



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Alcance de la supervisión de proyectos en contratos estándares internacionales en la construcción de instituciones educativas

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero(a) Civil

AUTORES

García Arias, Diana Carolina
ORCID: 0009-0007-7428-0542

Valdiviezo Cabrera, Gian Carlo
ORCID: 0009-0008-1731-7166

ASESOR

Chavarry Vallejos, Carlos Magno
ORCID: 0000-0003-0512-8954

Lima, Perú

2023

METADATOS COMPLEMENTARIOS

Datos de los autores

García Arias, Diana Carolina

DNI: 46822907

Valdiviezo Cabrera, Gian Carlo

DNI: 44647743

Datos de asesor

Chavarry Vallejos, Carlos Magno

DNI: 07410234

Datos del jurado

JURADO 1

Donayre Cordova, Oscar Eduardo

DNI: 06162939

ORCID: 0000-0002-4778-3789

JURADO 2

Vargas Chang, Esther Joni

DNI: 07907361

ORCID: 0000-0003-3500-2527

JURADO 3

Valencia Gutierrez, Andres Avelino

DNI: 07065758

ORCID: 0000-0002-8873-189X

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 2.01.01

Código del Programa: 732016

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Nosotros, Diana Carolina García Arias con código de estudiante N°200912132, con DNI 46822907, con domicilio en Jr. Suspiros Mz. 7 Lt. 1, distrito Pachacamac, provincia y departamento de Lima, y Gian Carlo Valdiviezo Cabrera con código de estudiando N°200811517, con DNI 44647743, con domicilio en Ca. Los Robles 262 Block B Int. 703, distrito de San Isidro, provincia y departamento de Lima, en nuestra condición de bachilleres en ingeniería civil de la Facultad de Ingeniería declaramos bajo juramento que:

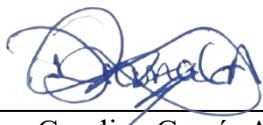
La presente tesis titulada “Alcance de la supervisión de proyectos en contratos estándares internaciones en la construcción de instituciones educativas” es de nuestra única autoría, bajo el asesoramiento del docente Carlos Magno Chavarry Vallejos, y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o de investigación, universidad, etc., la cual ha sido sometida al antiplagio Turnitin y tiene 23% de similitud final.

Dejamos constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en la tesis, el contenido de estas corresponde a las opiniones de ellos, y por las cuales no asumimos responsabilidad, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

Asimismo, ratificamos plenamente que el contenido íntegro de a tesis es de nuestro conocimiento y autoría. Por tal motivo, asumimos toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en la tesis y somos conscientes de las circunstancias éticas y legales involucradas.

En caso de falsa declaración, nos sometemos a los dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y a loa disposiciones legales nacionales vigentes.

Surco, 02 de diciembre de 2023



Diana Carolina García Arias

DNI N°46822907



Gian Carlo Valdiviezo Cabrera

DNI N°44647743

INFORME DE ORIGINALIDAD-TURNITIN

Alcance de la supervisión de proyectos en contratos estándares internaciones en la construcción de instituciones educativas

INFORME DE ORIGINALIDAD

23% INDICE DE SIMILITUD	22% FUENTES DE INTERNET	2% PUBLICACIONES	10% TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	---------------------------------------

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	9%
2	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	3%
3	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
6	docplayer.es Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.uchile.cl Fuente de Internet	<1%
8	www.caeperu.com Fuente de Internet	<1%

Educar

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres por el apoyo y soporte constante a lo largo de mi vida.

Diana Carolina García Arias

Esta tesis está dedicada a mis seres queridos, sobre todo, a mis padres que siempre estuvieron a mi lado en los momentos más difíciles a lo largo de mi carrera.

Gian Carlo Valdiviezo Cabrera

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestra alma mater por los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

Diana Carolina Garcia Arias
Gian Carlo Valdiviezo Cabrera

ÍNDICE GENERAL

METADATOS COMPLEMENTARIOS	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	iii
INFORME DE ORIGINALIDAD–TURNITIN.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
INDICE DE FIGURAS	xiii
RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1 Descripción de la realidad problemática	3
1.2 Formulación y delimitación del problema.....	4
1.2.1.Problema general	4
1.2.2. Problemas específicos	4
1.2. Objetivos	5
1.2.1. Objetivo general	5
1.2.2. Objetivos específicos	5
1.3. Importancia y justificación del estudio	5
1.4. Limitaciones del estudio.....	6
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	7
2.1. Marco histórico.....	7
2.2. Investigaciones relacionadas con el tema.....	9
2.2.1. Investigaciones nacionales.....	9
2.2.2. Investigaciones internacionales	11
2.3. Estructura teórica y científica que sustenta el estudio.....	13
2.3.1. Contrato estandarizado internacional.....	13
2.3.2. Sistema de supervisión.....	13
2.4. Definición de términos básicos	13
CAPITULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS	15
3.1. Hipótesis.....	15

3.1.1. Hipótesis general.....	15
3.1.2. Hipótesis Específicas	15
CAPITULO IV: METODOLOGÍA.....	16
4.1. Método de investigación	16
4.2. Tipo de la investigación	16
4.3. Nivel de la investigación	16
4.4. Diseño de la investigación.....	17
4.5. Población de estudio.....	18
4.6. Diseño muestral.....	18
4.6.1. Muestra.....	19
4.6.2. Muestreo.....	20
4.7. Variables.....	20
4.7.1. Variable independiente	20
4.7.2. Variable dependiente.....	21
4.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
4.8.1. Instrumentos de recolección de datos	22
4.8.2. Métodos y técnicas.....	22
4.9. Descripción de procesamientos de análisis	22
4.10. Validez del instrumento.....	22
CAPITULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA	
INVESTIGACIÓN	25
5.1. Presentación de los resultados	25
5.1.1. Estadísticas de la unidad de estudio	25
5.1.2. Índice de validez del instrumento	32
5.1.3. Prueba de normalidad.....	35
5.1.4. Grado de asociación entre las variables	37
5.2. Contratación de la hipótesis	41
5.2.1. Contratación de la hipótesis específica.....	41
5.2.2. Interpretación y sustentación de los resultados.....	46
5.3. Análisis e interpretación de los resultados	46
5.3.1. Estadísticos descriptivos de la información	46
5.3.2. Análisis de calidad	51
5.3.3. Análisis cuantitativo.....	51
5.3.4. Análisis cualitativo.....	53

5.3.5. Análisis de riesgos	55
5.4. Propuesta de mejora	62
5.4.1. Plan de mejora.....	63
5.4.2. Procedimiento para la aplicación de la propuesta de mejora	72
5.4.3. Recomendaciones para la propuesta de mejora	76
5.5. Desarrollo del proyecto	83
5.5.1. Generalidades de la empresa.....	83
5.5.2. Estadística descriptiva del proyecto	84
5.5.3. Estado situacional del proyecto antes de aplicar el plan de mejora	87
5.5.4. Herramientas y técnicas de control de calidad.....	88
5.5.5. Sistemas, aplicaciones, controles, soluciones de cálculo, metodología.....	88
5.5.6. Estado situacional del proyecto después de aplicar el plan de mejora.....	102
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	110
CONCLUSIONES	111
RECOMENDACIONES.....	112
REFERENCIAS.....	113
ANEXOS	116
Anexo A: Matriz de consistencia.....	116
Anexo B: Matriz operacionalización	118
Anexo C: Permiso de autorización	120
Anexo D: Firma de especialistas	121
Anexo E: Cuestionario.....	127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Muestreo de instituciones educativas	20
Tabla 2 Perfil profesional de los expertos.	23
Tabla 3 Nivel de validez de los cuestionarios, según el juicio de expertos.....	23
Tabla 4 Valores del nivel de validez de los cuestionarios.....	24
Tabla 5 Resultado de Pregunta (2) del cuestionario.	25
Tabla 6 Resultado de Pregunta (5) del cuestionario.	27
Tabla 7 Resultado de Pregunta (8) del cuestionario.	28
Tabla 8 Resultado de Pregunta (9) del cuestionario.	29
Tabla 9 Resultado de Pregunta (14) del cuestionario.	30
Tabla 10 Sexo de encuestados.	31
Tabla 11 Profesión de encuestados.....	31
Tabla 12 Profesión de encuestados.....	32
Tabla 13 Estadísticas del total del elemento – Alfa de Cronbach	33
Tabla 14 Alfa de Cronbach.....	35
Tabla 15 Evaluación de los coeficientes de Cronbach	35
Tabla 16 Prueba estadística Shapiro – wilk	36
Tabla 17 Correlaciones binarias por Spearman.	37
Tabla 18 Relación de correlaciones	38
Tabla 19 Implementar la participación de la supervisión dentro de la etapa de diseño para poder verificar la calidad de los procesos constructivos de las instituciones educativas.....	46
Tabla 20 Elaboración de medidas correctivas o preventivas previas a la ejecución de las partidas para evitar retrasos dentro de los plazos especificados en el contrato de las instituciones educativas.	48
Tabla 21 Participación de la supervisión en la resolución de RDIs. para evitar retrasos en la ejecución de las partidas.	49
Tabla 22 Mejorar el control de calidad en los procesos constructivos de las instituciones educativas con la finalidad de disminuir los reprocesos, retrasos y con ello no aumentar en gran parte la duración total de tiempo o gastos del proyecto	50
Tabla 23 Análisis de riesgos obtenidos del análisis cuantitativo.....	52
Tabla 24 Análisis de riesgos obtenido del análisis cualitativo.	54

Tabla 25 Análisis de riesgos cualitativo.....	56
Tabla 26 Codificación del plan de mejora	62
Tabla 27 Participación de la supervisión en la etapa de diseño.....	64
Tabla 28 Consideración de la supervisión en la etapa de diseño para acortar los plazos de ejecución.....	65
Tabla 29 Consideración de la supervisión en la etapa de diseño para evitar errores a largo plazo	66
Tabla 30 Consideración de la supervisión en la etapa de diseño para disminuir defectos en obra.....	67
Tabla 31 Consideración de la supervisión para el cumplimiento de envío de medidas correctivas en plazos establecido	68
Tabla 32 Consideración de profesionales por especialidad en la supervisión para resolución de requerimientos de información	69
Tabla 33 Consideración de la participación de la supervisión para evitar retrasos en la resolución de requerimiento de información.....	70
Tabla 34 Consideración de implementación de reuniones entre especialistas de la supervisión y contratista.....	71
Tabla 35 Procedimiento para el plan de mejora con la participación de la supervisión.	72
Tabla 36 Procedimiento para el plan de mejora con la implementación de la supervisión para acortar los plazos de ejecución	73
Tabla 37 Procedimiento para el plan de mejora considerando a la supervisión en la etapa de diseño para evitar errores a largo plazo	73
Tabla 38 Procedimiento para el plan de mejora con participación de la supervisión en la etapa de diseño para disminuir la cantidad de defectos	74
Tabla 39 Procedimiento para el plan de mejora para el cumplimiento de los plazos establecidos para el envío de las medidas correctivas.....	74
Tabla 40 Procedimiento para el plan de mejora incluyendo profesionales por especialidad para resolución de requerimientos de información	75
Tabla 41 Procedimiento para el plan de mejora con la participación de la supervisión para evitar retrasos en la resolución de requerimientos de información	75
Tabla 42 Procedimiento para el plan de mejora implementando reuniones entre especialistas de la supervisión y contratista para la resolución de requerimientos de información.....	76
Tabla 43 Posibles mejoras	79

Tabla 44 Formato para acciones de mejor	81
Tabla 45 Formato de control de plan de mejora	82
Tabla 46 Datos generales	85
Tabla 47 Ambientes del proyecto	86
Tabla 48 Indicadores de calidad	90
Tabla 49 Defectos generados en obra de enero a marzo del 2023.....	92
Tabla 50 Lista de NODs	93
Tabla 51 Motivo de la NOD	95
Tabla 52 Estado de RDIs	98
Tabla 53 Indicadores de calidad	102
Tabla 54 Estado de defectos en obra	103
Tabla 55 Motivo de las NODs	104
Tabla 56 Variación de NODs luego del plan de mejora	104
Tabla 57 Estado de RDIs en obra	107

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Niveles sigma de un proceso.	9
Figura 2 Resultado de Pregunta (2) del cuestionario.	26
Figura 3 Resultado de Pregunta (5) del cuestionario.	27
Figura 4 Resultado de Pregunta (8) del cuestionario.	28
Figura 5 Resultado de Pregunta (9) del cuestionario.	29
Figura 6 Resultado de Pregunta (14) del cuestionario.	30
Figura 7 Mejorar el control de calidad en los procesos constructivos de las instituciones educativas con la finalidad de disminuir los reprocesos, retrasos y con ello no aumentar en gran parte la duración total de tiempo o gastos del proyecto. ...	42
Figura 8 Implementar la participación de la supervisión dentro de la etapa de diseño para poder verificar la calidad de los procesos constructivos de las instituciones educativas.	43
Figura 9 Elaboración de medidas correctivas o preventivas previas a la ejecución de las partidas para evitar retrasos dentro de los plazos especificados en el contrato de las instituciones educativas.	44
Figura 10 Participación de la supervisión en la resolución de RDIs. para evitar retrasos en la ejecución de las partidas.	45
Figura 11 Control de estadística de calidad – porcentaje de aceptación.	52
Figura 12 Análisis cualitativo del alcance de la supervisión de proyectos en contratos estándares internacionales en la construcción de instituciones educativas	54
Figura 13 Resultado de Pregunta 04 del cuestionario.	58
Figura 14 Resultado de Pregunta 10 del cuestionario.	59
Figura 15 Resultado de Pregunta 14 del cuestionario.	59
Figura 16 Resultado de Pregunta 15 del cuestionario.	60
Figura 17 Resultado de Pregunta 01 del cuestionario.	60
Figura 18 Resultado de Pregunta 06 del cuestionario.	61
Figura 19 Resultado de Pregunta 16 del cuestionario.	61
Figura 20 Flujograma de consideración si en el proyecto si se incluye a la supervisión en la etapa de diseño.	64
Figura 21 Flujograma de consideración del proyecto incluyendo a la supervisión en etapa de diseño para acortar los plazos de ejecución	65

Figura 22 Flujograma de consideración del proyecto incluyendo a la supervisión en etapa de diseño para evitar errores a largo plazo	66
Figura 23 Flujograma de consideración del proyecto incluyendo a la supervisión en etapa de diseño para disminuir la cantidad de defectos en obra.....	67
Figura 24 Flujograma de consideración del proyecto para el cumplimiento de los plazos establecidos para el envío de las medidas correctivas.....	68
Figura 25 Flujograma de consideración de profesionales por especialidad de la supervisión para resolución de requerimientos de información.....	69
Figura 26 Flujograma de consideración de la participación de la supervisión para evitar retrasos en la resolución de requerimiento de información.....	70
Figura 27 Flujograma de consideración de implementación de reuniones entre especialistas de la supervisión y contratista para resolución de requerimientos de información.....	71
Figura 28 Mapa de procesos para metodología 6 sigma.....	78
Figura 29 Diagrama de Ishikawa	79
Figura 30 Prioridad de implementación.....	80
Figura 31 Plazo de implementación.....	81
Figura 32 Impacto en la organización.....	81
Figura 33 Organigrama de la empresa	83
Figura 34 Ubicación del colegio	85
Figura 35 Planteamiento general de la obra.....	87
Figura 36 Diagrama de Ishikawa	89
Figura 37 Matriz FODA	91
Figura 38 Estado de defectos	92
Figura 39 Porcentaje de Motivos de NODs	96
Figura 40 Tiempos de respuesta de RDIs	97
Figura 41 Estado de defectos en Obra	103
Figura 42 Porcentaje de motivo de las NODs.....	105
Figura 43 Tiempo de respuesta de RDIs.....	106

RESUMEN

El presente estudio de investigación denominado “Alcance de la supervisión de proyectos en contratos estándares internacionales en la construcción de Instituciones Educativas”, tuvo como objetivo general mejorar el control de calidad en los procesos constructivos de las Instituciones Educativas a través de la implementación de un plan de control de calidad para reducir los reprocesos que intervengan en los procesos constructivos aplicando la metodología Seis Sigma. Estas métricas se encargan de medir el consumo de recursos, tanto en costo como en tiempo, durante el proceso productivo. Enlazan las medidas de los procesos con los resultados de la empresa, permitiendo identificar y categorizar las diferentes relaciones existentes y priorizar aquellas que se diagnostican como cuellos de botella.

Para esto, se recolectó información a través de encuestas y datos obtenidos del proyecto “Rehabilitación de local escolar 14065”, del cual pudimos llegar a identificar 34 reprocesos. Luego se procedió a implementar la participación de la supervisión dentro de la etapa de diseño para poder verificar la calidad de los procesos constructivos de las instituciones educativas. Continuamente, se procedió a la elaboración de medidas correctivas o preventivas previas a la ejecución de las partidas para evitar retrasos dentro de los plazos especificados en el contrato de las instituciones educativas. Finalmente, se contó con la participación de la supervisión en la resolución de RDIs. para evitar retrasos en la ejecución de las partidas.

Palabras Claves: Metodología Seis Sigma, reprocesos, procesos constructivos, plan de control de calidad, RDIs

ABSTRACT

The present research study called “Scope of project supervision in international standard con-tracts in the construction of Educational Institutions”, had the general objective of improving quality control in the construction processes of Educational Institutions through the implementation of a plan quality control to reduce reprocessing involved in construction processes by applying the Six Sigma methodology. These metrics are responsible for measuring the consumption of resources, both in cost and time, during the production process. They link process measurements with the company's results, allowing the identification and categorization of the different existing relationships and prioritizing those that are diagnosed as bottlenecks.

For this, information was collected through surveys and data obtained from the “Rehabilitation de local escolar 14065” project, from which we were able to identify 34 reprocesses. Then, the participation of supervision was implemented within the design stage in order to verify the quality of the construction processes of the educational institutions. Corrective or preventive measures were continually developed prior to the execution of the items to avoid delays within the deadlines specified in the contract of the educational institutions. Finally, supervision participated in the resolution of RDIs. to avoid delays in the execution of the games.

Keywords: Six Sigma Methodology, reprocessing, construction processes, quality control plan, RDIs.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación titulado: Alcance de la supervisión de proyectos en contratos estándares internacionales en la construcción de instituciones educativas, con la finalidad de reducir los reprocesos a través de la implementación de un plan de control de calidad en los procesos constructivos, aplicando la metodología Seis Sigma.

En el capítulo I, se desarrolla un planteamiento del problema que incluye una descripción de la realidad problemática. La formulación de problemas generales y específicos en la medida en que indiquen los problemas que se presentan en el control de calidad para la implementación de las instituciones educativas. Fines Generales y Específicos. Dividir los límites de la investigación en geográficos, temporales, temáticos y de muestreo. Justificación dividida en conveniencia, relevancia social, aplicabilidad práctica, utilidad metodológica y valor teórico. Importancia de la investigación. Se divide en nuevos descubrimientos y contribuciones a la investigación. Limitaciones divididas en falta de investigación previa, investigación metodológica o práctica, instrumentos de recolección de datos y barreras en la investigación. Alcance y, finalmente, viabilidad.

En el capítulo II, se presenta el marco teórico de la investigación, en el cual se describe todos los antecedentes, tanto en nivel nacional como internacional, así como también los artículos relacionados con el tema; la estructura teórica y científica que sustenta el estudio, como el análisis de la metodología Seis Sigma y los reprocesos a identificar; la definición de términos básicos, el cual se puede entender de manera más clara, los términos presentados; y finalmente los fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis.

En el capítulo III, se desarrolla el sistema de hipótesis en la investigación, se define la hipótesis principal, las hipótesis secundarias y las variables; así como también la operacionalización de las variables.

En el capítulo IV, se desarrolla la metodología de la investigación, se explica los métodos, tipos, nivel y diseño de la presente investigación; además se explica la determinación de la población y muestra que será beneficioso para el desarrollo de la investigación; por último se presenta las técnicas e instrumentos de recolección de datos, el criterio de validez del instrumento y confiabilidad, el procedimiento para la recolección de datos y las técnicas para el procesamiento, lo que nos ha permitido desarrollar la presente investigación.

En el capítulo V, se presentan los resultados de la investigación; teniendo en consideración las estadísticas de la unidad de estudio, el índice de validez del instrumento y la prueba de normalidad; luego, continúa el análisis de los resultados, el cual se inicia con la estadística descriptivos de la información; análisis de calidad, análisis cuantitativo, cualitativo, análisis de riesgos; contrastación de hipótesis general y específicas; también el desarrollo del proyecto, en la que se mencionan las características, alcance del proyecto, las herramientas de control de calidad; y por último, la propuesta de mejora, en donde se menciona al plan de calidad, los procedimientos de aplicación de la propuesta de mejora, las recomendaciones para la propuesta de mejora, la aplicación de la propuesta de mejora y el estado situacional del proyecto después de aplicar el plan de mejora.

Finalmente, en el capítulo VI, se presenta una discusión de los resultados comparándolo con otros estudios realizados respecto al tema de investigación. Y por último se describen las conclusiones y recomendaciones de este proyecto de investigación.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

Existen varios contratos estándar internacionales en el sector de la construcción. Se trata de plantillas o formularios de contrato creados por diversas organizaciones para simplificar la ejecución de contratos en esta área, reduciendo las repeticiones y agilizando la implementación de proyectos. En este contexto, Brekulakis y Thomas (2017) señalaron:

Los contratos estándar se utilizan en todas las industrias para reducir reprocesos y tienen una larga historia de uso en la industria de la construcción. Estos contratos ayudan a reducir los costos de transacción y contienen cláusulas claras y consistentes.

En Perú, generalmente se supone que todos los contratos estándar son contratos de cooperación. Hay dudas sobre las reglas que se aplican a estos contratos (que pueden considerarse reglas o estar sujetas a regulaciones especiales) y los reguladores de este tipo de contratos. Algunos incluso argumentan que estos modelos están más allá de la regulación nacional debido a su naturaleza internacional.

Las diferentes etapas en el desarrollo de un proyecto suelen estar sujetas de reprocesos, los cuales aparecen a lo largo de su ejecución. Por este motivo, las empresas intentan gestionar sistemáticamente este problema para que no afecte al éxito de los proyectos de construcción. Actualmente existen muchas formas de reducir los reprocesos que afecta la ejecución del proyecto. El más óptimo es el método DMAIC. Esta metodología ha evolucionado a lo largo de los años después de ser aplicada a varios proyectos de construcción y ha visto mejoras en cada etapa del control de calidad. Los proyectos de construcción con un buen control de calidad durante el proceso constructivo logran reducciones en los reprocesos porque se establecen medidas preventivas y correctivas desde el inicio hasta el final del proyecto. El control de calidad es sin duda uno de los procesos fundamentales en la ejecución de proyectos de construcción. Por esta razón, se ha propuesto aplicar técnicas Seis Sigma para el control de calidad en el proceso constructivo, lo que puede reducir los reprocesos que puedan ocurrir dentro del proyecto.

1.2 Formulación y delimitación del problema

Como indica Herrada (2021):

Los proyectos de construcción son por su propia naturaleza altamente riesgosos, debido al alto nivel de incertidumbre, a la complejidad técnica y al factor humano. Por otro lado, hace buen tiempo se admite la idea de que el contrato es una herramienta que permite la asignación de riesgos. (p. 1)

También nos dice Ames (2023):

Si bien el uso de los contratos NEC (New Engineering and Construction Contracts) resultó beneficioso en los Juegos Panamericanos del 2019, en la actualidad se pueden ver reflejados otro tipo de problemas, uno de ellos y que pasa por desapercibido y aqueja al sector de construcción son los retrasos en la construcción. Según el “Journal of Construction Engineering”, menciona que nueve de cada diez contratistas afirman que sufren frecuentes demoras en la construcción. El 72% de los proyectos de construcción acaba retrasándose y los proyectos afectados ven su duración total superada en un 38% de media, lo que aumenta los costes del proyecto en un 24% aproximadamente.

Por ello, consideramos que los contratos estándares internacionales en las construcciones de instituciones educativas sufren estos mismos retrasos por una parte debido a la falta de alcance de la supervisión en ciertas etapas de los proyectos. (p. 12)

1.2.1. Problema general

- ¿De qué manera, el alcance de la supervisión dentro de los términos de referencia, garantiza el cumplimiento de la calidad y reduce los reprocesos mediante la aplicación de la metodología 6 sigma en las instituciones educativas?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿De qué manera, puede participar la supervisión en la etapa de diseño del proyecto para evitar los reprocesos?
- ¿De qué manera, se podría elaborar medidas correctivas o preventivas previas a la ejecución de las partidas para evitar retrasos al momento de subsanar un defecto?
- ¿De qué manera, podría la supervisión participar en el proceso de resolución de RDIs para evitar paralizaciones innecesarias de actividades específicas?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

- Implementar un plan de control de calidad en los procesos constructivos de las instituciones educativas, con la finalidad de disminuir los reprocesos mediante la metodología Seis Sigma incluyendo a la supervisión en la etapa de diseño.

1.2.2. Objetivos específicos

- Implementar la participación de la supervisión dentro de la etapa de diseño para evitar los reprocesos en las instituciones educativas.
- Elaboración de medidas correctivas o preventivas previas a la ejecución de las partidas para evitar retrasos dentro de los plazos especificados en el contrato de las instituciones educativas.
- Participación de la supervisión en la resolución de RDIs. para evitar retrasos en la ejecución de las partidas.

1.3. Importancia y justificación del estudio

La importancia de la presente investigación radica en lograr incrementar la participación del equipo de la supervisión en la etapa de diseño de la reconstrucción de las instituciones educativas, así como en la ejecución de las mismas ya que eso nos permitirá mitigar la aparición de obstáculos que conlleven a posibles retrasos en los plazos de entrega definidos contractualmente. Se ha logrado ver durante el desarrollo del proyecto que la falta de participación de la supervisión en la etapa de diseño, genero retrasos en la ejecución, se presentaron observaciones que pudieron ser mitigadas a tiempo. Es por esto que se evalúa la participación de la supervisión previamente para ver mejores resultados. Para el análisis estaremos utilizando la metodología seis sigma que nos permite medir los problemas que encontramos, recolectar información presentando datos obtenidos en el proyecto, realizar el análisis de estos e implementar y controlar con la optimización de los procesos.

El aporte de este estudio es el análisis y disminución de los defectos o reprocesos en la construcción de instituciones educativa con mayor participación del equipo de la supervisión, para el beneficio del cumplimiento de los plazos contractuales. Esta tesis servirá como punto de partida para considerar la implementación de la supervisión desde el inicio de cada proyecto en la etapa de diseño, logrando así disminuir retrasos y mejorar la calidad de los procesos constructivos exitosamente.

1.4. Limitaciones del estudio

No se presentan limitaciones en este proyecto de investigación, debido a que se cuenta con los contratos donde se encuentran los datos necesarios. Además, se cuenta con el apoyo de todo el staff, por parte de la supervisión, por parte del consorcio lo cual permite disponer de una amplia información.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. Marco histórico

Podemos ver que en lo publicado por la PUCC (2022):

A finales de la década de los años 80's en Reino Unido, surgieron grandes problemas con la materialización de contratos de proyectos de inversión pública, estos forzaron al estado británico a buscar una política que les permitiese recuperar la confianza ente los actores y con ello poder llevar a cabo su proyecto decenal de inversión pública, previsto para 1994 – 2003. (p. 1)

También nos dice Ames (2023):

Fue tal circunstancia la que marcaría el génesis de los contratos NEC (New Engineering Contract), posterior a ello se desarrollarían profundas investigaciones sobre la industria de construcción y fallas en Inglaterra y sería Sir Michale Latham y The Institution of Civil Engineers quienes recomendarían un nuevo enfoque. En 1991 se desarrolló este nuevo estilo de contratos de ingeniería y edificación el cual cumplía con tres objetivos fundamentales, y característicos hasta el día de hoy: flexibilidad, claridad y simplicidad. La primera versión de los contratos fue publicada en 1993 y estuvo basados en un diseño que facilito y fomento la buena gestión de riesgos e incertidumbres usando un lenguaje claro y sencillo para su funcionamiento. Este enfoque de contratos fue respaldado con “el informe Latham- Construyendo el equipo”, el cual trataba de un análisis gobierno-industrial sobre la procura y los arreglos contractuales en la industria de la construcción del Reino Unido. Su impacto en la edificación del túnel bajo el Canal de la Mancha, además también, en la ejecución Terminal N°5 del aeropuerto de Heathrow. Posterior a ello, su uso fue incrementando cada vez mas en Reino Unido y en el extranjero lo que daría paso a su tercera edición publicada en el 2005. Finalmente, en el año 2017 se publicó la cuarta edición, contando con una actualización en el 2020. (p. 7)

Podemos ver que en lo publicado por Benito (2000), Membrado (2004), Harry y Schroeder (2004):

La historia de Seis Sigma se inicia a mediados de los años 80 en Motorola cuando un ingeniero (Mikel Harry) comienza a estudiar la reducción en la variación de los procesos para mejorarlos. Esta herramienta tenía una fuerte base estadística y pretendía alcanzar unos niveles de calidad en los procesos y en los productos de

la organización próximos a los cero defectos. Constituye una metodología sistemática para reducir errores, concentrándose en la mejora de los procesos, el trabajo en equipo y con una gran implicación por parte de la dirección. (p. 3)

También nos dice Welch (2021):

El presidente de General Electric, Jack Welch, tomó la decisión de implementar Seis Sigma en la década de 1990 y la empresa obtuvo resultados financieros sobresalientes. Desde entonces, Six Sigma ha sido adoptado por empresas como Motorola, General Electric, Allied Signal, Polaroid, Toshiba, Honeywell, City Bank y American Express, lo que lo convierte en una de las herramientas de mejora más utilizadas. Seis Sigma ha llegado recientemente a Europa, donde muchas empresas están empezando a utilizarlo. (p. 2)

También nos dice Yepes (2014):

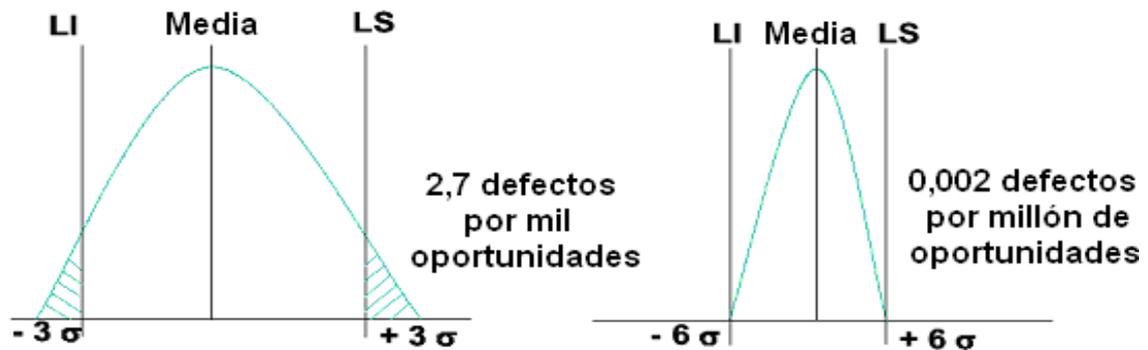
La letra griega sigma (σ) se utiliza en estadística para representar la variación típica de una población. El “nivel sigma” de un proceso mide la distancia entre la media y los límites superior e inferior de la especificación correspondiente (Figura 1).

Se ha acostumbrado a pensar que un proceso es suficiente si tiene una desviación de 3, lo que indica que no puede producir más de 2 puntos 7 defectos por cada mil oportunidades.

La idea de un “porcentaje de error aceptable” (a veces denominado un “nivel de calidad aceptable”) es un curioso remanente de la era del “control de calidad”. En aquellos días, era posible defender estadísticamente los defectos humanos comunes argumentando que nadie podía ser perfecto. Sería aceptable aceptar 68 aterrizajes forzosos en un aeropuerto internacional cada mes o 54.000 recetas incorrectas de medicamentos cada año si se mantuviera este nivel de calidad en el mundo actual. El término "Seis Sigma" se refiere a un nivel de calidad capaz de producir con un mínimo de 3,4 defectos por millón de oportunidades (0,09 aterrizajes forzosos en un aeropuerto internacional cada mes, o una prescripción incorrecta en 25 años). Este estándar, que se puede aplicar a servicios, proyectos, procesos industriales y, por supuesto, a la construcción de proyectos, se acerca al ideal de cero defectos. (p. 3)

Figura 1

Niveles sigma de un proceso.



Nota: Adaptado de Yepes (2014)

Sin embargo, los conceptos estadísticos enumerados anteriormente no se relacionan realmente con cómo se entiende actualmente Seis Sigma. De hecho, es una filosofía que fomenta el uso sistemático y organizado de herramientas y métodos estadísticos, lo que permite a las empresas obtener rápidamente ahorros financieros significativos y al mismo tiempo mejorar la satisfacción del cliente.

Seis Sigma se utiliza para eliminar los costes de no calidad (desperdicios, reprocesos, etc.), disminuir la variación en la característica o atributo de un producto, acelerar el servicio al cliente, aumentar la productividad y reducir los plazos de entrega. tiempos de ciclo de cualquier tipo de proceso, centrándose en los rasgos o cualidades que son importantes para los clientes y, por lo tanto, mejorando enormemente su satisfacción. Para lograrlo, la dirección selecciona los problemas que tienen mayor influencia en los resultados financieros y, tras una amplia formación, asigna a los mejores profesionales para trabajar en ellos.

2.2. Investigaciones relacionadas con el tema

2.2.1. Investigaciones nacionales

Armes (2023) indica en su investigación titulada “Los contratos NEC: una nueva era”, tiene como objetivo analizar de manera global la evolución, uso, clasificación y comparativa internacional del contrato NEC (*New Engineering Contract*).

El autor explica que los pilares fundamentales de este modelo de contratos estandarizados internacionalmente, son la claridad, simplicidad, flexibilidad y el estímulo de buenas técnicas de gestión de proyectos.

Cuellar (2021) señala en su investigación titulada “Análisis de la implementación del modelo de contrato *New Engineering Contract* (NEC) en la ejecución de inversiones públicas de gran envergadura: una primera aproximación a su uso en el Proyecto Especial para la Preparación y Desarrollo de los XVIII Juegos Panamericanos y Sextos Juegos Parapanamericanos de Lima 2019”, el autor hace un análisis de la implementación del modelo de contrato, en la ejecución de inversiones públicas de gran envergadura. El objetivo es identificar y describir los beneficios y barreras de implementación del contrato en la etapa de ejecución.

Portillo y Viera (2020) señala en su investigación tuvo un enfoque cuantitativo, tipo descriptivo y correlacional, y método deductivo que surgió del problema de cómo se podía aplicar el Modelo de Gestión de las obras de los Juegos Panamericanos Lima 2019 en Obras Públicas de gran envergadura. Debido a las herramientas que componen este modelo, nuestros objetivos fueron analizar los Modelos de Contrataciones y de Ejecución de Proyectos de Infraestructura, planteado por el Modelo G2G, con la finalidad de compararlos con el Sistema de Contrataciones del Estado y aplicar sus mejoras en Obras Públicas de gran envergadura. El análisis se desarrolló a través de la recopilación de información y capacitaciones con profesionales que trabajaron en la ejecución de las obras para los Juegos Panamericanos; posteriormente se procedió a analizar dicha información mediante cuadros de ventajas y desventajas, así como cuadros comparativos entre cada modelo, y así poder identificar los factores endógenos y exógenos que nos permitieron elaborar la Matriz FODA para el Modelo G2G, estableciendo la relación entre las fortalezas, debilidades, oportunidades, amenazas y obtener como resultado las Características de Mejora que aplicaremos en Obras Públicas como estrategias para explotar, confrontar, fortalecer y evitar. Estos resultados demostraron que los Modelos de Contrataciones y de Ejecución de Proyectos de Infraestructura, planteado por el Modelo G2G, son mejores que el Sistema de Contrataciones del Estado debido al uso de los Contratos NEC y la implementación de la PMO, y que es conveniente y pertinente la aplicación del Modelo de gestión G2G en Obras Públicas de gran envergadura.

Menacho y Ruiz (2020) señala en su investigación titulada “Contratos NEC en obras públicas y gestión de proyectos de infraestructura, estudio del caso: Juegos Panamericanos y Parapanamericanos Lima 2019” nos dice que el propósito de esta investigación fue desarrollar un análisis entre, el estado situacional de los contratos convencionales peruanos, que se ejecutan de acuerdo a la Ley de Contrataciones del Estado y el modelo de contrato NEC3 Opción F, utilizado en los Juegos Panamericanos

y Parapanamericanos Lima 2019. Se utilizó el método cualitativo, el diseño de investigación fue estudio de caso, se sustenta en la teoría general de Institucionalismo económico de Williamson y cuyas técnicas e instrumentos utilizados fueron guías de entrevistas que fueron validados por expertos con características óptimas, cuyos resultados fueron de alta aplicabilidad. De acuerdo a los resultados de las entrevistas que recabaron opiniones de expertos tanto en administración de contratos, gerencia de proyectos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, como de expertos en dirección de proyectos y modelos de contratos NEC, obtenidos en las entrevistas y de acuerdo a la triangulación de objetivos concluyeron que no existe uniformidad en los tipos de contrato que ejecuta el MTC, sus modelos convencionales son del tipo adversario, ocasionando procesos judiciales de larga duración, sin embargo, los modelos NEC cuentan con una filosofía de confianza y colaboración, proponiendo incentivos para gestionar ahorros, una correcta gestión de riesgos, alertas tempranas, uso de metodologías colaborativas como el BIM y usos de buenas prácticas en la gestión de proyectos. Para implementar este modelo en el Perú, debe modificarse el sistema de organización y procesos existentes, un contrato solo, no cambia el sistema, sino la suma de todos los componentes de gestión.

Medina (2020) indica en su investigación titulada “Algunos apuntes sobre los contratos NEC: el modelo contractual que se usó en los Juegos panamericanos”, el autor tiene como objetivo describir los principales principios de los contratos estándares internacionales. Así mismo da a conocer los principales desafíos para la regulación peruana, recomendando que la adopción de este tipo de contratos debe realizarse con cautela y analizando las disposiciones y filosofía del modelo elegido.

2.2.2. Investigaciones internacionales

Herrada (2021) señala en su investigación titulada “Los contratos NEC y la gestión activa de los riesgos en la construcción”, la autora habla del contrato *New Engineering Contract* (NEC) y la filosofía colaborativa en los mismos. Se centra en la gestión activa de los riesgos en los proyectos debido al alto nivel de incertidumbre.

Orellana y Fernando (2020) en su investigación “indica que el Análisis y evaluación de modelos de contrato con enfoque lean en proyectos complejos de obras públicas” El Institute of Civil Engineers (ICE) de Reino Unido es la entidad creadora del *New*

Engineering Construction Contract (NEC). El objetivo con el que se conciben es un intento por plantear nuevas estrategias respecto de las tradicionales con las que se ejecutan los proyectos. Al igual que los contratos FIDIC, estos presentan una gama de condiciones contractuales para las distintas estructuras de un proyecto en particular. Estos contratos no son tan conocidos en Latinoamérica, pero sí en los países que tienen relación con Reino Unido (Commonwealth) como: Australia, Nueva Zelanda, Hong-Kong, Sudáfrica, India, Reino Unido, etc.

Ricalde (2023) el artículo “¿Qué son los contratos NEC?” se menciona que los contratos NEC (*New Engineering Contract*) son un modelo de contratos estandarizados e internacionales usados en el mundo de la construcción e ingeniería para la gestión de proyectos, siendo muy populares debido a su naturaleza clara y fácilmente comprensible. Estos contratos son instrumentos de gestión y tienen como objetivo establecer las obligaciones y responsabilidades de cada parte involucrada en un proyecto, así como también las condiciones bajo las cuales se llevará a cabo el trabajo; y sus disposiciones están orientadas a promover la toma de decisiones de manera eficiente.

Lama y Becerra (2020) señala en su investigación titulada “Mecanismos multitier y el Dispute Avoidance en el entorno colaborativo de los contratos New Engineering Contract (NEC)” dice que el contrato NEC3 y el reciente NEC4 proponen contratos complementarios de servicios profesionales y subcontratos, entre los que también se incluyen los acuerdos con los adjudicadores (para la junta de solución de controversias), que bien utilizados forman un entorno más dúctil y debidamente vinculados a un contrato principal, considerando posibles inclusiones de cláusulas principales y secundarias (como las opciones Y o Z en cada contrato). Fue gracias al uso de los contratos NEC3 que se llevó a cabo la construcción de la infraestructura olímpica en Londres 2012, el proyecto Cross Rail de Londres y el terminal 5 del aeropuerto de Heathrow Airport, terminal 3 del aeropuerto internacional de Dehli, India, entre otros importantes proyectos a nivel internacional.

Ayala (2019) señala en su investigación “El contrato de ingeniería epc y su implementación en Colombia” indica que el Modelo (NEC), *New Engineering Contract*, creados por la *Institution of Civil Engineering* (ICE). Son modelos de estandarización propios del Reino Unido, su primer modelo fue expuesto en 1993. Para la época, «comenzó siendo un modelo revolucionario en los años 90, con cierto interés y uso por parte de algunas organizaciones que querían buscar un cambio en la participación de proveedores en forma no contenciosa» (FIDIC, Tema 2: La Estandarización de los

Contratos). Actualmente, encontramos cuatro generaciones de modelos NEC, la más reciente versión, el NEC4 publicado en el 2011.

2.3. Estructura teórica y científica que sustenta el estudio

2.3.1. Contrato estandarizado internacional

Es un grupo de contratos estándares que tienen una gama de condiciones contractuales para las diversas estructuras de un proyecto en específico, según *New Engineering Contract* (2013) “este ha sido desarrollado para cubrir las necesidades actuales y futuras de una forma de contratación que se pueda usar en las industrias de la ingeniería, edificación y construcción”.

2.3.2. Sistema de supervisión

La supervisión en obra siempre se debe planear antes de que comience la etapa de ejecución de una construcción, para que los profesionales a cargo estén presentes desde el inicio de las actividades y supervisen los procesos de calidad y seguridad de las intervenciones en proyecto para así garantizar que se dé el cumplimiento de las partidas.

2.4. Definición de términos básicos

- **Supervisión de obra:** Área encargada de velar y asegurar la calidad de los procesos constructivos y el éxito del proyecto desde el inicio hasta el final logrando cumplir con plazos y estándares requeridos.
- **Sistema de gestión de la calidad:** Es el organismo encargado de la gestión y de la dirección de los proyectos para que se alineen los parámetros de calidad y así lograr controlar y dirigir una organización asegurando la calidad.
- **Notificación de obra defectuosa:** Documento que se utiliza para informar el incumplimiento o error en un proceso constructivo o partida de obra la cual tendrá que ser subsanado en un plazo establecido mediante acciones correctivas evaluadas y aprobadas por el área de supervisión.
- **Riesgos de construcción:** Puede definirse como la posibilidad de afrontar pérdidas en tiempo o económicamente, debido a que no se cumpla con algún término del contrato.
- **Etapa de diseño:** Etapa temprana de un proyecto donde se alinean las diferentes ideas, procesos y entregables que serán utilizados a lo largo de la ejecución del mismo.

- **Metodología 6 sigma:** Orientada a la calidad, tiene como objetivo reducir la variabilidad de un proceso a cero defectos apuntando hacia medir problemas, enfocarse al cliente, verificar la causa raíz, romper malos hábitos, gestionar los riesgos, medir los resultados y sostener el cambio.

CAPITULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis

3.1.1. *Hipótesis general*

- La Implementación de un plan de control de calidad en los procesos constructivos, reducción de los reprocesos en la ejecución de las instituciones educativas.

-

3.1.2. *Hipótesis Específicas*

- La supervisión detecta fallas del proyecto en la etapa de diseño y así evita que pase de ella sin una corrección, disminuyendo retrasos en la entrega del proyecto.
- El contratista al ser notificado con un defecto por la supervisión, al contar con una medida correctiva elaborada y aprobada previa a la ejecución de los procesos constructivos, podrá subsanarla en un plazo inmediato para así evitar posibles retrasos en los plazos de entrega definidos contractualmente.
- La supervisión participa en la resolución de RDIs utilizando profesional en cada especialidad requerida para el proyecto ayudando en la mejora del proyecto y disminuyendo los tiempos de respuesta.

CAPITULO IV: METODOLOGÍA

La presente investigación es un estudio descriptivo, explicativo, bibliográfico y descriptivo. La metodología de la investigación documental se apoya de información basada en la recolección de datos mediante encuestas a profesionales involucrados en el control de calidad en los procesos constructivos de las instituciones educativas y su conocimiento respecto a las fases y bases de la metodología Seis Sigma.

4.1. Método de investigación

La presente investigación es de método inductivo, dado que se realizó una recolección de datos sobre casos específicos de hechos y fenómenos observados, partiendo de hechos particulares para llegar a una conclusión general. Por otro lado, se realizó un análisis que alcanzó a cumplir el objetivo general, que fue el de reducir los reprocesos y con ello no aumentar en gran parte la duración total de tiempo o gastos del proyecto en la ejecución de instituciones educativas.

4.2. Tipo de la investigación

El tipo de la presente investigación es descriptivo, ya que define, mide, analiza, implementa y controla las variables incidentes en los procesos constructivos para la ejecución de instituciones educativas. Por otro lado, es explicativo, ya que se analizan los reprocesos para así poder determinar sus causas de origen a través de la metodología Seis Sigma. Por último, es correlacional, ya que se miden 2 variables “Contrato estándar internacional (independiente) y empresa encargada del área de la supervisión de la reconstrucción de instituciones educativas (dependiente), buscando así una relación entre ellas, de esta manera se podrá proponer un mejor control de calidad para la ejecución de instituciones educativas.

4.3. Nivel de la investigación

El nivel de la presente investigación es descriptivo, ya que se plantea realizar una descripción completa de los reprocesos para aplicar la metodología Seis Sigma, pudiendo analizar los reprocesos identificados en las instituciones educativas. Por otro lado, es relacional, debido a que busca describir y relacionar los beneficios que se obtienen al hacer un análisis sobre el control de calidad para reducir los reprocesos, a través de la aplicación de la metodología Seis Sigma. Por último, es aplicativo ya que se siguieron

lineamientos descritos en la metodología Seis Sigma, con la intención de reducir los reprocesos.

4.4. Diseño de la investigación

La presente de la investigación tiene como diseño no experimental, debido a que las variables no serán manipuladas ni controladas. Por otro lado, es transversal debido a que se recolectó la información una sola vez, a lo largo de toda la investigación, teniendo como finalidad analizar la relación entre el control de calidad en los procesos constructivos y la reducción de reprocesos presentados en las instituciones educativas. Por último, es retrospectivo, ya que cuenta con información recolectada con anterioridad, se aplicará la metodología Seis Sigma para el control de calidad de los procesos constructivos a través del análisis de los reprocesos que han venido ocurriendo en las instituciones educativas.

Según indica Icart et al. (2012):

Son estudios que se realizan en condiciones naturales, es decir sin manipular ninguna de las variables del estudio. Tiene por objetivo conocer la historia natural de una condición o proceso. De este modo. Tiene por objetivo conocer la historia natural de una condición o proceso. De este modo, el investigador observa, registra y compara, de forma sistemática, determinadas variables de interés. En ocasiones se observa la exposición a un factor de riesgo, pero no interviene de forma premeditada. (p. 73)

También es un tipo de investigación de estudio aplicada ya que investiga un problema sencillo y da como producto una actividad que es el sistema de supervisión que controla la calidad de los acabados en las obras de contratos estándares internacionales.

Nos dice Carrasco (2009) que en una investigación aplicada “se distingue por tener propósitos prácticos inmediatos bien definidos, es decir se investiga para actuar, transformar, modificar, o producir cambios en un determinado sector de la realidad”. (p. 43)

Por otro lado, el método de la investigación es descriptivo ya que nos permite disponer de un conocimiento al empezar de la realidad, así como se obtiene de la visualización directa del cual tendrán oportunidad de apreciar los investigadores para contrarrestarlos con el conocimiento que será adquirido al realizar el estudio aplicado antes mencionado. Como mencionan Rebollo y Ábalos (2022) en su libro: Metodología de la investigación-recopilación:

“Entre los tipos de modelos de investigación destaca esta que sirve como base para los estudios que requieren un mayor nivel de profundidad. Se centra en el análisis de datos, ordenamiento y clasificación de un objeto de estudio o situación, para señalar sus características y propiedades de manera general a particular. Las ciencias sociales utilizan este método de investigación para tener un panorama del estudio y observar el comportamiento de los sujetos sin interferir. Sin embargo, las conclusiones del estudio no son definitivas, solamente son una herramienta que puede ser utilizada para investigaciones posteriores.” (p. 83)

También es un modelo de investigación explicativa ya que, mediante lo visto, lo vivido y los resultados podrá explicar la razón de sus argumentos para evitar retrasos en los plazos contractuales del proyecto.

Así lo indica Rebollo y Ábalos (2022) en su libro Metodología de la investigación-recopilación:

Este modelo, no se encarga únicamente de describir el entorno del fenómeno de estudio, sino que también se centra en definir las causas detrás del fenómeno de estudio. Su objetivo principal es utilizar métodos de análisis para responder cuestiones o argumentar el porqué de una situación. El objetivo de la investigación explicativa es analizar las interacciones del estudio, respondiendo el ¿por qué? y el ¿para qué?, esto es con el propósito de ampliar la investigación descriptiva y exploratoria. (p. 83)

4.5. Población de estudio

La población en esta tesis corresponde a las empresas involucradas en las obras que ejecutan los colegios del paquete 7 de ARCC ubicado en Piura, Perú.

4.6. Diseño muestral

La muestra de la investigación serán los profesionales que trabajan en las empresas que ejecutan como las que supervisan los colegios de ARCC ubicados en Piura, Perú y nos encontraremos con la capacidad de la obtención de datos accesible en las obras donde nos encontramos trabajando.

Criterios de inclusión: el personal entrevistado debe conocer las herramientas, la modalidad de un contrato estándar internacional, trabajar en la reconstrucción de una institución educativa afectada por el fenómeno del niño, que la reconstrucción de la

institución educativa en donde labore se esté ejecutando desde el año 2021, para lo cual se tomaran en cuenta a los profesionales:

- Gerentes, Ingeniero o Arquitecto de control de calidad.
- Gerentes, Ingeniero o Arquitecto a cargo de obra.
- Ingeniero o Arquitecto gestor de obra.

Criterios de exclusión: personal entrevistado que trabaje fuera de la provincia de Piura, que no trabaje en la reconstrucción de una institución educativa afectada por el fenómeno del niño, que no trabaje bajo la modalidad de un contrato estándar internacional, que desconozca los procesos de constructivos con respecto a la calidad, para lo cual no se tomara en cuenta a los profesionales:

- Gerentes, Ingenieros de Seguridad Ocupacional y Medio Ambiente.
- Gerentes, Ingeniero jefe de obra, Ingeniero de oficina técnica y administrador con trabajo temporal.
- Gerentes, Ingeniero jefe de obra, Ingeniero de oficina técnica y administrador de vacaciones o de viaje, para no perjudicar la planificación de la toma de la información.
- Gerentes, Ingeniero, Arquitecto de control de calidad.

4.6.1. Muestra

Para el cálculo de la muestra se empleó una población (N=33), se estableció un 95% de confiabilidad y 5% de error muestral. Según la fórmula 1:

$$n = \frac{k^2 N p q}{e^2 (N-1) + k^2 p q} \quad (\text{Fórmula 1})$$

k = 1.96 (nivel de confianza al 95%)

N = 11 instituciones educativas

p = 0.5 (proporción esperada 50%)

q = 0.5 (1-p=0.5)

e = 0.05 (error muestral)

n = 11 instituciones educativas

Se realizará 3 encuestas por cada institución educativa (11 x 3 = 33 cuestionarios) para la obtención de los datos de estudio.

4.6.2. Muestreo

El tipo de muestreo es el Aleatorio sistemático (MAS) (formula 2), porque se elige un proyecto inmobiliario al azar y a partir de ello, a intervalos constantes, se eligen las demás hasta completar la muestra. A continuación, Tabla 1 con el muestreo.

$$\text{MAS} = N/n = 33/30 = 1.1 \quad (\text{fórmula 2})$$

Tabla 1

Muestreo de instituciones educativas

N°	Proyecto	Seleccionado
1	Local Escolar María Auxiliadora - Chulucanas	SI
2	Local Escolar 14654 - Salitral	SI
3	Local Escolar Ricardo Palma - Paita	SI+
4	Local Escolar 14037 Santiago A. Requena Castro - Catacaos	SI
5	Local Escolar Virgen del Carmen – Catacaos	SI
6	Local Escolar 14065 – La Unión	SI
7	Local Escolar 14062 Nuestra Señora de Las Mercedes – La Unión	SI
8	Local Escolar San Cristo – Sechura	SI
9	Local Escolar 14010 Miguel F. Cerro – Sechura	SI
10	Local Escolar 14858 – Sullana	SI
11	Local Escolar Ignacio Merino – Talara	SI

Nota. Elaboración propia.

4.7. Variables

4.7.1. Variable independiente

Control de calidad de los procesos constructivos: El control de calidad en la construcción se define como la verificación técnica de que la obra y/o proyecto en construcción cuenta con los estándares normativos establecidos para evitar fallas futuras producto de ausencia de metodologías adecuadas y deficientes prácticas constructivas.

X11: identificación y selección

X12: objetivo del proyecto

X21: caracterización de los procesos

X22: recopilación de datos

X31: cualitativo

X32: cuantitativo

X41: optimizar procesos

X42: rediseño del proceso

X51: diseño de monitoreo de procesos

X52: nuevos procesos

4.7.2. Variable dependiente

Reprocesos: El reproceso se define como todo aquel proceso o parte de un proceso por el que nuevamente se debe pasar para cumplir a cabalidad las especificaciones definidas en el acuerdo de calidad fijado entre cliente (interno o externo) y proveedor.

Y12: identificación de los reprocesos

Y22: evaluación de los reprocesos

Y32: identificar oportunidades para mejorar los reprocesos

Y42: posibles soluciones de los reprocesos

Y52: mantener el control de los reprocesos

4.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.8.1. Instrumentos de recolección de datos

La encuesta fue realizada dentro de las obras del paquete 7 de ARCC ubicado en la provincia, departamento como también en la región de Piura; se aplicó en esta oportunidad muestreo por criterio, esto en base a la experiencia que se obtuvo tanto en gerencia como también en control de la calidad en obra, además también estuvo direccionado únicamente tanto a personal de ingeniería como también al de arquitectura.

4.8.2. Métodos y técnicas

En este trabajo de investigación se fueron utilizados dos métodos para lograr realizar la recolección de datos:

El primero ha sido mediante el uso de 33 encuestas, las mismas que estuvieron direccionadas tanto a ingenieros como a arquitectos con reconocida experiencia tanto en gerencia de obra como también en control de calidad, principalmente aquellos que participaron en proyectos de reconstrucción de instituciones educativas en el paquete 7 de la provincia de Piura. Estas encuestas tuvieron preguntas cerradas para que los encuestados puedan indicar según criterio una alternativa como respuesta a las preguntas sobre el alcance de la supervisión de proyectos en contratos estándares internaciones en la construcción de instituciones educativas. El segundo método ha sido un Análisis documental, por consiguiente, fue un análisis en base a lo que se pudo observar en campo en el tiempo en el que ocurrieron los procesos constructivos en la ejecución de reconstrucción de instituciones educativas.

4.9. Descripción de procesamientos de análisis

Una vez recibida la cantidad total de las encuestas esperadas, se pasó a ordenar cada una de ellas en solo una hoja de cálculo en el programa de *microsoft Excel* dependiente al ítem correspondiente y luego de ello fueron trasladadas al Software “*IMB SPSS Statisticsal 26*”. Estos resultados los podemos observar en el capítulo VI de la presente investigación, como lo son los grados de aceptación, pruebas de fiabilidad, normalidad. Una vez obtenidos estos resultados se procedió a seleccionar los puntos críticos a mejorar dentro de la presenta investigación.

4.10. Validez del instrumento

Para la obtención de la validación de este instrumento de recolección de datos fue solicitada la opinión de 3 expertos con evidente experiencia en el presente tema principal

de la actual investigación, quienes han analizado de acuerdo a los parámetros que han sido indicados en el Anexo. En la Tabla 2 podemos ver que se muestra el perfil profesional absolutamente de uno a uno de los expertos que se han tomado en cuenta para para lograr la validación del instrumento.

Tabla 2

Perfil profesional de los expertos.

Expertos	Perfil profesional
Juan Andrés robles Cotillo	Ingeniero civil de la universidad nacional Hermilio Valdizan de Huánuco, con experiencia profesional de 23 años en obras de saneamiento, obras viales, obras de edificaciones y obras de irrigación
Jorge Luis Huitrón Berrospi	Ingeniero civil de la universidad nacional Hermilio Valdizan de Huánuco, con experiencia profesional de 32 años en obras de edificaciones.
José Wicly Tuanama Lavi	Ingeniero civil egresado de la universidad de Huánuco, con más de 11 años de experiencia en obras de edificación y obras viales.

Nota. Elaboración propia.

En la tabla 3 se puede apreciar el nivel de validez que se obtuvo por parte de cada experto según su juicio.

Tabla 3

Nivel de validez de los cuestionarios, según el juicio de expertos.

Expertos	Gestión de costos %
Experto 1: Juan Andrés Robles Cotillo, Ingeniero civil	97.75

Experto 2: Jorge Luis Huitrón Berrospi	98.30
Experto 3: José Wicly Tuanama Lavi	91.10
Promedio	95,72

Nota. Elaboración propia.

Se obtuvo un porcentaje de 95.72%, lo cual indica que, según los expertos, el instrumento tiene un nivel de validez Excelente.

Los valores resultantes, después de tabular la calificación emitida por los expertos se presenta en la siguiente Tabla 4:

Tabla 4

Valores del nivel de validez de los cuestionarios.

Valores	Niveles de validez
91-100	Excelente
81-90	Muy Bueno
71-80	Bueno
61-70	Regular
51-60	Deficiente

Nota. Elaboración propia.

CAPITULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Presentación de los resultados

Se usó el software especializado *IBM SPSS Statistics* para recabar información mediante bases estadísticas descriptivas como frecuencias y pruebas de fiabilidad de variables de acuerdo a los resultados correspondientes de 33 personas encuestadas, posteriormente se realizó contrastación de hipótesis.

5.1.1. Estadísticas de la unidad de estudio

Como muestra de estudio se consideraron a ingenieros y arquitectos con experiencia en gerencia y control de calidad, principalmente aquellos que participaron en proyectos de reconstrucción de instituciones educativas en el paquete 7 de la provincia de Piura.

A continuación, se encuentran la Tabla 5 y Figura 2, las cuales brindaron los resultados obtenidos de la pregunta N° 2 del cuestionario.

Tabla 5

Resultado de Pregunta (2) del cuestionario.

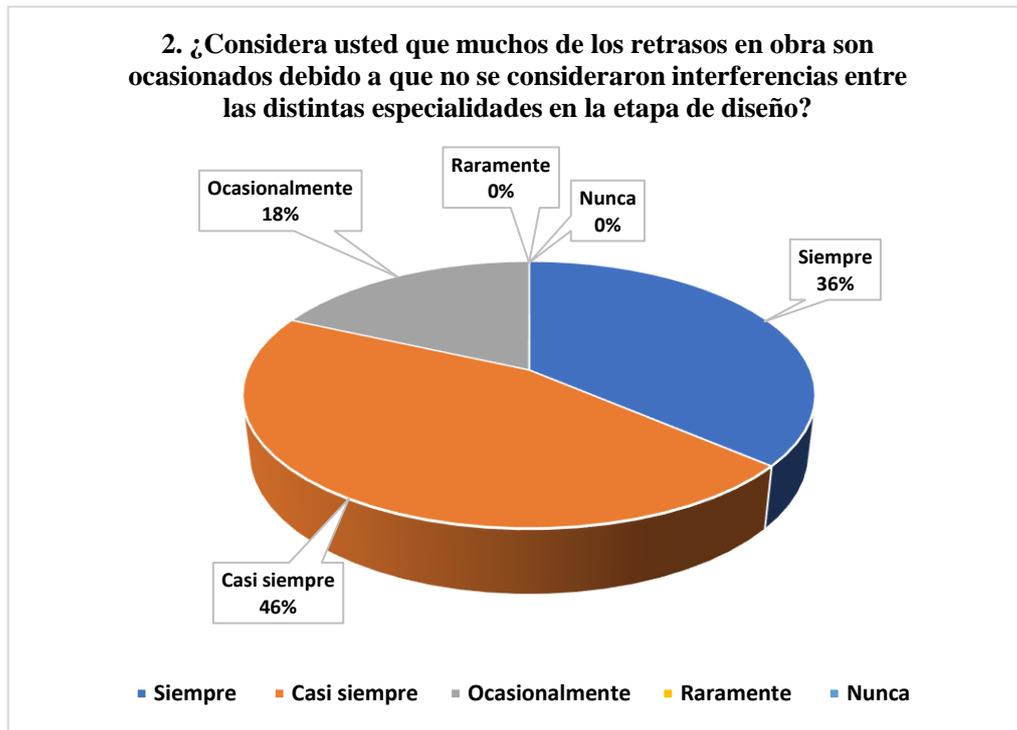
2. ¿Considera usted que muchos de los retrasos en obra son ocasionados debido a que no se consideraron interferencias entre las distintas especialidades en la etapa de diseño?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	12	36.4	36.4	36.4
	Casi siempre	15	45.5	45.5	81.8
	Ocasionalmente	6	18.2	18.2	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

Nota. Elaboración propia.

Figura 2

Resultado de Pregunta (2) del cuestionario.



Nota. Elaboración propia.

De la figura 2 se obtuvo que un 36.4% de encuestados considera que muchos de los retrasos en obra son ocasionados debido a que no se consideraron interferencias entre las distintas especialidades en la etapa de diseño, mientras que un 45.5% considera que es casi siempre y un 18.2% ocasionalmente.

En la Figura 2 se puede apreciar las respuestas obtenidas en la pregunta 2, la cual tenía cinco opciones para responder de forma cerrada.

En la Tabla 6 y Figura 3 está reflejado el resultado obtenido de la pregunta N° 5 del cuestionario.

Tabla 6

Resultado de Pregunta (5) del cuestionario.

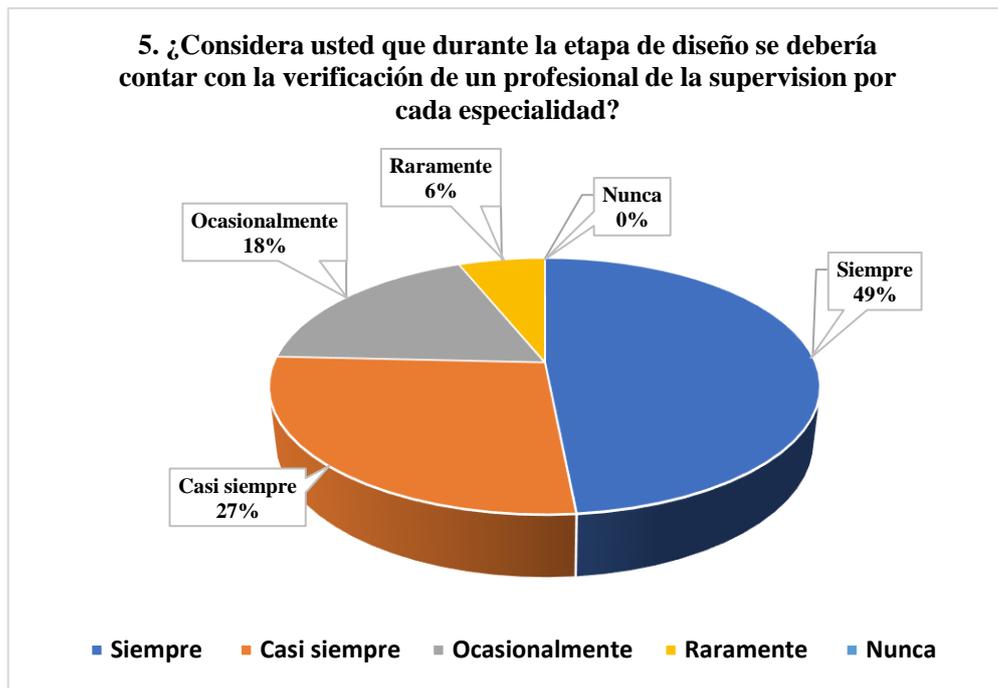
5. ¿Considera usted que durante la etapa de diseño se debería contar con la verificación de un profesional de la supervisión por cada especialidad?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Siempre	16	48.5	48.5	48.5
Casi siempre	9	27.3	27.3	75.8
Válido Ocasionalmente	6	18.2	18.2	93.9
Raramente	2	6.1	6.1	100.0
Total	33	100.0	100.0	

Nota. Elaboración propia.

Figura 3

Resultado de Pregunta (5) del cuestionario.



Nota. Elaboración propia.

De la figura 3, la mayoría de encuestados si considera que durante la etapa de diseño se debería contar con la verificación de un profesional de la supervisión por cada especialidad, con un 48.5%.

Además, se obtuvo que un 27.3% considera que Casi siempre es necesario un profesional de la supervisión por cada especialidad, un 18.2 Ocasionalmente y un 6.1% Raramente. En la Tabla 7 y Figura 4 muestran los resultados obtenidos de la pregunta N° 8 del cuestionario.

Tabla 7

Resultado de Pregunta (8) del cuestionario.

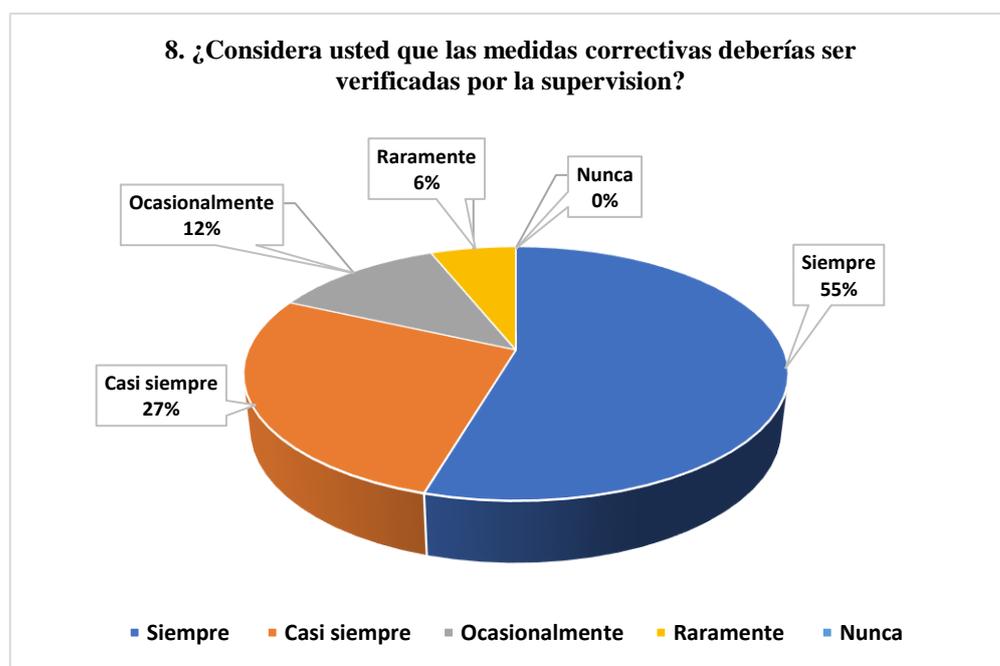
8. ¿Considera usted que las medidas correctivas deberían ser verificadas por la supervisión?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Siempre	18	54.5	54.5	54.5
Casi siempre	9	27.3	27.3	81.8
Válido Ocasionalmente	4	12.1	12.1	93.9
Raramente	2	6.1	6.1	100.0
Total	33	100.0	100.0	

Nota. Elaboración propia.

Figura 4

Resultado de Pregunta (8) del cuestionario.



Nota. Elaboración propia.

Se registra que la mayoría y más de la mitad de los encuestado coinciden en que las medidas correctivas deberían ser verificadas por la supervisión siempre, con un 54.5%. Mientras que un 27.3% considera que debería ser Casi siempre que las medidas correctivas deberían ser verificadas por la supervisión, 12.1% Ocasionalmente y 6.1% Raramente.

En la Tabla 8 y Figura 5 muestran los resultados obtenidos de la pregunta N° 9 del cuestionario.

Tabla 8

Resultado de Pregunta (9) del cuestionario.

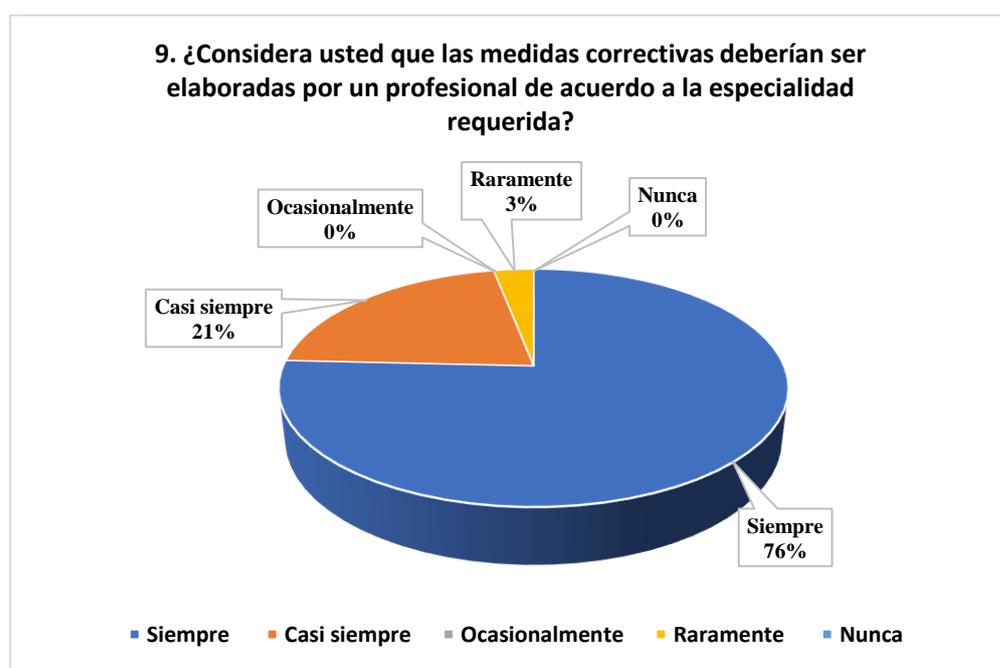
9. ¿Considera usted que las medidas correctivas deberían ser elaboradas por un profesional de acuerdo a la especialidad requerida?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	25	75.8	75.8
	Casi siempre	7	21.2	97
	Raramente	1	3.0	100.0
	Total	33	100.0	100.0

Nota. Elaboración propia.

Figura 5

Resultado de Pregunta (9) del cuestionario.



Nota. Elaboración propia.

En la Tabla 9 y Figura 6 muestran los resultados obtenidos de la pregunta N° 14 del cuestionario.

Tabla 9

Resultado de Pregunta (14) del cuestionario.

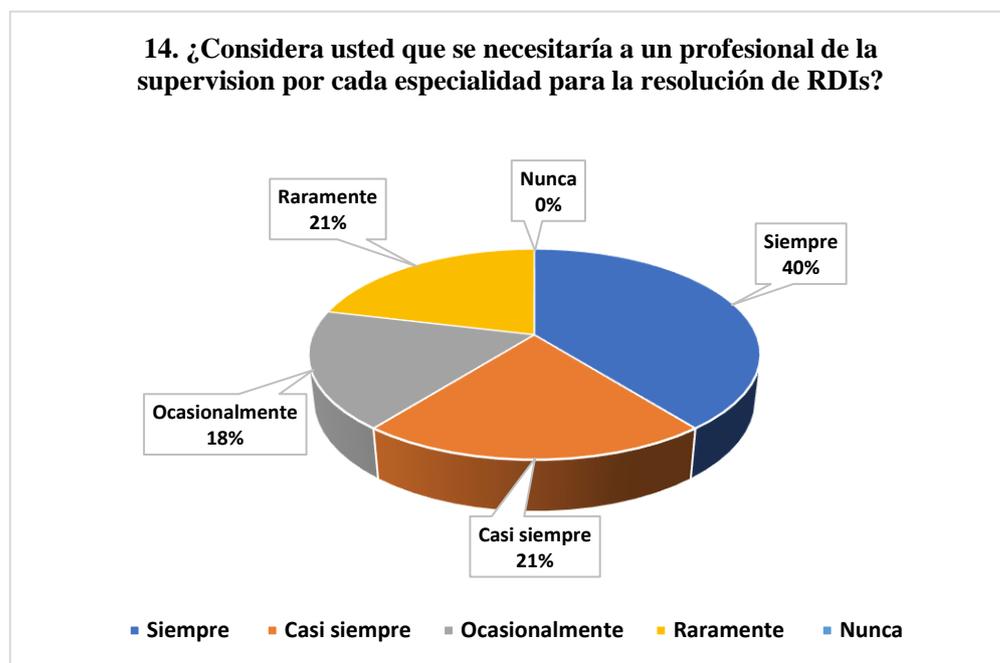
14. ¿Considera usted que se necesitaría a un profesional de la supervisión por cada especialidad para la resolución de RDIs?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Siempre	13	39.4	39.4	39.4
Casi siempre	7	21.2	21.2	60.6
Válido Ocasionalmente	6	18.2	18.2	78.8
Raramente	7	21.2	21.2	100.0
Total	33	100.0	100.0	

Nota. Elaboración propia.

Figura 6

Resultado de Pregunta (14) del cuestionario.



Nota. Elaboración propia.

Se registra que la mayoría de los encuestados coinciden en que se necesita un profesional de la supervisión por cada especialidad para la resolución de RDIs siempre, con un 39.4%. A continuación, la Tabla 10 indica el porcentaje del sexo de los encuestados:

Tabla 10

Sexo de encuestados.

		Sexo			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Femenino	6	18.2	18.2	18.2
Válido	Masculino	27	81.8	81.8	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

Nota. Elaboración propia.

Se registra que la mayoría de encuestados son hombres, representando un porcentaje de 81.8%, en su minoría la representación de mujeres con un porcentaje de 18.2%.

La Tabla 11 indica el porcentaje según la profesión de los encuestados:

Tabla 11

Profesión de encuestados.

		Profesión			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Arquitectura	5	15.2	15.2	15.2
Válido	Ingeniero Civil	28	84.8	84.8	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

Nota. Elaboración propia.

En la Tabla 11 se refleja de predominación la Ingeniería Civil con un 84.8% respecto a las demás profesiones, teniendo Arquitectura con un 15.2%.

En la Tabla 12 se muestra el cargo de los encuestados:

Tabla 12*Profesión de encuestados.*

		Profesión		Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
		Frecuencia	Porcentaje		
Válido	Especialista en Estructuras	1	3.0	3.0	3.0
	Gerente de Sitio	3	9.1	9.1	12.1
	Gestor de Obra	1	3.0	3.0	15.2
	Ingeniero de producción	2	6.1	6.1	21.2
	Inspector de Campo	6	18.2	18.2	39.4
	Residente de Obra	3	9.1	9.1	48.5
	Responsable de aseguramiento y control de calidad	17	51.5	51.5	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

Nota. Elaboración propia.

En la Tabla 12 se puede observar que el cargo de la mayoría de encuestados fue el de responsable de aseguramiento y control de calidad.

5.1.2. Índice de validez del instrumento

- Prueba de fiabilidad

La medida de la fiabilidad se efectuó mediante el coeficiente de alfa de Cronbach de acuerdo con el criterio general que señala George y Marelly (2003) que sugiere en su investigación que las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes de Alfa de Cronbach (Tabla 13). El valor mínimo aceptable para el coeficiente Alfa de Cronbach es 0.70: por debajo de ese valor la consistencia interna de la escala utilizada es “baja”. Este

valor nos muestra la consistencia interna, es decir, muestra la correlación entre cada una de las preguntas realizadas, un valor superior a 0.70 muestra una fuerte relación entre las preguntas, un valor inferior muestra una baja relación entre ellas.

Además Polit y Hungler (2010) así como Burns y Grove (2004) en sus investigaciones afirman que no hay normas que determinen cual coeficiente de confiabilidad resulta aceptable, pero en general es aceptable hasta un valor mínimo de 0.70.

Tabla 13

Estadísticas del total del elemento – Alfa de Cronbach

Estadísticas de total de elemento					
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
1 ¿Considera usted necesaria la participación de la supervisión dentro de la etapa de diseño?	33.24	88.314	.533	.875	.887
2 ¿Considera usted que muchos de los retrasos en obra son ocasionados debido a que no se consideraron interferencias entre las distintas especialidades en la etapa de diseño?	33.33	98.042	.113	.555	.897
3 ¿Considera usted que implementando la participación de la supervisión en la etapa de diseño se lograría acortar los plazos de ejecución?	32.88	84.360	.748	.933	.878
4 ¿Considera usted que la participación de la supervisión en la etapa de diseño evitaría errores en los planos de diseño?	32.88	86.235	.667	.892	.882
5 ¿Considera usted que durante la etapa de diseño se debería contar con la verificación de un profesional de la supervisión por cada especialidad?	33.33	90.354	.495	.789	.888
6 ¿Considera usted que la participación de la supervisión en la etapa de diseño acortaría la cantidad de defectos a largo plazo?	32.94	87.121	.736	.858	.880
7 ¿Considera usted que la elaboración de medidas correctivas previas a la ejecución de las partidas evitaría retrasos dentro de los plazos específicos?	33.27	94.517	.334	.642	.892
8 ¿Considera usted que las medidas correctivas deberían ser verificadas por la supervisión?	33.45	89.881	.544	.819	.886
9 ¿Considera usted que las medidas correctivas deberían ser elaboradas	33.85	95.695	.329	.711	.892

por un profesional de acuerdo a la especialidad requerida?					
10 ¿Considera usted que se cumplen los plazos estipulados en la ejecución de las medidas correctivas?	32.48	94.008	.249	.719	.897
11 ¿Considera usted que el no cumplimiento de las medidas correctivas por parte del subcontratista conlleva a retrasos en el proyecto?	33.48	92.258	.439	.831	.889
12 ¿Considera usted que es responsabilidad de parte del contratista verificar las medidas correctivas propuestas por su subcontratista?	33.61	90.996	.465	.861	.889
13 ¿Cree usted que es necesaria la participación de la supervisión en la resolución de RDIs?	33.33	91.854	.526	.692	.887
14 ¿Considera usted que se necesitaría a un profesional de la supervisión por cada especialidad para la resolución de RDIs?	32.94	82.434	.754	.787	.878
15 ¿Considera usted se evitarían retrasos al implementar la participación de la supervisión en la resolución de RDIs?	32.88	84.735	.778	.891	.878
16 ¿Considera usted que sería de gran ayuda implementar reuniones de especialistas de la supervisión y contratista para la resolución de RDIs?	33.12	89.985	.477	.810	.889
17 ¿Considera usted que la participación de la supervisión en la resolución de RDIs acortaría los plazos de respuesta establecidos?	33.27	89.205	.578	.813	.885
18 ¿Considera usted que las resoluciones de RDIs serian eficientes al implementar la participación de la supervisión?	33.27	88.892	.688	.860	.882

Nota. Elaboración propia.

Los resultados obtenidos muestran que la consistencia interna para medir la fiabilidad del instrumento utilizando el programa SPSS es “bueno”, con un Alfa de Cronbach de 0.888 en el alcance de la supervisión de proyectos en contratos estándares internaciones en la construcción de instituciones educativas.

- Alfa de Cronbach

Se realizó el procesamiento de datos en el programa estadístico SPSS, donde se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 14*Alfa de Cronbach*

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
.892	.888	18

Nota. Elaboración propia.

Se puede apreciar en la Tabla 14 los resultados del software SPSS que nos indica la correlación de las 18 preguntas elaboradas como estudio a partir de los indicadores. La escala total alcanza el alto índice de consistencia interna “Bueno” (Coeficiente alfa = $0.888 > 0.8$) basada en elementos estandarizados. La eliminación de algún ítem no supone un incremento en la fiabilidad de la prueba.

Tabla 15*Evaluación de los coeficientes de Cronbach*

Coeficiente Alpha > 0.9	Excelente
Coeficiente Alpha > 0.8	Bueno
Coeficiente Alpha > 0.7	Aceptable
Coeficiente Alpha > 0.6	Cuestionable
Coeficiente Alpha > 0.5	Pobre
Coeficiente Alpha > 0.5	Inaceptable

Nota. George y Marely (2003)

Estimando el criterio mencionado en la Tabla 15 por George y Marely (2003), en el presente proyecto de investigación se tiene un Coeficiente general de Alpha de Cronbach > 0.8 (Bueno). Por lo tanto, se obedece a una buena confiabilidad.

5.1.3. Prueba de normalidad

De acuerdo con los resultados obtenidos del programa estadístico SPSS, la prueba de normalidad en cada una de las 18 preguntas, para un $n < 50$, se procederá a realizar la prueba de Shapiro – Wilk como se observa en la Tabla 16.

Tabla 16*Prueba estadística Shapiro – wilk*

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
1. ¿Considera usted necesaria la participación de la supervisión dentro de la etapa de diseño?	.287	33	<.001	.795	33	<.001
2. ¿Considera usted que muchos de los retrasos en obra son ocasionados debido a que no se consideraron interferencias entre las distintas especialidades en la etapa de diseño?	.235	33	<.001	.800	33	<.001
3. ¿Considera usted que implementando la participación de la supervisión en la etapa de diseño se lograría acortar los plazos de ejecución?	.267	33	<.001	.872	33	.001
4. ¿Considera usted que la participación de la supervisión en la etapa de diseño evitaría errores en los planos de diseño?	.210	33	<.001	.868	33	<.001
5. ¿Considera usted que durante la etapa de diseño se debería contar con la verificación de un profesional de la supervisión por cada especialidad?	.290	33	<.001	.793	33	<.001
6. ¿Considera usted que la participación de la supervisión en la etapa de diseño acortaría la cantidad de defectos a largo plazo?	.261	33	<.001	.868	33	<.001
7. ¿Considera usted que la elaboración de medidas correctivas previas a la ejecución de las partidas evitaría retrasos dentro de los plazos específicos?	.257	33	<.001	.826	33	<.001
8. ¿Considera usted que las medidas correctivas deberían ser verificadas por la supervisión?	.322	33	<.001	.750	33	<.001
9. ¿Considera usted que las medidas correctivas deberían ser elaboradas por un profesional de acuerdo a la especialidad requerida?	.441	33	<.001	.524	33	<.001
10. ¿Considera usted que se cumplen los plazos estipulados en la ejecución de las medidas correctivas?	.200	33	.002	.912	33	.011
11. ¿Considera usted que el no cumplimiento de las medidas correctivas por parte del subcontratista conlleva a retrasos en el proyecto?	.298	33	<.001	.739	33	<.001

12. ¿Considera usted que es responsabilidad de parte del contratista verificar las medidas correctivas propuestas por su subcontratista?	.386	33	<.001	.641	33	<.001
13. ¿Cree usted que es necesaria la participación de la supervisión en la resolución de RDIs?	.250	33	<.001	.796	33	<.001
14. ¿Considera usted que se necesitaría a un profesional de la supervisión por cada especialidad para la resolución de RDIs?	.239	33	<.001	.816	33	<.001
15. ¿Considera usted se evitarían retrasos al implementar la participación de la supervisión en la resolución de RDIs?	.213	33	<.001	.883	33	.002
16. ¿Considera usted que sería de gran ayuda implementar reuniones de especialistas de la supervisión y contratista para la resolución de RDIs?	.239	33	<.001	.830	33	<.001
17. ¿Considera usted que la participación de la supervisión en la resolución de RDIs acortaría los plazos de respuesta establecidos?	.266	33	<.001	.795	33	<.001
18. ¿Considera usted que las resoluciones de RDIs serian eficientes al implementar la participación de la supervisión?	.290	33	<.001	.797	33	<.001

Nota. Elaboración propia.

La Tabla 16 nos muestra los resultados del SPSS, la prueba de normalidad, donde indica que, en cada uno de los grupos del tamaño de la muestra, datos u observaciones, se aplicara la prueba de normalidad de Shapiro – Wilk.

5.1.4. Grado de asociación entre las variables

Tabla 17

Correlaciones binarias por Spearman.

RELACIÓN	RANGO
Correlación negativa perfecta	-0.91 a -1.00
Correlación negativa muy fuerte	-0.76 a -0.90

Correlación negativa considerable	-0.51 a -0.75
Correlación negativa media	-0.11 a -0.50
Correlación negativa débil	-0.01 a -0.10
No existe correlación	0.00
Correlación positiva débil	+0.01 a +0.10
Correlación positiva media	+0.11 a +0.50
Correlación positiva considerable	+0.51 a +0.75
Correlación muy fuerte	+0.76 a +0.90
Correlación positiva perfecta	+0.91 a +1.00

Nota. Hernández & Fernández, 1998.

En la Tabla 17 se observa que la intensidad de la asociación es alta, por otro lado, tenemos la medida lambda donde nos ayuda a predecir la asociación de variables.

Tabla 18

Relación de correlaciones

Relación de correlaciones		
1. ¿Considera usted necesaria la participación de la supervisión dentro de la etapa de diseño?	.795	Correlación muy fuerte
2. ¿Considera usted que muchos de los retrasos en obra son ocasionados debido a que no se consideraron interferencias entre las distintas especialidades en la etapa de diseño?	.800	Correlación muy fuerte

3. ¿Considera usted que implementando la participación de la supervisión en la etapa de diseño se lograría acortar los plazos de ejecución?	.872	Correlación muy fuerte
4. ¿Considera usted que la participación de la supervisión en la etapa de diseño evitaría errores en los planos de diseño?	.868	Correlación muy fuerte
5. ¿Considera usted que durante la etapa de diseño se debería contar con la verificación de un profesional de la supervisión por cada especialidad?	.793	Correlación positiva considerable
6. ¿Considera usted que la participación de la supervisión en la etapa de diseño acortaría la cantidad de defectos a largo plazo?	.868	Correlación muy fuerte
7. ¿Considera usted que la elaboración de medidas correctivas previas a la ejecución de las partidas evitaría retrasos dentro de los plazos específicos?	.826	Correlación muy fuerte
8. ¿Considera usted que las medidas correctivas deberían ser verificadas por la supervisión?	.750	Correlación positiva considerable

9. ¿Considera usted que las medidas correctivas deberían ser elaboradas por un profesional de acuerdo a la especialidad requerida?	.524	Correlación positiva considerable
10. ¿Considera usted que se cumplen los plazos estipulados en la ejecución de las medidas correctivas?	.912	Correlación positiva perfecta
11. ¿Considera usted que el no cumplimiento de las medidas correctivas por parte del subcontratista conlleva a retrasos en el proyecto?	.739	Correlación positiva considerable
12. ¿Considera usted que es responsabilidad de parte del contratista verificar las medidas correctivas propuestas por su subcontratista?	.641	Correlación positiva considerable
13. ¿Cree usted que es necesaria la participación de la supervisión en la resolución de RDIs?	.796	Correlación muy fuerte
14. ¿Considera usted que se necesitaría a un profesional de la supervisión por cada especialidad para la resolución de RDIs?	.816	Correlación muy fuerte
15. ¿Considera usted se evitarían retrasos al implementar la participación de la supervisión en la resolución de RDIs?	.883	Correlación muy fuerte

16. ¿Considera usted que sería de gran ayuda implementar reuniones de especialistas de la supervisión y contratista para la resolución de RDIs?	.830	Correlación muy fuerte
17. ¿Considera usted que la participación de la supervisión en la resolución de RDIs acortaría los plazos de respuesta establecidos?	.795	Correlación muy fuerte
18. ¿Considera usted que las resoluciones de RDIs serían eficientes al implementar la participación de la supervisión?	.797	Correlación muy fuerte

Nota. Elaboración propia.

La Tabla 18 nos muestra los resultados del SPSS en la prueba de normalidad con la relación de correlaciones, se observa que la intensidad de la asociación es alta, por otro lado, tenemos la medida lambda donde nos ayuda a predecir la asociación de variables.

5.2. Contrastación de la hipótesis

5.2.1. *Contrastación de la hipótesis específica*

Hipótesis General

Hipótesis alterna (Ha)

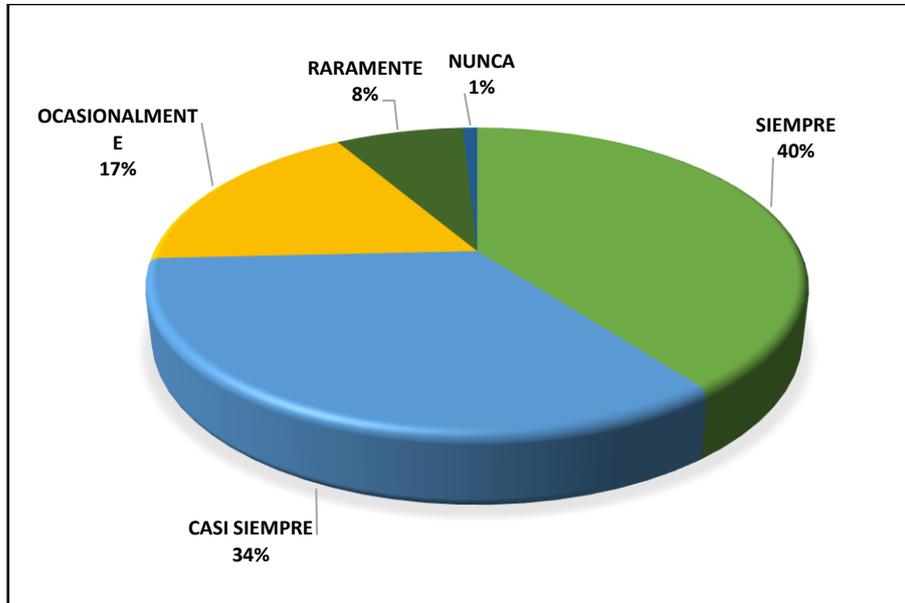
La supervisión cumple los plazos requeridos por el cliente, logrando que la calidad de los procesos constructivos sea óptima en las instituciones educativas.

Hipótesis nula (Ho)

La supervisión cumple los plazos requeridos por el cliente, logrando que la calidad de los procesos constructivos sea óptima en las instituciones educativas.

Figura 7

Mejorar el control de calidad en los procesos constructivos de las instituciones educativas con la finalidad de disminuir los reprocesos, retrasos y con ello no aumentar en gran parte la duración total de tiempo o gastos del proyecto.



Nota. Elaboración propia.

En la Figura 7, al analizar los resultados de la encuesta, se evidencia que un 40% de los encuestados cree que la supervisión cumpliría los plazos requeridos por el cliente logrando que la calidad de los procesos constructivos sea optimo en las instituciones educativas, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación porque un 60% sugiere oportunidades de mejora para lograr acortar los plazos requeridos por el cliente.

Hipótesis específica 1

Hipótesis alterna (Ha)

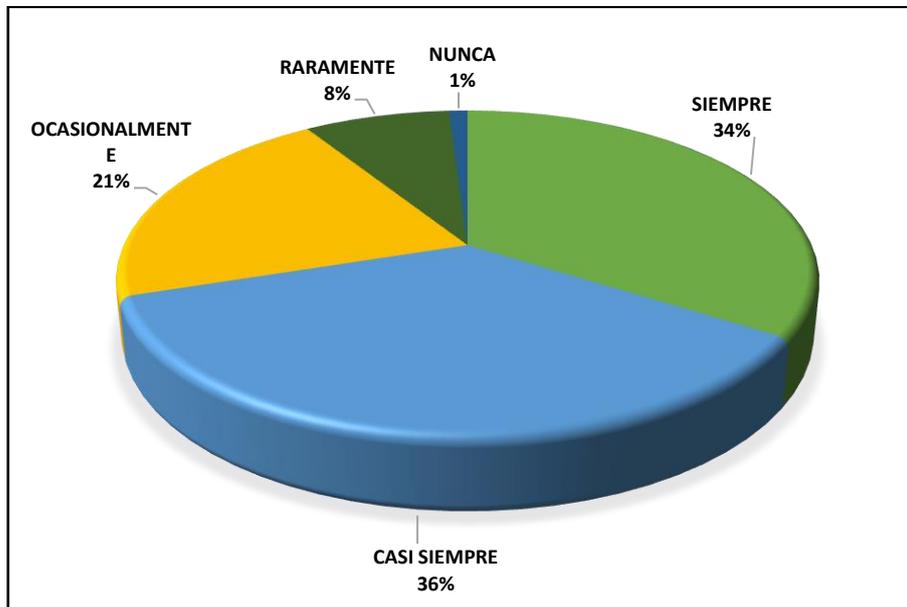
La supervisión detecta fallas del proyecto en la etapa de diseño y así evita que pase de ella sin una corrección, disminuyendo retrasos en la entrega del proyecto.

Hipótesis nula (Ho)

La supervisión detecta fallas del proyecto en la etapa de diseño y evita que pase de ella sin una corrección, sin embargo, no disminuye retrasos en la entrega del proyecto.

Figura 8

Implementar la participación de la supervisión dentro de la etapa de diseño para poder verificar la calidad de los procesos constructivos de las instituciones educativas.



Nota. Elaboración propia.

En la Figura 8, al analizar los resultados de la encuesta, se evidencia que un 36% de los encuestados cree que la supervisión al detectar fallas del proyecto en la etapa de diseño evitará que pase de ella sin una corrección, disminuyendo retrasos en la entrega del proyecto, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación porque un 64% sugiere oportunidades de mejora para lograr evitar retrasos en la entrega del proyecto.

Hipótesis específica 2

Hipótesis alterna (Ha)

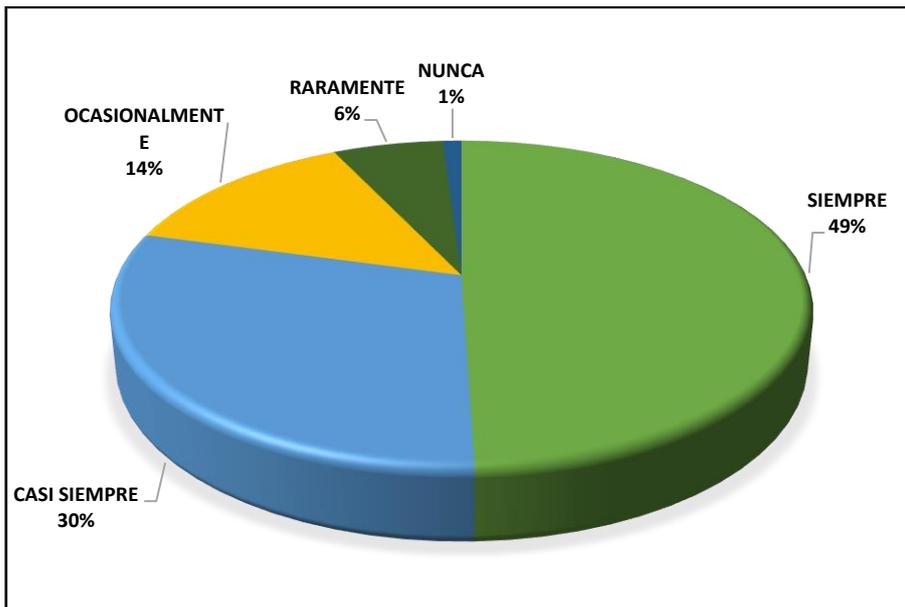
El contratista al ser notificado con un defecto por la supervisión, al contar con una medida correctiva elaborada y aprobada previa a la ejecución de los procesos constructivos, podrá subsanarla en un plazo inmediato para así evitar posibles retrasos en los plazos de entrega definidos contractualmente.

Hipótesis nula (Ho)

El contratista al ser notificado con un defecto por la supervisión, al contar con una medida correctiva elaborada y aprobada previa a la ejecución de los procesos constructivos, no subsana en un plazo inmediato para así evitar posibles retrasos en los plazos de entrega definidos contractualmente.

Figura 9

Elaboración de medidas correctivas o preventivas previas a la ejecución de las partidas para evitar retrasos dentro de los plazos especificados en el contrato de las instituciones educativas.



Nota. Elaboración propia.

En la Figura 9, al analizar los resultados de la encuesta, se evidencia que un 49% de los encuestados cree que el contratista al ser notificado con un defecto por la supervisión, al contar con una medida correctiva elaborada y aprobada previa a la ejecución de los procesos constructivos, podrá subsanarla en un plazo inmediato para así evitar posibles retrasos en los plazos de entrega definidos contractualmente, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación porque un 51% sugiere oportunidades de mejora para evitar posibles retrasos en los plazos de entrega definidos contractualmente.

Hipótesis específica 3

Hipótesis alterna (Ha)

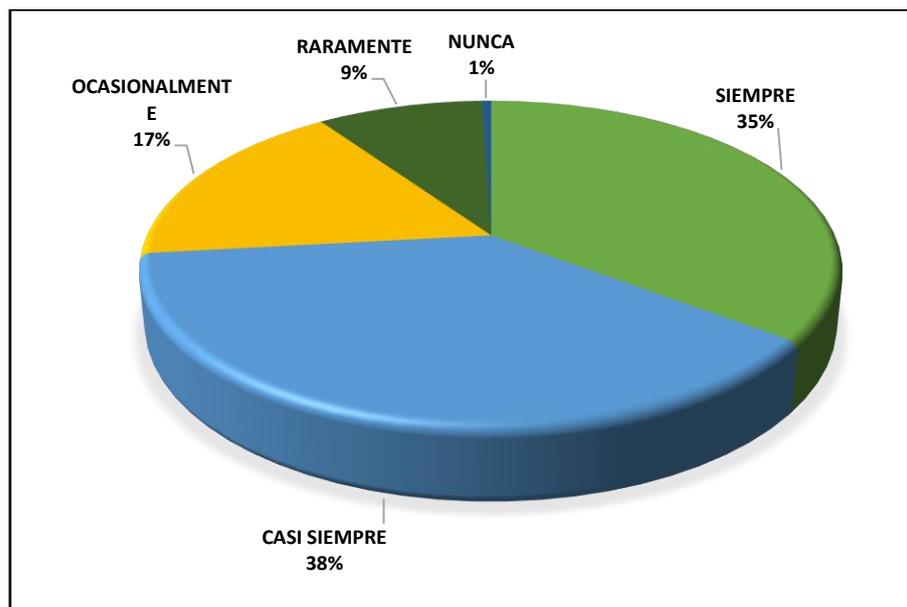
La supervisión participa en la resolución de RDIs utilizando un profesional en cada especialidad requerida para el proyecto, ayudando en la mejora del proyecto y disminuyendo los tiempos de respuesta.

Hipótesis nula (Ho)

La supervisión participa en la resolución de RDIs utilizando profesional en cada especialidad requerida para el proyecto sin ayudar en la mejora del proyecto y no disminuye los tiempos de respuesta.

Figura 10

Participación de la supervisión en la resolución de RDIs. para evitar retrasos en la ejecución de las partidas.



Nota. Elaboración propia.

En la Figura 10, al analizar los resultados de la encuesta, se evidencia que un 35% de los encuestados cree que si la supervisión participa en la resolución de RDIs utilizando un profesional en cada especialidad requerida para el proyecto ayudará en la mejora del proyecto y disminuirá los tiempos de respuesta, por consiguiente, se rechaza la hipótesis

nula y se acepta la hipótesis de investigación porque un 65% sugiere oportunidades de mejora para el proyecto y disminución en los tiempos de respuesta de RDIs.

5.2.2. Interpretación y sustentación de los resultados

De los resultados obtenidos en las encuestas que fueron realizadas al personal profesional con experiencia en proyectos con contratos estándares internacionales en la construcción de instituciones educativas se obtuvieron porcentajes que nos permiten concluir que tanto las hipótesis específicas en la que se obtuvo un porcentaje de 36% indica que la supervisión al detectar fallas en proyecto en la etapa de diseño evitaría que pase de ella sin una corrección, disminuyendo retrasos en la entrega del proyecto, también que el 49 % cree que si el contratista al ser notificado con un defecto por la supervisión, al contar con una medida correctiva elaborada y aprobada previa a la ejecución de los procesos constructivos, podrá subsanarla en un plazo inmediato para así evitar posibles retrasos en los plazos de entrega definidos contractualmente, también que el 35% opina que si la supervisión participa en la resolución de RDIs utilizando un profesional en cada especialidad requerida para el proyecto, ayudaría en la mejora del proyecto disminuyendo los tiempos de respuesta; como en la hipótesis general en la que un 40% de los encuestados opina que si la supervisión cumple los plazos requeridos por el cliente lograría que la calidad de los procesos constructivos sea óptima en las instituciones educativas. Por ello podemos concluir que el desarrollo de estas hipótesis nos permitirá mejorar en aspectos importantes como en acortar los tiempos de ejecución de los proyectos como en la resolución de RDIs los cuales permitirán entregar un proyecto que nos garantice la calidad requerida como respetar los tiempos de ejecución de los mismos.

5.3. Análisis e interpretación de los resultados

5.3.1. Estadísticos descriptivos de la información

Tabla 19

Implementar la participación de la supervisión dentro de la etapa de diseño para poder verificar la calidad de los procesos constructivos de las instituciones educativas.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje acumulado
Siempre	16	48.5	48.5	48.5
Casi siempre	7	21.2	21.2	69.7

1. ¿Considera usted necesaria la participación de la supervisión dentro de la etapa de diseño?	Ocasionalmente	8	24.2	24.2	93.9
	Raramente	1	3	3	97.0
	Nunca	1	3	3	100.0
	Total	33	100.0	100.0	
2. ¿Considera usted que muchos de los retrasos en obra son ocasionados debido a que no se consideraron interferencias entre las distintas especialidades en la etapa de diseño?	Siempre	12	36.4	36.4	36.4
	Casi siempre	15	45.5	45.5	81.8
	Ocasionalmente	6	18.2	18.2	100.0
	Raramente	0	0	0	
	Nunca	0	0	0	
Total	33	100.0	100.0		
3. ¿Considera usted que implementando la participación de la supervisión en la etapa de diseño se lograría acortar los plazos de ejecución?	Siempre	8	24.2	24.2	24.2
	Casi siempre	14	42.4	42.4	66.7
	Ocasionalmente	6	18.2	18.2	84.8
	Raramente	4	12.1	12.1	97.0
	Nunca	1	3	3	100.0
Total	33	100.0	100.0		
4. ¿Considera usted que la participación de la supervisión en la etapa de diseño evitaría errores en los planos de diseño?	Siempre	9	27.3	27.3	27.3
	Casi siempre	11	33.3	33.3	60.6
	Ocasionalmente	8	24.2	24.2	84.8
	Raramente	5	15.2	15.2	100.0
	Nunca	0	0	0	100.0
Total	33	100.0	100.0		
5. ¿Considera usted que durante la etapa de diseño se debería contar con la verificación de un profesional de la supervisión por cada especialidad?	Siempre	16	48.5	48.5	48.5
	Casi siempre	9	27.3	27.3	75.8
	Ocasionalmente	6	18.2	18.2	93.9
	Raramente	2	6.1	6.1	100.0
	Nunca	0	0	0	100.0
Total	33	100.0	100.0		
6. ¿Considera usted que la participación de la supervisión en la etapa de diseño acortaría la cantidad de defectos a largo plazo?	Siempre	7	21.2	21.2	21.2
	Casi siempre	15	45.5	45.5	66.7
	Ocasionalmente	8	24.2	24.2	90.9
	Raramente	3	9.1	9.1	100.0
	Nunca	0	0	0	100.0
Total	33	100.0	100.0		

Nota. Elaboración propia.

Un 48.5% considera necesaria la participación de la supervisión dentro de la etapa de diseño, el 36.4% considera que muchos de los retrasos en obra son ocasionados debido a que no se consideraron interferencias entre las distintas especialidades en la etapa de

diseño, 48.5% considera que durante la etapa de diseño se debería contar con la verificación de un profesional de la supervisión por cada especialidad. Implementar la participación de la supervisión dentro de la etapa de diseño en un promedio del 70% es aceptable para este fin en los proyectos de instituciones educativas en la provincia de Piura (Tabla 19)

Tabla 20

Elaboración de medidas correctivas o preventivas previas a la ejecución de las partidas para evitar retrasos dentro de los plazos especificados en el contrato de las instituciones educativas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje acumulado
7. ¿Considera usted que la elaboración de medidas correctivas previas a la ejecución de las partidas evitaría retrasos dentro de los plazos específicos?	Siempre	11	33.3	33.3	33.3
	Casi siempre	16	48.5	48.5	81.8
	Ocasionalmente	5	15.2	15.2	97.0
	Raramente	1	3	3	100.0
	Nunca	0	0	0	100.0
	Total	33	100.0	100.0	
8. ¿Considera usted que las medidas correctivas deberían ser verificadas por la supervisión?	Siempre	18	54.5	54.5	54.5
	Casi siempre	9	27.3	27.3	81.8
	Ocasionalmente	4	12.1	12.1	93.9
	Raramente	2	6.1	6.1	100.0
	Nunca	0	0	0	100.0
	Total	3	100.0	100.0	
9. ¿Considera usted que las medidas correctivas deberían ser elaboradas por un profesional de acuerdo a la especialidad requerida?	Siempre	25	75.8	75.8	75.8
	Casi siempre	7	21.2	21.2	97.0
	Ocasionalmente	0	0	0	97.0
	Raramente	1	1	1	100.0
	Nunca	0	0	0	100.0
	Total	33	100.0	100.0	
10. ¿Considera usted que se cumplen los plazos estipulados en la ejecución de las medidas correctivas?	Siempre	5	15.2	15.2	15.2
	Casi siempre	9	27.3	27.3	42.4
	Ocasionalmente	12	36.4	36.4	78.8
	Raramente	6	18.2	18.2	97.0
	Nunca	1	3	3	100.0
	Total	33	100.0	100.0	
	Siempre	17	51.5	51.5	51.5
	Casi siempre	12	36.4	36.4	87.9

11. ¿Considera usted que el no cumplimiento de las medidas correctivas por parte del subcontratista conlleva a retrasos en el proyecto?	Ocasionalmente	2	6.1	6.1	93.9
	Raramente	2	6.1	6.1	100.0
	Nunca	0	0	0	100.0
	Total	33	100.0	100.0	
12. ¿Considera usted que es responsabilidad de parte del contratista verificar las medidas correctivas propuestas por su subcontratista?	Siempre	22	66.7	66.7	66.7
	Casi siempre	6	18.2	18.2	84.8
	Ocasionalmente	4	12.1	12.1	97.0
	Raramente	0	0	0	97.0
	Nunca	1	3	3	100.0
Total	33	100.0	100.0		

Nota. Elaboración propia.

Un 54.5% considera que las medidas correctivas deberían ser verificadas por la supervisión, el 75.8% considera que las medidas correctivas deberían ser elaboradas por un profesional de acuerdo a la especialidad requerida, 66.7% considera que es responsabilidad de parte del contratista verificar las medidas correctivas propuestas por su subcontratista. Elaboración de medidas correctivas o preventivas previas a la ejecución de las partidas en un promedio del 79% es aceptable para este fin en los proyectos de instituciones educativas en la provincia de Piura (Tabla 20).

Tabla 21

Participación de la supervisión en la resolución de RDIs. para evitar retrasos en la ejecución de las partidas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje acumulado
13. ¿Cree usted que es necesaria la participación de la supervisión en la resolución de RDIs?	Siempre	13	39.4	39.4	39.4
	Casi siempre	13	39.4	39.4	78.8
	Ocasionalmente	7	21.2	21.2	100.0
	Raramente	0	0	0	100.0
	Nunca	0	0	0	100.0
Total	33	100.0	100.0		
14. ¿Considera usted que se necesitaría a un profesional de la supervisión por cada especialidad para la resolución de RDIs?	Siempre	13	39.4	39.4	39.4
	Casi siempre	7	21.2	21.2	60.6
	Ocasionalmente	6	18.2	18.2	78.8
	Raramente	7	21.2	21.2	100.0
	Nunca	0	0	0	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

15. ¿Considera usted se evitarían retrasos al implementar la participación de la supervisión en la resolución de RDIs?	Siempre	8	24.2	24.2	24.2
	Casi siempre	12	36.4	36.4	60.6
	Ocasionalmente	10	30.3	30.3	90.9
	Raramente	2	6.1	6.1	97.0
	Nunca	1	3	3	100.0
	Total	33	100.0	100.0	
16. ¿Considera usted que sería de gran ayuda implementar reuniones de especialistas de la supervisión y contratista para la resolución de RDIs?	Siempre	12	36.4	36.4	36.4
	Casi siempre	12	36.4	36.4	72.7
	Ocasionalmente	5	15.2	15.2	87.9
	Raramente	4	12.1	12.1	100.0
	Nunca	0	0	0	100.0
	Total	33	100.0	100.0	
17. ¿Considera usted que la participación de la supervisión en la resolución de RDIs acortaría los plazos de respuesta establecidos?	Siempre	13	39.4	39.4	39.4
	Casi siempre	14	42.4	42.4	81.8
	Ocasionalmente	3	9.1	9.1	90.9
	Raramente	3	9.1	9.1	100.0
	Nunca	0	0	0	100.0
	Total	33	100.0	100.0	
18. ¿Considera usted que las resoluciones de RDIs serían eficientes al implementar la participación de la supervisión?	Siempre	11	33.3	33.3	33.3
	Casi siempre	17	51.5	51.5	84.8
	Ocasionalmente	3	9.1	9.1	93.9
	Raramente	2	6.1	6.1	100.0
	Nunca	0	0	0	100.0
	Total	33	100.0	100.0	

Nota. Elaboración propia.

Un 39.4% cree que es necesaria la participación de la supervisión en la resolución de RDIs, el 36.4% considera que sería de gran ayuda implementar reuniones de especialistas de la supervisión y contratista para la resolución de RDIs, 39.4% considera que la participación de la supervisión en la resolución de RDIs acortaría los plazos de respuesta establecidos. La participación de la supervisión en la resolución de RDIs en un promedio del 69% es aceptable para este fin en los proyectos de instituciones educativas en la provincia de Piura (Tabla 21).

Tabla 22

Mejorar el control de calidad en los procesos constructivos de las instituciones educativas con la finalidad de disminuir los reprocesos, retrasos y con ello no aumentar en gran parte la duración total de tiempo o gastos del proyecto

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje acumulado
Objetivo general	Siempre	236	39.7	39.7	39.7
	Casi siempre	205	34.5	34.5	74.2
	Ocasionalmente	103	17.3	17.3	91.6
	Raramente	45	7.6	7.6	99.2
	Nunca	5	0.8	0.8	100.0
	Total	594	100.0	100.0	

Nota. Elaboración propia.

Mejorar el control de calidad en los procesos constructivos de las instituciones educativas con la finalidad de disminuir los reprocesos, retrasos y con ello no aumentar en gran parte la duración total de tiempo o gastos del proyecto en un promedio del 74.2% es aceptable para este fin en los proyectos de instituciones educativas en la provincia de Piura (Tabla 22).

5.3.2. Análisis de calidad

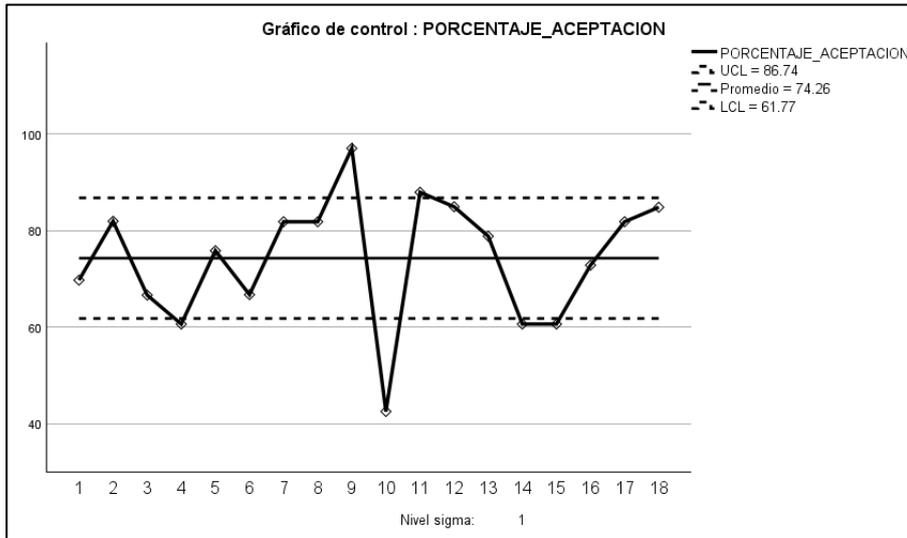
En el presente análisis de calidad se consideraron 2 tipos de herramientas: Análisis Cualitativo y Análisis Cuantitativo. En el caso de las herramientas de análisis cualitativo nos permiten tanto manejar, valorar, estructurar, seleccionar, disponer la información, sintetizar, reflexionar con respecto a ella, y realizar comprobaciones, para así llegar a resultados importantes con respecto a lo que se está investigando. En este estudio se consideraron gráficos de control para poder identificar los puntos críticos dentro de cada objetivo específico, considerando los aspectos negativos que se presentaron en las gráficas. El análisis cuantitativo procesa la información obtenida para describir, explicar y predecir fenómenos mediante datos numéricos, de esta forma se tiene en cuenta que puntos se necesitan mejorar para cumplir con los objetivos del presente estudio.

5.3.3. Análisis cuantitativo

En este tipo de análisis se evaluarán los riesgos con el objetivo de asignarles un puntaje de aceptación en cada pregunta y de esta manera derivar los puntos más bajos de un plan de mejora según el impacto que nos muestra la gráfica obtenida del programa SPSS. En la Figura 11 se puede apreciar el control estadístico de calidad – porcentaje de aceptación.

Figura 11

Control de estadística de calidad – porcentaje de aceptación.



Nota. Elaboración propia.

Se puede apreciar que los puntos 04, 10, 14 y 15 están por debajo de la línea de control o del 50%, por lo que serán tomados en cuenta en el plan de mejora, ya que según la gráfica se debe tener mayor énfasis en dichos puntos.

El análisis cualitativo se trata de priorizar los riesgos para accionar posteriormente, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de estos riesgos, para la mejora del desempeño de estos procesos en el proyecto concentrando estos riesgos como alta prioridad.

Tabla 23

Análisis de riesgos obtenidos del análisis cuantitativo.

Ítem	Descripción	Relación
1	(04) ¿Considera usted que la participación de la supervisión en la etapa de diseño evitaría errores en los planos de diseño?	Alto
2	(10) ¿Considera usted que se cumplen los plazos estipulados en la ejecución de las medidas correctivas?	Alto

3	(14) ¿Considera usted que se necesitaría a un profesional de la supervisión por cada especialidad para la resolución de RDIs?	Alto
4	(15) ¿Considera usted se evitarían retrasos al implementar la participación de la supervisión en la resolución de RDIs?	Alto

Nota. Elaboración propia.

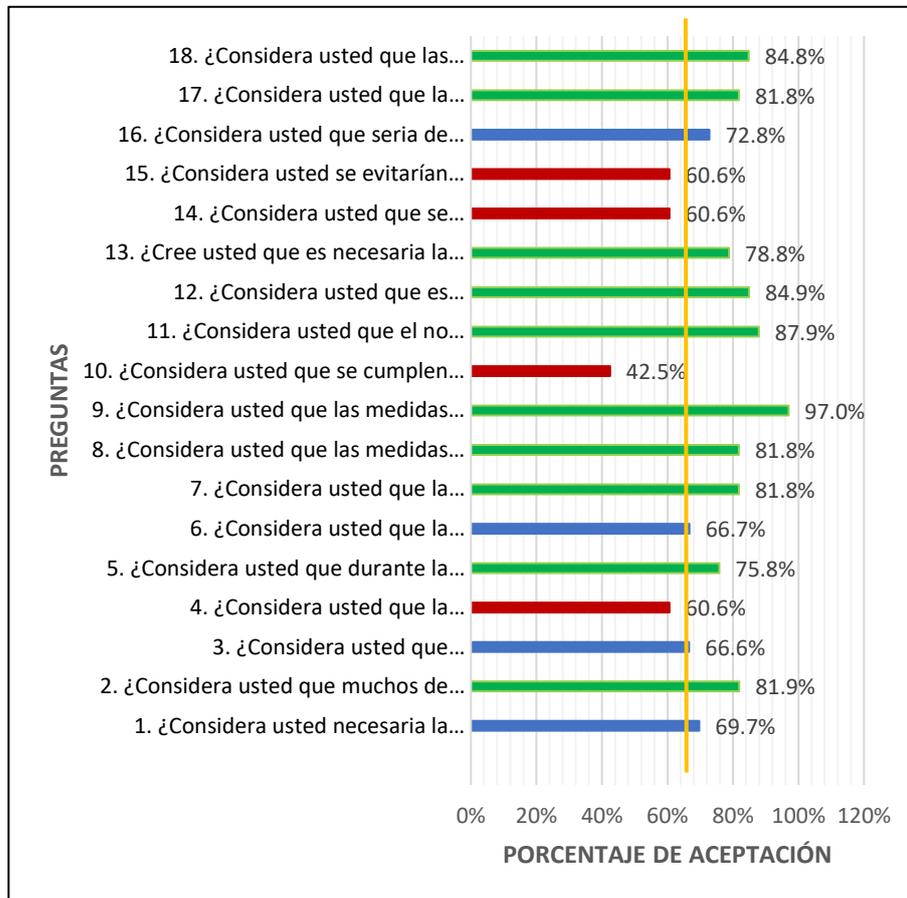
Se debe dar un mayor énfasis a las preguntas de la Tabla 23, la pregunta 04, 10, 14 y 15, que se encuentran por debajo de la línea de control. Así mismo, se realizará un análisis de riesgos, para tener en cuenta al momento de implementar un plan de mejora.

5.3.4. Análisis cualitativo

El análisis de riesgo cualitativo es el proceso de calificación o puntuación del riesgo basado en la percepción de una persona con respecto a la gravedad y la probabilidad de las consecuencias que trae. El objetivo de este análisis de riesgos se trata de elaborar una lista corta de riesgos que deberían ser priorizados por encima de otros. Se analiza el impacto correspondiente sobre los objetivos de este proyecto en el caso de que los riesgos se presentaran y se aplica una propuesta de mejora para aquellos procesos que utilizan menos de 65% de aceptación. Luego de realizarse los cálculos de las 18 preguntas realizadas en la encuesta del proyecto, en el software IBM SPSS Statistics, se obtuvo los siguientes resultados (Figura 12). Estos resultados se tomarán en cuenta con mayor énfasis en el análisis de riesgos para poder elaborar luego un plan de mejora.

Figura 12

Análisis cualitativo del alcance de la supervisión de proyectos en contratos estándares internacionales en la construcción de instituciones educativas



Nota. Elaboración propia.

En la Figura 12 se puede observar que los puntos a tener en cuenta se encuentran por debajo de la línea de control, estos son las preguntas 04, 10, 14 y 15, en dichos puntos se hará mayor énfasis al momento de elaborar el plan de mejora.

Tabla 24

Análisis de riesgos obtenido del análisis cualitativo.

Ítem	Descripción	Relación
1	(04) ¿Considera usted que la participación de la supervisión en la etapa de diseño evitaría errores en los planos de diseño?	Alto

2	(10) ¿Considera usted que se cumplen los plazos estipulados en la ejecución de las medidas correctivas?	Alto
3	(14) ¿Considera usted que se necesitaría a un profesional de la supervisión por cada especialidad para la resolución de RDIs?	Alto
4	(15) ¿Considera usted se evitarían retrasos al implementar la participación de la supervisión en la resolución de RDIs?	Alto

Nota. Elaboración propia.

En la Tabla 24 se observan las preguntas que están por debajo del límite de calidad, se consideró bajo por debajo del 65%, las preguntas son la 04, 05, 09 y 15. Se hará mayor énfasis en dichas preguntas para realizar un plan de mejora.

5.3.5. Análisis de riesgos

De acuerdo a la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOOK), el análisis de riesgos comprende de dos procesos fundamentales, los cuales son el análisis cualitativo de riesgos, el cual consiste en dar prioridad a los riesgos a través de la probabilidad relativa de ocurrencia para poder realizar otros análisis o acciones posteriormente, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de los riesgos obtenidos, mediante procedimientos establecidos las empresas pueden mejorar el desempeño en sus proyectos, concentrándose primordialmente en los riesgos de alta prioridad. El realizar el análisis cualitativo de riesgos es generalmente un medio rápido y económico de establecer prioridades para realizar la planificación de respuesta ante los riesgos. Como segundo proceso se tiene el análisis cuantitativo de riesgos, siendo este un análisis basado en un rango de valores que se dan efecto de los riesgos que se identifican sobre los objetivos del proyecto. En algunos casos este análisis no es necesario para obtener una respuesta ante los riesgos ya que dependerá de la disponibilidad de la información precisamente. Nuestra investigación se llevó a cabo mediante ambos análisis. En la Tabla 25 se puede observar los riesgos obtenidos de cada pregunta que se realizó en nuestra investigación. De acuerdo a estos resultados realizaremos nuestro análisis en cada una de las preguntas que están dentro del rango de riesgo alto en la investigación, haremos énfasis en estas preguntas para poder elaborar un plan de mejora.

Tabla 25*Análisis de riesgos cualitativo*

Ítem	Descripción	Relación
1	(01) ¿Considera usted necesaria la participación de la supervisión dentro de la etapa de diseño?	Medio
2	(02) ¿Considera usted que muchos de los retrasos en obra son ocasionados debido a que no se consideraron interferencias entre las distintas especialidades en la etapa de diseño?	Bajo
3	(03) ¿Considera usted que implementando la participación de la supervisión en la etapa de diseño se lograría acortar los plazos de ejecución?	Medio
4	(04) ¿Considera usted que la participación de la supervisión en la etapa de diseño evitaría errores en los planos de diseño?	Alto
5	(05) ¿Considera usted que durante la etapa de diseño se debería contar con la verificación de un profesional de la supervisión por cada especialidad?	Bajo
6	(06) ¿Considera usted que la participación de la supervisión en la etapa de diseño acortaría la cantidad de defectos a largo plazo?	Medio
7	(07) ¿Considera usted que la elaboración de medidas correctivas previas a la ejecución de las partidas evitaría retrasos dentro de los plazos específicos?	Bajo
8	(08) ¿Considera usted que las medidas correctivas deberían ser verificadas por la supervisión?	Bajo

9	(09) ¿Considera usted que las medidas correctivas deberían ser elaboradas por un profesional de acuerdo a la especialidad requerida?	Bajo
10	(10) ¿Considera usted que se cumplen los plazos estipulados en la ejecución de las medidas correctivas?	Alto
11	(11) ¿Considera usted que el no cumplimiento de las medidas correctivas por parte del subcontratista conlleva a retrasos en el proyecto?	Bajo
12	(12) ¿Considera usted que es responsabilidad de parte del contratista verificar las medidas correctivas propuestas por su subcontratista?	Bajo
13	(13) ¿Cree usted que es necesaria la participación de la supervisión en la resolución de RDIs?	Bajo
14	(14) ¿Considera usted que se necesitaría a un profesional de la supervisión por cada especialidad para la resolución de RDIs?	Alto
15	(15) ¿Considera usted se evitarían retrasos al implementar la participación de la supervisión en la resolución de RDIs?	Alto
16	(16) ¿Considera usted que sería de gran ayuda implementar reuniones de especialistas de la supervisión y contratista para la resolución de RDIs?	Medio
17	(17) ¿Considera usted que la participación de la supervisión en la resolución de RDIs acortaría los plazos de respuesta establecidos?	Bajo

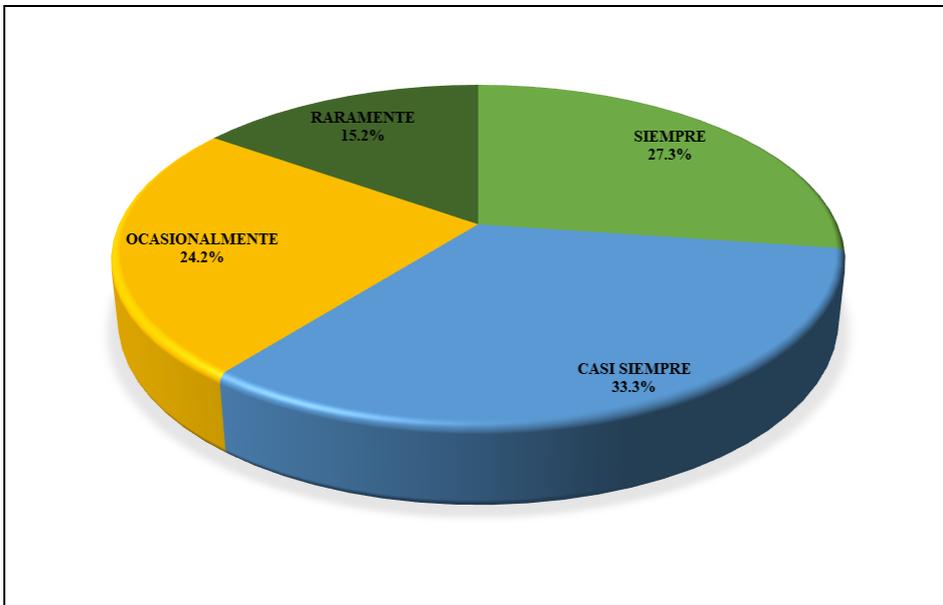
(18) ¿Considera usted que las resoluciones de	
18 RDI's serian eficientes al implementar la	Bajo
participación de la supervisión?	

Nota. Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la Tabla 25, las preguntas 04, 10, 14 y 15, se encuentran en un riesgo alto según los análisis previos realizados.

Figura 13

Resultado de Pregunta 04 del cuestionario

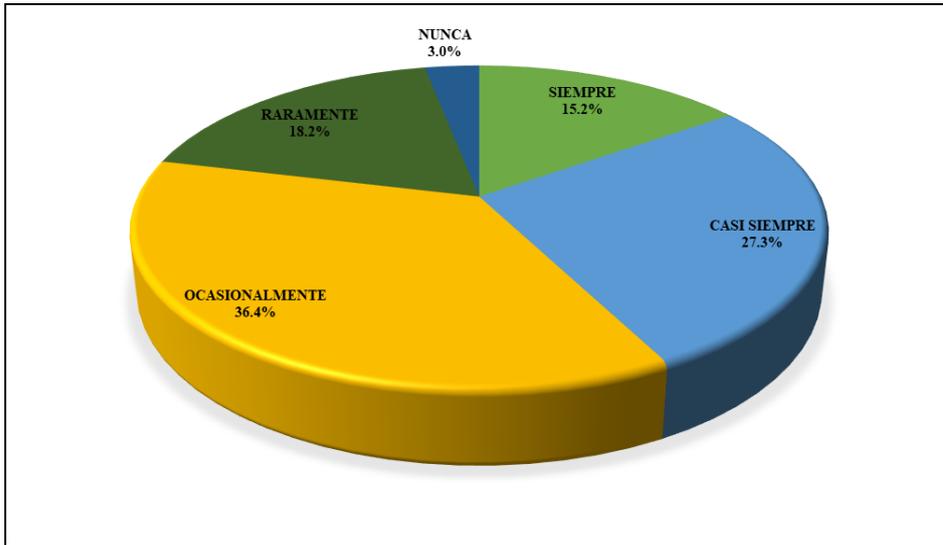


Nota. Elaboración propia.

En la Figura 13 se puede observar los resultados obtenidos en la pregunta 04 del cuestionario, así mismo se puede obtener que el porcentaje de aceptación es de 60.6%, por lo que se considera en un riesgo alto.

Figura 14

Resultado de Pregunta 10 del cuestionario

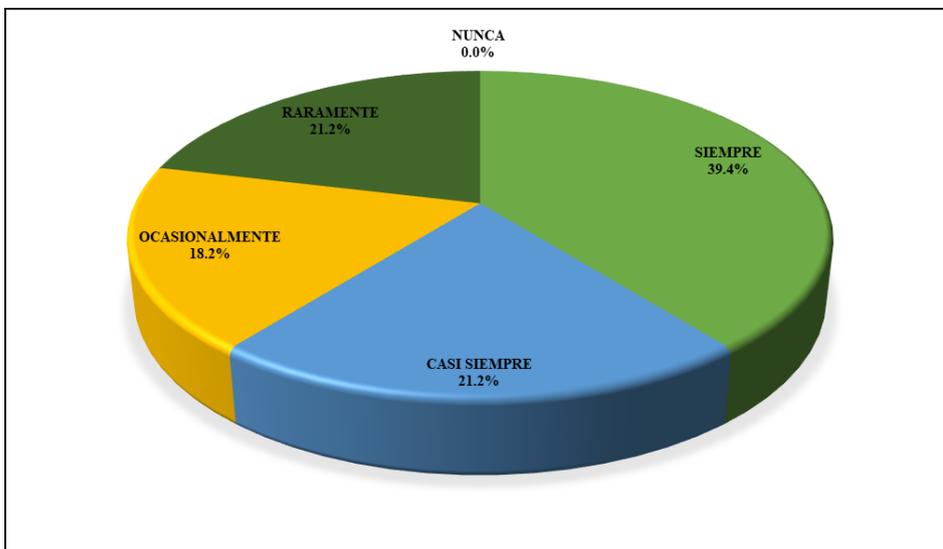


Nota. Elaboración propia.

En la Figura 14 se puede observar los resultados obtenidos en la pregunta 10 del cuestionario, así mismo se puede obtener que el porcentaje de aceptación es de 42.5%, por lo que se considera en un riesgo alto.

Figura 15

Resultado de Pregunta 14 del cuestionario

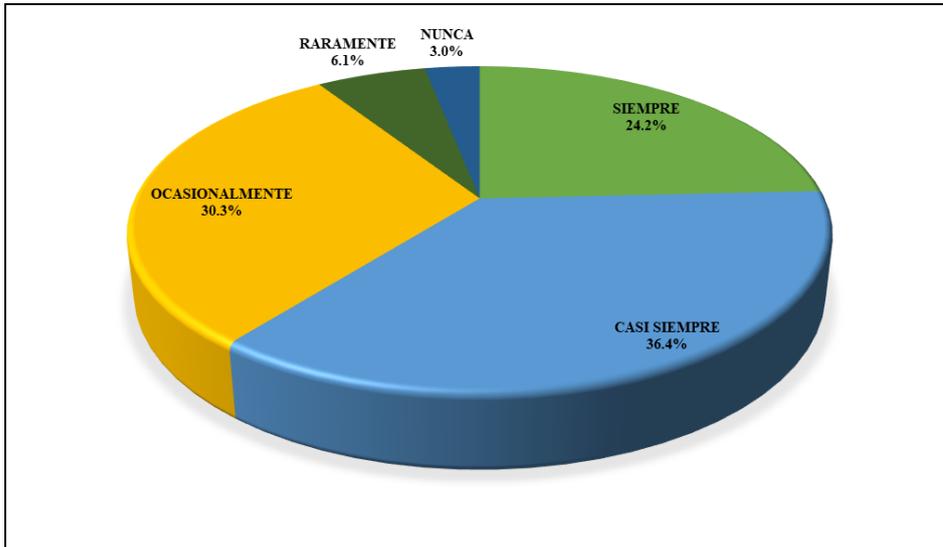


Nota. Elaboración propia.

En la Figura 15 se puede observar los resultados obtenidos en la pregunta 14 del cuestionario, así mismo se puede obtener que el porcentaje de aceptación es de 60.6%, por lo que se considera en un riesgo alto.

Figura 16

Resultado de Pregunta 15 del cuestionario



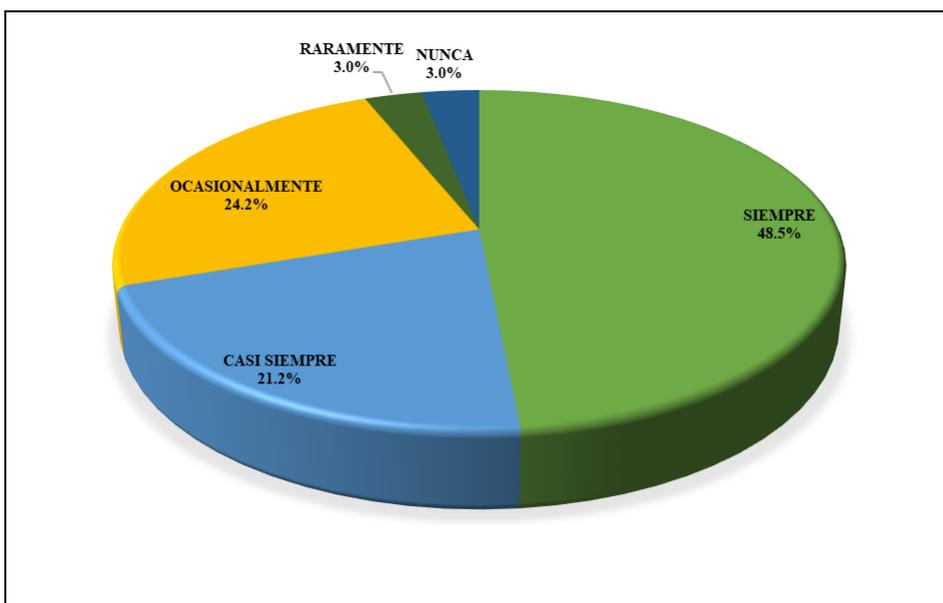
Nota. Elaboración propia.

En la Figura 16 se puede observar los resultados obtenidos en la pregunta 15 del cuestionario, así mismo se puede obtener que el porcentaje de aceptación es de 60.6%, por lo que se considera en un riesgo alto.

Para el análisis de riesgos se tomará en cuenta las preguntas 01, 06 y 16, que no se encuentran en un riesgo alto, sin embargo, son preguntas con los porcentajes más bajos dentro de su respectivo objetivo específico.

Figura 17

Resultado de Pregunta 01 del cuestionario

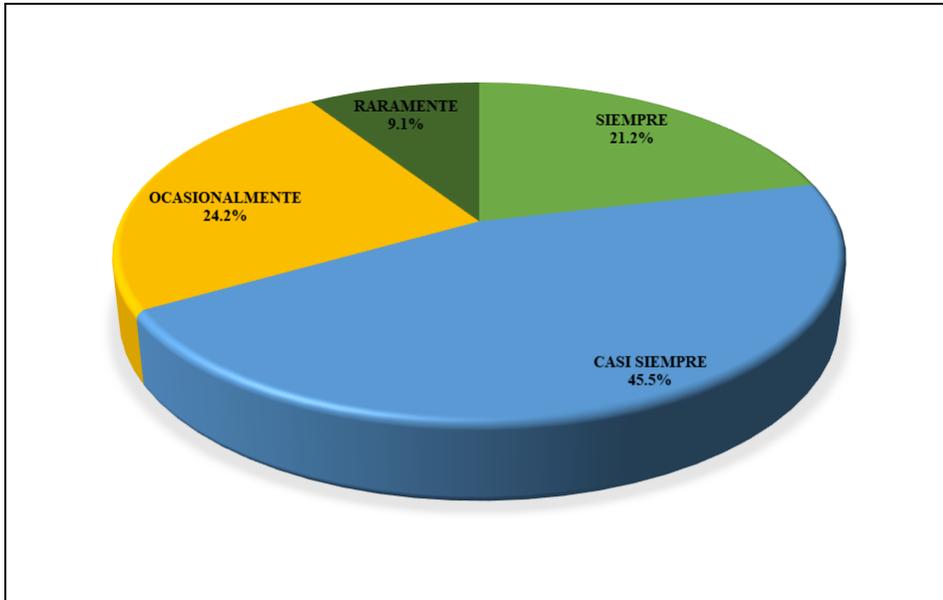


Nota. Elaboración propia.

En la Figura 17 se puede observar los resultados obtenido en la pregunta 01 del cuestionario, así mismo se puede obtener que el porcentaje de aceptación es de 69.7%, el cual, a pesar de no ser de riesgo alto, se tomara como crítico.

Figura 18

Resultado de Pregunta 06 del cuestionario

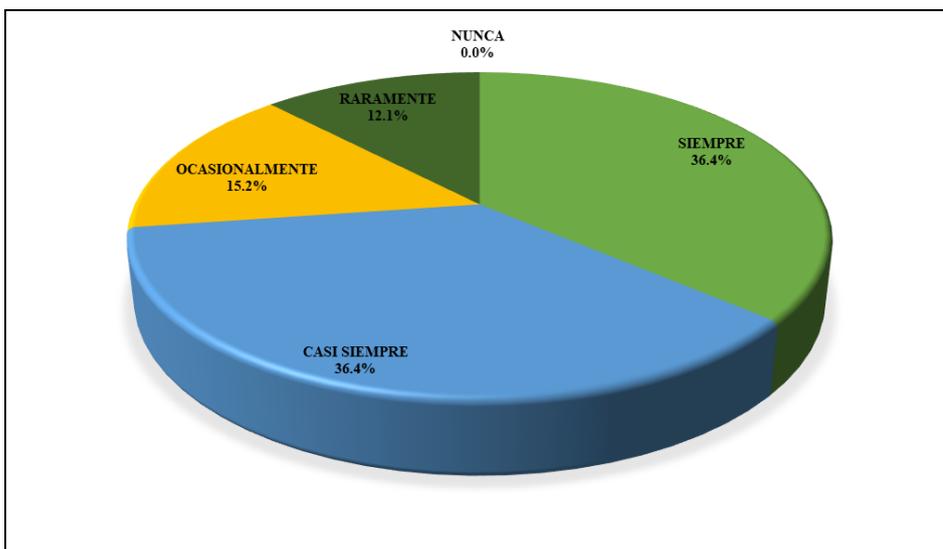


Nota. Elaboración propia.

En la Figura 18 se puede observar los resultados obtenido en la pregunta 06 del cuestionario, se puede obtener que el porcentaje de aceptación es de 66.7%, el cual, a pesar de no ser de riesgo alto, se tomara como crítico.

Figura 19

Resultado de Pregunta 16 del cuestionario



Nota. Elaboración propia.

En la Figura 19 se puede observar los resultados obtenidos en la pregunta 16 del cuestionario, así mismo se puede obtener que el porcentaje de aceptación es de 72.8%, el cual, a pesar de no ser de riesgo alto, se tomara como crítico.

5.4. Propuesta de mejora

En el análisis efectuado se pudieron identificar los riesgos tanto altos, medios y bajos con lo que se abordarían estas deficiencias de manera efectiva con el fin de demostrar la ayuda que podría otorgar un mayor alcance del equipo de la supervisión en proyectos con contratos estándares internacionales en la construcción de instituciones educativas por lo que se desarrollaría un plan de mejora direccionado en cada uno de los problemas específicos presentados. El plan contará con la implementación de responsabilidades otorgadas al área de supervisión el cual logre un mejoramiento en varios aspectos del proyecto optimizando procesos y procedimientos para lograr una mejor gestión. A continuación la codificación del plan de mejora en la Tabla 26.

Tabla 26

Codificación del plan de mejora

Ítem	Objetivo	Descripción	codificación
1	1	¿Considera usted necesaria la participación de la supervisión dentro de la etapa de diseño?	PM-1-1
3	1	¿Considera usted que implementando la participación de la supervisión en la etapa de diseño se lograría acortar los plazos de ejecución?	PM-1-3
4	1	¿Considera usted que la participación de la supervisión en la etapa de diseño evitaría errores en los planos de diseño?	PM-1-4
6	1	¿Considera usted que la participación de la supervisión en la etapa de diseño acortaría la cantidad de defectos a largo plazo?	PM-1-6
10	2	¿Considera usted que se cumplen los plazos estipulados en la ejecución de las medidas correctivas?	PM-2-10

14	3	¿Considera usted que se necesitaría a un profesional de la supervisión por cada especialidad para la resolución de RDIs?	PM-3-14
15	3	¿Considera usted se evitarían retrasos al implementar la participación de la supervisión en la resolución de RDIs?	PM-3-15
16	3	¿Considera usted que sería de gran ayuda implementar reuniones de especialistas de la supervisión y contratista para la resolución de RDIs?	PM-3-16

Nota. Elaboración propia.

5.4.1. Plan de mejora

El plan de mejora de esta investigación consistió en la aplicación de un enfoque estratégico, gestión de procesos y otras herramientas de trabajo que ayudaran a mejorar la eficiencia y la optimización de los procesos de aseguramiento de calidad en la construcción de la institución educativa 14065 – La unión perteneciente al paquete 7 de colegios en Piura para la ARCC.

En dichos proyectos se ha podido evidenciar que existen intereses por mejorar el alcance de la supervisión con el fin de mejorar el control de calidad de los procesos constructivos y de esta manera disminuir reprocesos que conlleven a retrasos y no cumplir con los plazos establecidos.

Figura 20

Flujograma de consideración si en el proyecto si se incluye a la supervisión en la etapa de diseño

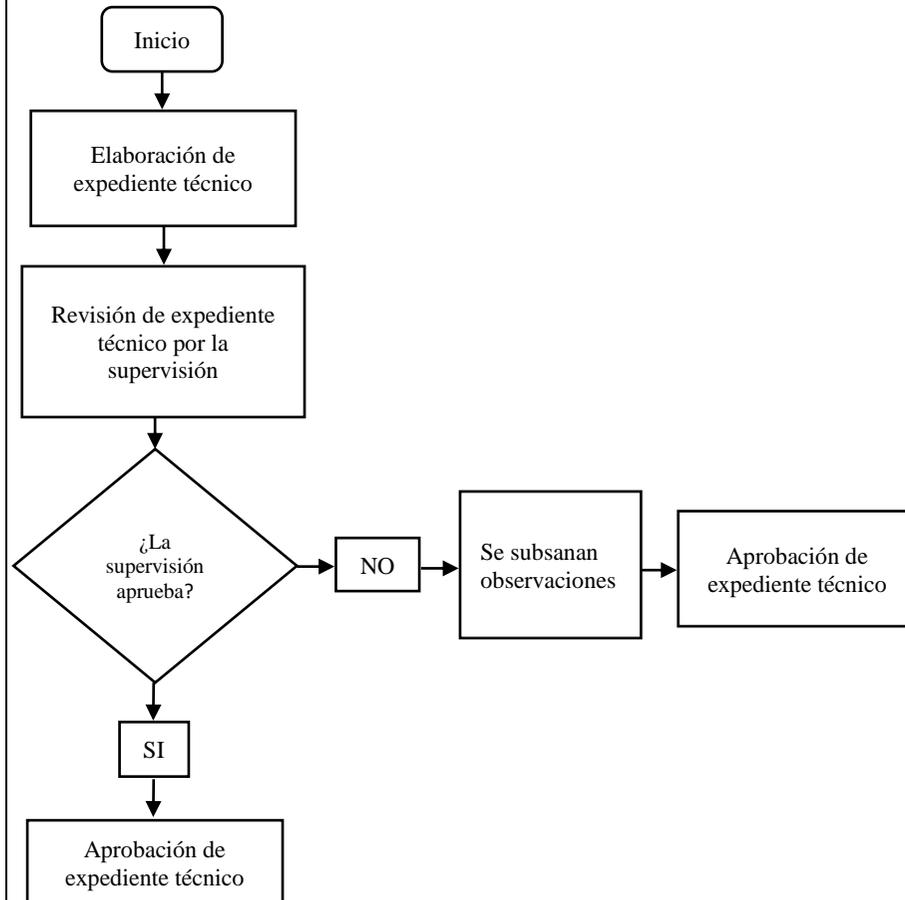


Tabla 27

Participación de la supervisión en la etapa de diseño

Ítem	Propuesta de mejora
PM-1.1	Implementación del área de supervisión por especialidad en la etapa de diseño para trabajar en equipo junto a los especialistas del contratista como con los de la ARCC.
PM-1.2	Revisión exhaustiva del expediente técnico por especialidad de parte de la supervisión evitando incompatibilidades en los planos, procedimientos no óptimos, materiales inadecuados.
PM-1.3	Elaboración en conjunto de todas las partes para lograr planeamientos óptimos en el proyecto que permitan evitar retrasos a corto y a largo plazo.

Figura 21

Flujograma de consideración del proyecto incluyendo a la supervisión en etapa de diseño para acortar los plazos de ejecución

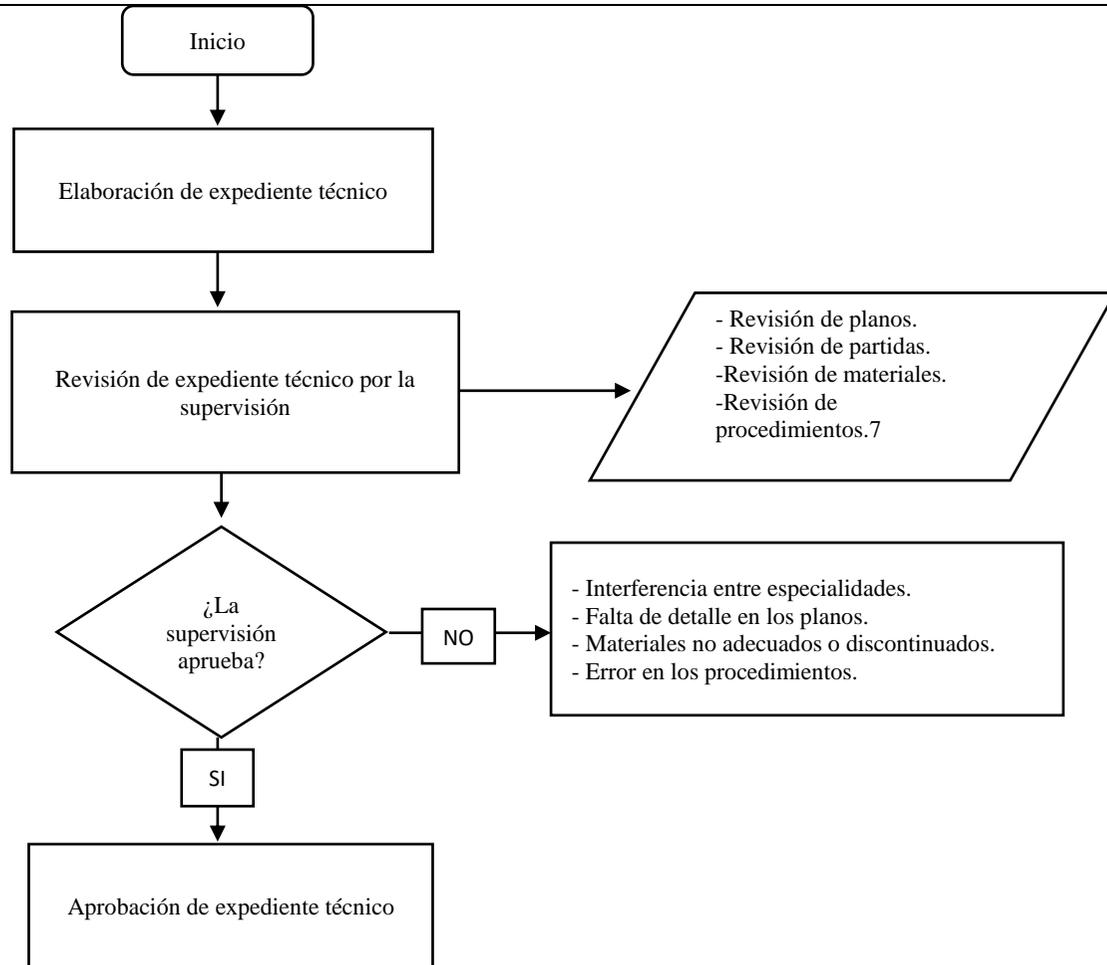


Tabla 28

Consideración de la supervisión en la etapa de diseño para acortar los plazos de ejecución

Ítem	Propuesta de mejora
PM-3.1	Implementación del área de supervisión por especialidad en la etapa de diseño.
PM-3.2	Elaboración de procedimientos óptimos en conjunto entre supervisión, contratista y la ARCC que permitan evitar la mayor cantidad de reprocesos a corto y largo plazo.
PM-3.3	Elaboración de medidas correctivas óptimas en conjunto entre supervisión, contratista y la ARCC que permitan acortar los tiempos de respuesta y se logren subsanar de manera inmediata

Figura 22

Flujograma de consideración del proyecto incluyendo a la supervisión en etapa de diseño para evitar errores a largo plazo

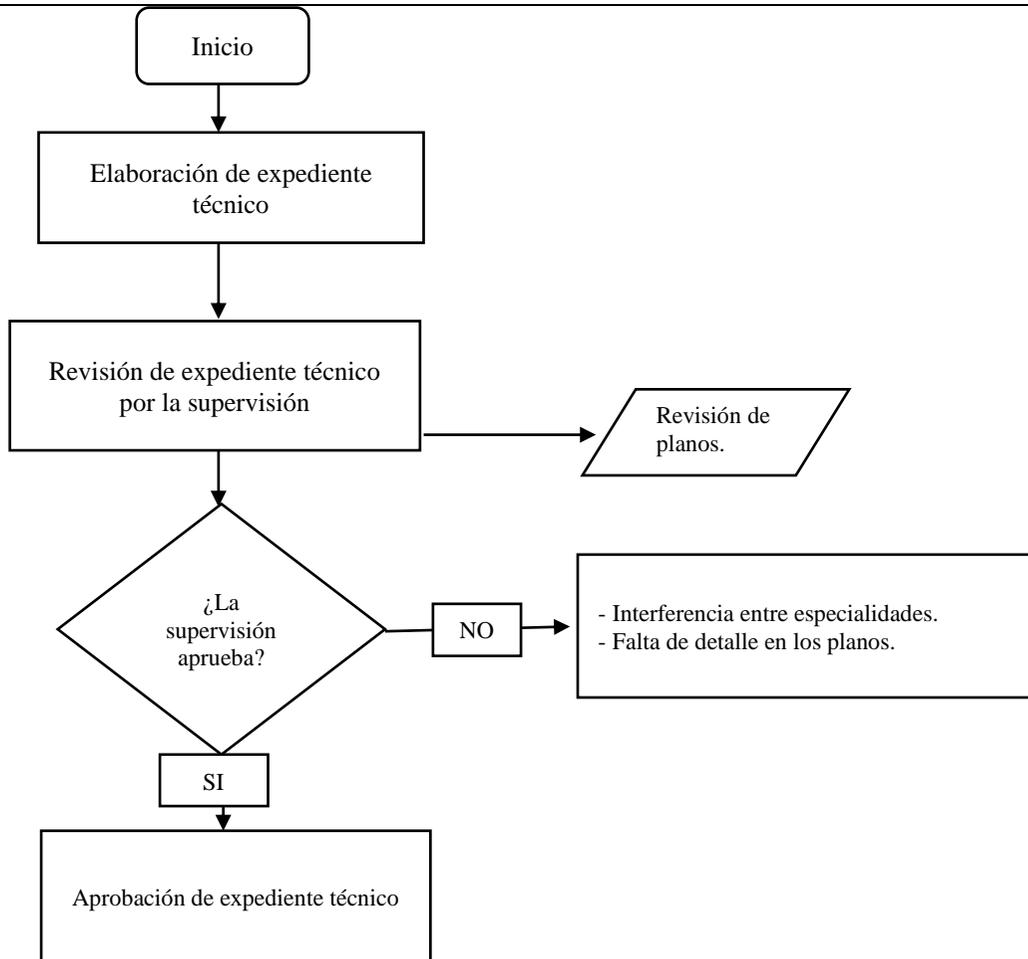


Tabla 29

Consideración de la supervisión en la etapa de diseño para evitar errores a largo plazo

Ítem	Propuesta de mejora
PM-4.1	Revisión exhaustiva del expediente técnico por especialidad de parte de la supervisión evitando incompatibilidades en los planos e interferencia entre especialidades.
PM-4.2	Levantamiento de las observaciones encontradas para su inmediata corrección, evitando que estos planos se mantengan hasta el momento de la ejecución.
PM-4.3	Al lograr evitar que los planos salgan de la etapa de diseño con observaciones, se evitarían RDIs que producen retrasos en el proyecto.

Figura 23

Flujograma de consideración del proyecto incluyendo a la supervisión en etapa de diseño para disminuir la cantidad de defectos en obra

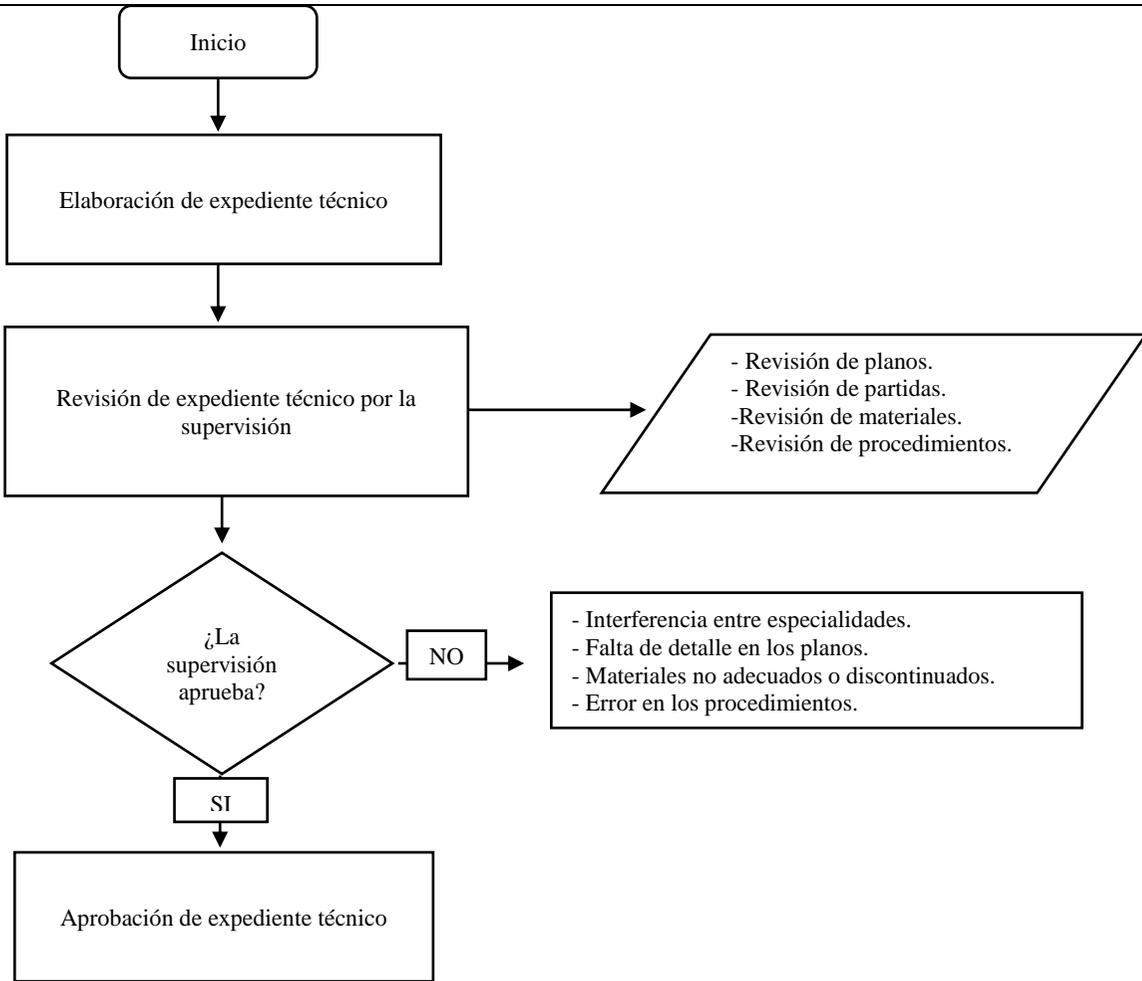


Tabla 30

Consideración de la supervisión en la etapa de diseño para disminuir defectos en obra

Ítem	Propuesta de mejora
PM-6.1	Revisión exhaustiva del expediente técnico por especialidad de parte de la supervisión evitando incompatibilidades en los planos, procedimientos no óptimos, materiales inadecuados.
PM-6.2	La supervisión reconoce y elabora un informe con las incompatibilidades entre los planos, los procedimientos no óptimos para el proyecto y los materiales inadecuados en el mismo.
PM-6.3	La supervisión en equipo con el contratista y la ARCC forma una mesa de trabajo para de forma conjunta analizar las posibles observaciones que se puedan dar a corto y largo plazo en la ejecución. Se elaboran medidas correctivas de las fallas más comunes en obra para que si se llegan a presentar en la ejecución se solucionen de manera inmediata.
PM-6.4	

Figura 24

Flujograma de consideración del proyecto para el cumplimiento de los plazos establecidos para el envío de las medidas correctivas

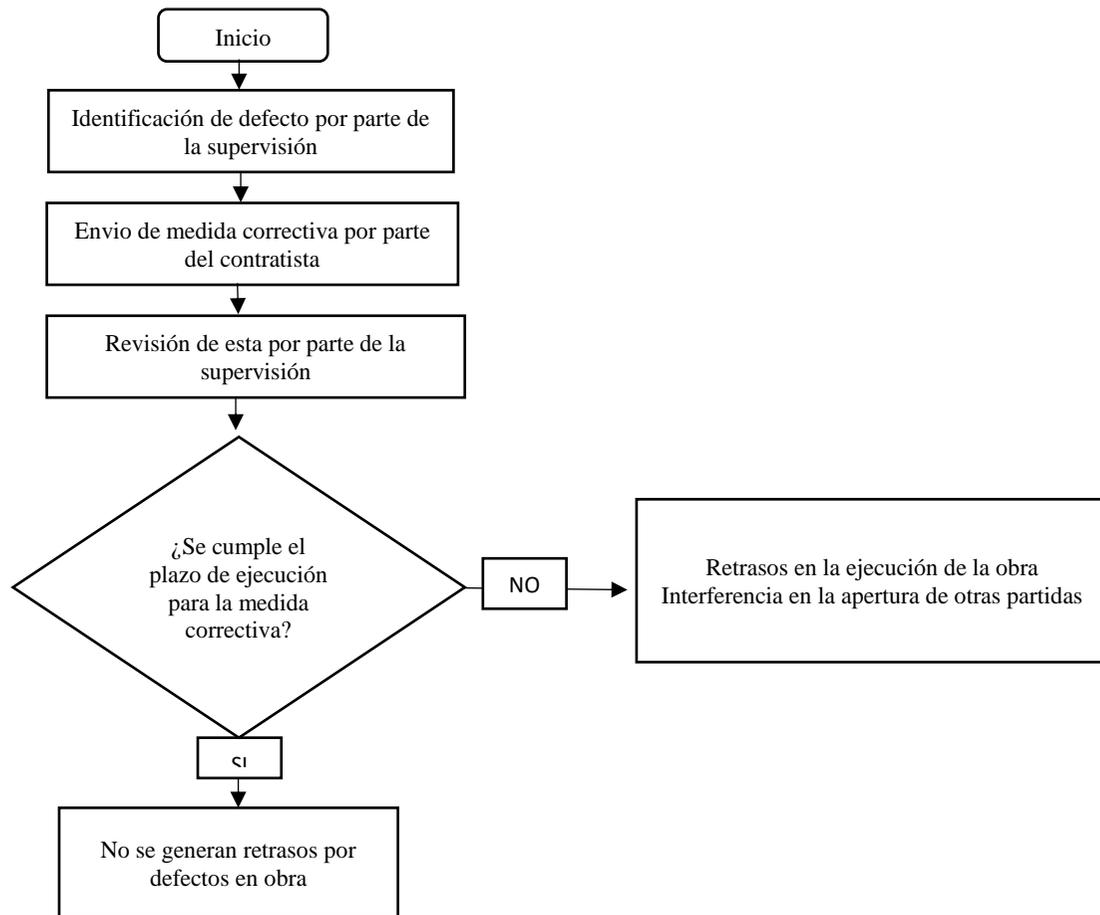


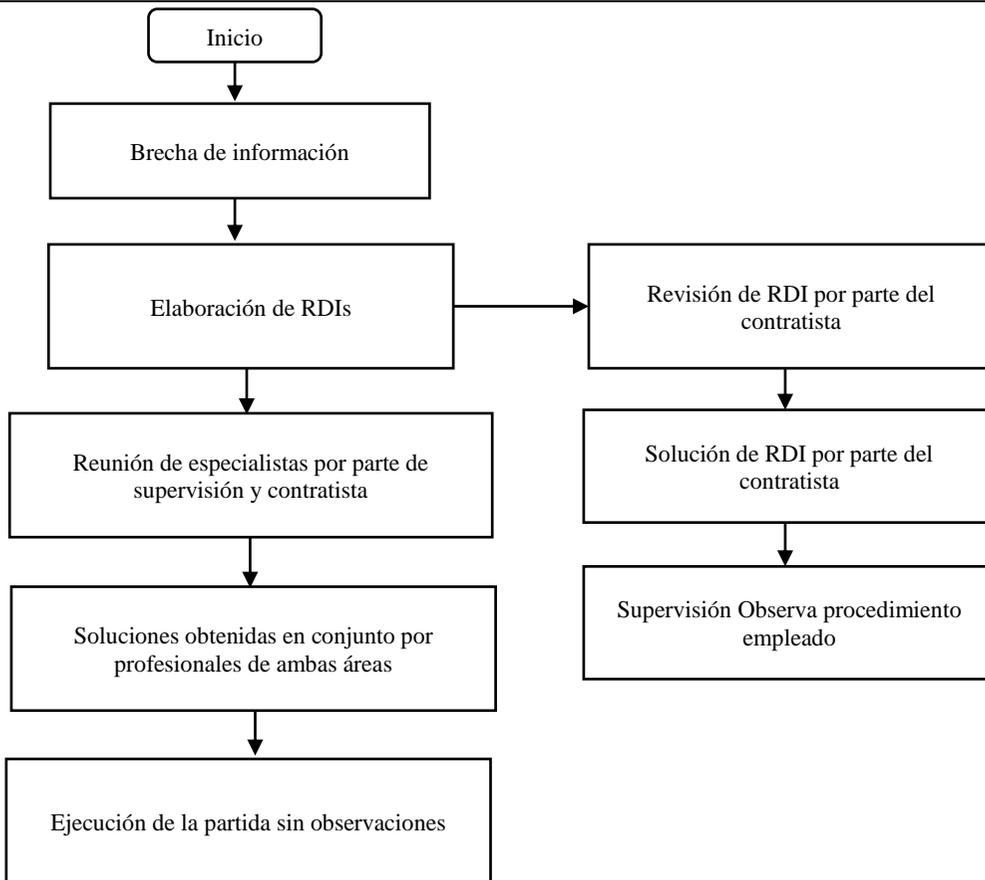
Tabla 31

Consideración de la supervisión para el cumplimiento de envío de medidas correctivas en plazos establecido

Ítem	Propuesta de mejora
PM-10.1	Identificación de los posibles defectos que se puedan presentar a futuro durante la ejecución de las diferentes partidas en obra. Debido a la mala ejecución de algunos procesos constructivos.
PM-10.2	Planteamiento de medidas correctivas a posibles defectos que se puedan presentar durante la ejecución de las partidas, analizando a detalle la solución más óptima.
PM-10.3	Revisión de las medidas correctivas por parte de la supervisión, aprobación de las mismas para su uso inmediato en campo evitando retrasos.

Figura 25

Flujograma de consideración de profesionales por especialidad de la supervisión para resolución de requerimientos de información

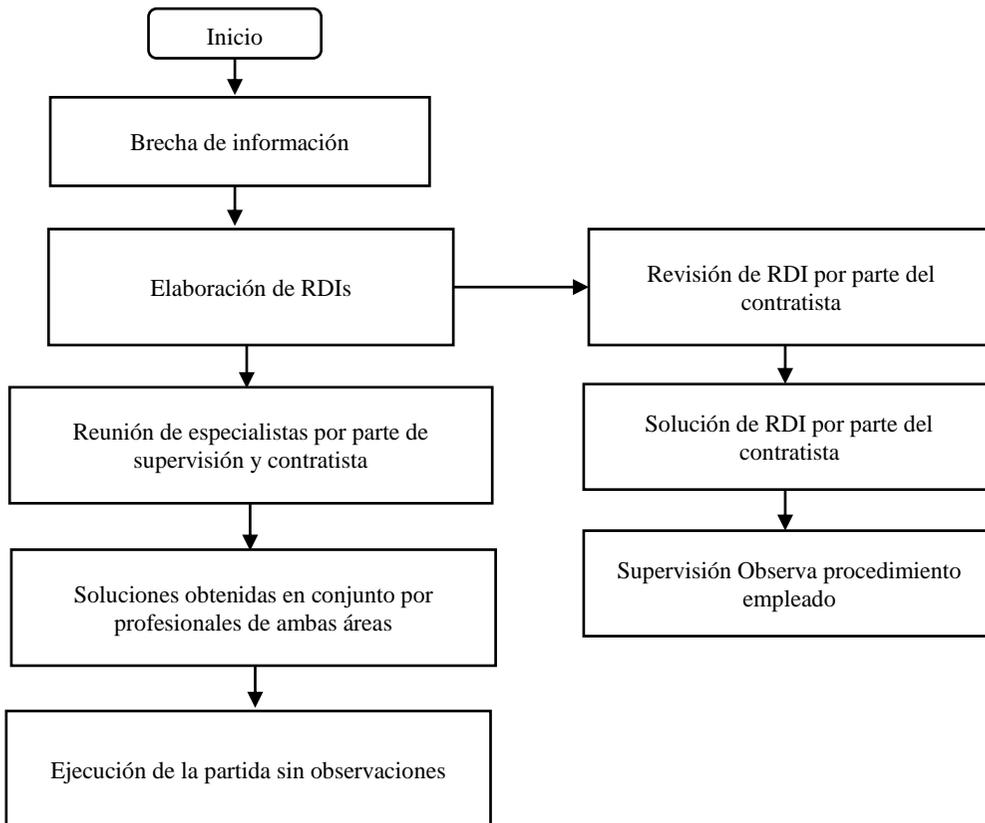
**Tabla 32**

Consideración de profesionales por especialidad en la supervisión para resolución de requerimientos de información

Ítem	Propuesta de mejora
PM-14.1	Elaboración de RDIs debido a la falta de información o incongruencias que se identificaron entre los planos y las especificaciones técnicas.
PM-14.2	Reunión de los especialistas por parte de la supervisión y el contratista para encontrar las soluciones más óptimas o adecuadas en conjunto.
PM-14.3	Ejecución de las partidas sin observaciones de por medio por parte de la supervisión, así mismo se logra la disminución de retrabajos en obra.

Figura 26

Flujograma de consideración de la participación de la supervisión para evitar retrasos en la resolución de requerimiento de información

**Tabla 33**

Consideración de la participación de la supervisión para evitar retrasos en la resolución de requerimiento de información

Ítem	Propuesta de mejora
PM-15.1	Elaboración de RDIs debido a la falta de información o incongruencias que se identificaron entre los planos y las especificaciones técnicas.
PM-15.2	Reunión de los especialistas por parte de la supervisión y el contratista para encontrar las soluciones más óptimas o adecuadas en conjunto.
PM-15.3	Disminución de observaciones por parte de la supervisión en soluciones o procedimientos presentados por el contratista

Figura 27

Flujograma de consideración de implementación de reuniones entre especialistas de la supervisión y contratista para resolución de requerimientos de información

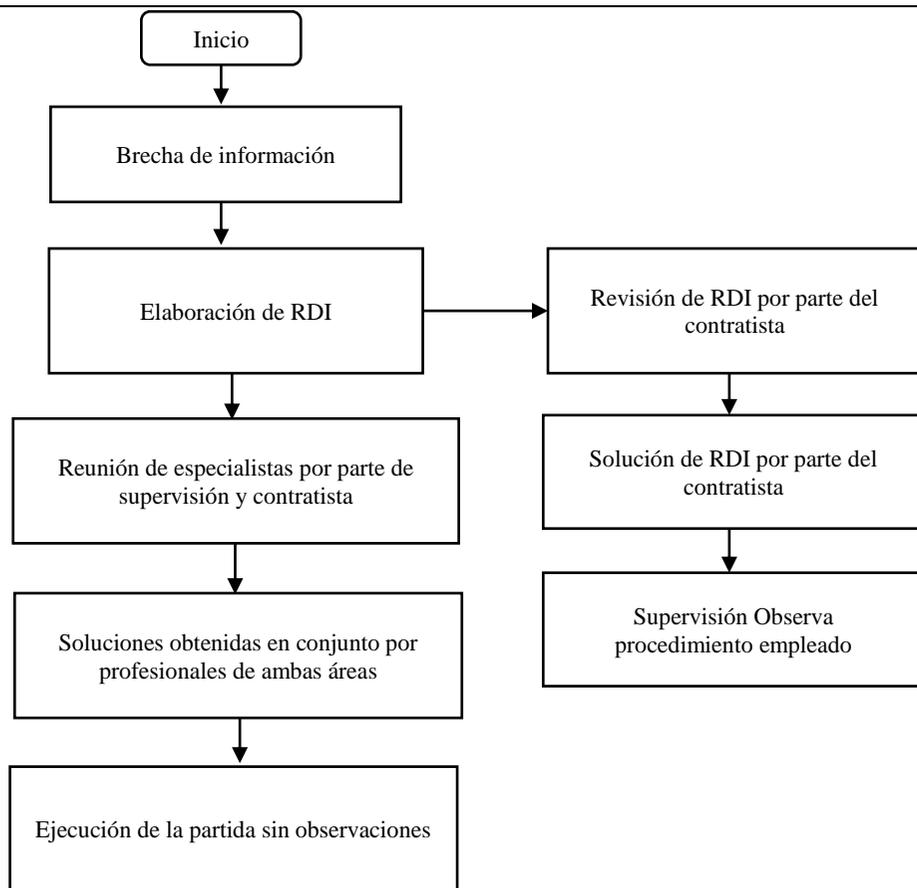


Tabla 34

Consideración de implementación de reuniones entre especialistas de la supervisión y contratista

Ítem	Propuesta de mejora
PM-16.1	Elaboración de RDIs debido a la falta de información o incongruencias que se identificaron entre los planos y las especificaciones técnicas.
PM-16.2	Reunión de especialistas por parte de la supervisión y el contratista para dar soluciones optimas en conjunto
PM-16.3	Evitar retrasos por observaciones por parte de la supervisión en soluciones o procedimientos presentados por el contratista

5.4.2. Procedimiento para la aplicación de la propuesta de mejora

El procedimiento para la aplicación del plan de mejora fue trabajado y analizado de manera minuciosa para utilizarlo y aplicarlo.

Por ello el plan de mejora se elaboró en función de cada uno de los objetivos específicos de la presente investigación. Esta propuesta tiene como objetivo evitar la mayor cantidad de reprocesos lo cual nos permitiría a largo plazo culminar el proyecto en el mejor tiempo posible. A continuación, se muestran las 8 propuestas para la aplicación del plan de mejora en la tabla 35, tabla 36, tabla 37, tabla 38, tabla 39, tabla 40, tabla 41 y tabla 42:

Tabla 35

Procedimiento para el plan de mejora con la participación de la supervisión

Ítem	Propuesta de mejora
PM-1.1	Implementación del área de supervisión por especialidad en la etapa de diseño para trabajar en equipo junto a los especialistas del contratista como con los de la ARCC.
PM-1.2	Revisión exhaustiva del expediente técnico por especialidad de parte de la supervisión evitando incompatibilidades en los planos, procedimientos no óptimos, materiales inadecuados.
PM-1.3	Elaboración en conjunto de todas las partes para lograr planeamientos óptimos en el proyecto que permitan evitar retrasos a corto y a largo plazo.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 36

Procedimiento para el plan de mejora con la implementación de la supervisión para acortar los plazos de ejecución

Ítem	Propuesta de mejora
PM-4.1	Revisión exhaustiva del expediente técnico por especialidad de parte de la supervisión evitando incompatibilidades en los planos e interferencia entre especialidades.
PM-4.2	Levantamiento de las observaciones encontradas para su inmediata corrección, evitando que estos planos se mantengan hasta el momento de la ejecución.
PM-4.3	Al lograr evitar que los planos salgan de la etapa de diseño con observaciones, se evitarían RDIs que producen retrasos en el proyecto.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 37

Procedimiento para el plan de mejora considerando a la supervisión en la etapa de diseño para evitar errores a largo plazo

Ítem	Propuesta de mejora
PM-3.1	Implementación del área de supervisión por especialidad en la etapa de diseño.
PM-3.2	Elaboración de procedimientos óptimos en conjunto entre supervisión, contratista y la ARCC que permitan evitar la mayor cantidad de reprocesos a corto y largo plazo.
PM-3.3	Elaboración de medidas correctivas optimas en conjunto entre supervisión, contratista y la ARCC que permitan acortar los tiempos de respuesta y se logren subsanar de manera inmediata

Nota. Elaboración propia.

Tabla 38

Procedimiento para el plan de mejora con participación de la supervisión en la etapa de diseño para disminuir la cantidad de defectos

Ítem	Propuesta de mejora
PM-6.1	Revisión exhaustiva del expediente técnico por especialidad de parte de la supervisión evitando incompatibilidades en los planos, procedimientos no óptimos, materiales inadecuados.
PM-6.2	La supervisión reconoce y elabora un informe con las incompatibilidades entre los planos, los procedimientos no óptimos para el proyecto y los materiales inadecuados en el mismo.
PM-6.3	La supervisión en equipo con el contratista y la ARCC forma una mesa de trabajo para de forma conjunta analizar las posibles observaciones que se puedan dar a corto y largo plazo en la ejecución.
PM-6.4	Se elaboran medidas correctivas de las fallas más comunes en obra para que si se llegan a presentar en la ejecución se solucionen de manera inmediata.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 39

Procedimiento para el plan de mejora para el cumplimiento de los plazos establecidos para el envío de las medidas correctivas

Ítem	Propuesta de mejora
PM-10.1	Identificación de los posibles defectos que se puedan presentar a futuro durante la ejecución de las diferentes partidas en obra. Debido a la mala ejecución de algunos procesos constructivos.
PM-10.2	Planteamiento de medidas correctivas a posibles defectos que se puedan presentar durante la ejecución de las partidas, analizando a detalle la solución más óptima.
PM-10.3	Revisión de las medias correctivas por parte de la supervisión, aprobación de las mismas para su uso inmediato en campo evitando retrasos.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 40

Procedimiento para el plan de mejora incluyendo profesionales por especialidad para resolución de requerimientos de información

Ítem	Propuesta de mejora
PM-14.1	Elaboración de RDIs debido a la falta de información o incongruencias que se identificaron entre los planos y las especificaciones técnicas.
PM-14.2	Reunión de los especialistas por parte de la supervisión y el contratista para encontrar las soluciones más óptimas o adecuadas en conjunto.
PM-14.3	Ejecución de las partidas sin observaciones de por medio por parte de la supervisión, así mismo se logra la disminución de retrabajos en obra.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 41

Procedimiento para el plan de mejora con la participación de la supervisión para evitar retrasos en la resolución de requerimientos de información

Ítem	Propuesta de mejora
PM-15.1	Elaboración de RDIs debido a la falta de información o incongruencias que se identificaron entre los planos y las especificaciones técnicas.
PM-15.2	Reunión de los especialistas por parte de la supervisión y el contratista para encontrar las soluciones más óptimas o adecuadas en conjunto.
PM-15.3	Disminución de observaciones por parte de la supervisión en soluciones o procedimientos presentados por el contratista.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 42

Procedimiento para el plan de mejora implementando reuniones entre especialistas de la supervisión y contratista para la resolución de requerimientos de información

Ítem	Propuesta de mejora
PM-16.1	Elaboración de RDIs debido a la falta de información o incongruencias que se identificaron entre los planos y las especificaciones técnicas.
PM-16.2	Reunión de especialistas por parte de la supervisión y el contratista para dar soluciones optimas en conjunto.
PM-16.3	Evitar retrasos por observaciones por parte de la supervisión en soluciones o procedimientos presentados por el contratista.

Nota. Elaboración propia.

5.4.3. Recomendaciones para la propuesta de mejora

Se recomienda incluir a un equipo de profesionales por especialidad por parte de la supervisión desde la etapa de diseño del proyecto para que puedan apoyar en la elaboración del expediente técnico supervisando el avance del mismo y así evitar mayores interferencias entre especialidades como también asegurar que tanto como los materiales como los procedimientos para la realización del proyecto sean los idóneos para el mismo. Se recomienda la participación en el área encargada de responder los requerimientos de información de un profesional por especialidad por parte de la supervisión, el mismo que trabajara de manera colaborativa con el área de diseño y así acortar los tiempos de respuesta de los requerimientos de información.

Se recomienda a la entidad implementación de la participación de la supervisión en la etapa de diseño, con el fin de evaluar previamente los posibles defectos a encontrarse en obra, de esta manera se elaborarían medidas correctivas en conjunto que estarían aprobadas por la supervisión y listas para aplicar en campo. De esta manera logramos evitar retrasos en la ejecución del proyecto.

Se recomienda implementar especialistas según el área por parte de la supervisión, para que dicho staff pueda realizar reuniones con la contratista al momento de resolver los requerimientos de información, evitando observaciones por parte de la supervisión a futuro, ocasionando esto retrasos y/o retrabajos en obra.

Se recomienda tener reuniones semanales con los especialistas por áreas de la supervisión y el contratista, para evaluar las distintas problemáticas enviadas en los requerimientos de información, para agilizar el trabajo en obra, debido a que sin esta respuesta del área de diseño no se puede avanzar en obra.

5.4.4. Aplicación de la mejora

Para la aplicación de la propuesta del plan de mejora, se estableció un conjunto de fases ajustadas a la metodología Seis Sigma. En primer lugar, se realiza un estudio de la base de datos generada con el objetivo de determinar un conjunto de obras con acciones iguales y ejecutadas bajo contextos similares.

Metodología de Herramientas Seis Sigma: Este trabajo comienza definiendo y caracterizando el contenido de Seis Sigma: el estudio de su filosofía, su metodología operativa, incluyendo sus 142 pasos y procesos, y las herramientas y recursos que lo hacen funcionar. Entonces, después de esta conceptualización, y de definir Seis Sigma y sus principios, el primer objetivo es entender cómo funciona. Por tanto, intentemos comprender más sobre su origen y desarrollo. El siguiente paso es identificar los recursos necesarios para implementar y mantener Seis Sigma con éxito. Son los recursos y herramientas humanas y económicas necesarias para obtener la información y mantener el control necesario para mantener la empresa en el nivel deseado. También especifica cómo deben enfocarse estos recursos y cómo pueden obtenerse.

Seis Sigma: Metodología que consta de cinco fases: definir, medir, analizar, mejorar y controlar. Los números indican el número de desviaciones estándar obtenidas al final del proceso. El objetivo es aumentar la capacidad del proceso para minimizar la aparición de errores por millón de piezas producidas. Entonces, después de esta conceptualización, y de definir Seis Sigma y sus principios, el primer objetivo es entender cómo funciona. Por tanto, intentemos comprender más sobre su origen y desarrollo. El siguiente paso es identificar los recursos necesarios para implementar y mantener Six Sigma con éxito. Son los recursos y herramientas humanas y económicas necesarias para obtener la información y mantener el control necesario para mantener la empresa en el nivel deseado. También especifica cómo deben enfocarse estos recursos y cómo pueden obtenerse.

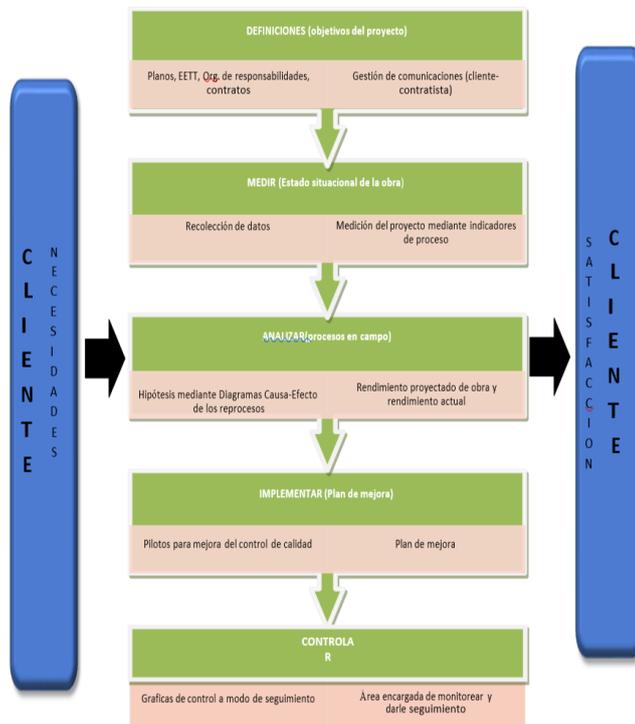
a. Definir

La primera fase aborda los objetivos de la implementación de la metodología Six Sigma, cómo afectará a la empresa y quién es el responsable de ella. Se decide qué objetivos

perseguirá la implementación, qué parámetros iniciales se crearán y en qué nivel el equipo querrá participar. Al utilizar un mapa de procesos, es necesario mostrar el alcance del proyecto, qué actividades están involucradas y cómo se relacionan entre sí. El mapa de procesos utilizados para esta metodología se define a continuación en la Figura 28.

Figura 28

Mapa de procesos para metodología 6 sigma



Nota. Elaboración propia.

b. Medir

La segunda etapa de medición es recopilar información para comprender el estado del proyecto e identificar las causas de las desviaciones que ocurren en el proceso. Esto significa reducir y encontrar la causa del problema. Se analizan sus dimensiones a través de mediciones de procesos y qué datos permiten la resolución de problemas. En este sentido, la recopilación de datos es un elemento importante.

c. Analizar

La tercera etapa implica “un análisis del sistema para cerrar la brecha entre el desempeño actual y las metas deseadas” (Alderete, Colombo, Di Estefano, Wade, 2003). Plantee hipótesis sobre las fuentes de variación y errores que ocurren en el proceso, donde puede haber margen de mejora. Para hacer esto, siga los pasos a continuación.

1. Detectar las principales causas del problema

Una vez que conozca las oportunidades de mejora, debe identificar la causa del problema. Debe seguir las recomendaciones enumeradas en la Sección 2.2 y enumeradas en la siguiente tabla. Una vez identificadas las posibles mejoras, complete tantas tablas como sea posible. Una vez determinada la causa del problema, se determinan los objetivos a alcanzar tal y como se describe en la Tabla 43 y se refleja en la Figura 29 del Diagrama de Ishikawa.

Tabla 43

Posibles mejoras

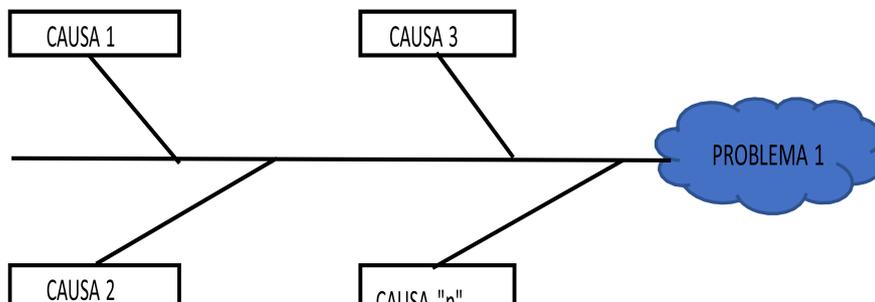
AREA DE MEJORA N° "x"	
Descripcion del problema	Problema 1
Causas que provocan el problema	Causa 1 ,Causa 2 ,Causa 3, Causa "n"...
objetivos a conseguir	
Acciones de mejora	
Beneficios esperados	

Nota. Elaboración propia.

Después de identificar y analizar cada área que necesita mejora, crea un diagrama de causa y efecto, o lo que comúnmente se conoce como diagrama de pez. Allí analizamos todas las posibles causas, causas y orígenes del problema para que puedas identificarlo y mejorarlo.

Figura 29

Diagrama de Ishikawa



Nota. Elaboración propia.

d. Implementar

Esta fase consiste en aplicar los cambios o mejoras sugeridas en las hipótesis de la fase de análisis. El equipo debe tener claro qué cambios son posibles y cómo implementarlos. Las pruebas piloto deberían incluirse en la fase de refinamiento. Esto tiene el efecto de poder verificar a pequeña escala si el camino elegido es el correcto.

1. Seleccionar las acciones de mejora

El siguiente paso es seleccionar posibles mejoras y priorizar las más adecuadas. Se propone utilizar una serie de técnicas (lluvia de ideas, técnicas de grupo nominal, etc.) que faciliten la definición de acciones de mejora a emprender para superar las debilidades. La clave es crear una lista de las acciones más importantes que deben tomarse para lograr un objetivo determinado.

2. Realizar una planificación

La lista obtenida es el resultado del ejercicio realizado sin aplicar ningún ranking. Sin embargo, algunas limitaciones relacionadas con la acción seleccionada pueden afectar su implementación o provocar su aplazamiento o exclusión del plan de mejora. Por tanto, es importante comprender el conjunto de limitaciones que determinan su viabilidad. Para determinar la prioridad óptima no basta con proponer primero la implementación de medidas relacionadas con los factores más urgentes, también se deben tener en cuenta otros criterios a la hora de tomar decisiones. Entre los más importantes se encuentran:
Prioridad de implementación: La dificultad de implementar una acción correctiva es un factor importante a considerar, ya que determina si se logrará la acción correctiva. Los niveles de dificultad se priorizan de menor a mayor como se ve en la Figura 30.

Figura 30

Prioridad de implementación

PRIORIDAD
1. Atención Inmediata 2. Urgente 4. Normal 5. No urgente

Nota. Elaboración propia.

Plazo de implantación: Es importante recordar que existen acciones correctivas que tienen un alcance completamente definido y no requieren de un esfuerzo excesivo, por lo que pueden implementarse de forma inmediata o en un corto período de tiempo como se ve

en la Figura 31. Por otro lado, algunas acciones pueden requerir trabajo preparatorio o un período de implementación más largo.

Figura 31

Plazo de implementación

PLAZO			
1. Largo	2. Medio	3. Corto	4. Inmediato

Nota. Elaboración propia.

Impacto en la organización: El impacto se define como el resultado de las medidas adoptadas y se mide por el grado de mejora alcanzada (los cambios radicales tienen un impacto mucho mayor que los cambios pequeños y duraderos), ver en la Figura 32. También es importante considerar el nivel de operaciones que se verán afectadas por esta medida. Si afecta a varias etapas, el impacto es mayor y se le debe dar mayor prioridad.

Figura 32

Impacto en la organización

IMPACTO			
1 Ninguno	2 Poco	3 Bastante	4 Mucho

Nota. Elaboración propia.

La siguiente Tabla 44 le ayudará a priorizar las acciones de mejora identificadas anteriormente. Una vez determinadas las puntuaciones de cada elemento, se determina su suma y sirve como guía para priorizar los elementos con puntuaciones generales más altas.

Tabla 44

Formato para acciones de mejor

Nº	Acciones de mejora a llevar a cabo	Prioridad	Plazo	Impacto

Nota. Elaboración propia.

d. Controlar

Una vez realizados todos los cambios estimados en los distintos procesos del proyecto, nuestro objetivo es garantizar que las variables permanezcan dentro de las tolerancias establecidas. Los procesos de gestión de proyectos deben diseñarse de manera que el seguimiento sea permanente, libre de cambios externos y permita el desarrollo de mejoras. Su correcto funcionamiento debe conducir a la mejora continua. Por lo tanto, utilice la siguiente Tabla 45 para garantizar su eficacia y eficiencia.

Tabla 45

Formato de control de plan de mejora

CONTROL DE PLAN DE MEJORA							
Acciones de mejora	Tareas	Responsable de tarea	Tiempo	Recursos Necesarios	Financiación	Indicador de seguimiento	Responsable Seguimiento
1.1	a) b) (...)						
1.2	a) b) (...)						
(....)							
2.1	a) b) (...)						
2.2	a) b) (...)						

(...)							
-------	--	--	--	--	--	--	--

Nota. Elaboración propia.

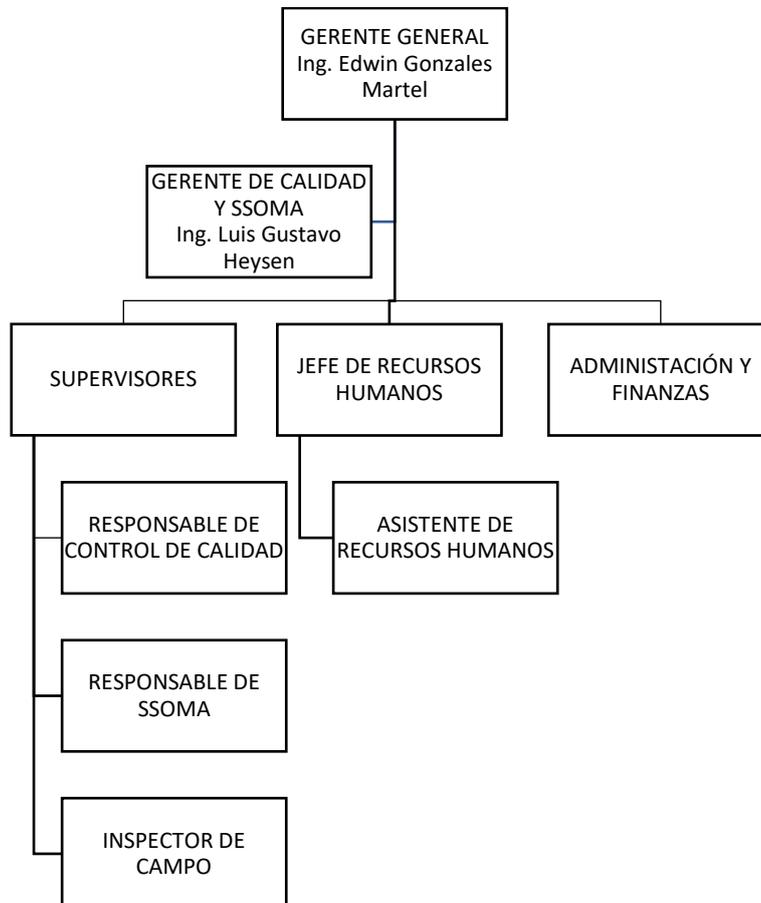
5.5. Desarrollo del proyecto

5.5.1. Generalidades de la empresa

El consorcio Gonzales conformado por las empresas QUIÑONES S.R.L. con RUC 20531018525, CHUNG & TONG INGENIEROS SAC con RUC 20503563704 y el señor Edwin Juan Gonzales Martel identificado con el DNI 09928468 con RUC 10099284680 consolidada como un grupo empresarial referente del sector supervisión, reconocido por presentar servicios basados en procesos de calidad, seguridad y un equipo humano altamente profesional. Proyecta contribuir con el desarrollo del país desde el sector de la supervisión, brindando satisfacción a sus clientes con calidad y eficiencia; es una empresa sostenible, respetando el medio ambiente; otorgando seguridad y bienestar a sus colaboradores, promoviendo su desarrollo personal y profesional. Ver en la Figura 33.

Figura 33

Organigrama de la empresa



Nota. Elaboración propia.

5.5.2. Estadística descriptiva del proyecto

Durante año 2017, nuestro país fue duramente golpeado por el Fenómeno del Niño Costero, su impacto se sintió con mayor fuerza en los departamentos de Tumbes, Piura; Lambayeque, PIURA, Huancavelica, Lima e Ica; ocasionando en otros departamentos huaicos, derrumbes y deslizamientos. Esto origino que el poder ejecutivo tome medidas para la reconstrucción con cambios en la infraestructura afectada, específicamente en este caso en Locales Educativos. Se aprueba el Plan Integral para la Reconstrucción con Cambios (PIRCC), el cual tiene como objetivo fundamental rehabilitar y reconstruir la infraestructura física dañada y destruida por El niño costero a nivel nacional, contribuyendo además a restituir el bienestar perdido por los grupos sociales más vulnerables, especialmente aquellos que perdieron sus viviendas y medios de vida, y que tuvieron que desplazarse fuera de sus lugares habituales de residencia como consecuencia de los daños generados por las lluvias, inundaciones y movimientos de masa (desplazamientos de tierra o huaicos).

La rehabilitación del centro educativo se da en base al estado actual de la infraestructura existente, la misma que se encuentra en situación de deterioro y falta de atención a consecuencia de diversos factores (climatológicos, antigüedad de la edificación, materiales empleados, etc.) en particular, los daños causados por el Fenómeno del Niño del 2017.

El Consorcio Gonzales se encuentra a cargo de la supervisión de la reconstrucción de instituciones educativas del paquete 7 de ARCC (Autoridad para la Reconstrucción con Cambios), ubicado en la provincia, departamento y región de Piura, con un presupuesto S/. 1,988,831 (un millón novecientos ochenta y ocho mil ochocientos treinta y uno con 00/100 soles).

La Institución Educativa 14065 con código local N° 414707 cuenta con material mixto, lo cual, en concordancia con la R.M N° 499-2018-MINEDU y sus modificatorias, correspondería la Intervención de Reconstrucción mediante Inversiones (IRI), con fines de Rehabilitación. En ese sentido, el nombre de la intervención es: Rehabilitación del local Escolar 14065 con código local 414707, distrito La Unión, Provincia de Piura, Departamento de Piura. A continuación, en la Tabla 46 se pueden observar los datos generales del colegio y en la Figura 34 la ubicación.

Tabla 46

Datos generales

DATOS GENERALES	
Nombre de la I.E	14065
Código Local	414707
Código ARCC	1680
Departamento	Piura
Provincia	Piura
Distrito	La unión
Centro Poblado	Yapato
Dirección	Av. Juan Velasco
Nivel/Modalidad	Primaria
Turno	Mañana
Área Censal	urbano
Zona Sísmica	4
Zona Bioclimática	Desértica
Área	8,928.68 m ²
Perímetro	383.56 ml

Nota. Elaboración propia.

Figura 34

Ubicación del colegio



Nota. Google Maps

Los colindantes del terreno del proyecto son:

- Por la izquierda, La I.E, limita con la Calle Felipe Cossío del Pomar, la calle no cuenta con veredas, ni asfalto.
- Por la derecha, La I.E, limita con los lotes propiedad de terceros.
- Por el frente, La I.E N°14065 La Unión con Código Local N°414707, limita con la calle Juan Velasco Alvarado, vía que no se encuentra consolidada.
- Por el fondo, La I.E limita con la Calle Abelardo Quiñones, vía no consolidada.

El proyecto sobre el cual se desarrollará la investigación es un proyecto de infraestructura estatal, donde se realizarán edificaciones y obras complementarias. El planteamiento de la Propuesta Arquitectónica se emplaza en 4 edificaciones de 2 pisos que no distorsionan el entorno urbano; dichas edificaciones cuentan con un retiro frontal de 8.00ml. El área libre destinado a patios y tratamiento paisajista es de 77.68%.

El proyecto contara con los siguientes ambientes en la Tabla 47:

Tabla 47

Ambientes del proyecto

Ítem	Ambientes
1	Aula de proyección visual
2	Tanque elevado + cisterna
3	Losa multiusos techada
4	Patio principal techado
5	SSHH para discapacitados
6	SSHH para damas
7	SSHH para varones
8	Sala de computo
9	10 aulas
10	biblioteca
11	Comedor
12	Dirección
13	Cocina
14	Oficina
15	Almacén

Nota. Elaboración propia.

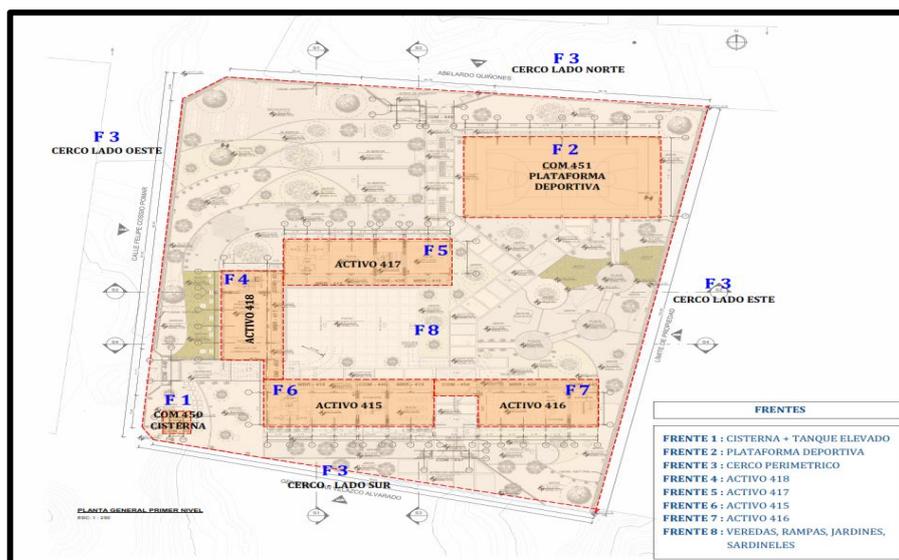
5.5.3. Estado situacional del proyecto antes de aplicar el plan de mejora

El proyecto se llama “Entrega de 11 Intervenciones (Instituciones educativas) en el Departamento de Piura (Paquete 7 – Educación)”, el nombre de la intervención en estudio es “IRI en local educativo con código de local 414707 (IE 14065)”, el contratante es la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios, el contratista es el Consorcio S&P, la supervisión está a cargo del Consorcio Gonzales y el subcontratista ejecutor es EMR Ingeniería y construcción EIRL. El monto aprobado de diseño, obra, mobiliario y equipamiento es de S/. 7,000,686.35, el plazo de ejecución de la intervención es de 210 días calendario.

El planteamiento general de la obra en la actualidad está comprendido en activos y frentes de trabajo, como se muestra en la siguiente Figura 35.

Figura 35

Planteamiento general de la obra



Nota. Elaboración propia.

La primera etapa que comprende de movimiento de tierras, mejoramiento de terreno, relleno, compactación, plataformado y construcción de obras civiles, está concluida. Actualmente se encuentran trabajando en obras exteriores, IIEE, IISS y ejecución de los acabados en los activos.

5.5.4. Herramientas y técnicas de control de calidad

Herramienta 1 – Diagrama de Ishikawa

Durante la etapa de diseño es necesario realizar una evaluación de las posibles restricciones que se pueden presentar durante el desarrollo de las actividades, de esta manera la planificación y/o cronograma serían más certeros.

Los planos de diseño son revisados por la entidad, si esta tuviera el apoyo de la supervisión podríamos lograr menos incompatibilidades que son descubiertas en campo por la supervisión y la contratista, de esta manera se agilizan los trabajos y tenemos menos retrasos en la ejecución debido a la espera de la respuesta de un RDI.

Las discrepancias entre especialistas, se dan debido a la falta de verificación entre los planos de las distintas especialidades. Esto en la ejecución genera retrasos.

Herramienta 2 – FODA

Se analizara minuciosamente factores internos y externos en el proyecto, en los internos evaluaremos 2 puntos que serán las fortalezas y las debilidades que se reconozcan en el proyecto, mientras que en los externos tendremos las oportunidades y las amenazas que se presentan en el proyecto; luego de ellos se evaluarán y con ello se realizarán estrategias tanto ofensivas como defensivas que nos ayudaran a contrarrestar las dificultades que se nos presentan, en las estrategias ofensivas juntaremos las fortalezas y las oportunidades para así desarrollar una planificación que nos ayude a mitigar retrabajos a corto y mediano plazo, mientras que en las estrategias defensivas juntaremos las fortalezas con las amenazas para formular un plan que nos ayude a mitigar también las deficiencias que se presentan en el actual proyecto.

Herramienta 3 – Sesiones ICE

Haciendo cuadros comparativos de cómo es y cómo sería mostramos como se acortarían los tiempos de respuesta dando soluciones más rápidas en acuerdos entre la supervisión y el contratista con la ayuda de las reuniones ICE. Comparar mapas de procesos

5.5.5. Sistemas, aplicaciones, controles, soluciones de cálculo, metodología

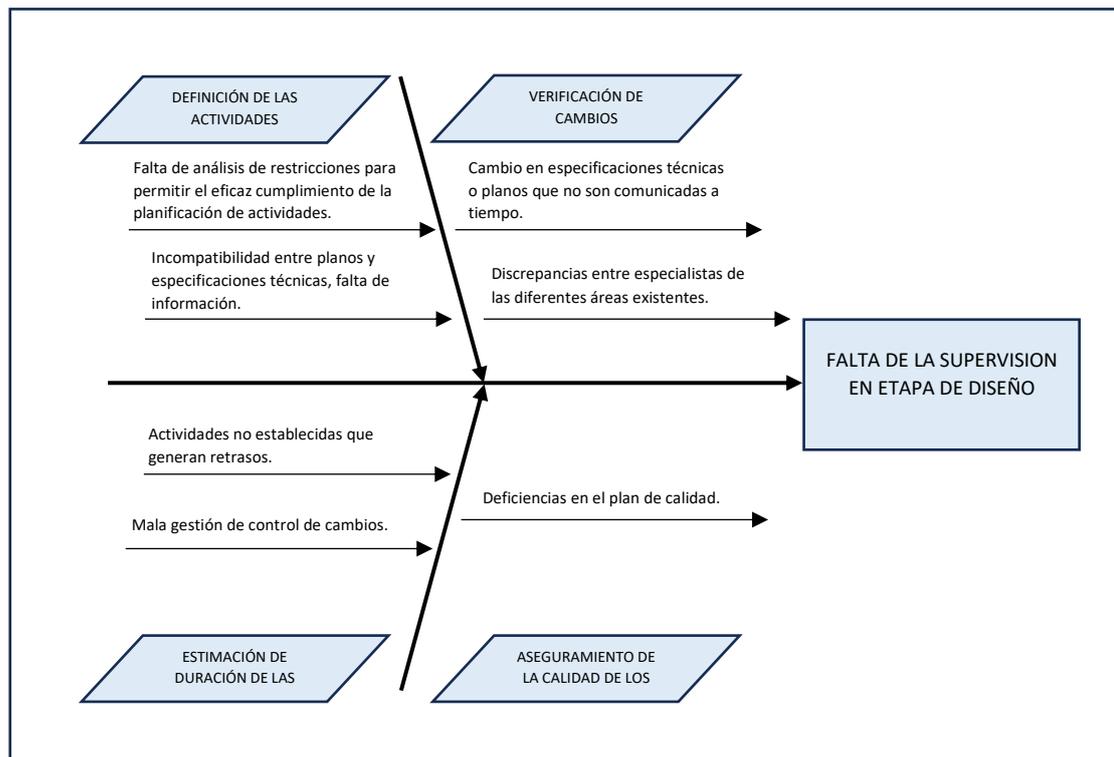
Resultados del Diagrama de Ishikawa

Mediante el diagrama de Ishikawa que se muestra en la Figura 36 se ha logrado identificar los problemas por los cuales se generan reprocesos en actividades que conllevan a retrasos en la ejecución del proyecto. Debido a esto los indicadores de calidad que se han tomado en cuenta durante las 13 semanas entre los meses de enero a marzo del 2023, muestran una variación de bueno, regular y malo en este periodo de tiempo, como se logra

visualizar en la Tabla 48. Lo cual demuestra que el actual tren de trabajo no va acorde con los NPIs presentados semanalmente, generando incumplimientos en la ejecución de las actividades.

Figura 36

Diagrama de Ishikawa



Nota. Elaboración propia.

Tabla 48*Indicadores de calidad*

SEMANA	% INDICADOR DE CALIDAD	DESCRIPCIÓN
06/01/2023	69	MALO
13/01/2023	86	BUENO
20/01/2023	64	MALO
27/01/2023	85	BUENO
03/02/2023	90	BUENO
10/02/2023	76	REGULAR
17/02/2023	65	MALO
24/02/2023	76	REGULAR
03/03/2023	76	REGULAR
10/03/2023	73	REGULAR
17/03/2023	90	BUENO
24/03/2023	68	MALO
31/03/2023	75	REGULAR

Nota. Elaboración propia.

Resultados de la matriz FODA

Mediante la matriz FODA se lograron identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que se encontraron en el proyecto, como se puede visualizar en la Figura 37. Se plantearon estrategias para resolver dichos problemas identificados.

Figura 37

Matriz FODA

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboradas por profesionales con amplia experiencia. 2. Revisadas y aprobadas por la supervisión. 3. Levantamiento de defectos de construcción de manera idónea. 4. Uso de material adecuado. 5. Límite de tiempo de ejecución en las NODs. 6. Contar con un área BIM. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausencia de acciones correctivas previas. 2. Omisiones de detalle en los planos en expediente técnico. 3. Interferencia entre especialidades en el expediente técnico. 4. Falta de profesionales especialistas por área presentes. 5. Levantamientos de observaciones sin medidas correctivas. 6. Retrabajos.
OPORTUNIDADES		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Calidad del proyecto para la comunidad. 2. Evitar Retrabajos en los procesos. 3. Ahorro de gastos generales en el proyecto. 4. Proyecto exitoso. 5. Buena reputación frente a la ARCC. 6. Acabar en la fecha prevista. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los profesionales con amplia experiencia contribuirán en asegurar la calidad del proyecto y a evitar Retrabajos en los procesos. (F1,O1, O2) • Las medidas correctivas al ser aprobadas por la supervisión evitaran posibles Retrabajos. • Levantando los defectos de construcción de manera idónea se lograría una buena calidad de proyecto evitando Retrabajos logrando un proyecto exitoso que nos daría una buena reputación frente a la ARCC. • El uso de los materiales adecuados nos aseguraría una buena calidad del proyecto para la comunidad. • Teniendo un límite de tiempo para levantar las NODs nos evitaría un costo en gastos generales a futuro acabando en la fecha prevista. • Contar con un área BIM nos permite acortar tiempos en el proyecto y así culminar en la fecha prevista. 	<p>gastos generales ya que se lograría cumplir con la fecha prevista de entrega del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer acciones correctivas evitarían retrasos en el proyecto y nos permite acabar en la fecha prevista del proyecto. • Identificar interferencias entre especialidades en el expediente técnico evitarían retrabajos en los procesos en el tren de actividades previsto lo cual nos permite acabar en la fecha prevista del proyecto. • Contar con profesionales especialistas por área presentes nos asegura un proyecto exitoso. • Levantando las observaciones con medidas correctivas previas nos evitaría retrabajos en los procesos nos permite culminar el proyecto en la fecha prevista. • Evitando retrabajos nos permite acabar en la fecha prevista del proyecto.
AMENAZAS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Factores climáticos. 2. Problemas sociales. 3. Cambios en personal clave. 	<ul style="list-style-type: none"> • El uso de material adecuado nos aseguraría la calidad en el proyecto el cual haría frente a los factores climáticos y así contribuir de mejor manera con la comunidad. • Contar con un límite de tiempo de ejecución en las NODs nos permite evitar retrasos en los plazos y así evitar problemas sociales con la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contar con acciones correctivas previas permitiría disminuir retrasos en las ejecuciones del proyecto y así evitar problemas sociales con la comunidad. • La presencia de profesionales especialistas por área presentes nos permitiría soluciones inmediatas y así evitar retrasos en el proyecto lo cual mantendría satisfecha a la comunidad.

Nota. Elaboración propia.

Con esta herramienta planteamos reducir los tiempos de subsanación de defectos para evitar retrasos dentro de los plazos especificados en los contratos de las instituciones educativas. En la Tabla 49 y la Figura 38 se pueden visualizar los defectos generados en obra durante el mes de enero a marzo del 2023.

Tabla 49

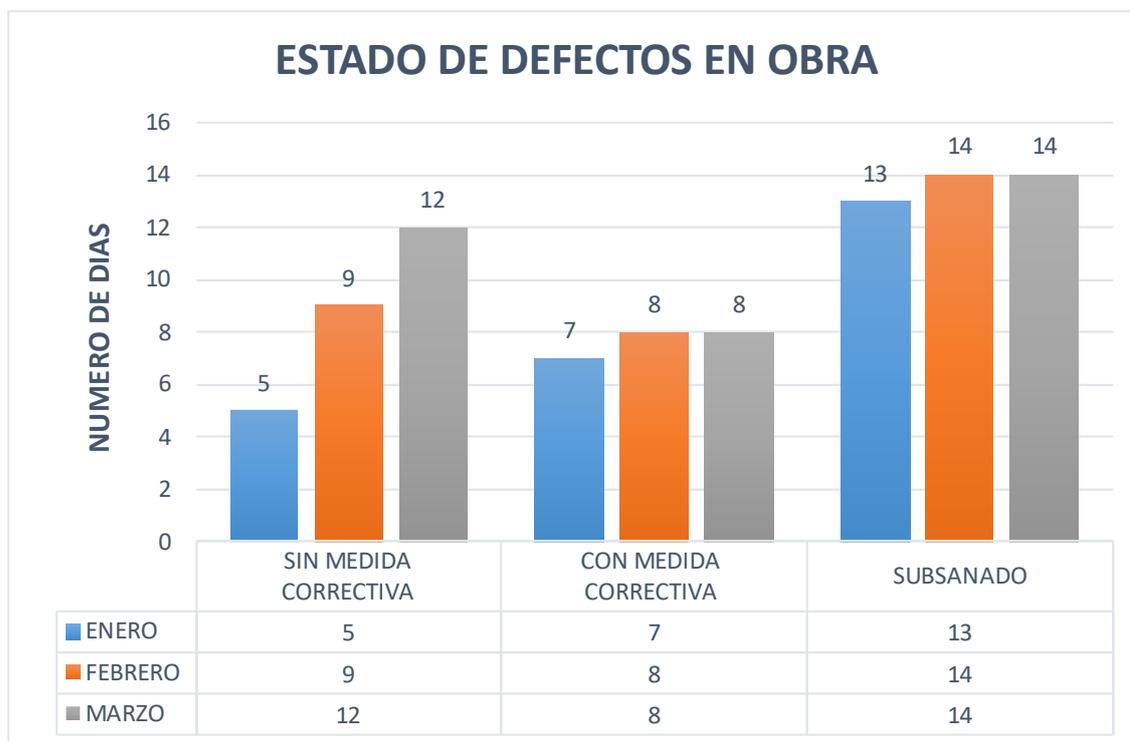
Defectos generados en obra de enero a marzo del 2023

ANTES DEL PLAN DE MEJORA				
	SIN MEDIDA CORRECTIVA	CON MEDIDA CORRECTIVA	SUBSANADO	TOTAL
ENERO	5	7	13	25
FEBRERO	9	8	14	31
MARZO	12	8	14	34

Nota. Elaboración propia.

Figura 38

Estado de defectos



Nota. Elaboración propia.

A la misma vez con la matriz FODA se evitará reducir las NODs con la participación de un equipo de especialistas en la etapa de diseño para que sirvan como un último filtro

antes de pasar de esta etapa, en la Tabla 50 se puede visualizar los NODs que se encuentran en el proyecto hasta el mes de marzo y la causa del mismo; en la Tabla 51 se podrá visualizar la cantidad de defectos que se encuentran tanto por mal proceso constructivo como por error en el expediente técnico y en la Figura 39 un gráfico que mide los porcentajes de cada razón.

Tabla 50

Lista de NODs

N° de NOD	Fecha de la NOD	Número de comunicación (aconex)	Motivo	Título de la NOD
1	44735	Cngz-spno-000006	Mal proceso constructivo	Defectos en asentado de muros placa silico calcáreas p-14 en activo 418 y 417
2	44782	Cngz-spno-000026	Mal proceso constructivo	Fisuras en algunos paños de losa deportiva
3	44783	Cngz-spno-000027	Mal proceso constructivo	Placas caravista no aplomadas en los mbr-417, activo-418
4	44784	Cngz-spno-000028	Mal proceso constructivo	Descuadre de caras exteriores en acabado caravista
5	44785	Cngz-spno-000029	Falla en expediente	Mala instalación de la conformación de la cobertura autosoportada
6	44785	Cngz-spno-000030	Falla en expediente	Se han colocado tuberías de pvc-sap en lugar de tuberías EMT
7	44792	Cngz-spno-000035	Mal proceso constructivo	Discontinuidad vertical de las juntas de dilatación en el activo 416 entre los mbr 420 y 441, primer y segundo nivel, plano 200057-cssp001-415-xx-dr-ar-001200-r02 en el eje i - 18/20
8	44792	Cngz-spno-000036	Mal proceso constructivo	Piso cajoneado en contrapiso en los activos 415- 416-417-418
9	44813	Cngz-spno-000047	Falla en expediente	Tubería de ventilación sin pendiente mínima requerida
10	44813	Cngz-spno-000048	Falla en expediente	Tubería de ventilación con empalme de codo de 45° no especificado en el plano.
11	44818	Cngz-spno-000049	Falla en expediente	Pendientes de losa en plano de detalle distintas a las del plano 200057-cssp001-000-xl-dr-ar-001620-r01

12	44818	Cngz-spno-000050	Falla en expediente	Instalación incorrecta de anclaje del arco en losa deportiva
13	44836	Cngz-spno-000052	Mal proceso constructivo	Cerco perimétrico no muestra desalineamiento continuo evidenciado en las juntas de dilatación - cerco perimétrico - tramo 04
14	44836	Cngz-spno-000053	Falla en expediente	Se instaló asta con diámetros distintos al del plano - plano 200057-cssp001-000-xx-drar-001750-r01 por no ser un diámetro comercial el que indica el plano
15	44840	Cngz-spno-000055	Mal proceso constructivo	Segregación en elemento en gradería - losa multiuso
16	44840	Cngz-spno-000056	Mal proceso constructivo	Manchas en estructura - tanque elevado
17	44873	Cngz-spno-000082	Mal proceso constructivo	Mal alineamiento de bruñado patio principal
18	44873	Cngz-spno-000083	Mal proceso constructivo	Mal alineamiento en el bruñado del pasadizo del segundo nivel (activo 417)
19	44873	Cngz-spno-000084	Mal proceso constructivo	Cangrejera en elemento del pollo de concreto con exposición de acero (activo 416)
20	44873	Cngz-spno-000086	Mal proceso constructivo	Mal acabado en bruñado en rampa ubicado en com-453
21	44888	Cngz-spno-000126	Mal proceso constructivo	Cajoneo en terrazo de ambientes ubicado en activos 417 (primer nivel) y 415 (segundo nivel)
22	44909	Cngz-spno-000167	Falla en expediente	Falla en canal sin juntas
23	44909	Cngz-spno-000168	Falla en expediente	Acero con oxido y falta de doblez para gancho en columna 1
24	44909	Cngz-spno-000169	Mal proceso constructivo	Rajadura entre poyo de concreto y muro
25	44946	Cngz-spno-000238	Falla en expediente	Ancho de zona de estación de bicicletas, menor al ancho indicado en el plano actualizado
26	44958	Cngz-spno-000269	Mal proceso constructivo	Cajoneo en pisos terrazos y mal alineamiento de platinas en pisos, de los activos 415 , 416, 417 y 418
27	44964	Cngz-spno-000275	Mal proceso constructivo	Colocación de concreto sobre afirmado con porcentaje de compactación menor al

				requerido, en zona de atrio de ingreso adyacente a com 449
28	44968	Cngz-spno-000286	Falla en expediente	Colocación de portabicicletas, con materiales no aceptados
29	44977	Cngz-spno-000309	Mal proceso constructivo	Puertas batientes de una hoja con visor a 1.00 m, menor a 1.20 m indicado en plano aprobado
30	44978	Cngz-spno-000310	Mal proceso constructivo	Mal alineamiento y desniveles en piso de adoquín con sardineles
31	44980	Cngz-spno-000314	Mal proceso constructivo	Desalineamientos y desniveles en colocación de porcelanato
32	44995	Cngz-spno-000342	Mal proceso constructivo	Desnivel entre sardinel y piso estampado
33	44998	Cngz-spno-000346	Mal proceso constructivo	Cajoneo en ciertos lugares de la gradería de exten 451 y jardinería adyacente, y manchas en tarrajeo de graderías
34	44998	Cngz-spno-000347	Falla en expediente	Desnivel entre piso de aula del mbr 415 (primer nivel) y piso de pasadizo

Nota. Elaboración propia.

Tabla 51

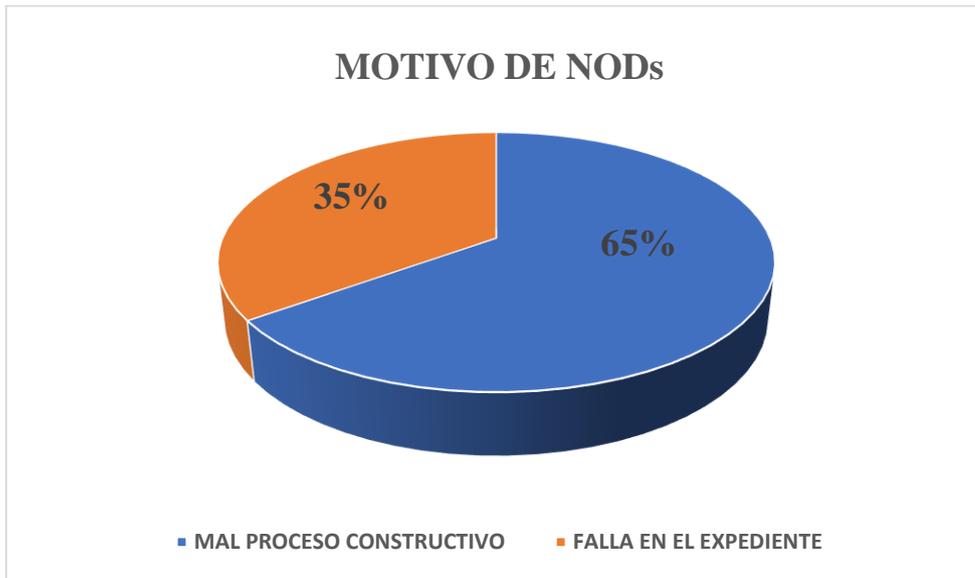
Motivo de la NOD

MOTIVO DE LA NOD	CANTIDAD	PORCENTAJE
MAL PROCESO CONSTRUCTIVO	22	65%
FALLA EN EL EXPEDIENTE	12	35%
TOTAL	34	100%

Nota. Elaboración propia.

Figura 39

Porcentaje de Motivos de NODs



Nota. Elaboración propia.

Resultados de las Reuniones ICE

Mediante las reuniones ICE se planifica formar una mesa de trabajo entre especialistas de las distintas áreas tanto por parte de la supervisión, contratista y la entidad (ARCC), para así disminuir los tiempos de respuesta de los requerimientos de información en el proyecto. En la Figura 40 y en la Tabla 52 se pueden observar los tiempos de espera de respuesta de los RDIs.

Figura 40

Tiempos de respuesta de RDIs



Nota. Elaboración propia.

Tabla 52*Estado de RDIs*

N° DE RDI	FECHA DE ELABORACIÓN	TEMA	FECHA DE RESPUESTA	TIEMPO PROMEDIO DE RESPUESTA	ESPECIALIDAD
RDI-181	13/1/2023	PROPUESTA DE ANCLAJE PARA ESCALERA GATO EN CISTERNA	13/1/2023	0	ARQUITECTURA
RDI-182	17/1/2023	PLATINA DE 3 mm EN CANTONERA DE TERRAZO LAVADO EN COMPLEMENTOS	23/1/2023	6	ARQUITECTURA
RDI-183	19/1/2023	ARMADURA ESTRUCTURAL EN MESAS DE SILLAS Y AJEDREZ	25/1/2023	6	ESTRUCTURA
RDI-184	25/1/2023	ARMADURA ESTRUCTURAL EN BANCA JARDINERA 03	3/2/2023	9	ESTRUCTURA
RDI-185	4/2/2023	NIVEL DE JARDINERA COLINDANTE CON LA CALLE JUAN VELAZCO ALVARADO	7/2/2023	3	ARQUITECTURA
RDI-186	4/2/2023	INCOMPATIBILIDAD DE BANCAS EXTERIORES DE 3D CON PLANOS DE DETALLES	7/2/2023	3	ARQUITECTURA
RDI-187	4/2/2023	ELEVAR EL NIVEL DE GRAVILLA COLINANDO AL PISO ESTAMPADO DE PORTABICICLETAS	11/2/2023	7	ARQUITECTURA
RDI-188	13/2/2023	PUERTAS CONTRAPLACADAS DE MADERA	17/2/2023	4	ARQUITECTURA

RDI-189	23/2/2023	LAVADERO DE MANOS	7/3/2023	12	ARQUITECTURA
RDI-190	3/3/2023	SALVAESCALERA	7/3/2023	4	IIEE
RDI-191	3/3/2023	PUNTO DE INTERNET "ACCESS POINT" EN AMBIENTES	7/3/2023	4	IICC
RDI-192	3/3/2023	MANTENIMIENTO DEL PROYECTOR	7/3/2023	4	IIMM
RDI-193	3/3/2023	TOMACORRIENTES EN MESADA DE CONCRETO DE BIBLIOTECA	15/3/2023	12	IIEE
RDI-194	3/3/2023	PAQUETE DE GRAVA	7/3/2023	4	IISS
RDI-195	7/3/2023	SELLO ELASTOMÉRICO EN JUNTA DE DRYWALL	10/3/2023	3	ARQUITECTURA
RDI-196	7/3/2023	EQUIPAMIENTO DE EXTINTORES EN SEGUNDO NIVEL	17/3/2023	10	ARQUITECTURA
RDI-197	8/3/2023	PLATINA BASE CUADRADA POSTE CÓNICO	9/3/2023	1	ARQUITECTURA
RDI-198	11/3/2023	LONGITUD DE SEPARACIÓN DE BARANDAS EN JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN	17/3/2023	6	ARQUITECTURA
RDI-199	16/3/2023	REFORMULAR MODULACIÓN DE PUNTOS DE ALUMBRADO	22/3/2023	6	IIEE
RDI-200	16/3/2023	NUEVA DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE LUZ EN SALA DE LECTURA MBR 417	16/3/2023	0	IIEE

RDI-201	17/3/2023	REUBICAR LUMINARIAS DE COM 448 Y COM 449	18/3/2023	1	IIEE
RDI-202	17/3/2023	CONFIRMAR EVACUACIÓN PLUVIAL EN LOSA DEPORTIVA COM 451	24/3/2023	7	IISS
RDI-203	20/3/2023	DEFINIR COLOCACIÓN DE LLORONES EN SARDINELES PARA EVACUACIÓN PLUVIAL	25/3/2023	5	IISS
RDI-204	20/3/2023	LLORONES EN SARDINELES PARA EVACUACIÓN PLUVIAL	24/3/2023	4	IISS
RDI-205	21/3/2023	LETRAS DE PORTADA	24/3/2023	3	ARQUITECTURA
RDI-206	21/3/2023	POYOS DE CONCRETO ARMADO PARA PROTECCION DE TUBERIAS EN TG Y MEDIDOR	27/3/2023	6	IIEE
RDI-207	21/3/2023	PORTA REJILLAS ATRAPA HOJAS	24/3/2023	3	IISS
RDI-208	23/3/2023	ANTENA EXISTENTE EN TERRENO	27/3/2023	4	IIEE
RDI-209	25/3/2023	ADICIÓN DE BACKER ROD AL SELLO ELASTOMÉRICO	28/3/2023	3	ARQUITECTURA
RDI-210	25/3/2023	BACKER ROD Y SELLO ELASTOMÉRICO EN CERCO PERIMÉTRICO	28/3/2023	3	ARQUITECTURA
RDI-211	29/3/2023	VALIDACIÓN DE REDLINE 200057-032 CIMIENTO Y ARMADURA ESTRUCTURAL PARA PÉRGOLAS	2/4/2023	4	ESTRUCTURA
RDI-212	29/3/2023	VALIDACIÓN DE REDLINE 200057-029	3/4/2023	5	ESTRUCTURA

		CIMIENTO Y ARMADURA ESTRUCTURAL PARA POYOS DE LUMINARIAS			
RDI-213	29/3/2023	VALIDACIÓN DE REDLINE 200057-068 CORTES AL CONCRETO ESTAMPADO	2/4/2023	4	ESTRUCTURA
RDI-214	29/3/2023	VALIDACIÓN DE REDLINE 200057-053 PLACA EN CERCO PERIMÉTRICO	2/4/2023	4	ESTRUCTURA
RDI-215	29/3/2023	VALIDACIÓN DE REDLINE 200057-075 ELEVACIÓN DE COLUMNAS EN PÓRTICOS	2/4/2023	4	ESTRUCTURA
RDI-216	29/3/2023	VALIDACIÓN DE REDLINE 200057-049 CORTE EN SÍLICO CALCÁREO PARA VACIADO DE CONCRETO EN ANCLAJE DE BARANDA DOBLE FUNCIÓN	3/4/2023	5	ESTRUCTURA
RDI-217	29/3/2023	REPETIDOR DE ALARMA CONTRA INCENDIO EN CASETA DE VIGILANCIA	2/4/2023	4	IICC
RDI-218	29/3/2023	VALIDAR MODIFICACIONES EN PLANOS DE DACI	2/4/2023	4	IICC

Nota. Elaboración propia.

5.5.6. Estado situacional del proyecto después de aplicar el plan de mejora

Aplicando el plan de mejora se logró optimizar los indicadores de calidad como se evidencia en la Tabla 53, esto nos muestra que siguiendo las recomendaciones dadas de implementar la participación de la supervisión en la etapa de diseño aumentaría la calidad de los procesos constructivos y disminuirían los reprocesos que conllevan retrasos en las instituciones educativas.

Tabla 53

Indicadores de calidad

SEMANA	% INDICADOR DE CALIDAD	DESCRIPCIÓN
06/01/2023	90	BUENO
13/01/2023	86	BUENO
20/01/2023	87	BUENO
27/01/2023	85	BUENO
03/02/2023	90	BUENO
10/02/2023	76	REGULAR
17/02/2023	89	BUENO
24/02/2023	76	REGULAR
03/03/2023	89	BUENO
10/03/2023	92	BUENO
17/03/2023	90	BUENO
24/03/2023	87	BUENO
31/03/2023	75	REGULAR

Nota. Elaboración propia.

Para las NODs evidenciadas anteriormente, ahora podemos ver una mejora en los tiempos de subsanación de defectos debido a la participación de la supervisión en la elaboración de medidas correctivas previas en conjunto con el contratista y/o la entidad como se muestra en la Tabla 54 y la Figura 40.

Tabla 54

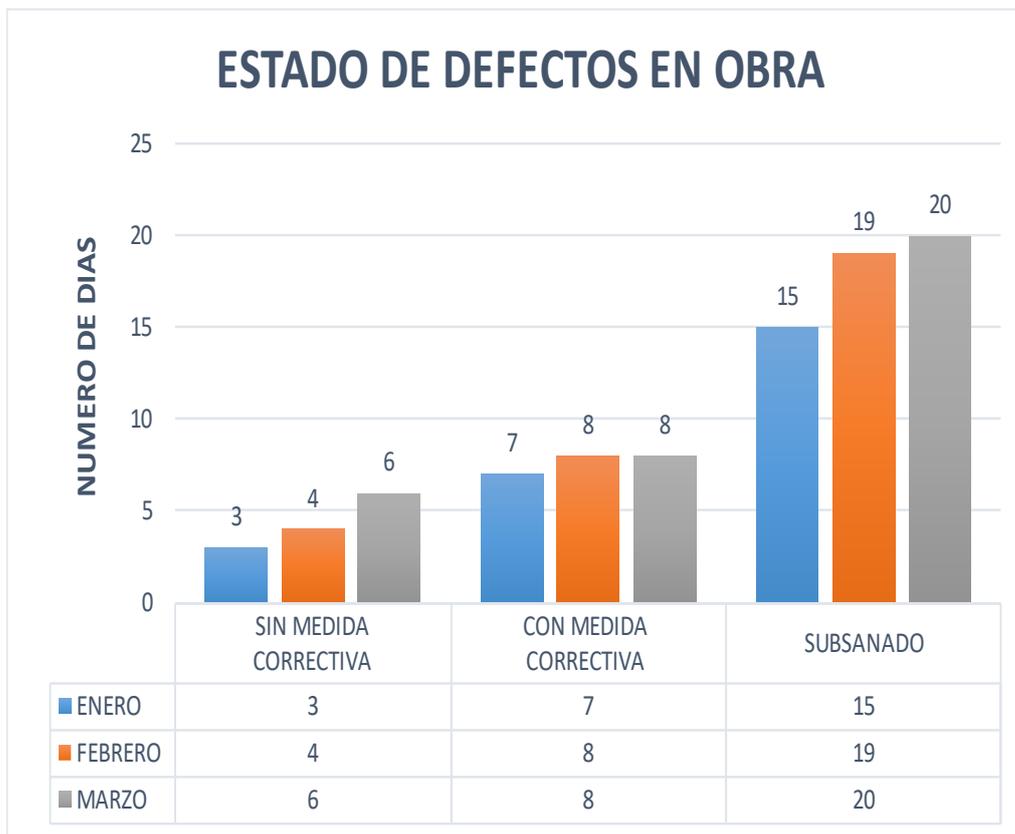
Estado de defectos en obra

DESPUES DEL PLAN DE MEJORA				
	SIN MEDIDA	CON MEDIDA		
	CORRECTIVA	CORRECTIVA	SUBSANADO	TOTAL
ENERO	3	7	15	25
FEBRERO	4	8	19	31
MARZO	6	8	20	34

Nota. Elaboración propia.

Figura 41

Estado de defectos en Obra



Nota. Elaboración propia.

Como también se logra una reducción en el número de reprocesos con la participación de la supervisión en la etapa de diseño del 32% pasando de 34 a 23 como se muestra en las tablas 55 y 56 como en la Figura 42.

Tabla 55*Motivo de las NODs*

Motivo de la NOD	Cantidad	Porcentaje
Mal proceso constructivo	22	96%
Falla en el expediente	1	4%
Total	23	100%

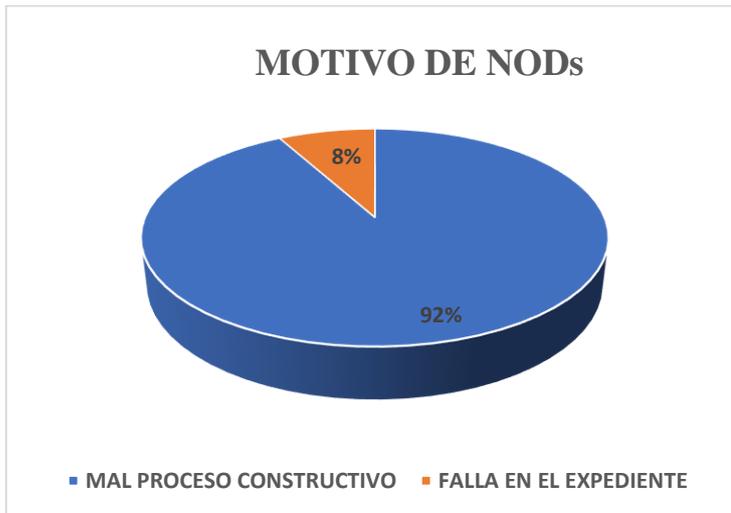
Nota. Elaboración propia.**Tabla 56***Variación de NODs luego del plan de mejora*

Estado	N° de NODs
Antes del plan	34
Después del plan	23
Diferencia	11
Variación	32%

Nota. Elaboración propia.

Figura 42

Porcentaje de motivo de las NODs

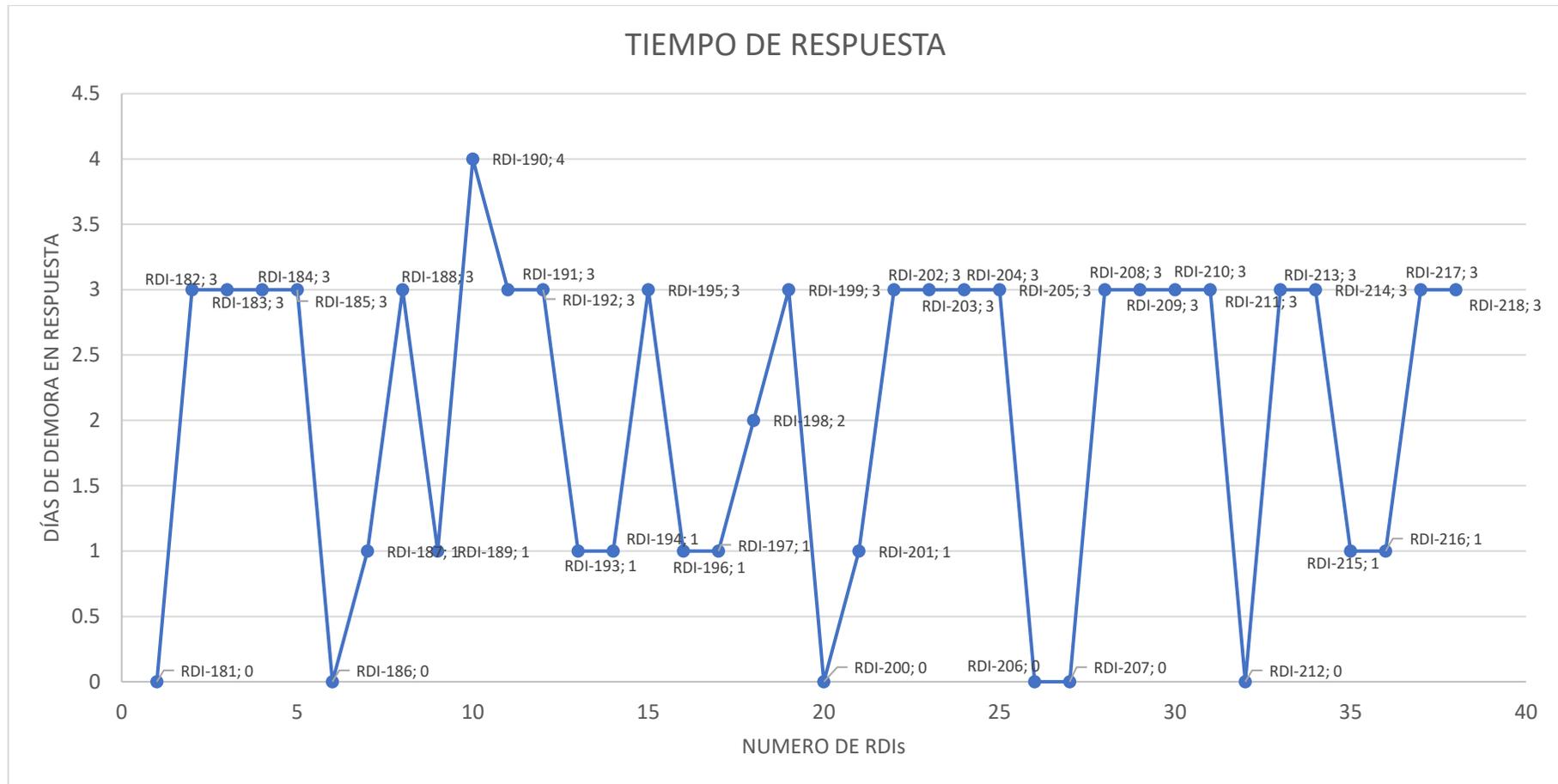


Nota. Elaboración propia.

Así mismo hay una mejora en el tiempo de respuesta de RDIs presentados, esto debido a las reuniones ICE que se planificaron el contratista y/o la entidad para llegar a soluciones optimas aprobadas por la supervisión. Se puede apreciar en la Figura 43 y Tabla 57.

Figura 43

Tiempo de respuesta de RDIs



Nota. Elaboración propia.

Tabla 57*Estado de RDIs en obra*

N° DE RDI	FECHA DE ELABORACIÓN	TEMA	FECHA DE RESPUESTA	TIEMPO PROMEDIO DE RESPUESTA	ESPECIALIDAD
RDI-181	13/1/2023	PROPUESTA DE ANCLAJE PARA ESCALERA GATO EN CISTERNA	13/1/2023	0	ARQUITECTURA
RDI-182	17/1/2023	PLATINA DE 3 mm EN CANTONERA DE TERRAZO LAVADO EN COMPLEMENTOS	20/1/2023	3	ARQUITECTURA
RDI-183	19/1/2023	ARMADURA ESTRUCTURAL EN MESAS DE SILLAS Y AJEDREZ	22/1/2023	3	ESTRUCTURA
RDI-184	25/1/2023	ARMADURA ESTRUCTURAL EN BANCA JARDINERA 03	28/1/2023	3	ESTRUCTURA
RDI-185	4/2/2023	NIVEL DE JARDINERA COLINDANTE CON LA CALLE JUAN VELAZCO ALVARADO	7/2/2023	3	ARQUITECTURA
RDI-186	4/2/2023	INCOMPATIBILIDAD DE BANCAS EXTERIORES DE 3D CON PLANOS DE DETALLES	4/2/2023	0	ARQUITECTURA
RDI-187	4/2/2023	ELEVAR EL NIVEL DE GRAVILLA COLINANDO AL PISO ESTAMPADO DE PORTABICICLETAS	5/2/2023	1	ARQUITECTURA
RDI-188	13/2/2023	PUERTAS CONTRAPLACADAS DE MADERA	16/2/2023	3	ARQUITECTURA
RDI-189	23/2/2023	LAVADERO DE MANOS	24/2/2023	1	ARQUITECTURA
RDI-190	3/3/2023	SALVAESCALERA	7/3/2023	4	IIEE
RDI-191	3/3/2023	PUNTO DE INTERNET "ACCESS POINT" EN AMBIENTES	6/3/2023	3	IICC
RDI-192	3/3/2023	MANTENIMIENTO DEL PROYECTOR	6/3/2023	3	IIMM
RDI-193	3/3/2023	TOMACORRIENTES EN MESADA DE CONCRETO DE BIBLIOTECA	4/3/2023	1	IIEE

RDI-194	3/3/2023	PAQUETE DE GRAVA	4/3/2023	1	IISS
RDI-195	7/3/2023	SELLO ELASTOMÉRICO EN JUNTA DE DRYWALL	10/3/2023	3	ARQUITECTURA
RDI-196	7/3/2023	EQUIPAMIENTO DE EXTINTORES EN SEGUNDO NIVEL	8/3/2023	1	ARQUITECTURA
RDI-197	8/3/2023	PLATINA BASE CUADRADA POSTE CÓNICO	9/3/2023	1	ARQUITECTURA
RDI-198	11/3/2023	LONGITUD DE SEPARACIÓN DE BARANDAS EN JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN	13/3/2023	2	ARQUITECTURA
RDI-199	16/3/2023	REFORMULAR MODULACIÓN DE PUNTOS DE ALUMBRADO	19/3/2023	3	IIEE
RDI-200	16/3/2023	NUEVA DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE LUZ EN SALA DE LECTURA MBR 417	16/3/2023	0	IIEE
RDI-201	17/3/2023	REUBICAR LUMINARIAS DE COM 448 Y COM 449	18/3/2023	1	IIEE
RDI-202	17/3/2023	CONFIRMAR EVACUACIÓN PLUVIAL EN LOSA DEPORTIVA COM 451	20/3/2023	3	IISS
RDI-203	20/3/2023	DEFINIR COLOCACIÓN DE LLORONES EN SARDINELES PARA EVACUACIÓN PLUVIAL	23/3/2023	3	IISS
RDI-204	20/3/2023	LLORONES EN SARDINELES PARA EVACUACIÓN PLUVIAL	23/3/2023	3	IISS
RDI-205	21/3/2023	LETRAS DE PORTADA	24/3/2023	3	ARQUITECTURA
RDI-206	21/3/2023	POYOS DE CONCRETO ARMADO PARA PROTECCION DE TUBERIAS EN TG Y MEDIDOR	21/3/2023	0	IIEE
RDI-207	21/3/2023	PORTA REJILLAS ATRAPA HOJAS	21/3/2023	0	IISS
RDI-208	23/3/2023	ANTENA EXISTENTE EN TERRENO	26/3/2023	3	IIEE
RDI-209	25/3/2023	ADICIÓN DE BACKER ROD AL SELLO ELASTOMÉRICO	28/3/2023	3	ARQUITECTURA

RDI-210	25/3/2023	BACKER ROD Y SELLO ELASTOMÉRICO EN CERCO PERIMÉTRICO	28/3/2023	3	ARQUITECTURA
RDI-211	29/3/2023	VALIDACIÓN DE REDLINE 200057-032 CIMIENTO Y ARMADURA ESTRUCTURAL PARA PÉRGOLAS	1/4/2023	3	ESTRUCTURA
RDI-212	29/3/2023	VALIDACIÓN DE REDLINE 200057-029 CIMIENTO Y ARMADURA ESTRUCTURAL PARA POYOS DE LUMINARIAS	29/3/2023	0	ESTRUCTURA
RDI-213	29/3/2023	VALIDACIÓN DE REDLINE 200057-068 CORTES AL CONCRETO ESTAMPADO	1/4/2023	3	ESTRUCTURA
RDI-214	29/3/2023	VALIDACIÓN DE REDLINE 200057-053 PLACA EN CERCO PERIMÉTRICO	1/4/2023	3	ESTRUCTURA
RDI-215	29/3/2023	VALIDACIÓN DE REDLINE 200057-075 ELEVACIÓN DE COLUMNAS EN PÓRTICOS	30/3/2023	1	ESTRUCTURA
RDI-216	29/3/2023	VALIDACIÓN DE REDLINE 200057-049 CORTE EN SÍLICO CALCÁREO PARA VACIADO DE CONCRETO EN ANCLAJE DE BARANDA DOBLE FUNCIÓN	30/3/2023	1	ESTRUCTURA
RDI-217	29/3/2023	REPETIDOR DE ALARMA CONTRA INCENDIO EN CASETA DE VIGILANCIA	1/4/2023	3	IICC
RDI-218	29/3/2023	VALIDAR MODIFICACIONES EN PLANOS DE DACI	1/4/2023	3	IICC

Nota. Elaboración propia.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Con la obtención de los resultados en la encuesta previa a la implementación del plan de mejora en la ejecución de instituciones educativas, con el fin de reducir los reprocesos en campo, se obtuvieron diferentes resultados de la influencia que tiene la metodología Seis Sigma en el control de calidad.

En la investigación de Carhuamaca y Mundaca (2014), se tomaron en consideración tanto el número de observaciones como la cantidad de NODs en el proyecto, se dividieron los resultados en distintos ambientes y arrojaron una reducción de observaciones en un 15% y 46.7% en cada uno de los ambientes y una reducción en las NODs de un 36.3% y 63.6%.

En esta investigación por el contrario se tomaron en cuenta el número de reprocesos como también la cantidad de NODs en el proyecto y a diferencia de la investigación anterior se analizó el total del proyecto arrojando una reducción en el número de reprocesos del 32% y una reducción de las NODs de un 32%.

En la investigación de Acorda y Olórtogui (2021), identificaron un total de 33 reprocesos en el proyecto Centro Cultural CAFAE donde posterior se definieron los procesos que serían evaluados por parte de la empresa donde también determinaron las principales necesidades y los puntos más importantes de los reprocesos en campo.

En esta investigación se identificaron 34 reprocesos los cuales se originaron por errores u omisiones en la etapa de diseño los cuales los que han sido luego subsanados mediante acciones correctivas propuestas en el plan de mejora del presente proyecto.

En la investigación de Pacheco (2017), utiliza como herramientas para elaborar un plan de mejora el monitoreo y el control de trabajo del proyecto, control de cronograma y control de gastos con la ayuda del MS Project, realización del control integrado de cambios mediante un formato y Gestión de valor ganado mediante la curva S.

Mientras que en esta investigación se hizo uso como herramientas en la aplicación del plan de mejora para la participación de la supervisión en la etapa de diseño el diagrama de Ishikawa, Para la elaboración de medidas correctivas previas a las ejecuciones para evitar retrabajos la matriz FODA y para la resolución de RDIs para evitar retrasos en la ejecución de las partidas el uso de las Reuniones ICE.

CONCLUSIONES

1. Para lograr el éxito deseado y reducir los reprocesos en campo en la ejecución de instituciones educativas, se debe desarrollar la metodología Seis Sigma en cada una de las etapas, sin dejar de lado ninguno de ellas. Esto se ve reflejado en el estatus de reprocesos mostrados en cada uno de sus tipos, generados en la fase previa a la implementación del plan de mejora, encontrando un total de 34 reprocesos en campo, reduciendo luego de la aplicación del plan de mejora un 32% reduciendo a 23 evidenciando la mejoría en la calidad de los procesos como consecuencia de la implementación del plan de mejora, utilizando como herramienta a la metodología Seis Sigma. Por otro lado, un 74% de los profesionales encuestados según la escala de Linkert, creen que la supervisión cumpliría los plazos requeridos por el cliente logrando que la calidad de los procesos constructivos sea óptimo en las instituciones educativas.
2. En la participación de la supervisión dentro de la etapa de diseño, se observó en la escala de Linkert el 70% de los profesionales encuestados cree que la supervisión al detectar fallas del proyecto en la etapa de diseño evitará que pase de ella sin una corrección, disminuyendo retrasos en la entrega del proyecto. Por otro lado, hay un 11% de profesionales que no realizan las actividades mencionadas. Figura 8
3. Con las medidas correctivas o preventivas previas a la ejecución de las partidas, se observó que un 79% de los encuestados creen que el contratista al ser notificado con un defecto por la supervisión, al contar con una medida correctiva elaborada y aprobada previa a la ejecución de los procesos constructivos, podrá subsanarla en un plazo inmediato para así evitar posibles retrasos en los plazos de entrega definidos contractualmente. Figura 9
4. Con la participación de la supervisión en la resolución de RDIS, se observó que un 73% de los encuestados cree que si la supervisión participa en la resolución de RDIs utilizando un profesional en cada especialidad requerida para el proyecto ayudará en la mejora del proyecto y disminuirá los tiempos de respuesta, evitando así retrasos en la ejecución de las partidas. Figura 10

RECOMENDACIONES

1. Para la aplicación de la metodología Seis Sigma en proyectos de instituciones educativas es necesario capacitar a profesionales de todas las especialidades en el proyecto respecto a la organización de un equipo Seis Sigma donde se deben dominar herramientas estadísticas y roles que favorecen a encontrar soluciones con el objetivo de alcanzar la máxima reducción de errores en base a buenas decisiones. Y finalmente controlar el rendimiento de manera de poder orientarlo a un nivel superior al tres sigma ya que en las áreas de construcción y gestión se puede alcanzar un nivel seis sigma en la medida que se puedan aplicar efectivamente el método DMAMC.
2. Las encuestas y entrevistas confirman en un grado frecuente el registro de medidas tanto en los procesos de gestión como en los procesos constructivos por lo cual, se puede aplicar la metodología Seis Sigma capacitando a todas las áreas relacionadas a mejores prácticas para producir un mejor control de las variaciones y errores.
3. Los empleados de la empresa deben dirigir sus esfuerzos a satisfacer las necesidades del cliente. Cada empleado debe, para cumplir con las solicitudes, ser consciente y comprender las necesidades de los clientes internos y externos. Todas las partes deben trabajar juntas para garantizar el éxito de la empresa, por lo que un organigrama que incluya una descripción de cada función producirá un proceso claro y eficaz.
4. Se recomienda a las universidades profundizar en pregrado la formación de temas de gestión y control de calidad por medio de la aplicación de metodologías, para generar una base completa en cada estudiante con ello podrán ser más competentes en el ámbito laboral y preparado para los retos laborales. Así mismo fomentar conferencias basados en metodologías modernas.

REFERENCIAS

- Acorda J. y Olórtegui W. (2021). *Control de calidad para reducir los reprocesos en la ejecución de centros culturales*. [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú].
https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/4939/T030_71406028_T%20ACORDA%20ROJO%2c%20JOEL%20SANTIAGO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Almudéver M. (2016) *Implementación de la Filosofía six sigma en la construcción*. [Tesis de maestría, Universidad Politecnica de Valencia, Valencia, España]
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/18241/TFM%20SIX%20SIGMA.pdf?sequence=1>
- Ames L. (2023). *Los contratos NEC: una nueva era*. Círculo de Arbitraje con el Estado, Lima, Peru.
<https://www.caeperu.com/columnistas/luis-enrique-ames/pdf/los-contratos-NEC-una-nueva-era.pdf>
- Ayala C. (2019). *El contrato de ingeniería EPC y su implementación en Colombia*. [Tesis de maestría, Universidad Externado de Colombia, Colombia].
<https://bdigital.uexternado.edu.co/server/api/core/bitstreams/1b72ec70-ca48-46fe-9ff8-bf95e67e1ebb/content>
- Benito (2000), *Membrado (2004), Harry y Schroeder (2004)*. *Aplicación de la metodología seis sigma en la mejora de resultados de los proyectos de construcción*. [Artículo Dpto.: Ingeniería de la Construcción y Proyectos de Ingeniería Civil. Universidad Politécnica de Valencia, España].
https://www.aepro.com/files/congresos/2005malaga/ciip05_1836_1843.209.pdf
- Carhuamaca E. y Mundaca K. (2014). *Sistema de gestión de calidad para la ejecución del casco estructural de la torre de 5 pisos del proyecto los parques de san Martín de porres*. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú]
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/337047/Tesis%20Carhuamaca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Carvajal D. (2020). *Análisis y evaluación de modelos de contrato con enfoque Lean en proyectos complejos de obras públicas*. [Tesis de pregrado, Universidad de Chile, Chile].

- <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/176922/An%C3%A1lisis%20y%20evaluaci%C3%B3n%20de%20modelos%20de%20contrato-con-enfoque-lean-en-proyectos-complejos-de-obras-p%C3%BAblicas.pdf?sequence=1>
- Carrasco D. (2009). *Metodología de la Investigación Científica* (2a. ed.). Editorial San Marcos, Lima.
- Cuellar C. (2021). *Análisis de la implementación del modelo de contrato New Engineering Contract (NEC) en la ejecución de inversiones públicas de gran envergadura: una primera aproximación a su uso en el proyecto Especial para la preparación y Desarrollo de los XVIII Juegos Panamericanos y Sextos Juegos Parapanamericanos de Lima 2019*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Herrera G., Pérez Y. y Venecia E. (2017). *Enfoque seis sigma y proceso analítico jerárquico en empresa del sector lácteo*. Revista Venezolana de Gerencia, vol. 22, num. 80, 610-636.
<https://www.redalyc.org/journal/290/29055967005/html/>
- Herrada T. (2021). *Los contratos NEC y la gestión activa de los riesgos en la construcción*. Artículo en LinkedIn, Lima, Perú.
<https://www.peruweek.pe/los-contratos-nec-y-la-gestion-activa-de-los-riesgos-en-la-construccion/>
- Icart M., Pulpón A, Garrido E. y Delgado P. (2012). *Como elaborar y presentar un proyecto de investigación, una tesina y una tesis*. [Tesis de pregrado, Universidad de Barcelona, Barcelona, España]
- Medina J. (2021) *Revisión de las herramientas que pueden emplearse para mejorar las contrataciones del Estado*. Revista IUS ET VERITAS de Pontificia Universidad Católica del Peru, Lima, Perú.
<https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/iusetveritas/article/download/23899/22793?inline=1>
- Medina J. (2020). En su artículo. *Algunos apuntes sobre los contratos NEC: el modelo contractual que se usó en los Juegos Panamericanos*. Estudio Echecopar, asociado a Baker & McKenzie International, Perú.
<https://ius360.com/algunos-apuntes-sobre-los-contratos-nec-el-modelo-contractual-que-se-uso-en-los-juegos-panamericanos/>
- Menacho I. y Ruiz L. (2020). *Contratos NEC en obras públicas y gestión de proyectos de infraestructura, estudio del caso: Juegos Panamericanos y*

Parapanamericanos Lima 2019. [Tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú].

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/51399?show=full>

Pacheco Y. (2017). *Dirección de un proyecto de construcción y mejoramiento de servicios educativos, aplicando estándares del PMI*. [Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú]

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/621350/TESIS%20Yolanda%20Pacheco.final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Patricia R., Emma Á. (2022). *Metodología de la investigación-recopilación*. Argentina.

Pontificia Universidad Católica de Chile (2022). *Los contratos NEC: Simples, flexibles y con buenas prácticas, La clase ejecutiva*. Artículo del área Estrategia y Gestión, Chile.

D. Portillo y M. Viera (2020). *Análisis del modelo de gestión gobierno a gobierno en obras públicas de gran envergadura*. [Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú].

https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/3668/CIV-T030_70777687_T%20%20%20PORTILLO%20ALBARRACIN%20DIEGO%20GUILLERMO.pdf?sequence=1

ANEXOS

Anexo A: Matriz de consistencia

"ALCANCE DE LA SUPERVISIÓN DE PROYECTOS EN CONTRATOS ESTÁNDARES INTERNACIONES EN LA CONSTRUCCIÓN DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS "					
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	TIPO Y DISEÑO
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL			
¿De qué manera, el alcance de la supervisión dentro de los términos de referencia, garantiza el cumplimiento de la calidad y reduce los reprocesos mediante la aplicación de la metodología 6 sigma en las instituciones educativas?	Mejorar el control de calidad en los procesos constructivos de las instituciones educativas con la finalidad de disminuir los reprocesos y con ello no aumentar en gran parte la duración total de tiempo o gastos del proyecto.	La supervisión cumple los plazos requeridos por el cliente, logrando que la calidad de los procesos constructivos sea óptima en las instituciones educativas.	V.INDEPENDIENTE Calidad de los procesos constructivos	Seis Sigma	<ul style="list-style-type: none"> - Método de investigación: Inductivo - Orientación de la investigación: Aplicada - Enfoque de la investigación: Mixto - Tipo de investigación: Descriptiva, explicativa y correlacional - Nivel de investigación: Descriptivo, relacional y aplicada. - Diseño de la investigación: No experimental, retrospectivo y transversal.
			V.DEPENDIENTE Reprocesos		
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	DIMENSIONES		
¿De qué manera, puede participar la supervisión en la etapa de diseño del proyecto para evitar los reprocesos?	Implementar la participación de la supervisión dentro de la etapa de diseño para evitar los reprocesos en las instituciones educativas.	La supervisión detecta fallas del proyecto en la etapa de diseño y así evita que pase de ella sin una corrección, disminuyendo retrasos en la entrega del proyecto.	V.I = Implementar la participación de la supervisión		
			V.D = reprocesos en campo		
¿De qué manera, se podría elaborar medidas correctivas o preventivas previas a la ejecución de las partidas para evitar retrasos al momento de subsanar un defecto?	Elaboración de medidas correctivas o preventivas previas a la ejecución de las partidas para evitar retrasos dentro de los plazos especificados en el contrato de las instituciones educativas.	El contratista al ser notificado con un defecto por la supervisión, al contar con una medida correctiva elaborada y aprobada previa a la ejecución de los procesos constructivos, podrá subsanarla en un plazo	V.I = Elaboración de medidas correctivas y preventivas		
			V.D = reprocesos en campo		

		inmediato para así evitar posibles retrasos en los plazos de entrega definidos contractualmente.			
¿De qué manera, podría la supervisión participar en el proceso de resolución de RDIs para evitar paralizaciones innecesarias de actividades específicas?	Participación de la supervisión en la resolución de RDIs. para evitar retrasos en la ejecución de las partidas.	La supervisión participa en la resolución de RDIs utilizando profesional en cada especialidad requerida para el proyecto ayudando en la mejora del proyecto y disminuyendo los tiempos de respuesta.	V.I = Participación de la supervisión		
			V.D = reprocesos en campo		

Anexo B: Matriz operacionalización

Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores	Índices	Instrumento	Ítems
X: calidad de los procesos constructivos	X1: Implementar la participación de la supervisión	X11: identificación y selección	- La participación de la supervisión es necesaria dentro de la etapa de diseño. - Muchos de los retrasos en obra son ocasionados debido a que no se consideraron interferencias entre las distintas especialidades en la etapa de diseño.	Cuestionario	1 al 6
		X12: objetivo del proyecto	- Implementando la participación de la supervisión en la etapa de diseño se lograría acortar los plazos de ejecución. - La participación de la supervisión en la etapa de diseño evitaría errores en los planos de diseño. - Durante la etapa de diseño se debería contar con la verificación de un profesional de la supervisión por cada especialidad. - La participación de la supervisión en la etapa de diseño acortaría la cantidad de defectos a largo plazo.		
	X2: Elaboración de medidas correctivas o preventivas	X21: caracterización de los procesos	- La elaboración de medidas correctivas previas a la ejecución de las partidas evitaría retrasos dentro de los plazos específicos. - Las medidas correctivas deberían ser verificadas por la supervisión. - Las medidas correctivas deberían ser elaboradas por un profesional de acuerdo a la especialidad requerida.	Cuestionario	7 al 12
		X22: recopilación de datos	- Se cumplen los plazos estipulados en la ejecución de las medidas correctivas. - El no cumplimiento de las medidas correctivas por parte del subcontratista conlleva a retrasos en el proyecto. - Que es responsabilidad de parte del contratista verificar las medidas correctivas propuestas por su subcontratista		

		X31: optimizar procesos	- Es necesaria la participación de la supervisión en la resolución de RDIs.		
	X3: Participación de la supervisión	X32: rediseño del proceso	- Se necesitaría a un profesional de la supervisión por cada especialidad para la resolución de RDIs. - Se evitarían retrasos al implementar la participación de la supervisión en la resolución de RDIs. - Sería de gran ayuda implementar reuniones de especialistas de la supervisión y contratista para la resolución de RDIs. - La participación de la supervisión en la resolución de RDIs acortaría los plazos de respuesta establecidos. - Las resoluciones de RDIs serían eficientes al implementar la participación de la supervisión.	Cuestionario	13 al 18
Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores	Índices	Instrumento	Ítems
Y: reprocesos	Y1: reprocesos en campo	Y12: evaluación de los reprocesos	- Se evaluarán los reprocesos con las medidas correctivas que se coordinen en las reuniones ICE en una mesa de trabajo entre todos los involucrados.		
		Y22: identificar oportunidades para mejorar los reprocesos	- Se trabajará de manera colaborativa para analizar los pro y contra de los procedimientos de trabajo para así evitar hacer una subsanación desfavorable.	Cuestionario	13 al 18
		Y32: posibles soluciones de los reprocesos	- Con la participación de la supervisión en la etapa de diseño se buscará mitigar la aparición de NODs las cuales conllevan a reprocesos.		

Anexo C: Permiso de autorización

<p style="text-align: center;">CONSORCIO GONZALES RUC: N° 20608048686 Av. de las Américas N° 218 - Urb. Balconcillo - La Victoria Cel. 987266021</p>
<p>Piura, 12 de Julio de 2023</p>
<p>Quien suscribe EDWIN JUAN GONZALES MARTEL con DNI 09928468 hace constar que:</p> <p>Por la presente, se le autoriza a la Srta. Diana Carolina García Arias, identificada con DNI 46822907 y a Gian Carlo Valdiviezo Cabrera identificado con DNI 44647743, a fin de que pueda utilizar los datos, figuras o fotografías de la empresa para la elaboración de su tesis.</p> <p>Sin otro particular, me despido</p> <p>Atentamente,</p> <p style="text-align: center;"> _____ Edwin Juan Gonzales Martel DNI 09928468 Gerente General</p>

Anexo D: Firma de especialistas

Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

1. Datos generales

Apellidos y Nombres del Informante. JUAN ANDRES ROBLES COTILLO.....
 Cargo o Institución donde labora. SUPERVISOR RESPONSABLE DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD.....
 Título de la investigación ... ALCANCE DE LA SUPERVISIÓN DE PROYECTOS EN CONTRATOS ESTÁNDARES INTERNACIONES EN LA CONSTRUCCIÓN DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS.....
 Autor(es) del Instrumento .DIANA CAROLINA GARCIA ARIAS.....
 GIAN CARLO VALDIVIEZO CABRERA.....

2. Aspectos de la validación

Indicadores	Criterios	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%	Total
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado					98.5%	98.5%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables					97%	97%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					96.5%	96.5%
4. Organización	Existe una organización lógica					98%	98%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					98.5%	98.5%

6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					96%	96%
7. Consistencia	Basado en aspectos teoricos científicos					95.5%	95.5%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					98.5%	98.5%
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					99%	99%
10. Pertinencia	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación					100%	100%
Total							9875%
Promedio de Validación							97.75%

3. Promedio de valoración 97.75% y opinión de aplicabilidad

El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y Fecha: Piura, 04 de Julio del 2023



Firma del Experto Informante

DNI N°: 22461020

Teléfono: 900264383

Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

1. Datos generales

Apellidos y Nombres del Informante. JORGE LUIS HUITRON BERROSPÍ

Cargo o Institución donde labora. SUPERVISOR RESPONSABLE DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD

Título de la investigación ... ALCANCE DE LA SUPERVISIÓN DE PROYECTOS EN CONTRATOS ESTÁNDARES INTERNACIONES EN LA CONSTRUCCIÓN DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Autor(es) del Instrumento . DIANA CAROLINA GARCIA ARIAS

..... GIAN CARLO VALDIVIEZO CABRERA

2. Aspectos de la validación

Indicadores:	Criterios:	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%	Total
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado					99%	99%
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables					100%	100%
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					95%	95%
4. Organización	Existe una organización lógica					98%	98%
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					98%	98%

6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					100%	100%
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos					96%	96%
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					98%	98%
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					99%	99%
10. Pertinencia	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación					100%	100%
Total							983%
Promedio de Validación							98.3%

3. Promedio de valoración 98.3% y opinión de aplicabilidad

El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y Fecha: Piura, 03 de Julio del 2023



Firma del Experto Informante

DNI N°: 23014571

Teléfono: 968971185

Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

1. Datos generales

Apellidos y Nombres del Informante. JOSE WICLY TUANAMA LAVI

Cargo o Institución donde labora. SUPERVISOR RESPONSABLE DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD

Título de la investigación ... ALCANCE DE LA SUPERVISIÓN DE PROYECTOS EN CONTRATOS ESTÁNDARES INTERNACIONES EN LA CONSTRUCCIÓN DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Autor(es) del Instrumento . DIANA CAROLINA GARCIA ARIAS

GIAN CARLO VALDIVIEZO CABRERA

2. Aspectos de la validación

Indicadores	Criterios	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%	Total
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado					90	90
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables					92	92
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					85	85
4. Organización	Existe una organización lógica					92	92
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					95	95

6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					90	90
7. Consistencia	Basado en aspectos teoricos científicos					90	90
8. Coherencia	Entre los indices, indicadores y las dimensiones					90	90
9. Metodología	La estrategia responde al proposito del diagnostico					95	95
10. Pertinencia	El instrumento es adecuado para el proposito de la investigación					92	92
Total							911%
Promedio de Validación							91.10%

3. Promedio de valoración 91.1% y opinión de aplicabilidad

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y Fecha: Piura, 01 de Julio del 2023



Firma del Experto Informante

DNI N°: 05860064

Teléfono:96297468

Anexo E: Cuestionario

ALCANCE DE LA SUPERVISIÓN DE PROYECTOS EN CONTRATOS ESTÁNDARES INTERNACIONES EN LA CONSTRUCCIÓN DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS						
Implementar la participación de la supervisión dentro de la etapa de diseño para poder verificar la calidad de los procesos constructivos de las instituciones educativas.		Siempre	Casi siempre	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
1	¿Considera usted necesaria la participación de la supervisión dentro de la etapa de diseño?					
2	¿Considera usted que muchos de los retrasos en obra son ocasionados debido a que no se consideraron interferencias entre las distintas especialidades en la etapa de diseño?					
3	¿Considera usted que implementando la participación de la supervisión en la etapa de diseño se lograría acortar los plazos de ejecución?					
4	¿Considera usted que la participación de la supervisión en la etapa de diseño evitaría errores en los planos de diseño?					
5	¿Considera usted que durante la etapa de diseño se debería contar con la verificación de un profesional de la supervisión por cada especialidad?					
6	¿Considera usted que la participación de la supervisión en la etapa de diseño acortaría la cantidad de defectos a largo plazo?					
Elaboración de medidas correctivas o preventivas previas a la ejecución de las partidas para evitar retrasos dentro de los plazos especificados en el contrato de las instituciones educativas		Siempre	Casi siempre	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
7	¿Considera usted que la elaboración de medidas correctivas previas a la ejecución de las partidas evitaría retrasos dentro de los plazos específicos?					
8	¿Considera usted que las medidas correctivas deberían ser verificadas por la supervisión?					
9	¿Considera usted que las medidas correctivas deberían ser elaboradas por un profesional de acuerdo a la especialidad requerida?					
10	¿Considera usted que se cumplen los plazos estipulados en la ejecución de las medidas correctivas?					
11	¿Considera usted que el no cumplimiento de las medidas correctivas por parte del subcontratista conlleva a retrasos en el proyecto?					
12	¿Considera usted que es responsabilidad de parte del contratista verificar las medidas correctivas propuestas por su subcontratista?					
Participación de la supervisión en la resolución de RDIs para evitar retrasos en la ejecución de las partidas		Siempre	Casi siempre	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
13	¿Cree usted que es necesaria la participación de la supervisión en la resolución de RDIs?					
14	¿Considera usted que se necesitaría a un profesional de la supervisión por cada especialidad para la resolución de RDIs?					
15	¿Considera usted se evitarían retrasos al implementar la participación de la supervisión en la resolución de RDIs?					
16	¿Considera usted que sería de gran ayuda implementar reuniones de especialistas de la supervisión y contratista para la resolución de RDIs?					
17	¿Considera usted que la participación de la supervisión en la resolución de RDIs acortaría los plazos de respuesta establecidos?					
18	¿Considera usted que las resoluciones de RDIs serían eficientes al implementar la participación de la supervisión?					