de la Guía PMBOK, lo que respalda su adecuación para el análisis de la influencia de la gestión de calidad en el control de no conformidades en las partidas estructurales del edificio Torre Los Colibríes en Trujillo.

### **Procedimiento**

La aplicación del instrumento de recolección de datos se realizó en varias fases para garantizar la precisión y confiabilidad de la información obtenida:

Se coordinó y planificó estableciéndose contacto con los responsables del proyecto de construcción del edificio Torre Los Colibríes y coordinaciones de la participación de los involucrados, temas como la fecha para la aplicación del instrumento, evitando interferencias con las actividades laborales.

Se presenta el instrumento a los involucrados, brindando una explicación clara sobre el propósito de la investigación, la importancia de su participación y la forma en que se manejarán los datos, se aclaran dudas y se ofrece asistencia en la comprensión del instrumento para evitar sesgos en las respuestas. Se realiza la toma del cuestionario al residente de obra

El proceso de recopilación de datos de no conformidades utilizando el protocolo de detección de hallazgos, se desarrolló de la siguiente manera:

Se establecieron los criterios de inspección y los parámetros de calidad de acuerdo

con la guía PMBOK y las normativas técnicas aplicables a las partidas estructurales del proyecto. Tales como Reglamento Nacional de Construcciones, normas, además de los criterios de aceptación y rechazo de los elementos estructurales de la obra, tolerancias permitidas en dimensiones, resistencia de materiales, procedimientos constructivos, se tuvo en cuenta los métodos de inspección, pruebas destructivas y no destructivas, inspección visual, mediciones con herramientas de precisión.

Se determina las fases constructivas y los elementos estructurales clave donde pueden generarse no conformidades, como las cimentaciones, estructuras de concreto armado.

La aplicación de este protocolo se realiza durante cada inspección diaria a elementos estructurales y de la toma de muestras y ensayos que durante la obra se realizan, se toma en cuenta también el seguimiento y cierre de las no conformidades encontradas.

Los datos se manejan mediante su registro y se digitalizan, para su posterior uso de forma estadística o aplicando el diagrama de Ishikawa

Documentos para el Control de Calidad

Registro de control de “No Conformidades”. Se presentan tablas donde se muestra el resumen de no conformidades luego de ejecutarse las partidas, acero, encofrado, concreto, se presentan las causas de cada una de ellas, con el origen de las no conformidades. A partir de esas causas es necesario evaluarlas para poder evitar que ocurran nuevamente y estas sean detectadas en las observaciones.

Análisis de datos.

En el caso de esta investigación se recurre al tipo de análisis de datos racional, según Bonome (2009), El modelo racional es uno de los más utilizados para la toma de

decisiones debido a su enfoque lógico y secuencial. Su objetivo principal es considerar la mayor cantidad posible de alternativas de acción. Este modelo generalmente incluye paso como: identificar el problema o la oportunidad, establecer y ponderar los criterios de decisión, recopilar y organizar toda la información relevante, analizar la situación, generar una variedad de opciones, evaluar cada opción y asignarles un valor, seleccionar la mejor opción, implementar la decisión.

Evaluar los resultados de la decisión.

Este método permite tomar decisiones fundamentadas y estructuradas, maximizando las posibilidades de éxito.

Para el caso específico que estamos investigando nuestros datos pasaran por estos pasos de manera secuencial hasta llegar a la herramienta de causa y efecto que relaciona los hallazgos de no conformidades y los procesos de gestión de calidad según el PMBOK (2017).

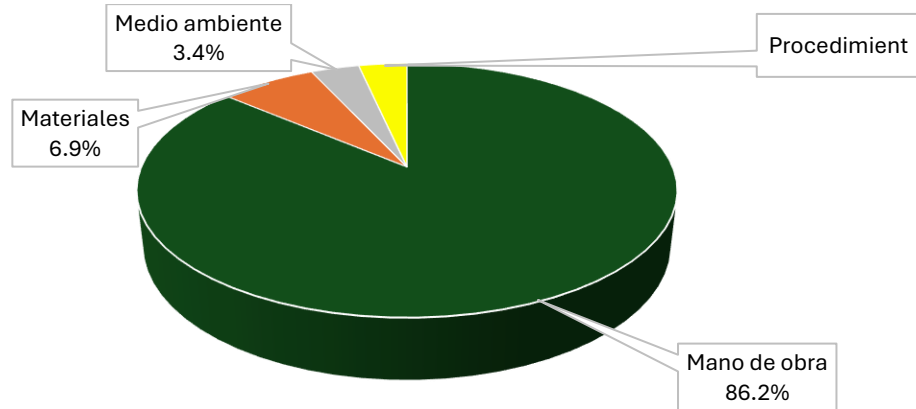
#### **Tabla N° 4**

*Análisis de causas de “No Conformidades”- estructura*

RESUMEN	N° NO CONFORMIDADES
Mano de obra	50
Materiales	4
Medio ambiente	2
Procedimiento	2

**Figura 8**

*Análisis de causas de RNC en estructuras*



**Interpretación:**

Se observa en el gráfico que el mayor porcentaje de las causas de no conformidades se encuentra en la mano de obra, el siguiente porcentaje pertenece a los materiales, luego están los procedimientos y el medio ambiente. Se debe por este motivo maximizar el trabajo en los equipos de trabajadores para de esta forma minimizar los errores que se están cometiendo por la mano de obra.

**Tabla N° 5**

*Estadísticas de no conformidades detectadas por nivel*

<b>NIVEL</b>	<b>ACERO</b>	<b>ENCOFRADO</b>	<b>CONCRETO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>ACUMULADO</b>
Sótano	2	6	7	15	15
Piso 1	4	6	7	17	32
Piso 2	4	5	5	14	46
Piso 3	1	3	8	12	58
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>27</b>	<b>58</b>	
<b>TOTAL %</b>	<b>19%</b>	<b>34%</b>	<b>47%</b>		

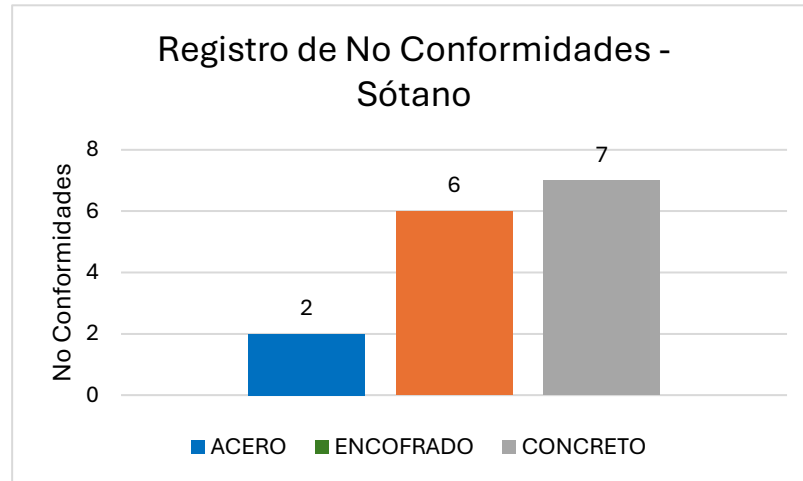
**Interpretación:**

Se aprecia en la tabla que la cuadrilla de concreto obtiene el mayor número de no conformidades, con un total de 27 no conformidades, es donde se tiene que optar por tener más cuidado para mejorar y dar solución y minimizar estas no conformidades.

A continuación, se grafica la cantidad de no conformidades en el sótano, primer piso, segundo piso, tercer piso, de las cuadrillas de acero, encofrado y concreto.

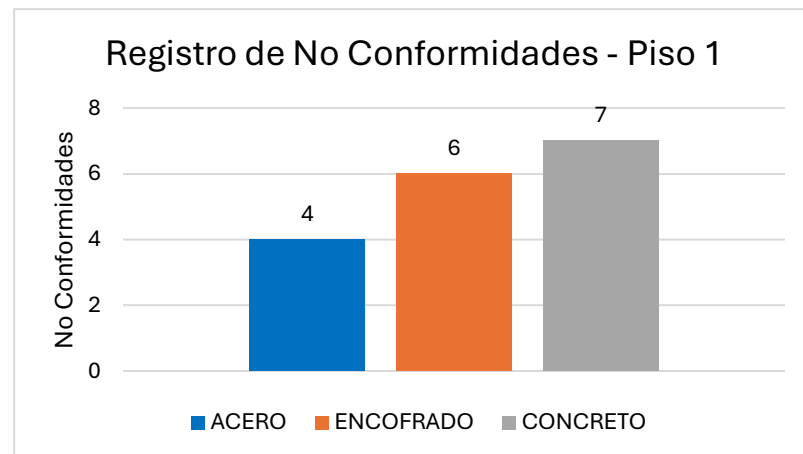
**Figura 9**

*Registro de no conformidades sótano*



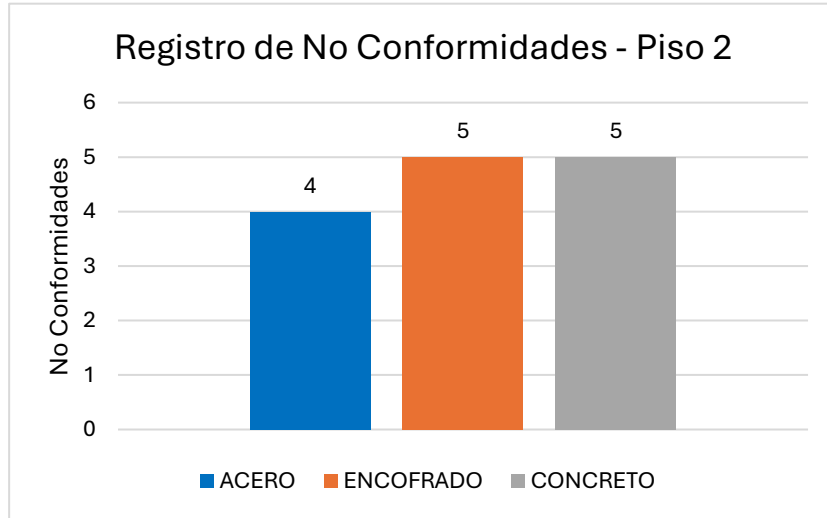
**Figura 10**

*Registro de no conformidades Piso 1*



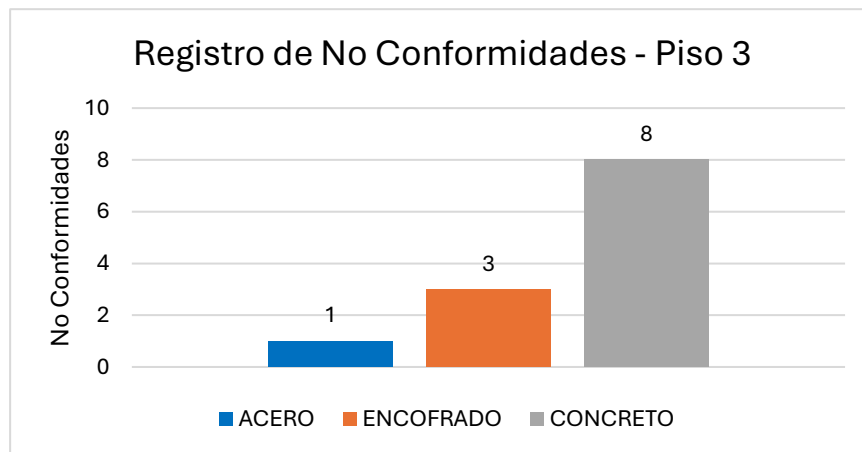
**Figura 11**

*Registro de no conformidades Piso 2*



**Figura 12**

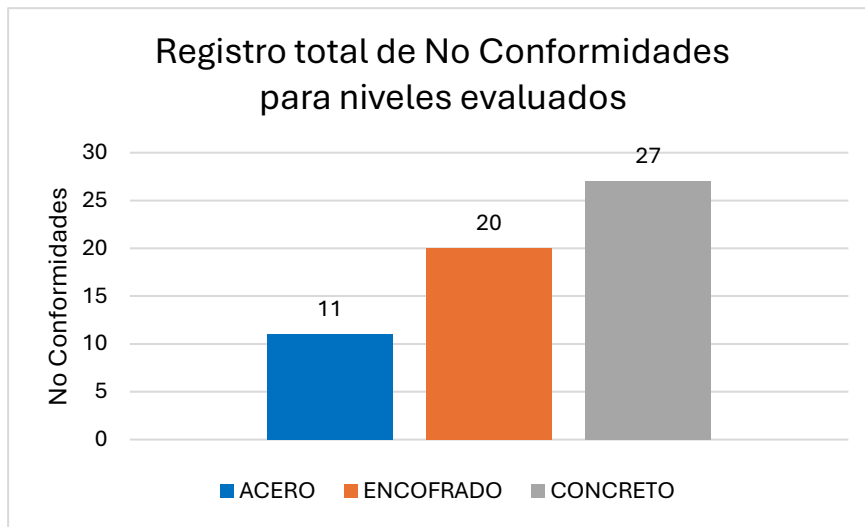
*Registro de no conformidades Piso 3*



El siguiente gráfico muestra la evolución de las no conformidades con respecto a las cuadrillas estructurales de acero, encofrado y concreto para los niveles evaluados. Permiten visualizar por cuadrillas independientes.

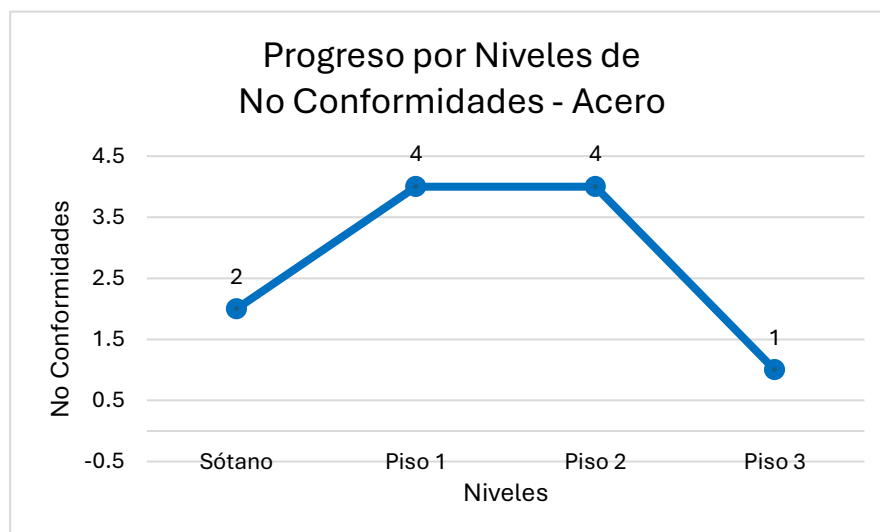
**Figura 13**

*Registro de no conformidades Piso 3*



**Figura 14**

*Progreso por niveles de no conformidades de acero*

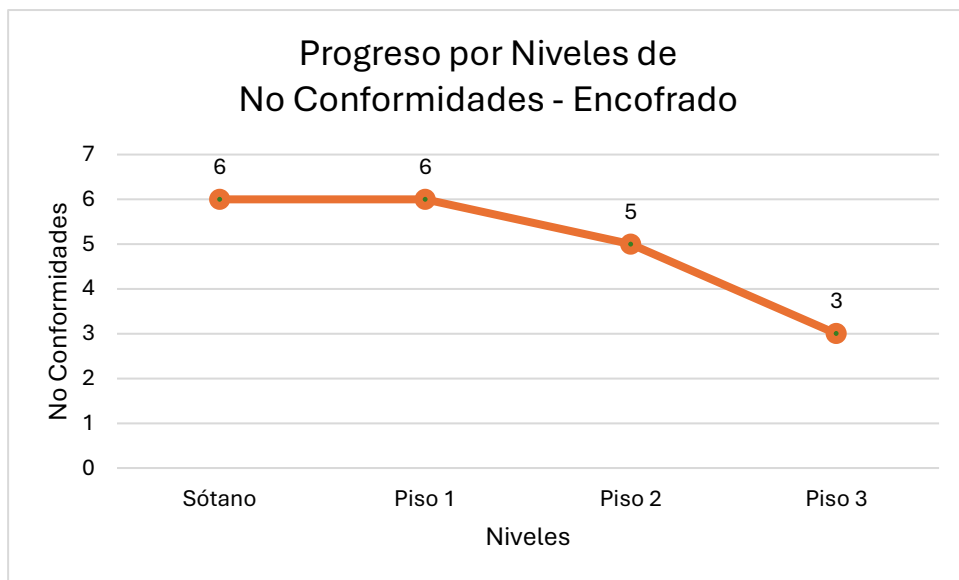


**Interpretación:**

El gráfico muestra la ocurrencia en el nivel Sótano de 2 no conformidades en la partida acero, obteniendo en el nivel Piso 3, 1 no conformidad. Se aprecia que la tendencia al descenso, esto es debido al aprendizaje en la colocación del acero ya que los niveles se van estandarizando.

**Figura 15**

*Progreso por niveles de no conformidades de encofrado*

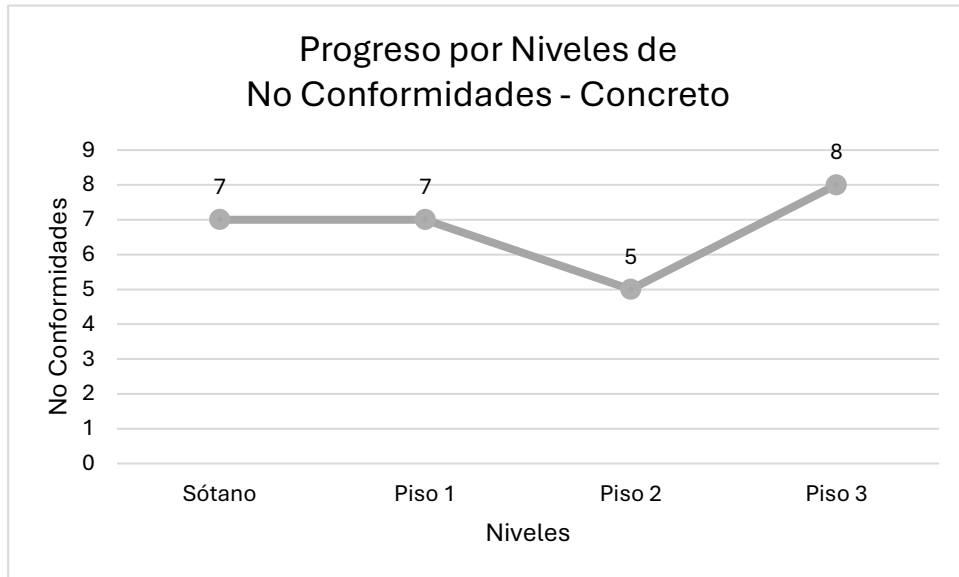


**Interpretación:**

El gráfico muestra que en el nivel Sótano, ocurrieron 6 no conformidades, posteriormente ha ido en descenso, esto se debe a un proceso de aprendizaje de la cuadrilla con respecto al encofrado metálico y a la estandarización en el proceso por niveles.

**Figura 16**

*Progreso por niveles de no conformidades de concreto*

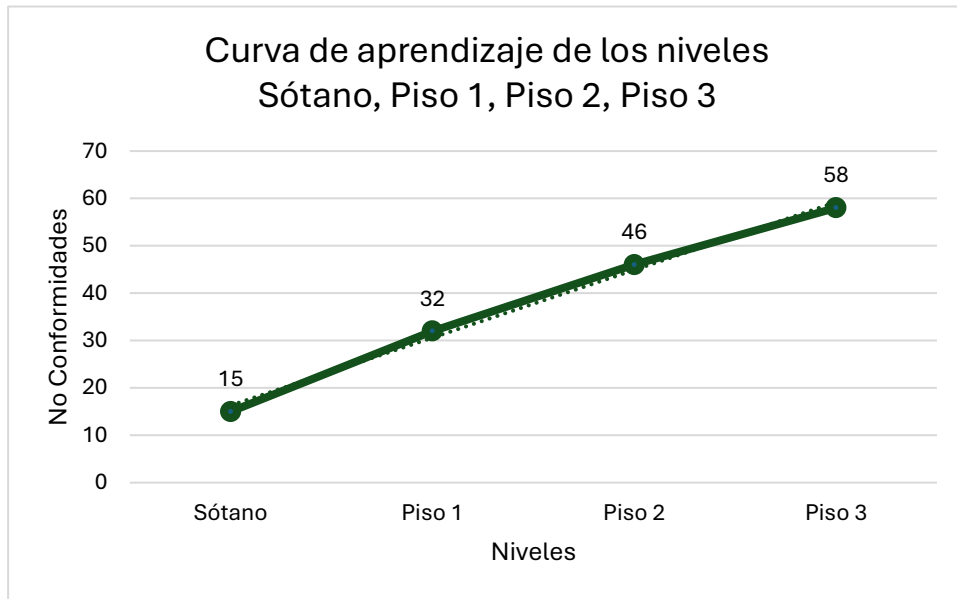


**Interpretación:**

El gráfico muestra en los niveles Sótano y Piso 1 una estabilización, esto debido a la colocación del concreto mediante mixer y bomba, luego hay una disminución en el nivel Piso 2, debido al cambio de en el sistema de colocación del concreto el cual se realiza con mixer y grúa, se nota un incremento en el nivel Piso 3, ocasionado por el cambio de cuadrilla de colocación de concreto.

**Figura 17**

*Curva de aprendizaje de los niveles, Sótano, Piso 1, Piso 2, Piso 3*



**Interpretación:**

El gráfico presenta la curva de aprendizaje, y el progreso que han ido teniendo las no conformidades, se aprecia una tendencia a mantener los niveles de no conformidades. Implica mejorar los controles de calidad en los procesos constructivos y capacitar al personal de las partidas estructurales.

## **Consideraciones Éticas**

La investigación llevada a cabo se basa en principios éticos, con el propósito de garantizar la calidad, la objetividad y la legitimidad del trabajo realizado.

Se garantiza que los resultados y las conclusiones de esta investigación están sustentados en datos verificables y evidencia confiable. Todas las fuentes consultadas y empleadas han sido citadas de forma adecuada. Asimismo, se cuenta con la autorización de la empresa propietaria del proyecto en estudio para recolectar la información necesaria, la cual será utilizada exclusivamente con fines académicos.

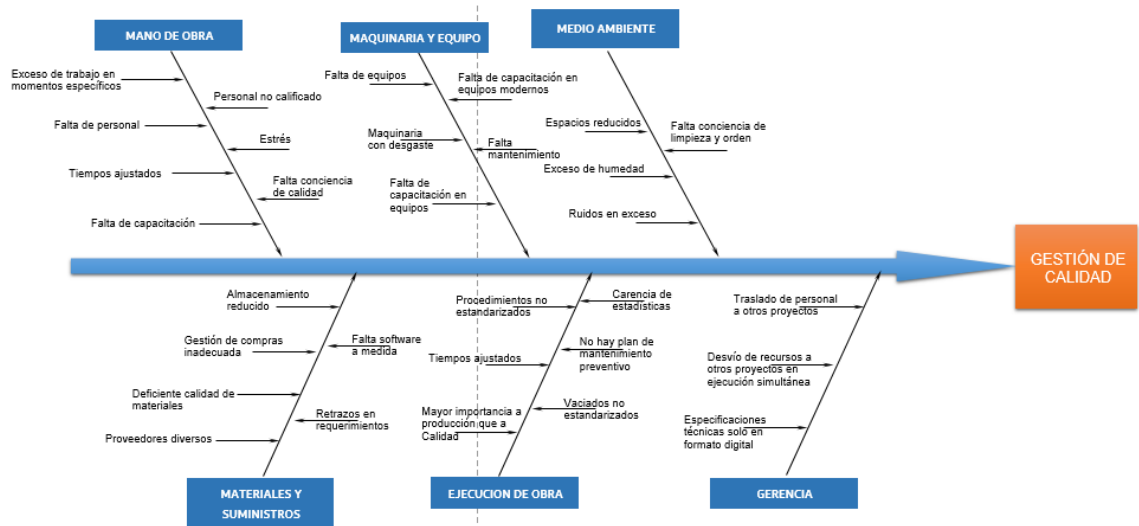
La investigación se ha llevado a cabo siguiendo el método científico y respetando estrictamente los principios éticos que rigen el trabajo del investigador. Los resultados se presentan de manera íntegra, sin modificaciones ni alteraciones de los datos originales. Además, se asegura que no existe ningún conflicto de interés por parte del investigador respecto al tema estudiado, manteniendo así un enfoque completamente imparcial durante todo el proceso.

### CAPÍTULO III: RESULTADOS

Es así que, para dar respuesta al **objetivo general**, se presentan las figuras del 18 al 21, demostrando que es la calidad influye directamente en el control de las no conformidades de las partidas estructurales. Esto va de acuerdo a la variable dependiente de tipo mixta

**Figura 18**

*Árbol de causa – efectos (Inadecuada gestión de calidad)*



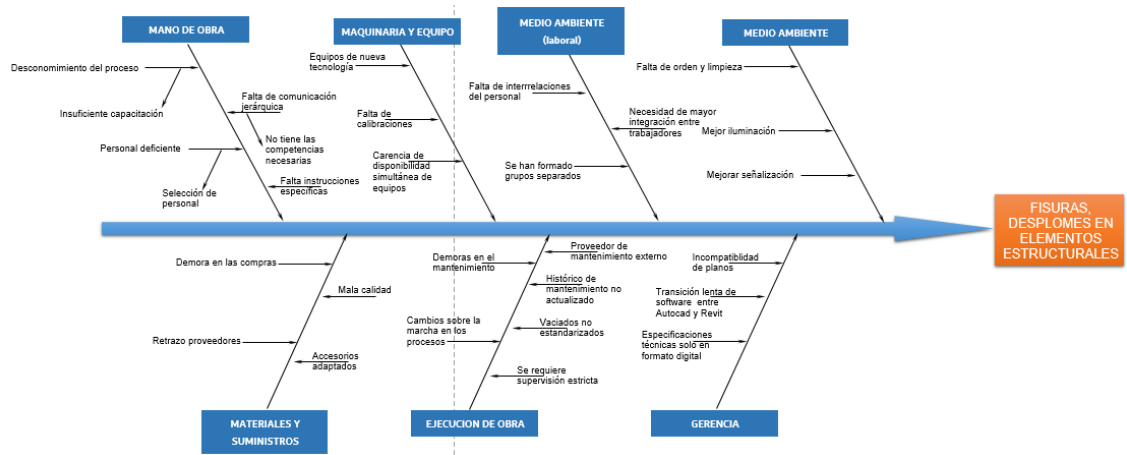
**Interpretación:**

Para hallar la influencia ocurrida de gestión de calidad para el control de no conformidades de las partidas estructurales en la construcción del edificio de departamentos Torre Los Colibríes, se hizo uso del diagrama Causa-Efecto (Ishikawa),

se tomó los datos de la detección de las no conformidades de los protocolos usados, encontrándose: imperfecciones, segregaciones mayormente del tipo cangrejeros, fisuras, malas calibraciones y desplomes en los elementos estructurales, llámese losas, placas, columnas, vigas, podemos ver cómo influye la no utilización de una gestión de calidad adecuada en el proyecto

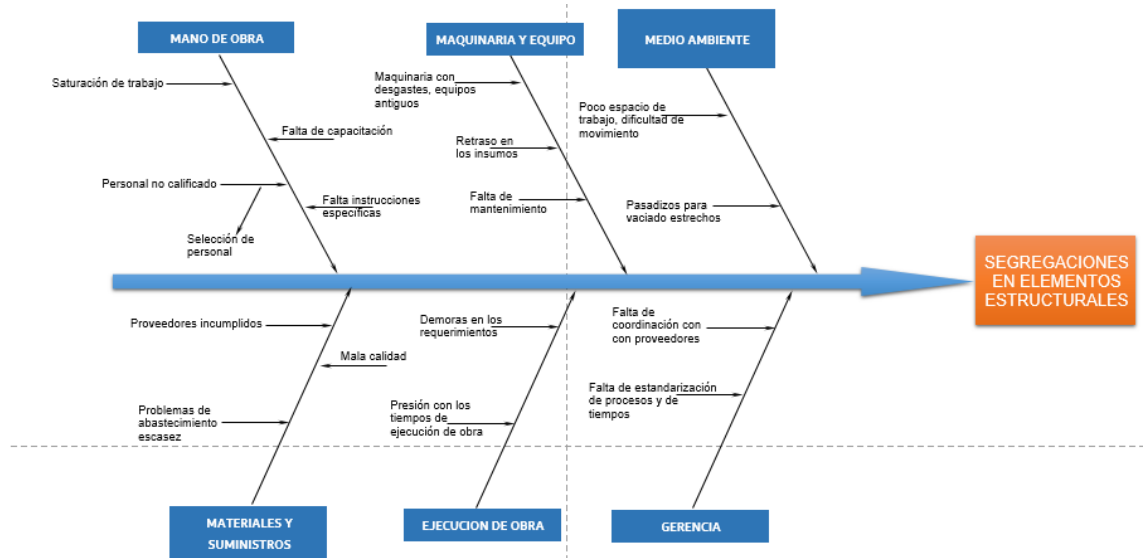
**Figura 19**

*Árbol de causa – efectos (Fisuras y desplomes en las partidas estructurales)*



**Figura 20**

*Árbol de causa – efectos (Presencia segregaciones en las obras estructurales)*



Continuando con la investigación se **comprueba** que **planificar** la gestión de calidad influirá en el control de no conformidades de las partidas estructurales aplicando la guía PMBOK, apoyándonos en la tabla 6 y la figura 21.

**Tabla 6**
*Planificar la gestión de la calidad*

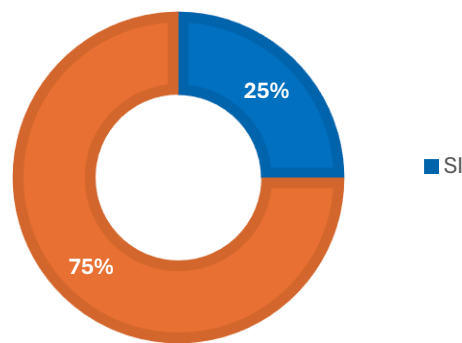
<b>PLANIFICACIÓN LA GESTIÓN DE CALIDAD</b>		SI	NO
1	¿La empresa tiene un Plan de Gestión de la Calidad documentado que especifica cómo se implementarán las políticas de calidad en el proyecto?		X
2	¿Se han identificado y documentado los estándares de calidad relevantes para el proyecto de construcción (por ejemplo, normas ISO, códigos de construcción locales)?		X
3	¿Se han definido los objetivos de calidad específicos para el proyecto de construcción?		X
4	¿Existen procedimientos documentados para la revisión y aprobación de los documentos y entregables del proyecto?	X	
5	¿Se ha asignado un equipo o un responsable específico para la gestión de la calidad en el proyecto?	X	
6	¿Se han identificado y documentado las herramientas y técnicas que se utilizarán para gestionar la calidad durante el proyecto?		X
7	¿Se realizan capacitaciones y entrenamientos regulares sobre prácticas y procedimientos de calidad para los miembros del equipo del proyecto?		X
8	¿Existen mecanismos para el seguimiento y control de las métricas de calidad durante el proyecto?		X
		2	6

**Interpretación:**

Con respecto a la tabla 4, se puede afirmar que la planificación de la calidad para la construcción del edificio de departamentos Torre Los colibríes no cuenta con históricos, no existe una definición clara de objetivos de calidad, no se ha definido las herramientas de calidad a usar y no posee flujogramas de procesos, si se puede afirmar que tiene un plan para llevar a cabo el proyecto lo que indica que se puede iniciar el proceso de mejora.

**Figura 21**

*Porcentaje de los procedimientos en la obra Torre Los Colibríes sobre planificar la gestión de calidad*

**Interpretación:**

El 25% de lo evaluado del cuestionario en lo que respecta a planificación de la gestión de la calidad si se está ejecutando en la construcción del edificio de departamentos Torre Los Colibríes, mientras que el 75% no se está realizando.

Los resultados obtenidos en la investigación prueban que planificar la gestión de la calidad tiene un efecto importante en el control de no conformidades en las partidas estructurales de la construcción del edificio de departamentos Torre Los Colibríes de Trujillo, y concuerda con la Guía PMBOK. En este contexto, los resultados muestran que planificar con los principios del PMBOK facilita reducir defectos, disminuir costos y aumentar la eficiencia en la ejecución del proyecto. Los resultados de los hallazgos corroboran que una buena planificación de la gestión de la calidad influye de manera efectiva e idealmente en el control de no conformidades en la construcción del edificio Torre Los Colibríes.

Continuando con la investigación se **comprueba** que **gestionar** la gestión de calidad influirá en el control de no conformidades de las partidas estructurales aplicando la guía PMBOK, apoyándonos en la tabla 7 y la figura 22.

**Tabla 7**

*Gestionar la calidad*

GESTIONAR LA CALIDAD		SI	NO
9	¿Se realizan auditorías de calidad regularmente para asegurar que se cumplen los estándares y procedimientos de calidad definidos?		X
10	¿Existen procedimientos documentados para la identificación y resolución de problemas de calidad durante el proyecto?		X

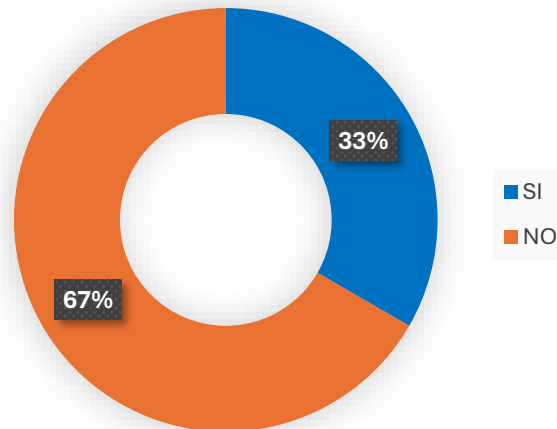
11	¿Se utilizan métricas y KPI (Indicadores Clave de Desempeño) para medir y controlar la calidad del proyecto en cada fase del mismo?		X
12	¿Se llevan a cabo revisiones periódicas de los procesos de calidad para asegurar su efectividad y adecuación?	X	
13	¿El equipo del proyecto recibe formación y capacitación regular sobre prácticas y procedimientos de aseguramiento de calidad?		X
14	¿Se comunica de manera efectiva la información de calidad a todos los niveles del equipo del proyecto?	X	
		2	4

**Interpretación:**

La implementación de la Guía del PMBOK (2017) para el área de gestión de calidad, cuando se gestiona la calidad en la construcción del edificio de departamentos Torre Los Colibríes no registró un plan de mejoras de proceso por auditoría, no poseen un registro de procedimientos documentados sobre el no cumplimiento de estándares, tampoco un repositorio de estándares de calidad, por el contrario si tienen revisiones periódicas semanales a nivel de equipo gerencial de que puntos específicos de control de calidad en obra, esto también es informado a todo el equipo técnico y de obra de manera eficiente y rápida. De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos mejorar la calidad de las obras estructurales implementando estos indicadores.

**Figura 22**

*Porcentaje de los procedimientos en la obra Torre Los Colibríes para gestionar la calidad.*



**Interpretación:**

El 33 por ciento del proceso con respecto a la gestión de la calidad se ejecuta en la construcción del edificio de departamentos Torre Los Colibríes, mientras que el 67 por ciento de proceso con respecto al control de la calidad no se utiliza.

Los resultados encontrados en la investigación confirman que la gestión de la calidad influye sobre el control de no conformidades en las partidas estructurales del proyecto de construcción del edificio de departamentos Torre Los Colibríes en Trujillo. La Guía PMBOK define que la gestión de la calidad en proyectos consiste en la aplicación sistemática en los procesos y herramientas para garantizar que los productos y servicios estén conforme con los requisitos exigidos, con la finalidad de disminuir errores y optimizar los recursos. En este contexto, los resultados destacan que la adopción de una

gestión de calidad estructurada permite disminuir la cantidad de no conformidades y mejorar la eficiencia en la ejecución de las partidas estructurales. La oportuna gestión de la calidad en la construcción no solo disminuye gastos por retrabajos, sino también mejora la seguridad y confiabilidad de la estructura.

Continuando con la investigación se **comprueba** que **controlar** la gestión de calidad influirá en el control de no conformidades de las partidas estructurales aplicando la guía PMBOK, apoyándonos en la tabla 8 y la figura 23.

**Tabla 8**

*Control de la calidad*

CONTROL DE LA CALIDAD		SI	NO
15	¿Se realizan inspecciones y pruebas regulares para verificar que los materiales y el trabajo cumplen con los estándares de calidad especificados?	X	
16	¿Se registran y documentan los resultados de las inspecciones y pruebas de calidad realizadas en el proyecto?	X	
17	¿Existen procedimientos establecidos para gestionar y registrar las no conformidades y defectos encontrados durante el proyecto?		X
18	¿Se implementan acciones correctivas y preventivas para resolver los problemas de calidad identificados durante el proyecto?	X	
19	¿Se llevan a cabo revisiones periódicas de los procesos y		X

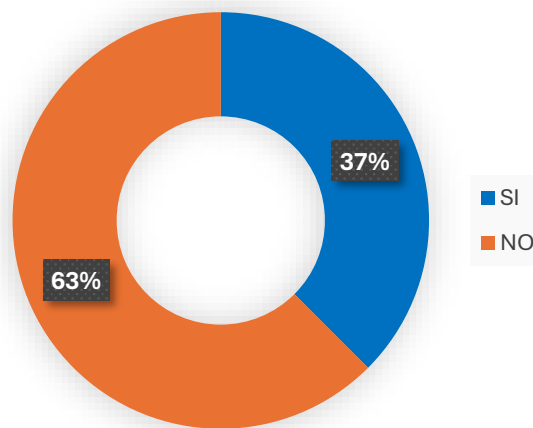
	procedimientos de calidad para asegurar su efectividad y adecuación?		
20	¿Se utiliza software o herramientas específicas para el seguimiento y control de la calidad en el proyecto?	X	
21	¿Se capacita regularmente al personal en técnicas y procedimientos de control de calidad?	X	
22	¿Se revisan y analizan las métricas de calidad del proyecto para identificar tendencias y áreas de mejora?	X	
		3	5

**Interpretación:**

Con respecto al control de la construcción del edificio de departamentos Torre Los Colibríes no cuenta con procedimientos para registrar las no conformidades, tampoco hay software, o programas específicos para un seguimiento de las ocurrencias, tampoco capacitaciones programadas para el personal, al no tenerlo no se pueden revisar o analizar métricas que son necesarias en obra, si se realizan pruebas y inspecciones para verificar materiales y el trabajo con los estándares más comunes, estas pruebas si se documentan y archivan. Según los resultados, se concluye que la calidad de las obras estructurales puede mejorarse mediante la implementación de estos indicadores.

**Figura 23**

*Porcentaje de los procedimientos en la obra Torre Los Colibríes para el control de la calidad*



**Interpretación:**

El 37% del proceso relacionado con el control de calidad se lleva a cabo durante la construcción del edificio de departamentos Torre Los Colibríes, mientras que el 63% restante no se aplica.

Los resultados encontrados en la investigación corroboran que la gestión de calidad controlada, aporta un efecto importante a la disminución de no conformidades en partidas estructurales del edificio Torre Los Colibríes, en Trujillo. Teniendo a la Guía PMBOK como referencia, donde el control de calidad consiste en el seguimiento y la medida del desempeño del proyecto frente a los estándares, permitiendo la detección y corrección de desviaciones. Se comprueba que el control mejora la eficiencia del proceso de construcción cuando hay una supervisión efectiva de la calidad y redundante en disminución del número de defectos en la ejecución de partidas estructurales. Se confirma que el control de la gestión de calidad aporta un efectivo impacto a la disminución de no conformidades en partidas estructurales del edificio Torre Los Colibríes. Al realizar

controles de calidad estrictos más auditorías continuas y la capacitación del personal, con seguridad se fortalecerá la eficiencia y confiabilidad.

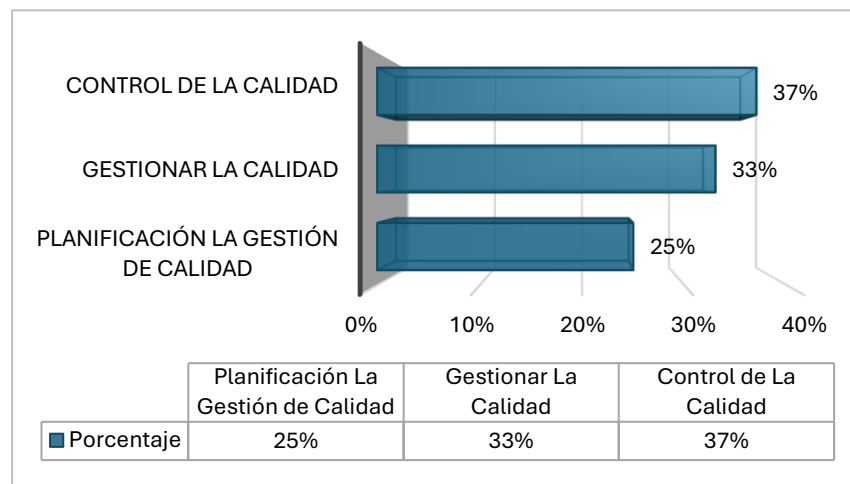
**Tabla 9**

*Porcentaje implementado de la gestión de la calidad basada en la Guía del PMBOK (2017) aplicada en la construcción del edificio de departamentos Torre Los Colibríes*

DESCRIPCIÓN	Planificación La Gestión de Calidad	Gestionar la Calidad	Control de La Calidad
TOTAL	25%	33%	37%

**Figura 24**

*Porcentaje implementado actual de la gestión de calidad en el proyecto de departamentos Torre Los Colibríes.*

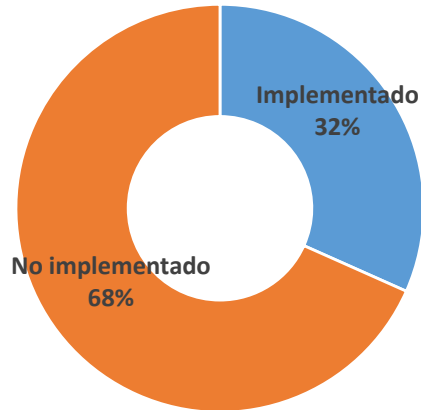


**Interpretación:**

Se observa que los procesos de gestión de calidad, según la guía del PMBOK, tienen la siguiente aplicación: un 37% corresponde al control de calidad, un 33% a la gestión de la calidad, y el proceso con menor aplicación es la planificación de la gestión, con un 25%.

**Figura 25**

*Porcentaje promedio con respecto a la implementación de la gestión de calidad.*



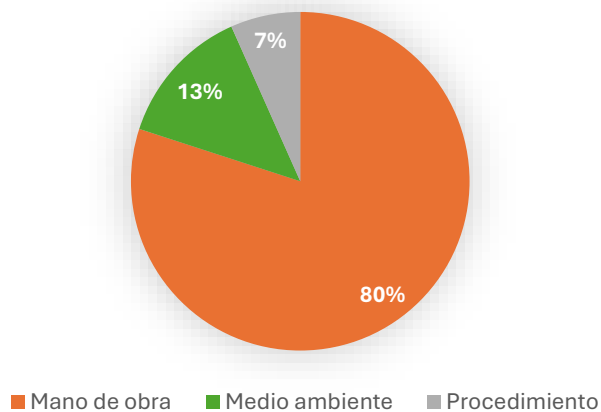
**Interpretación:**

La implementación de la gestión de calidad en relación a la guía del PMBOK en la construcción del edificio de departamentos Torre Los Colibríes es de 32 por ciento.

En la investigación se obtiene también claramente que la mayor incidencia de no conformidades es debido a la mano de obra que resulta en un 88% del total de las no conformidades.

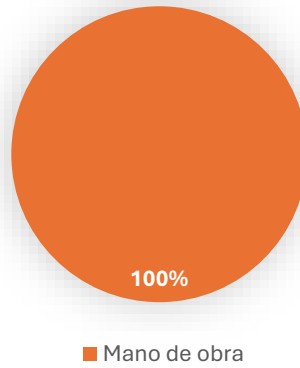
**Figura 26**

*Porcentaje de causas de no conformidades por nivel Sótano.*



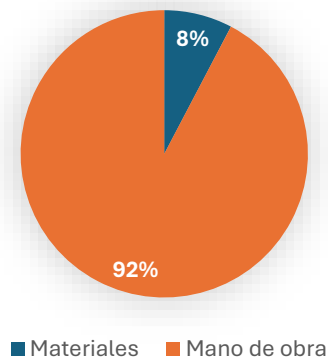
**Figura 27**

*Porcentaje de causas de no conformidades por nivel Piso 1*



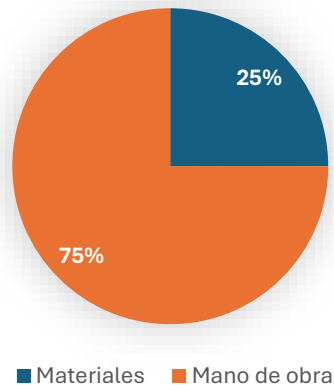
**Figura 28**

*Porcentaje de causas de no conformidades por nivel Piso 2*



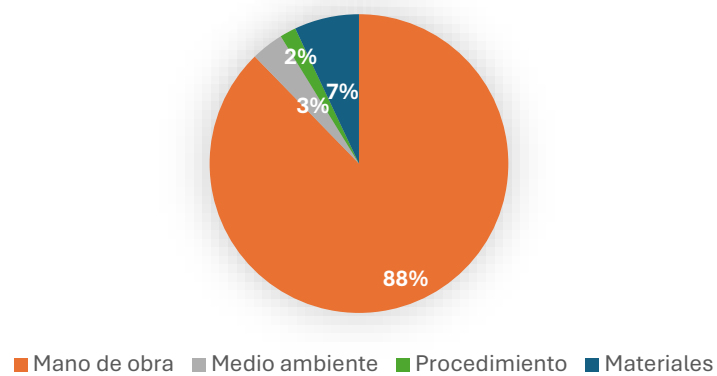
**Figura 29**

*Porcentaje de causas de no conformidades por nivel Piso 3*



**Figura 30**

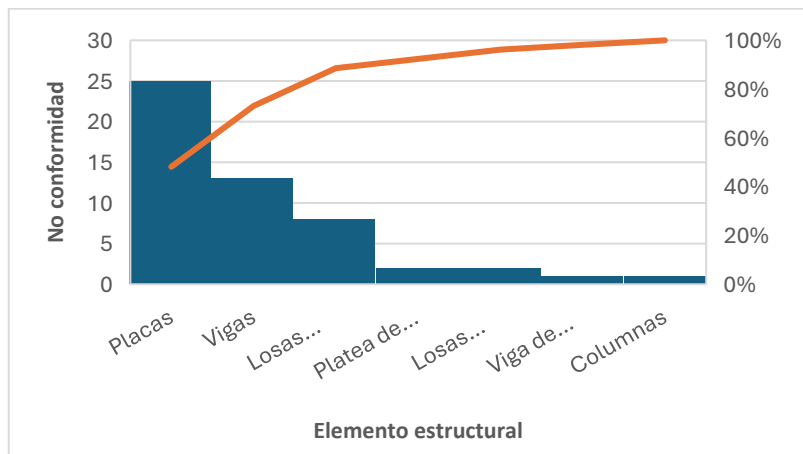
*Porcentaje de causas de no conformidades por Niveles*



En la investigación también se encuentra que el elemento más crítico es el elemento placas ya que presentan la mayor cantidad de no conformidades, luego está el elemento vigas, luego losas aligeradas y con menor incidencia esta platea de cimentación, losas macizas, vigas de cimentación y columnas; esto va de acuerdo a lo que es el principio de Pareto que en el gráfico que sigue está representado por la línea naranja.

**Figura 31**

*Histograma de No conformidades por elemento estructural*



## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio respaldan la **validez** de la gestión de la calidad como una estrategia eficaz para disminuir las no conformidades durante el desarrollo de proyectos de construcción, en este caso particular, la edificación de un edificio multifamiliar de 14 pisos. Al implementar un plan de gestión de calidad basado en las buenas prácticas establecidas por la Guía PMBOK, lo que permite identificar y mitigar las no conformidades. Los resultados reportados tienen **implicancias similares** con lo obtenido en Cadillo T. (2019), el cual afirma: que las variables tienen una relación estadística de causa y efecto identificada durante el proceso de investigación. Los resultados indican que no se está llevando a cabo una gestión de calidad adecuada, ya que se detectaron problemas como cangrejeras, filtraciones, incumplimientos en las partidas y discrepancias con las especificaciones de los planos. Estas no conformidades están directamente relacionadas con los procesos de gestión de calidad, ya que no se están implementando ni aplicando correctamente durante la ejecución del trabajo.

Queda **evidenciado** que la planificación de la gestión de calidad reduce significativamente los errores en la construcción de edificios al apoyarse en métodos y conocimientos científicos, dejando en segundo plano el enfoque tradicional de ensayo y error. Estos resultados coinciden con la investigación de Alfaro, O. (2008), quien, en su tesis titulada "Sistemas de aseguramiento de gestión de calidad", fundamenta sus propuestas en las normas de calidad ISO 9001 y en la guía PMBOK. Su trabajo proporciona lineamientos para estandarizar los procesos constructivos, respaldados por la experiencia del Project Management Institute (PMI).

En **concordancia** con estudios previos, Gestionar la calidad como en Sosa Et. al (2021), los hallazgos de esta investigación refuerzan la hipótesis de que la gestión adecuada de la calidad tiene un impacto significativo en la reducción de la recurrencia de no conformidades. Los resultados demuestran que la aplicación de herramientas y técnicas del área de conocimiento de la calidad, como el control de calidad, la auditoría interna y la verificación de entregables, contribuyen a garantizar que los trabajos ejecutados cumplan con los estándares y especificaciones del proyecto.

Controlar de calidad en el presente estudio **coincide** con investigaciones previas al analizar la implementación de un plan de gestión de calidad basado en la guía PMBOK. Este enfoque se utilizó para supervisar las partidas estructurales durante la construcción de un edificio de departamentos, notando que es posible la disminución de no conformidades. Esto refuerza la idea de que la variable "controlar la calidad" tiene un impacto significativo en la no recurrencia de no conformidades. Este hallazgo se sustenta en lo planteado por Díaz Sosa Et. al (2021), quienes concluyeron, a partir de sus cálculos, existe una fuerte relación entre el control de calidad y la no recurrencia de no conformidades, destacando un alto grado de correlación entre ambas variables.

Durante la investigación realizada, se encontraron varias limitaciones que deben reconocerse debido a su impacto en el alcance y la profundidad del estudio. Ellos son los siguientes:

Alcance geográfico y específico del proyecto. Dado que la investigación se centró en un proyecto en particular ubicado en la ciudad de Trujillo, los hallazgos encontrados no se pueden generalizar a otros proyectos de construcción con condiciones técnicas, organizativas o geográficas diferentes.

Período reducido de observación. El estudio se realizó sobre la base de una sola etapa del ciclo de vida del proyecto, principalmente durante su ejecución, sin cubrir las fases anteriores, como la planificación y el diseño, o subsiguientes, como la operación y el mantenimiento, lo que no permite una visión general del ciclo de vida del proyecto basada en PMBOK.

Por las condiciones del proyecto. Se optó en centrar la investigación solo en los procedimientos correspondientes al conocimiento Gestión de la Calidad, sin profundizar en la relación con otras áreas importantes del PMBOK tales como Gestión de Riesgos o Gestión de Recursos.

Factores fuera de control. Durante el proceso de estudio, varios eventos ocurrieron en el proyecto dando lugar a eventos no deseados como retrasos en la entrega de materiales, eventos climáticos inesperados que alteraron el calendario de trabajo original y, a su vez, la continuidad de la investigación.

Estas restricciones, no invalidan los resultados registrados, pero deben tenerse en cuenta al momento de interpretar resultados y conclusiones del presente estudio, esto puede ser punto de inicio para futuras investigaciones con un marco amplio o en distintos entornos constructivos. En resumen, los hallazgos de este estudio respaldan que la gestión de la calidad, siguiendo las directrices del PMBOK, es una estrategia eficaz para minimizar las no conformidades en proyectos de construcción de edificios multifamiliares. Investigaciones futuras podrían centrarse en analizar la implementación de esta metodología en otros tipos de construcciones y contextos, así como en profundizar y sistematizar el empleo de software a medida para la gestión de la calidad.

## CONCLUSIONES

- Este estudio **concluye** que la gestión de la calidad tiene un impacto directo en el control de errores en las partidas estructurales durante la construcción del edificio de departamentos Torre Los Colibríes, ya que se identificó una relación de causa y efecto entre ambos factores. Esto se evidencia en las deficiencias encontradas en los procesos de construcción. Los resultados indican que la gestión de calidad no se está aplicando de manera adecuada, ya que la investigación reveló que el 68% de los procedimientos establecidos en la guía del PMBOK–2017 no se han implementado.
- Se **justifica** la implementación de la gestión de calidad basada en los lineamientos de la guía PMBOK, al tener un impacto significativo y favorable en el control de no conformidades en las partidas estructurales durante la construcción del edificio de departamentos "Torre Los Colibríes" en Trujillo.
- **Planificar** la gestión de calidad influye en el control de errores estructurales en la construcción del edificio de departamentos Torre Los Colibríes – Trujillo, ya que las no conformidades encontradas guardan relación con los procesos de la planificación de calidad que no se están aplicando en la ejecución del proyecto de construcción del edificio de departamentos Torre Los Colibríes. Se detectaron no conformidades en acero, encofrado, concreto que guardan relación con registros de riesgos, factores ambientales internos y externos de la empresa, y con los desempeños del trabajo.
- **Gestionar** la gestión de calidad influye en el control de errores estructurales en la construcción del edificio de departamentos Torre Los Colibríes – Trujillo, ya que las no conformidades encontradas guardan relación con los procesos de la gestionar la calidad que no se están aplicando en la ejecución del proyecto de construcción del

edificio de departamentos Torre Los Colibríes. Se detectaron no conformidades en acero, encofrado, concreto que guardan relación con plan de mejoras de proceso, estándares que no se ejecutan en el proyecto, y la falta de un repositorio de éstos.

- **Controlar** la gestión de calidad influye en el control de errores estructurales en la construcción del edificio de departamentos Torre Los Colibríes – Trujillo, ya que las no conformidades encontradas guardan relación con los procesos de la controlar la calidad que no se están aplicando en la ejecución del proyecto de construcción del edificio de departamentos Torre Los Colibríes. Se detectaron no conformidades en acero, encofrado, concreto que guardan relación con procedimientos de calidad, la falta de cuantificaciones de calidad, la no realización de optimizaciones de estándares y calibraciones.

## REFERENCIAS

Project Management Institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide) (6th ed.)*. Project Management Institute, Inc. Newtown Square, PA.

França, N. P. (2009). *Sistema integrado de gestão: qualidade, meio ambiente, segurança e saúde: recomendações para implementação em empresas construtoras de edifícios* [Tesis de maestría, Universidade Estadual de Campinas]. Repositorio Latinoamericano. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1315306>

De França Magalhães, Welton, Coutinho de Melo, Fagner José, & Dumke de Medeiros, Denise. (2021). An approach fuzzy for self-assessing in micro and small building companies. *Revista ingeniería de construcción*, 36(3), 322-341. <https://dx.doi.org/10.7764/ric.00006.21>

Santelices, C, Herrera, R, & Muñoz, F. (2019). Problemas en la gestión de calidad e inspección técnica de obra: un estudio aplicado al contexto chileno. *Revista ingeniería de construcción*, 34(3), 242-251. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732019000300242>

Díaz, L., Oliveira, M. de, Pucharelli, P., & Pinzón, J.. (2019). Integración entre el sistema last planner y el sistema de gestión de calidad aplicados en el sector de la construcción civil.. *Revista ingeniería de construcción*, 34(2), 146-158. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732019000200146>

Henao-Roqueme, A. de J., & Zapata-Jaramillo, C. M. (2021). Identificación de estructuras sintácticas en corpus: Un enfoque para encontrar áreas de conocimiento en

disciplinas dirigidas por proyectos. *Revista UIS Ingenierías*, 20(4), 79–90.

<https://doi.org/10.18273/revuin.v20n4-2021006>

Ramírez, W. (2016, julio 1). Declaraciones en el Foro Nacional “Cruzada por la Vida y la Seguridad de los Productos y Servicios”, organizado por la Sociedad Nacional de Organismos Acreditados en Sistemas de Calidad (SNOASC) y el Congreso de la República. Instituto Nacional de Calidad (INACAL). <https://pe.isotools.us/iso-9001-empresas-peru-sistemas-gestion-calidad/>

Calderón Terrones, Y. S. (2022). *Propuesta de gestión de la calidad para las empresas constructoras de edificaciones de Chiclayo - Lambayeque, 2019* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Escuela de Postgrado]. Lambayeque, Perú. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/10444>

Gobierno del Perú. (2021). *Sistema de gestión de calidad en Indecopi*. <https://www.gob.pe/14020-sistema-de-gestion-de-calidad-en-indecopi>

Rodríguez-Alza, M. A., Aguirre-Irigoyen, A. G., & Salinas-Hernández, L. F. (2022). *Propuesta de mejora mediante la implementación de un sistema de gestión de calidad para reducir las pérdidas económicas de la empresa EASY PUBLICIDAD S.A.C. de la ciudad de Trujillo, 2022*. Universidad Privada del Norte, Perú. <https://research.upn.edu.pe/es/publications/propuesta-de-mejora-mediante-la-implementaci%C3%B3n-de-un-sistema-de-g>

Banda A. & Manya M. (2018) *Gestión de proyectos con la metodología estándar del PMBOK 6.0 del Project Management Institute en el tramo de las estaciones La Magdalena y San Francisco en la construcción de la línea 1 del Metro de Quito* [Tesis

de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador] Repositorio institucional  
PUCE. <https://repositorio.puce.edu.ec/items/c9718d9c-2cb0-47d2-87ee-a5aa41cfc7d1>

Marchesin, M. M. (2015). *Proposta de estrutura para o gerenciamento de projetos de revitalização urbana: Estudo aplicado na cidade de São Paulo* (Disertación de Maestría, Escola Politécnica, Universidad de São Paulo, São Paulo).  
<https://doi.org/10.11606/D.3.2016.tde-15072016-152442>

Medina, B. E. (2019). *Análisis de la metodología PMBOK para la gestión y ejecución de proyectos de investigación en la empresa INVEMAR*. [Monografía, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. Repositorio Institucional UNAD.  
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/28169>

Cadillo Tiburcio, C. K. (2019). *Gestión de calidad y control de estructuras en la construcción del pabellón Laura Ester Rodríguez Dulanto de la Universidad Nacional de Barranca, 2019* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Barranca]. Repositorio institucional. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/3707>

Alfaro Félix, O. C. (2008). *Sistemas de aseguramiento de la calidad en la construcción* [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional PUCP. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/>

Quilla Mango, P. E. (2018). *Evaluación de la gestión de calidad bajo lineamientos del Project Management Institute (PMI) en proyectos de pavimentación ejecutadas por la municipalidad provincial de Puno, 2014 – 2016*.  
[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RNAP\\_af5085597f0a0bf2c672511c7c1746](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RNAP_af5085597f0a0bf2c672511c7c1746)

Díaz Sosa, P. A., Rojas Cordero, D. D., & Taboada Zapata, J. F. (2021). *Gestión de la calidad y su impacto en la no recurrencia de las no conformidades generadas durante el desarrollo del proyecto “Construcción de la Planta Precor – Chilca”, en el año 2020-2021 ejecutada por la empresa Gerenpro* (Trabajo de investigación de maestría, Maestría en Gestión de la Construcción). Asesor: R. M. Muñoz Aznarán. Universidad [nombre de la universidad]. Lima, Perú.

Echevarria, G. M., & Sumaran, R. Y. (2022). *Aplicación de la guía del PMBOK para mejorar la gestión de cronograma, calidad y recurso humano de la obra Rehabilitación de la I.E. N° 80628, Trujillo, 2022* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/33462>

Zavaleta, J. C. (2022). *Aplicación de las herramientas PMBOK en la gestión de la calidad en los procesos constructivos de las estructuras en la Institución Educativa N° 80047-Moche - Trujillo - 2022* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/33132>

Laos Raffo, G. M., Chavarri Lozano, J. R., Vásquez Chávez, H. M., & Escobedo Lucana, J. E. (2020). *Dirección de proyecto para la construcción de un edificio multifamiliar aplicando estándares globales del PMI*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). <http://hdl.handle.net/10757/652243>

Ugaz Flores, L. A. (2012). *Propuesta de diseño e implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2008 aplicado a una empresa de fabricación de lejías* [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio institucional. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/1424>

International Organization for Standardization. (2015). *ISO 9001:2015 – Quality management systems – Requirements*. ISO. <https://www.iso.org/standard/62085.html>

Referencia: Real Academia Española. (n.d.). *Calidad*. En Diccionario de la lengua española (23.<sup>a</sup> ed.). Recuperado de <https://dle.rae.es/calidad>.

Alawag, A. M., Alaloul, W. S., Liew, M. S., Al-Aidrous, A. H. M. H., Saad, S., & Ammad, S. (2020). *Total quality management practices and adoption in construction industry organizations: A review*. En *2020 Second International Sustainability and Resilience Conference: Technology and Innovation in Building Designs*. IEEE. [https://www.researchgate.net/publication/348845246\\_Total\\_Quality\\_Management\\_Practices\\_and\\_Adoption\\_in\\_Construction\\_Industry\\_Organizations\\_A\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/348845246_Total_Quality_Management_Practices_and_Adoption_in_Construction_Industry_Organizations_A_Review)

Project Management Institute. (2021). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)* (7.<sup>a</sup> ed.). Project Management Institute.

International Organization for Standardization. (1985). *ISO 5807:1985 – Information processing – Documentation symbols and conventions for data, program and system flowcharts, program network charts, and system resources charts*. ISO. <https://www.iso.org/standard/16317.html>

Real Academia Española. (2023). *Diccionario de la lengua española* (23.<sup>a</sup> ed.). <https://dle.rae.es>

Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO). (2018). *Costos y presupuestos en edificación*. Lima: CAPECO. <https://topodata.com/wp-content/uploads/2019/10/Costos-y-Presupuestos-en-Edificacion-CAPECO.pdf>

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (n.d.). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas>

Samaniego Figueroa, O. (2020). *Gestión de riesgos técnicos en la construcción*. Quality

Consulting Solutions – Pres.

Lozada, J. (2014). Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 3(1), 47-50. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw Hill. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>

Bonome, M. G. (2009). *La racionalidad en la toma de decisiones: Análisis de la teoría de la decisión de Herbert A. Simon*. Netbiblo, S. L. <https://core.ac.uk/download/pdf/61909687.pdf>

## ANEXOS

### INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 1 CUESTIONARIO SEMIESTRUCTURADO

Ficha técnica del instrumento a utilizar : Cuestionario Semiestructurado

Nombre : Arq. Alex Chambe

Empresa : A&F Asociados

Cargo : Residente de Obra

Edad : 35 años

Experiencia : 9 años

Caso : Edificio Residencial Torre Los Colibríes

#### Definir los procesos: Planificación la gestión de calidad

1. ¿La empresa tiene un Plan de Gestión de la Calidad documentado que especifica cómo se implementarán las políticas de calidad en el proyecto?

Sí ( ) No (X )

2. ¿Se han identificado y documentado los estándares de calidad relevantes para el proyecto de construcción (por ejemplo, normas ISO, códigos de construcción locales)?

Sí ( ) No (X)

3. ¿Se han definido los objetivos de calidad específicos para el proyecto de construcción?

Sí ( ) No (X)

4. ¿Existen procedimientos documentados para la revisión y aprobación de los documentos y entregables del proyecto?

Sí (X) No ( )

5. ¿Se ha asignado un equipo o un responsable específico para la gestión de la calidad en el proyecto?

Sí (X)                      No ( )

6. ¿Se han identificado y documentado las herramientas y técnicas que se utilizarán para gestionar la calidad durante el proyecto?

Sí ( )                      No (X)

7. ¿Se realizan capacitaciones y entrenamientos regulares sobre prácticas y procedimientos de calidad para los miembros del equipo del proyecto?

Sí ( )                      No (X)

8. ¿Existen mecanismos para el seguimiento y control de las métricas de calidad durante el proyecto?

Sí (X)                      No ( )

Definir los procesos: Realizar el aseguramiento de la gestión de calidad

9. ¿Se realizan auditorías de calidad regularmente para asegurar que se cumplen los estándares y procedimientos de calidad definidos?

Sí ( )                      No (X)

10. ¿Existen procedimientos documentados para la identificación y resolución de problemas de calidad durante el proyecto?

Sí ( )                      No (X)

11. ¿Se utilizan métricas y KPI (Indicadores Clave de Desempeño) para medir y controlar la calidad del proyecto en cada fase del mismo?

Sí ( )                      No (X)

12. ¿Se llevan a cabo revisiones periódicas de los procesos de calidad para asegurar su efectividad y adecuación?

Sí (X)                      No ( )

13. ¿El equipo del proyecto recibe formación y capacitación regular sobre prácticas y procedimientos de aseguramiento de calidad?

Sí ( )                      No (X)

14. ¿Se comunica de manera efectiva la información de calidad a todos los niveles del equipo del proyecto?

Sí (X)                      No ( )

Definir los procesos: Control de calidad

15. ¿Se realizan inspecciones y pruebas regulares para verificar que los materiales y el trabajo cumplen con los estándares de calidad especificados?

Sí (X)                      No ( )

16. ¿Se registran y documentan los resultados de las inspecciones y pruebas de calidad realizadas en el proyecto?

Sí (X)                      No ( )

17. ¿Existen procedimientos establecidos para gestionar y registrar las no conformidades y defectos encontrados durante el proyecto?

Sí ( )                      No (X)

18. ¿Se implementan acciones correctivas y preventivas para resolver los problemas de calidad identificados durante el proyecto?

Sí (X)                      No ( )

19. ¿Se llevan a cabo revisiones periódicas de los procesos y procedimientos de calidad para asegurar su efectividad y adecuación?

Sí ( )                      No (X)

20. ¿Se utiliza software o herramientas específicas para el seguimiento y control de la calidad en el proyecto?

Sí ( )                      No (X)

21. ¿Se capacita regularmente al personal en técnicas y procedimientos de control de calidad?

Sí ( )                      No (X)

22. ¿Se revisan y analizan las métricas de calidad del proyecto para identificar tendencias y áreas de mejora?

Sí ( )                      No (X)

## Registro de No Conformidad - RNC

<b>1. Información General</b>		
RNC N° <input style="width: 50px;" type="text"/>	Fecha: <input style="width: 50px;" type="text"/>	Inspección: <input type="radio"/> Auditoría: <input type="radio"/> Dpto.: <input style="width: 50px;" type="text"/>
No Conformidad:		
<b>2. Proceso en el cual se detecta</b>		
Movimiento de tierras <input type="checkbox"/> Obras de concreto simple <input type="checkbox"/> Muros anclados <input type="checkbox"/> Calzaduras <input type="checkbox"/> Concreto Armado <input type="checkbox"/>	Platea de cimentación <input type="radio"/> Viga de cimentación <input type="radio"/> Columnas <input type="radio"/> Placas <input type="radio"/> Muros concreto armado <input type="radio"/>	Vigas <input type="radio"/> Losas aligeradas <input type="radio"/> Locas macizas <input type="radio"/> Escaleras <input type="radio"/>  <b>Etapa</b> Antes del proceso <input type="checkbox"/> Durante el proceso <input type="checkbox"/> Después del proceso <input type="checkbox"/>
<b>Posible Causa:</b>		
Mano de obra <input type="checkbox"/> Materiales <input type="checkbox"/>	Procedimiento <input type="checkbox"/> Máquina/Herramienta <input type="checkbox"/>	Medio ambiente <input type="checkbox"/> Supervisión <input type="checkbox"/>
<b>3. Procedimiento con la No Conformidad</b>		
Corregir <input type="checkbox"/> Autorizar continuidad <input type="checkbox"/> No autorizar continuidad <input type="checkbox"/>		
<b>Análisis de la causa:</b>		
<b>Acciones correctivas propuestas:</b>		
<b>Acciones preventivas:</b>		
<b>4. Cierre de la No Conformidad</b>		
Eficaz <input type="checkbox"/> No Eficaz <input type="checkbox"/> Fecha <input style="width: 50px;" type="text"/>		