

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



CONTROL DE CALIDAD PARA REDUCIR LOS REPROCESOS
EN LA EJECUCIÓN DE CENTROS CULTURALES

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

PRESENTADA POR:

Bach. ACORDA ROJO, JOEL SANTIAGO

Bach. OLÓRTEGUI TINOCO, WENDY MERY

ASESOR: Dr. Ing. CHAVARRY VALLEJOS, CARLOS MAGNO

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

La presente tesis va dedicada principalmente a Dios, por ser mi guía en este proceso de obtener uno de mis anhelos más deseados, a mis padres Celly y Santiago, a mis abuelos Flor y Eugenio, quienes con su apoyo incondicional me han permitido llegar al cumplimiento de esta meta.

Joel Santiago Acorda Rojo

El presente trabajo de investigación va dedicado a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, a mis padres Marino Olortegui, Mery Tinoco por ser mi pilar fundamental y haberme apoyado incondicionalmente, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía.

Wendy Mery Olórtegui Tinoco

AGRADECIMIENTO

Nuestro sincero agradecimiento a nuestra querida Universidad, por habernos brindado los conocimientos de esta linda carrera; a nuestro asesor, el Dr. Ing. Chavarry Vallejos, Carlos Magno y a nuestra metodóloga Dra. Ing. Vargas Chang, Esther Joni, por acompañarnos y a su vez, brindarnos los conocimientos necesarios para alcanzar este logro tan deseado como es la titulación.

Joel Acorda y Wendy Olórtegui

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	xiii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.1 Descripción de la Realidad Problemática	15
1.2 Formulación del problema.....	16
1.2.1 Problema General.....	16
1.2.2 Problemas Específicos.....	16
1.3 Objetivos de la Investigación.....	16
1.3.1 Objetivo General	16
1.3.2 Objetivos Específicos	17
1.4 Delimitación de la Investigación	17
1.4.1 Geográfica	17
1.4.2 Temporal	17
1.4.3 Temática	17
1.4.4 Muestral.....	17
1.5 Justificación	17
1.5.1 Conveniencia.....	17
1.5.2 Relevancia Social	18
1.5.3 Aplicación Práctica	18
1.5.4 Utilidad Metodológica.....	18
1.5.5 Valor Teórico	18
1.6 Importancia del Estudio	18
1.6.1 Nuevos Conocimientos	18
1.6.2 Aporte.....	18
1.7 Limitaciones.....	19
1.7.1 Falta de Estudios Previos de Investigación	19
1.7.2 Medidas para la Recolección de Datos	19
1.7.3 Obstáculos en la Investigación.....	19
1.8 Alcance.....	19
1.9 Viabilidad.....	19
	iv

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	20
2.1 Marco Histórico	20
2.2 Investigaciones Relacionadas con el Tema.....	21
2.2.1 Investigaciones Internacionales.....	21
2.2.2 Investigaciones Nacionales	23
2.2.3 Artículos Relacionados con el Tema.....	25
2.3 Estructura Teórica y Científica que Sustenta el Estudio.....	25
2.3.1 Metodología Seis Sigma.....	25
2.3.2 Las métricas del Seis Sigma.....	26
2.3.3 Actores de la metodología Seis Sigma.....	27
2.3.4 Fases del DMAIC.....	27
2.4 Definición de Términos Básicos	30
2.4.1 Calidad	30
2.4.2 Definir	30
2.4.3 Medir	30
2.4.4 Analizar	30
2.4.5 Implementar	30
2.4.6 Controlar.....	30
2.4.7 Sistema de gestión de calidad.....	31
2.4.8 Proceso	31
2.5 Fundamentos Teóricos que Sustentan la Hipótesis.....	31
CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS	32
3.1 Hipótesis	32
3.1.1 Hipótesis principal.....	32
3.1.2 Hipótesis secundarias	32
3.1.3 Variables.....	32
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	40
4.1 Método de la Investigación	40
4.2 Tipo de la Investigación.....	40
4.3 Nivel de la Investigación.....	40
4.4 Diseño de la Investigación	41
4.5 Población y Muestra.....	41
4.5.1 Población.....	41

4.5.2 Muestra.....	48
4.6 Técnicas e Instrumentación de Recolección de Datos	49
4.6.1 Instrumento de Recolección de Datos	49
4.6.2 Métodos y Técnicas.....	49
4.7 Validez del instrumento	49
4.7.1 Cuestionario	49
CAPÍTULO V: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	51
5.1 Presentación de los resultados	51
5.1.1 Estadísticas de la unidad de estudio.....	51
5.1.2 Validez del instrumento	58
5.1.3 Prueba de normalidad	63
5.2 Análisis de los resultados	68
5.2.1 Estadísticos descriptivos de la información.....	68
5.2.2 Análisis de calidad	68
5.2.3 Análisis Cuantitativo	68
5.2.4 Análisis Cualitativo	68
5.3 Contrastación de hipótesis	78
5.3.1 Contrastación de la hipótesis General.....	78
5.3.2 Contrastación de las hipótesis Específicas	78
5.4 Desarrollo del proyecto.....	88
5.4.1 Generalidades de la empresa	88
5.4.1.1 Centro Cultural CAFAE-SE.....	88
5.4.1.2 Remodelación del Cineplanet Comas	91
5.4.1.3 Construcción del Cineplanet Villa María.....	92
5.4.2 Estadística descriptiva del proyecto: Centro Cultural CAFAE	94
5.4.3 Herramientas de control de calidad	96
5.5 Propuesta de Mejora	98
5.5.1 Plan de mejora	98
5.5.2 Procedimientos para la aplicación de la propuesta de mejora	99
5.5.3 Recomendaciones para la propuesta de mejora	100
5.5.4 Estado situacional del proyecto antes de aplicar el plan de mejora.....	100
5.5.4.1 Preparación del diagnóstico	100

5.5.4.2 Diagnóstico de la situación actual de la empresa según la metodología Seis Sigma	100
5.5.5 Aplicación de la propuesta de mejora.....	106
5.5.6 Estado situacional del proyecto después de aplicar el plan de mejora	106
DISCUSIÓN	108
CONCLUSIONES	110
RECOMENDACIONES	112
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	113
ANEXOS.....	118
Anexo 1 –Matriz de consistencia – Control de calidad para reducir los reprocesos en Centros Culturales.....	118
Anexo 2 – Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación	119
Anexo 3 – Cuestionario para recolectar información sobre la implementación del control de calidad en los proyectos de Centros Culturales	125
Anexo 4 – Proyectos de la empresa GyG Kontrata de Lima Metropolitana del 2019 - 2021	130
Anexo 5 – Plan de mejora en el control de calidad para reducir los reprocesos en Centros Culturales.....	129
Anexo 6 – Cartas de autorización de la empresa GyG Kontrata	164

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Índice real de capacidades de los procesos	26
Tabla N° 2: Definición de variables	33
Tabla N° 3: Operacionalización de las Variables Independientes.....	36
Tabla N° 4: Operacionalización de las Variables Dependientes	39
Tabla N° 5: Unidades de análisis.....	42
Tabla N° 6: Nivel de validez de los cuestionarios según el juicio de expertos.	50
Tabla N° 7: Valores del nivel de validez de los cuestionarios.....	50
Tabla N° 8: Profesión de las personas encuestadas	52
Tabla N° 9: Cargo que desempeñan en la empresa los profesionales encuestados.	53
Tabla N° 10: Años de experiencia de los profesionales encuestados.	54
Tabla N° 11: Edad de los profesionales encuestados.	54
Tabla N° 12: Sexo de los profesionales encuestados.....	55
Tabla N° 13: Tipo de proyecto de los profesionales encuestados	56
Tabla N° 14: Evaluación de los coeficientes de alfa de Cronbach.	58
Tabla N° 15: Estadística de fiabilidad (Alfa de Cronbach - SPSS).....	59
Tabla N° 16: Estadísticas del total de elementos (Alfa de Cronbach - SPSS).....	59
Tabla N° 17: Prueba de Normalidad para la variable 1 (Definir).....	63
Tabla N° 18: Prueba de normalidad para la variable 2 (Medir).....	64
Tabla N° 19: Prueba de normalidad para la variable 3 (Analizar).....	65
Tabla N° 20: Prueba de normalidad para la variable 4 (Implementar).....	65
Tabla N° 21: Prueba de normalidad para la variable 5 (Controlar)	67
Tabla N° 22: Prueba de normalidad para la variable 6 (Reprocesos).....	67
Tabla N° 23: Control estadístico de la calidad	73
Tabla N° 24: Procesos de correspondencia en la zona de riesgo en el control de calidad en la ejecución de Centros Culturales	76
Tabla N° 25: Preguntas de encuesta por debajo del gráfico de control.	78
Tabla N° 26: Definir la calidad de los procesos constructivos en la ejecución de Centros Culturales por la constructora GyG Kontrata.	79
Tabla N° 27: Medir la calidad de los procesos constructivos en la ejecución de Centros Culturales por la constructora GyG Kontrata.	81

Tabla N° 28: Analizar la calidad de los procesos constructivos en la ejecución de Centros Culturales por la constructora GyG Kontrata.....	82
Tabla N° 29: Implementar la calidad de los procesos constructivos en la ejecución de Centros Culturales por la constructora GyG Kontrata.....	84
Tabla N° 30: Controlar la calidad de los procesos constructivos en la ejecución de Centros Culturales por la constructora GyG Kontrata.....	87
Tabla N° 31: Alcance del proyecto: Centro Cultural CAFAE-SE.....	89
Tabla N° 32: Definiciones del proyecto: Centro Cultural CAFAE-SE	91
Tabla N° 34:Recomendaciones para la propuesta de mejora	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Procedimiento de aplicación de la metodología Seis Sigma	31
Figura N° 2: Resultados de la investigación	51
Figura N° 3: Porcentajes de la escala de Linkert respecto a la variable 1 (Definir)	69
Figura N° 4: Porcentajes de la escala de Linkert respecto a la variable 2 (Medir)	70
Figura N° 5: Porcentajes de la escala de Linkert respecto a la variable 3 (Analizar)	70
Figura N° 6: Porcentajes de la escala de Linkert respecto a la variable 4 (Implementar).	70
Figura N° 7 Porcentajes de la escala de Linkert respecto a la variable 5 (Controlar). ...	73
Figura N° 8: Porcentajes de la escala de Linkert respecto a la variable 6 (Reprocesos). 72	
Figura N° 9: Gráfica de control estadística de calidad	74
Figura N° 10: Porcentaje de procedimientos aplicados hacia el control de calidad según la herramienta Seis Sigma.....	77
Figura N° 11: Organigrama de la obra.....	91
Figura N° 12: Ubicación del proyecto Remodelación Cineplanet Comas.....	92
Figura N° 13: Ubicación del proyecto Construcción Cineplanet Villa María.	95
Figura N° 14: Vista de fachada del proyecto del Centro Cultural CAFAE-SE.....	96
Figura N° 15: Diagrama de Ishikawa – Metodología para reducir los reprocesos	97
Figura N° 16: Diagrama de Flujo – Metodología para reducir los reprocesos.	98
Figura N° 17: Diagrama de Pareto.....	99
Figura N° 18: Identificación de reprocesos en la etapa de ejecución del Centro Cultural CAFAE - SE	102
Figura N° 19: Status de reprocesos identificados en campo en los meses de mayo a julio	106
Figura N° 20: Identificación de reprocesos en la etapa de ejecución del Centro Cultural CAFAE – SE después de aplicar el Plan de Mejora	106
Figura N° 21: Status de reprocesos identificados en campo en los meses de agosto a octubre	106

RESUMEN

El presente estudio de investigación denominado “Control de calidad para reducir los reprocesos en la ejecución de Centros Culturales”, tuvo como objetivo general implementar un plan de control de calidad para reducir los reprocesos que intervengan en los procesos constructivos para la ejecución del Centro Cultural CAFAE, basándose en la metodología Seis Sigma.

Para esto, se recolectó información a través de encuestas y datos obtenidos del proyecto Centro Cultural CAFAE, del cual pudimos identificar 33 reprocesos. Posteriormente se procedió a definir los procesos, que serán evaluados por parte de la empresa y a su vez determinar las principales necesidades y los puntos más importantes de los reprocesos en campo.

Continuamente, se procedió a medir la calidad, por lo que es necesario establecer una ruta de seguimiento y a su vez un sistema de medición que te dé la posibilidad de monitorizar el rendimiento de los reprocesos en campo hasta alcanzar el objetivo esperado.

Luego se desarrolló el análisis de la calidad, por lo que se optó por estudiar y mapear los datos recogidos, para poder localizar el origen de los problemas en los reprocesos e identificar oportunidades para mejorarlos.

De la misma manera, se procedió a implementar la calidad, en esta fase se lograron identificar los cambios que son posibles y que facilitarán una forma mejor de hacer las cosas.

Finalmente se desarrolló la fase de controlar de calidad, por lo que se aseguró que alcancen los niveles deseados, haciendo un seguimiento continuo a través del tiempo.

Palabras Claves: Metodología Seis Sigma, reprocesos, procesos constructivos.

ABSTRACT

The general objective of this research study called "Quality control to reduce reprocesses in the execution of Cultural Centers" was to implement a quality control plan to reduce the reprocesses involved in the construction processes for the execution of the CAFAE Cultural Center, based on the Six Sigma methodology. For this, information was collected through surveys and data obtained from the CAFAE Cultural Center project, from which we were able to identify 33 reprocesses. Afterwards, we proceeded to define the processes, which will be evaluated by the company and at the same time determine the main needs and the most important points of the reprocesses in the field.

We proceeded to measure the quality continuously, so it is necessary to establish a follow-up route and a measurement system that gives you the possibility to monitor the performance of the reprocesses in the field until the expected goal is reached.

Then the quality analysis was developed, so it was decided to study and map the data collected, in order to locate the origin of the problems in the reprocesses and identify opportunities to improve them.

In the same way, we proceeded to implement the quality, in this phase we were able to identify the changes that are possible and that will facilitate a better way of doing things.

Finally, the quality control phase was developed to ensure that the desired levels were reached, with continuous monitoring over time.

Key Words: Mechanical properties of concrete, sugarcane bagasse ash, percentage.

INTRODUCCIÓN

Los proyectos de construcción de Centros Culturales, como toda obra de construcción, conlleva a detectar los diferentes reprocesos que se puedan ir presentando a lo largo del desarrollo de los procesos constructivos. Es por eso la importancia de contar con un plan de control de calidad, que nos permita poder reducir los reprocesos garantizando la optimización de los plazos y costos programados en obra, todo esto con el fin de alcanzar los objetivos y éxito de un proyecto.

En el capítulo I, se desarrolla el planteamiento del problema, el cual está comprendido por la descripción de la realidad problemática; la formulación del problema general y específicos donde nos indica el problema que se presenta en el control de calidad para la ejecución del Centro Cultural CAFAE; el objetivo general y los objetivos específicos; la delimitación de la investigación, dividida en geográfica, temporal, temática y muestral; la justificación, el cual está dividido en conveniencia, relevancia social, aplicación práctica, utilidad metodológica y valor teórico; la importancia del estudio, el cual se divide en nuevos conocimientos y aporte de la investigación; las limitaciones, divididas en falta de estudios previos de investigación, metodológicos o prácticos, medidas para la recolección de datos y obstáculos en la investigación; alcance y finalmente la viabilidad.

En el capítulo II, se presenta el marco teórico de la investigación, el cual describe todos los antecedentes, tanto en nivel nacional como internacional y los artículos relacionados con el tema; la estructura teórica y científica que sustenta el estudio, como es el análisis de la metodología Seis Sigma y los reprocesos a identificar; la definición de términos básicos, donde 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, en este capítulo se define la hipótesis principal, las hipótesis secundarias y las variables; y por último la operacionalización de las variables.

En el capítulo IV, se desarrolla la metodología de la investigación, en este capítulo 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; finalmente 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 cual 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, en donde se inicia con la estadística descriptivos de la información; análisis de calidad, análisis cuantitativo, cualitativo, análisis de riesgos; contrastación de hipótesis general y específicas; el desarrollo del proyecto, en el cual 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.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la Realidad Problemática

La construcción en el Perú, ha tenido un crecimiento de manera constante en los últimos años, esto debido al desmesurado interés de las empresas públicas y privadas por querer invertir en los diferentes proyectos de edificaciones. Sin embargo, por efectos de la pandemia del covid-19, este retrocedió 13.9% en el año 2020, tras haber tenido un crecimiento del 1.9% en el año 2019, pero para este año 2021, las expectativas se muestran favorables. Según el último reporte de inflación del Banco Central de Reserva (BCR), se prevé que alcance una expansión del 17.4% y para el próximo año 2022 se incrementará en un 3.8%. Este incremento desmedido ha originado que existan diferentes imprevistos en la gestión de calidad que intervienen en el desarrollo de la obra, lo cual origina problemas para alcanzar los objetivos y el éxito del proyecto. Por eso, es importante la implementación de una gestión de calidad, en donde se considera que un óptimo control de calidad se inicia por definir la calidad de los procesos constructivos que deben ser evaluados por la dirección para evitar la infrutilización de recursos, esto con la finalidad de determinar las principales necesidades de la empresa y los puntos más importantes para la calidad en los reprocesos en campo.

Generalmente, las fallas en la gestión de calidad se deben a que no se establece la correcta evaluación de los resultados obtenidos, por lo que se debe analizar la calidad de los procesos constructivo, preferentemente de forma cuantitativa y estadística, para localizar el origen de los problemas e identificar oportunidades para mejorar los reprocesos en campo.

Se debe tener en cuenta que, al implementar la calidad de los procesos constructivos, esta establecerá soluciones correctivas y preventivas en los reprocesos en campo, ya que se trata de hacer una elección de las medidas que aporten una incidencia más decisiva en el proceso. Por lo tanto, es importante una evaluación previa de los riesgos, en donde se puede realizar pruebas y experimentos a pequeña escala antes de abordar la implementación definitiva.

Finalmente, una vez hallada la manera de mejorar el desempeño del control de calidad, se necesita encontrar cómo asegurar que la solución pueda sostenerse sobre un periodo largo de tiempo. Para esto se debe, controlar la calidad de los procesos

constructivos, en donde se alcancen los niveles deseados y se establezcan una mejora continua en los reprocesos en campo, para que estos procesos sigan corriendo de forma eficiente y así garantice el mantenimiento de los nuevos estándares de calidad establecidos para cada proceso y por ende, los resultados obtenidos gracias al proyecto Seis Sigma.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema General

¿De qué manera, implementar un plan de control de calidad, en los procesos constructivos, reduce los reprocesos mediante la metodología Seis Sigma en la ejecución del Centro Cultural CAFAE-SE?

1.2.2 Problemas Específicos

- a) ¿De qué manera se define la calidad de los procesos constructivos, para determinar las principales necesidades de la empresa y los puntos más importantes para la calidad de los reprocesos en campo?
- b) ¿De qué manera se mide la calidad de los procesos constructivos, para establecer una ruta de seguimiento de los reprocesos en campo?
- c) ¿De qué manera se analiza la calidad de los procesos constructivos para localizar el origen de los problemas e identifica oportunidades para mejorar los reprocesos en campo?
- d) ¿De qué manera se implementa la calidad de los procesos constructivos para establecer soluciones correctivas y preventivas en los reprocesos en campo?
- e) ¿De qué manera se controla la calidad de los procesos constructivos, para alcanzar los niveles deseados y establecer una mejora continua en los reprocesos en campo?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Implementar un plan de control de calidad en los procesos constructivos, con la finalidad de reducir los reprocesos mediante la metodología Seis Sigma en la ejecución del Centro Cultural CAFAE-SE.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Definir la calidad de los procesos constructivos para determinar las principales necesidades de la empresa y los puntos más importantes en los reprocesos en campo.
- b) Medir la calidad de los procesos constructivos para establecer una ruta de seguimiento de los reprocesos en campo.
- c) Analizar la calidad de los procesos constructivos para localizar el origen de los problemas e identificar oportunidades para mejorar los reprocesos en campo.
- d) Implementar la calidad de los procesos constructivos para establecer soluciones correctivas y preventivas en los reprocesos en campo.
- e) Controlar la calidad de los procesos constructivos para alcanzar los niveles deseados y establecer una mejora continua en los reprocesos en campo.

1.4 Delimitación de la Investigación

1.4.1 Geográfica

El trabajo se delimita en el desarrollo del Centro Cultural CAFAE - SE, ubicado en el distrito de San Isidro – Lima.

1.4.2 Temporal

La investigación se desarrolla en los meses de mayo a diciembre del año 2021.

1.4.3 Temática

El tema es la implementación de un plan de control de calidad en los procesos constructivos para reducir los reprocesos en la ejecución del Centro Cultural CAFAE - SE.

1.4.4 Muestral

Las muestras que se tomarán en cuenta son encuestas realizadas a 16 proyectos de construcción, haciendo la recolección de 2 encuestas por proyecto, siendo un total de 32 profesionales encuestadores.

1.5 Justificación

1.5.1 Conveniencia

El propósito de la presente investigación va dirigido al sector de la construcción, principalmente a las empresas que se desarrollan en proyectos de Centros Culturales, con la finalidad de reducir los reprocesos en un proyecto

de edificación mediante la aplicación de la metodología Seis Sigma a través de un plan de calidad.

1.5.2 Relevancia Social

La investigación presenta relevancia social, puesto que de ello depende la satisfacción del propietario del inmueble, así como también un proyecto seguro, ya que pretende reducir los reprocesos en el control de calidad de los procesos constructivos en la ejecución de Centros Culturales.

1.5.3 Aplicación Práctica

Esta investigación servirá como aporte para futuros proyectos de ingeniería civil, donde se requiera mejorar el control de calidad de los procesos constructivos en la ejecución de Centros Culturales.

1.5.4 Utilidad Metodológica

La investigación nos dará una metodología de recolección de datos a través de encuestas y datos obtenidos del proyecto Centro Cultural CAFAE-SE.

1.5.5 Valor Teórico

La investigación contribuirá con hipótesis que dan referencia al control de calidad de los procesos constructivos, reduciendo los reprocesos en la ejecución de Centros Culturales.

1.6 Importancia del Estudio

1.6.1 Nuevos Conocimientos

A través de la metodología Seis Sigma, se implementa un plan de control de calidad, para reducir los reprocesos en Centros Culturales.

1.6.2 Aporte

El aporte de esta investigación es principalmente, la implementación de un plan de calidad para dar a conocer a las empresas que se desarrollan en proyectos de construcción, un mejor control de calidad en los procesos constructivos, que, a través de la metodología Seis Sigma, dé las facultades de reducir los reprocesos que se puedan presentar en proyectos de Centros Culturales. Esta reducción de los reprocesos garantizará la optimización de los plazos y costos programados en obra, todo esto con el fin de alcanzar los objetivos y éxito de un proyecto.

1.7 Limitaciones

1.7.1 Falta de Estudios Previos de Investigación

El presente trabajo de investigación cuenta con algunas limitaciones, entre las cuales podemos resaltar la falta de información respecto a la aplicación de la metodología Seis Sigma en el ámbito de la construcción en nuestro país. Por eso, para el desarrollo de esta investigación, nos basamos principalmente en trabajos precedentes al nuestro relacionados a la gestión de calidad, obteniendo información a través de tesis, libros, revistas, artículos, entre otros.

1.7.2 Medidas para la Recolección de Datos

La recolección de datos se realizará a través de encuestas y datos obtenidos del proyecto Centro Cultural CAFAE - SE.

1.7.3 Obstáculos en la Investigación

Dada la coyuntura por la que atraviesa el país frente a la pandemia del COVID 19, el proyecto del Centro Cultural CAFAE - SE, se fue desarrollando con muchos imprevistos que dificultaron para el análisis de este. Por otro lado, dadas las medidas implementadas por el estado peruano, dispuso que el desarrollo del curso de tesis se haya dado de manera virtual, lo que nos restringió a poder reunirnos con nuestra pareja de tesis, metodólogo, especialista, de manera presencial para un mejor análisis de este.

1.8 Alcance

La investigación se basa en la implementación de un plan de control de calidad aplicando la metodología Seis Sigma para reducir los reprocesos en la ejecución de Centros Culturales.

1.9 Viabilidad

Esta investigación es viable, porque nos permite reducir los reprocesos a través del plan de calidad mediante la aplicación de la metodología Seis Sigma. Por eso resulta viable esta investigación porque brindaremos información para una base para posibles mejoras a través de la metodología Seis Sigma que se puedan realizar en el ámbito de la gestión de calidad en la ejecución de Centros Culturales.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco Histórico

En los últimos años, en nuestro país, el desarrollo de la construcción ha venido creciendo de manera favorable. Tras crecer 1.9% en el 2019, por consecuencia de la pandemia del covid-19 retrocedió 13.9% en el 2020, pero para este 2021 las perspectivas se muestran favorables. Según el último reporte de inflación del Banco Central de Reserva (BCR), se prevé que logre una expansión del 17.4% y para el 2022 se situará en torno al 3.8%. Asimismo, la economía peruana en general, tras sufrir una caída de 11.1% el año pasado por la pandemia, para este 2021 reportará un crecimiento del producto bruto interno (PBI) en 10.7% y de 4.5% para el 2022, según el BCR. Sin embargo, actualmente, existen muchas deficiencias en la ejecución de los proyectos de construcción, lo cual se ha visto en la obligación de aplicar diferentes herramientas para alcanzar el éxito de los objetivos de un proyecto.

Las diferentes etapas en el desarrollo de un proyecto suelen estar sujetas de reprocesos, los cuales aparecen a lo largo de su ejecución. Por tal motivo, las empresas buscan controlar este problema de una forma sistemática para evitar que se vea afectado en el éxito del proyecto de construcción.

Hoy en día, existen muchas metodologías para reducir los reprocesos que influyen en la ejecución de los proyectos, siendo la más óptima la metodología DMAIC. Esta metodología ha venido evolucionando con el pasar de los años, tras la aplicación en los diferentes proyectos de construcción, mostrando mejoras en cada una de las fases en la gestión de calidad.

Los proyectos de construcción que cuenten con un buen control de calidad en los procesos constructivos, van a conseguir la reducción de los reprocesos, esto se debe a que se establecen medidas preventivas y correctivas desde el inicio hasta el fin del proyecto.

El control de calidad, es sin duda, uno de los procesos fundamentales en la ejecución del proyecto de construcción. Por ese motivo, se plantea la aplicación de la metodología Seis Sigma para el control de calidad en los procesos constructivos, y de esta manera reducir los reprocesos que puedan ocurrir en el proyecto.

2.2 Investigaciones Relacionadas con el Tema

2.2.1 Investigaciones Internacionales

Amar Loaiza (2016), menciona que:

Esta investigación titulada “Metodología de gestión y control de calidad con base a normativas ISO implementando Seis Sigma para proyectos de diseño del sector inmobiliario”, el autor tuvo como objetivo el análisis de una metodología de gestión y control de calidad que implemente de manera efectiva la metodología Seis Sigma, haciendo uso de las fases DMAIC y los estándares de calidad ISO, con la finalidad de alcanzar los procesos constructivos eficientes en el desarrollo de proyectos inmobiliarios. Sin embargo, el autor tuvo como obstáculo la falta de información de un proceso de diseño real de una empresa constructora, es por eso que no fue posible la aplicación de dichas herramientas, por lo que solo se aplicaron herramientas que deberían ser tenidas en cuenta al momento de emprender el camino hacia el Seis Sigma.

Almudéver Marí (2016), menciona que:

Esta investigación titulada “Implementación de la filosofía Six Sigma en la construcción en España”, el autor tuvo como finalidad evaluar el impacto de la metodología Seis Sigma en el rubro de la construcción. Para esto, el autor hizo un estudio de la transformación que tiene la filosofía Seis Sigma y mediante un análisis poder diferenciar las principales causas que permitan la optimización de esta filosofía en los diferentes proyectos de construcción. Una vez que el autor supo diferenciar el éxito y el fracaso, lo siguiente es buscar la mejora en las diferentes etapas de construcción mediante la aplicación de dicha filosofía. Por último, el aporte del autor en esta tesis fue el de buscar la manera de adaptar la filosofía Seis Sigma, encontrando así, los puntos idénticos en las actividades que se han ido desarrollando en el Seis Sigma para así poder darle continuidad en los proyectos de construcción.

Moreno Rojas (2016), menciona que:

Esta investigación titulada “Criterios de aceptación y rechazo para un modelo de control de calidad en la industria de la construcción en Colombia”, el autor tuvo como objetivo, establecer los diferentes criterios que se desarrollan en la

gestión de calidad para la aprobación y denegación de los proyectos de acuerdo con la normativa y tipología constructiva que se viene desarrollando en el país de Colombia. El autor nos indicó que, las empresas que se encargan de ejecutar los proyectos de construcción, tienen que tener como objetivo alcanzar el éxito en la gestión de calidad, esto sería posible si se llega a unificar los diferentes criterios de aceptación, rechazo de los materiales de construcción y los insumos en obra. Por otro lado, la recepción de material, el proceso constructivo y el producto final en obra, tienen que estar apoyados en la normatividad técnica de Colombia, para así poder asegurar el éxito del proyecto, por ende, la satisfacción del cliente.

Coello Santamaría (2018), menciona que:

Esta investigación titulada “Valoración del impacto y origen cultural del retrabajo en proyectos de construcción en Ecuador”, tuvo como problemática que el retrabajo disminuye la rentabilidad y el tiempo de entrega de un proyecto, ocasionando la ineficiencia en el sector de la construcción. Se puede determinar a través de diversos indicadores, que son comparables solo en escalas de valoración relativas, en las cuales solo se aprecia el nivel de impacto, mas no permiten evaluar el desempeño de cada proyecto. Es por eso que para el autor, el objetivo es establecer si existe dicha relación en 30 proyectos de construcción desarrollados en la etapa de ejecución. Para esto, el autor obtuvo información a través de encuestas del retrabajo en cada uno de los proyectos. Para esto, el autor recolectó información de los retrabajos en cada uno de los proyectos, así como también se recolectó información de la cultural del retrabajo a través de encuestas. Finalmente se realizó un análisis multivariante de correspondencias múltiples (ACM), el cual tuvo como resultado una fuerte correlación entre las causas y el impacto del retrabajo.

Álvaraez Quintero (2016), menciona que:

Esta investigación titulada “Gestión de la calidad en la reducción de los reprocesos en los proyectos de construcción civil”, el autor tuvo como objetivo, realizar un análisis crítico sobre los efectos que podrían producirse en la implementación de la gestión de calidad en la reducción de los

reprocesos en las obras de construcción. Para esto, el autor hizo un análisis de diferentes resultados de estudio a nivel mundial. El autor observó que los costos por los reprocesos ascendían hasta un 12.4% del costo total del proyecto y esto resultaba ser un 6.59% en promedio. Finalmente, el autor concluyó que los contratistas son los principales responsables del aumento de los reprocesos, además añadió que una buena implementación de un sistema de gestión de calidad, reduce los reprocesos hasta en un 84%.

2.2.2 Investigaciones Nacionales

Villacorta Sánchez, (2019), menciona que:

Esta investigación titulada “Aplicación De la metodología DMAIC para mejorar la calidad de servicio en la empresa HCI Construcción y Servicios SAC en el Cono Norte, Lima 2019”, el autor tuvo como finalidad, mejorar la gestión de calidad de servicio de la empresa HCI Construcción y Servicios SAC, mediante la implementación de la metodología DMAIC. Para esto, el autor hizo el análisis basándose en los datos cualitativos y cuantitativos de dicha empresa. Por lo que concluyó que, si hubo una mejora de la calidad de servicio, reduciendo los reprocesos en dicha empresa.

Neyra Ramos & Rodríguez Huaquipaco (2018), mencionan que:

Esta investigación titulada “Análisis y Adecuación de Herramientas Seis Sigma y Metodología LBMS para el Control y Mejora de Procesos en Carreteras”, el autor tuvo como finalidad la implementación de una guía de cómo se puede emplear la metodología Seis Sigma de forma favorable para alcanzar el desarrollo óptimo económico cuantificable de esta. Para esto, se realizó una selección de los procesos a estudiar, tomando algunos criterios, como los procesos mas incidentes dentro del presupuesto, dependencia entre procesos o magnitud del impacto que se tendrá al aplicar la metodología Seis Sigma. Luego se aplicó cada una de las fases DMAIC en forma ordenada, concluyendo así, que se logró alcanzar el éxito del proyecto.

Pré Doria (2019), menciona que:

Esta investigación titulada “Influencia del control de calidad en la construcción de un edificio Multifamiliar en Miraflores en calidad, eficiencia

y costos, Lima 2018-2019”, el autor reflejó que uno de los mecanismos de defensa por parte de la industria y con amplios beneficios para la misma ha sido la gestión de la calidad. Esto ha hecho que en últimos años se ha cuestionado el efecto e influencia que esto ha tenido para la industria, por lo que el autor tuvo como finalidad, realizar una revisión sistemática para comprender el estado del arte de la gestión de la calidad en la construcción encontrando que el efecto ha sido positivo desde muchos puntos de vista. Para ello, publicaciones desde el 2013 hasta la actualidad en diversas fuentes de información como Redalyc, Scielo, entre otros encontrando a diversos autores que señalan el efecto positivo en la rentabilidad y economía de las obras que han aplicado el control de calidad en ellas.

Rojas Roldán (2016), mencionan que:

Esta investigación titulada “Aplicación de Seis Sigma a procesos de viviendas de interés social”, el autor tuvo como objetivo principal, demostrar que se puede utilizar las métricas del Seis Sigma para medir de forma óptima la calidad de un proceso y a su vez explorar la posibilidad de implementar el ciclo de mejora DMAIC a los procesos en los diferentes proyectos de construcción. El autor concluyó que, en este presente estudio de investigación se pudo demostrar que es factible la utilización de las métricas del Seis Sigma para los procesos típicos como el vaciado de concreto y encofrado, que se realizan en los diferentes proyectos de construcción. Por otro lado, pese a que el nivel de calidad obtenido en el proyecto no fue el más óptimo, estuvo dentro de los valores esperados, pudiendo tener muchas mejoras en las próximas aplicaciones. Y, por último, se pudo evidenciar, que las diferentes herramientas son posibles de aplicar en este tipo de procesos, sin embargo, solo sería confiable si se aplicase en procesos repetitivos como en este caso de viviendas de interés social.

Mullisaca Atamari (2018), menciona que:

Esta investigación titulada “Propuesta de implementación de procesos para optimización de producción en obra mediante la integración de las metodologías Lean Construction y Six Sigma en el proyecto Residencial Palermo”, el autor tuvo como objetivo, implementar una propuesta de

procesos mediante una metodología que combine el Six Sigma con el Lean Construction, en la cual se pueda mejorar la productividad con altos estándares de calidad de aquellas empresas pequeñas y medianas que empiezan a operar en este mercado de construcción competitivo en el Perú. El autor se centra específicamente en un proyecto llamado “Residencial Palermo”, el cual es un edificio de 7 pisos y ejecutado por una empresa de mediano tamaño llamada COPROIN SAC, la cual, al ser una empresa medianamente nueva en el sector de la construcción, tiene bastantes deficiencias que deben ser solucionadas.

2.2.3 Artículos Relacionados con el Tema

Los artículos que se han encontrado relacionados con la metodología Seis Sigma son los siguientes:

En el artículo “Seis Sigma en la gestión de construcción”, el autor señala que el Seis Sigma constituye una metodología de gestión de gran ayuda para una gran cantidad de empresas, reduciendo drásticamente sus fallos y costos de calidad.

“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.” (Yepes Piqueras, 2014).

En el artículo “Aplicación de la metodología Seis Sigma en la mejora de resultados de los proyectos de construcción”, el autor señala que la falta de calidad que existen en los proyectos de construcción, produce el aumento de costos económicos y sociales. Para estos casos, la filosofía Seis Sigma es aplicable debido a que todos los proyectos de construcción comparten etapas comunes pudiendo aplicar la herramienta Seis Sigma.

2.3 Estructura Teórica y Científica que Sustenta el Estudio

2.3.1 Metodología Seis Sigma

La estructura de la metodología Seis Sigma proviene del vocablo griego sigma(σ), que significa “letra” la cual es la decimoctava letra del alfabeto

griego el cual representa la desviación estándar, término utilizado en estadística, este halla las variaciones dentro de una población o conjuntos, estos conjuntos deben ser parte de los procesos repetitivos a examinar, este tiene como principal objetivo llevar la calidad hasta los niveles más cercanos a la perfección.

Aquí encontramos que la distribución de resultados o histograma es muy semejante a una campana de Gauss. Todos los valores que estén fuera de los límites son tomados como defectuosos. Es por eso que el Seis Sigma es una metodología de mejora continua, este busca reducir la variabilidad para así minimizar los defectos dentro de los procesos en la ejecución de un producto o servicio, para ellos se debe detectar cualquier desperfecto que no logre cumplir los requisitos del cliente.

2.3.2 Las métricas del Seis Sigma

Variación (σ): Es una letra del alfabeto griego utilizada para definir la desviación estándar de un proceso. Es decir, mientras más alto sea el valor sigma, el proceso será mucho mejor porque estará controlado estadísticamente. Técnicamente, podemos afirmar que el valor 6 sigma equivale a tener 3.4 defectos por cada millón. Esto quiere decir que los límites de control de calidad, especificados por el cliente, se divide en seis desviaciones estándar, por lo tanto, se utilizada como una medida estadística de desempeño.

Tabla N° 1: Índice real de capacidades de los procesos

ζ_{pk}	Nível do sigma (σ)	DPMO – Defeitos Por Milhão de Oportunidades	Custo da Qualidade (% das vendas)	Benchmark
2,00	6	3,4	<10	Classe Mundial
1,67	5	233	10-15	
1,33	4	6210	15-20	Média da Indústria
1,00	3	66807	20-30	
0,67	2	308537	30-40	Não competitiva
0,33	1	690000		

Fuente: Pereira Baía (2013)

DPMO: Sus siglas hacen referencia al conjunto de desperfecto por cada millón de oportunidades. Esto se analiza en base al número de desperfectos

encontrados entre el número total de oportunidades de desperfectos por un millón. El cálculo se da de la siguiente manera:

$$\text{DPMO} = \text{DPO} * 1\,000\,000$$

Estos cálculos se dan con el fin de calcular las oportunidades a largo plazo.

2.3.3 Actores de la metodología Seis Sigma

- a) Champions/Sponsor; son normalmente los gerentes de proyecto o, mejor dicho, los dueños del problema, quienes establecen las prioridades. En conclusión, son quienes deben garantizar el éxito del proceso de implementación del seis sigma.
- b) Master black belt; la función de ellos es la de asesorar de forma simultánea a los demás miembros del equipo que lidera, y sobre todo el de romper paradigmas que actúen como barrera para el avance de los proyectos planificados.
- c) Black Belt; es un líder a tiempo total, cuyo objetivo es de seleccionar proyectos, establecer los objetivos de forma clara y concisa; así como soportar en la inspección de la ejecución de los proyectos en proceso.
- d) Green Belt; es un líder de proyecto de menor magnitud que un black belt. Sin embargo, este certificado y entrenado como para explicar y aplicar la metodología Seis Sigma.
- e) Yellow Belt; son personas que soportan de forma parcial el avance de los proyectos de mejora. Frecuentemente, son personas que están muy comprometidas con sus áreas, ya que ello es el factor premium para que detecten oportunidades de mejora sustentables. Como mínimo debieron participar en el algún proyecto de mejora de su área.

2.3.4 Fases del DMAIC

a) Definir

Esta es la primera fase donde se plantea la problemática o defecto, aquí se debe definir o especificar el fin del proyecto, y se reconocer los elementos que intervienen en el proyecto. En esta fase se definen los objetivos del proyecto de acuerdo a las necesidades del cliente. También, en esta fase se expone la problemática, se define el objetivo o meta que se propone

alcanzar, se identifica las variables de partida y hasta qué punto el equipo de trabajo se debe involucrar.

Mediante un mapa de desarrollo se establece las bases del proyecto, se identifican qué trabajos están implicados y como se relacionan entre sí. También, se identifican cuáles son las características excéntricas e intrínsecas en la calidad (CTQ), principalmente las que dictan las necesidades del cliente, seguidamente las que generan utilidad a la empresa. Finalmente, en esta fase, se debe cuantificar los objetivos que se desean alcanzar durante el desarrollo del proyecto, Para esto, se debe elaborar diagramas de flujos, así como otro tipo de análisis gráficos que brinden datos para analizar la definición del proyecto.

b) Medir

En esta fase se medirá la capacidad y la estabilidad del proyecto. Se deben ubicar los motivos o causas que están produciendo los problemas para así encontrar el origen de los mismos. También, se debe analizar su magnitud a través de los indicadores del proceso. En esta etapa, es primordial la recopilación de datos para que estos nos permitirán su resolución. Esta etapa es la que más tiempo y medios conlleva ya que de estos depende la eficacia de las siguientes fases. Se debe comprender cuales son factores de los que afectan e intervienen generando variaciones o defectos y porque, buscando el origen.

c) Analizar

En esta fase, mediante el análisis se reconocerá las posibles causas de los defectos que deben ser enmendados. Asimismo, esta fase busca facilitar el panorama de cómo reducir la brecha entre el rendimiento proyectado en obra y el nivel rendimiento actual.

“Analizar el sistema con el fin de eliminar la brecha entre el desempeño actual y el objetivo deseado”, (Alderete, Colombo, Di Stefano, & Wade, 2003)

A través de las pruebas de hipótesis propuestas se busca lograr identificar cual es el origen de los problemas u oportunidades presente. Se debe constar de dos variables el x_1 y el x_2 , están deben tener relación con las características de calidad o resultados a estas variables las llamaremos: y_1

y y2, se debe hallar el comportamiento de cada una y como se relacionan entre sí. En esta etapa se plantea buscar la hipótesis acerca del origen de la variación en los procesos que están causando los errores, y de qué manera podemos ver las oportunidades de mejora dentro de cada proceso.

d) Implementar

Esta fase consiste en aplicar las mejoras que se hayan establecido en la fase Analizar. De todas las posibles hipótesis de mejora propuestos en la etapa anterior, se elegirán los que mejor éxito y mejora hayan demostrado en sus resultados, a su vez en la práctica se debe analizar el impacto que estas modificaciones conllevan, para así implementar la que mejor resultados nos dé y menos impacto generen en el proceso. Dentro de esta fase deben incluirse pilotos donde se realicen experimentos antes de la implementación completa, esto ayudara a verificar si los cambios fueron los correctos. Por último, se llevará la implementación propiamente dicha, inicialmente se debe planificar, con esto incidiremos en desglosar las tareas en tiempo y forma, su presupuesto, la matriz de responsabilidades, etc. Muchas veces puede que esta fase necesite más tiempo del que realmente se tenía planificado para la implementación del sistema, por lo que no es imprescindible su finalización para pasar a la siguiente fase. Para esta fase se debe analizar la relación entre las variables y elegidas y las características de calidad solicitadas. en la fase de Mejorar el grupo puede definir soluciones innovadoras que contrarresten las causas detectadas en la fase de análisis.

d) Controlar

Las etapas anteriores colaborarán con el éxito de la fase de control. Si se aplican estrategias adecuadas de gestión de cambios, tales como la identificación de las partes claves interesadas, entonces un exitoso control debería estar a nuestro alcance. En esta fase se debe dar por concluido el proyecto, por lo que se busca dejar todo correctamente documentado. Para que el monitoreo sea duradero, se tiene que crear un proceso de control, de modo que pueda evolucionar a través del tiempo sin alteraciones externas. En un primer periodo de tiempo, se debe hacer un monitoreo cercano para controlar su evolución. El propósito de la fase de control es definir las

herramientas que garantizarán que las variables claves se mantendrán dentro de las variaciones aceptadas en el corto, mediano y largo plazo.

2.4 Definición de Términos Básicos

2.4.1 Calidad

Es brindar de manera eficiente algún servicio o producto superando las expectativas del cliente. Este debe generar un valor agregado.

2.4.2 Definir

Es la primera fase de la metodología Seis Sigma donde se define las bases del proyecto, a través de las opciones que reflejan los objetivos, como repercutirá en la empresa, ya sea de manera positiva o negativa, se debe determinar las variables de partida y en qué punto se debe involucrar al equipo, así como los clientes del proceso en base a sus requerimientos.

2.4.3 Medir

Esta fase se buscará la causa de la variación que está ocurriendo en el proceso, se medirá la capacidad y la estabilidad del proyecto, esta fase busca reconocer el origen de los procesos defectuosos. Es decir, se trata de descubrir las causas que están originando los problemas durante los procesos y porque están ocurriendo. Se mide las dimensiones de las variables a través de las mediciones del proceso y qué datos nos permitirán su desarrollo.

2.4.4 Analizar

Es la fase de la metodología Seis Sigma donde se identifica las posibles causas de los defectos que deben ser subsanados, asimismo facilitara un panorama sobre cómo reducir la brecha entre el nivel actual de rendimiento y el nivel previsto.

2.4.5 Implementar

Esta fase puede ser la más difícil, es también una de las más gratificantes. Ahora, en la fase de Mejorar el grupo define soluciones innovadoras que contrarresten las causas detectadas en la fase de análisis. La mayoría de los casos de pruebas de procesos básicos y la simulación proporcionan al grupo grandes logros en esta etapa.

2.4.6 Controlar

Las etapas anteriores colaborarán con el éxito de la fase de control. Si se aplican estrategias adecuadas de gestión de cambios, tales como la

identificación de las partes claves interesadas, entonces un exitoso control debería estar a nuestro alcance. El propósito de la fase de control es definir las herramientas que garantizarán que las variables claves se mantendrán dentro de las variaciones aceptadas en el corto, mediano y largo plazo.

2.4.7 Sistema de gestión de calidad

Es la organización para la gestión y dirección de un proyecto alineándose a los parámetros la calidad. para controlar y dirigir una organización con respecto a la calidad.

2.4.8 Proceso

Es una serie de actos que guardan relación entre sí, estas son regidas por reglas, políticas de la organización.

2.5 Fundamentos Teóricos que Sustentan la Hipótesis

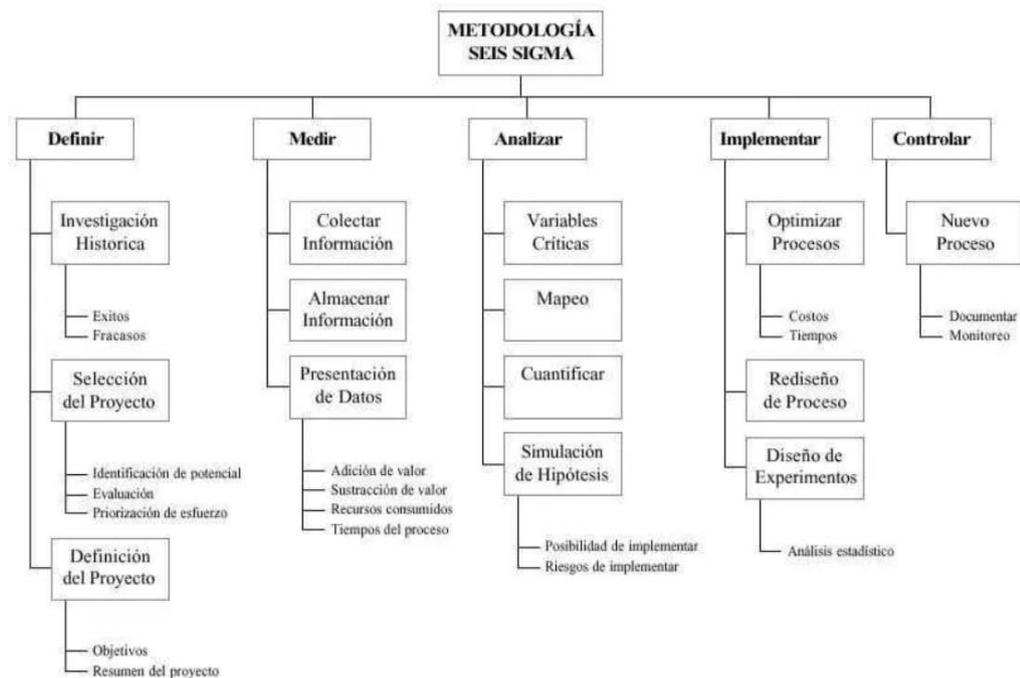


Figura N° 1: Procedimiento de aplicación de la metodología Seis Sigma

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis principal

Implementar un plan de control de calidad en los procesos constructivos, reduce los reprocesos en la ejecución del Centro Cultural CAFAE-SE.

3.1.2 Hipótesis secundarias

- a) Definir la calidad de los procesos constructivos determina las principales necesidades de la empresa y los puntos más importantes para la calidad en los reprocesos en campo.
- b) Medir la calidad de los procesos constructivos establece una ruta de seguimiento de los reprocesos en campo.
- c) Analizar la calidad de los procesos constructivos localiza el origen de los problemas e identifica oportunidades para mejorar los reprocesos en campo.
- d) Implementar la calidad de los procesos constructivos establece soluciones correctivas y preventivas en los reprocesos en campo.
- e) Controlar la calidad de los procesos constructivos alcanza los niveles deseados y establece una mejora continua en los reprocesos en campo.

3.1.3 Variables

a) Variables independientes

Calidad de los procesos constructivos: Es el monitoreo de los procesos dentro de la ejecución de obra para mejorar la calidad del producto y/o servicio.

Indicadores:

- 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

b) Variables dependientes

Reprocesos: Es rectificar un producto no conforme para que cumpla con los requisitos.

Indicadores:

- 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

Tabla N° 2: Definición de variables

	Hipótesis	Variables	Definición
General	Implementar un plan de control de calidad en los procesos constructivos, reduce los reprocesos en la ejecución del Centro Cultural CAFAE-SE.	VI: Calidad en los procesos constructivos VD: Reprocesos	VI: Es el monitoreo de los procesos dentro de la ejecución de obra para mejorar la calidad del producto y/o servicio.
			VD: Es rectificar un producto no conforme para que cumpla con los requisitos.
Específicas	Definir la calidad de los procesos constructivos determina las principales necesidades de la empresa y los puntos más importantes para la calidad en los reprocesos en campo.	VI: Definir la calidad de los procesos constructivos VD: reprocesos en campo	VI: Es la primera fase de la metodología Seis Sigma, donde definimos los objetivos primordiales del proyecto
			VD: Rectificar un producto no conforme para que cumpla con

Medir la calidad de los procesos constructivos establece una ruta de seguimiento de los reprocesos en campo.

VI: Medir la calidad de los procesos constructivos
VD: reprocesos en campo

Analizar la calidad de los procesos constructivos localiza el origen de los problemas e identifica oportunidades para mejorar los reprocesos en campo.

VI: Analizar la calidad de los procesos constructivos
VD: reprocesos en campo

Implementar la calidad de los procesos constructivos establece soluciones correctivas y preventivas en los reprocesos en campo.

VI: Implementar la calidad de los procesos constructivos
VD: reprocesos en campo

los requisitos en el campo de ejecución.

VI: Es la fase de la metodología Seis Sigma, donde definimos los pasos de las variables de entrada para cada proceso.

VD: Rectificar un producto no conforme para que cumpla con los requisitos en el campo de ejecución.

VI: Es la fase de la metodología Seis Sigma, donde identificamos las posibles causas de los defectos que deben ser corregidos.

VD: Rectificar un producto no conforme para que cumpla con los requisitos en el campo de ejecución.

VI: Es la fase de la metodología Seis Sigma, donde definimos soluciones innovadoras que contrarrestan las causas detectadas en la fase de análisis.

<p>Controlar la calidad de los procesos constructivos alcanza los niveles deseados y establece una mejora continua en los reprocesos en campo.</p>	<p>VI: Controlar la calidad de los procesos constructivos</p> <p>VD: reprocesos en campo</p>	<p>VD: Rectificar un producto no conforme para que cumpla con los requisitos en el campo de ejecución.</p> <p>VI: Es la última fase de la metodología Seis Sigma, donde definimos las herramientas que garantizan que las variables claves</p> <p>VD: Rectificar un producto no conforme para que cumpla con los requisitos en el campo de ejecución.</p>
--	--	---

Fuente: Elaboración propia.

c) Operacionalización de las variables

En la siguiente tabla mostramos las variables, indicadores, índices e instrumentos y el rol que asumen en nuestra investigación.

Tabla N° 3: Operacionalización de las Variables Independientes.

Variables	Dimensiones	Indicadores	Índices	Instrumentos	Ítems
Calidad de los procesos constructivos	Definir la calidad de los procesos constructivos	X11: identificación y selección	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar las necesidades que desea satisfacer el cliente. - Definir el objetivo o meta que se propone alcanzar en el proyecto. - Identificar cuáles son las variables de partidas que están implicadas en la obra y hasta qué punto el equipo de trabajo se debe involucrar. 	Cuestionario	Del 7 al 12
		X12: objetivo del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Hacer uso de mapas de desarrollo para identificar que trabajos están implicados y como se relacionan entre sí. - Identificar cuáles son las características excéntricas e intrínsecas en la calidad (CTQ), primordialmente las que dictan las necesidades del cliente y secundariamente las que generan utilidad a la compañía. - Cuantificar los objetivos que se desean alcanzar durante el proyecto, elaborando diagramas de flujo u otro tipo de análisis gráficos que brinden datos para analizar la definición del proyecto. 		

<p>Implementar la calidad de los procesos constructivos</p>	<p>X41:optimizar procesos</p>	<p>- Implementar mejoras en el control de calidad de obra.</p> <p>- Aplicar estrategias de cambios mediante la implementación de pilotos donde se realizan experimentos para mejorar el control de calidad.</p> <p>- Analizar la relación entre las variables elegidas y las características de calidad solicitadas.</p>	
<p>Calidad de los procesos constructivos</p>	<p>X42: rediseño del proceso</p>	<p>- Tratar de determinar la relación causa-efecto (relación matemática entre las variables de entrada y la variable de respuesta que interese) para predecir, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso.</p> <p>Definir soluciones innovadoras que contrarresten las causas detectadas en la fase de análisis.</p>	<p>Del 21 al 25</p>
<p>Controlar la calidad de los procesos constructivos</p>	<p>X51: diseño de monitoreo de procesos</p>	<p>- Aplicar estrategias adecuadas de gestión de cambios, como por ejemplo la identificación de las partes claves interesadas para poder conseguir el exitoso control.</p> <p>--Crear el proceso de control para el proyecto, de modo que el seguimiento sea duradero y sin alteraciones externas, de modo que permita la evolución de la mejora.</p>	<p>Cuestionario</p> <p>Del 26 al 31</p>
	<p>X52:Nuevos procesos</p>	<p>- Utilizar herramientas de Gráficas de Control, tanto por Variables, que controlan características cuantitativas, como las de por Atributos, que controlan las características cualitativas.</p> <p>- Definir herramientas que garantizan que las variables claves se mantengan dentro de las variaciones aceptadas en el corto, mediano y largo plazo.</p>	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 4: Operacionalización de las Variables Dependientes

Variables	Dimensiones	Indicadores	Índices	Instrumentos	Ítems
Reprocesos	Reprocesos en campo	<p>Y32: identificar oportunidades para mejorar los procesos</p> <p>Y42: posibles soluciones de los procesos</p> <p>Y52: mantener el control de los procesos</p> <p>Y12: identificación de los procesos</p> <p>Y22: evaluación de los procesos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar los procesos principales, con el fin de establecer metas acordes a lo identificado y a las metas organizacionales. - Evaluar el proceso actual de los procesos y recolectar información relevante para comparaciones futuras. - Identifica el estado de los procesos y para así extraer distintas conclusiones. - Pretender que todos los procesos sean mejorados con el fin de disminuir la variación en el resultado o el producto final del proyecto. - Mantener el control sobre los procesos para garantizar los beneficios obtenidos y asegurar que cualquier variación ha sido corregida antes de que se convierta en defecto. 	Cuestionario	Del 31 al 35

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

La presente investigación es un estudio descriptivo, explicativo, bibliográfica y descriptiva. 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 y su conocimiento respecto a los fases y bases de la metodología Seis Sigma.

4.1 Método de la Investigación

El método de la presente investigación es inductivo, debido a que, se hizo la recolección de datos sobre casos específicos de hechos y fenómenos observados, partiendo de hechos particulares para llegar a una conclusión general. También, se llevó a cabo un análisis que alcanzó cumplir con el objetivo general, que fue el de reducir los reprocesos en la ejecución del Centro Cultural CAFAE-SE en el distrito de San Isidro.

4.2 Tipo de la Investigación

La presente investigación es de tipo descriptivo, explicativo y correlacional. Descriptivo, ya que, define, mide, analiza, implementa y controla las variables incidentes en los procesos constructivos para la ejecución del Centro Cultural CAFAE-SE, tendientes a reducir los reprocesos a través de la aplicación de la metodología Seis Sigma. También es explicativo, ya que se analizan los reprocesos para determinar sus causas de origen en la ejecución del Centro Cultural a través de las metodologías. Por último, es correlacional ya que se mide 2 variables “Calidad en los procesos constructivos” (independiente) y “reprocesos” (dependiente), buscando así una relación entre ellas, sin el posible dominio de ninguna variable extraña, de esta manera se podrá proponer un mejor control de calidad para la ejecución del Centro Cultural CAFAE-SE, en el distrito de San Isidro.

4.3 Nivel de la Investigación

La presente investigación es de nivel descriptivo, relacional y aplicativo. Es descriptivo, debido a que se plantea realizar una descripción más completa posible sobre los reprocesos en el control de calidad de los procesos constructivos, a partir de ahí aplicar la metodología Seis Sigma, pudiendo analizar los reprocesos

identificados en la ejecución del Centro Cultural CAFAE-SE. También es relacional, esto debido a que se busca describir y relacionar la utilización y los beneficios que se obtienen al analizar el control de calidad de los procesos constructivos para reducir los reprocesos, aplicando la metodología Seis Sigma en la ejecución de dicho proyecto de construcción. Por último, es aplicativo ya que se siguieron los lineamientos descritos en la metodología Seis Sigma, con la intención de reducir los reprocesos de campo, con la finalidad de que este control de calidad sea metódico y aplicativo.

4.4 Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación es no experimental, transversal, retrospectivo y descriptivo-correlacional. Es no experimental, debido a que las variables no serán manipuladas ni controladas. Se observó la realidad de los efectos y a partir de esa realidad se realizó un control de calidad de los procesos constructivos para reducir los reprocesos. También es transversal, ya 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 la ejecución del Centro Cultural CAFAE-SE. Finalmente, es retrospectivo, ya que cuenta con información recolectada con anterioridad, se aplicará la metodología para el control de calidad de los procesos constructivos a través del análisis de los reprocesos que han venido ocurriendo en la obra Centro Cultural CAFAE-SE, a través de encuestas y estudios realizados por expertos en el tema.

4.5 Población y Muestra

4.5.1 Población

La Población está conformada por un total de 16 proyectos de construcción, siendo la unidad de observación los proyectos de construcción de la empresa GyG Kontrata. Para el cálculo de la muestra se empleó una población ($N=16$ proyectos), la cual fue calculada al 95% de confiabilidad ($k=1.96$), una proporción esperada de 0.5 (p y q) y un 5% de error muestral. Aplicando la fórmula de cálculo de la muestra por la población finita $n=16$.

Técnicas de muestreo: el tipo de Muestreo es el Aleatorio Sistemático, porque se ha elegido un proyecto al azar y a partir de ella, a intervalos constantes, se eligen las demás hasta completar la muestra.

La población de estudio está conformada por un total 16 proyectos de construcción de Lima Metropolitana en los últimos 3 años, según el registro de datos de la empresa GyG Kontrata SAC. Las unidades de análisis se muestran en la tabla N° 5.

Tabla N° 5: Unidades de análisis

Personal	Funciones	Número de personas
	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplir las políticas y normas internas de la empresa practicando los valores para lograr una cultura organizacional. - Administrar estratégicamente las actividades de planta e instalaciones para lograr la mejora del rendimiento, gestión de costos, asignación de recursos y la rentabilidad de las operaciones. - Analizar en el mercado nuevas oportunidades de servicios, herramientas y materiales, a usar en los servicios solicitados por los clientes de la cartera en la empresa. 	1
Gerente de Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Lograr el manejo eficiente de todos los recursos físicos, humanos y financieros puestos a su disposición para lograr que los procesos operativos se hagan a tiempo de acuerdo a los objetivos de la empresa. - Evaluar mensualmente el rendimiento de las áreas de acuerdo a los indicadores presentados por estas. - Propone y planifica objetivos a corto, mediano y largo plazo, alineados al plan estratégico de la empresa. - Liderar y guiar a los colaboradores para el trabajo bajo indicadores gestionando por objetivos y KPI's. 	

- Jefe de
Planeamiento
- Analiza, planifica y genera el programa de producción de planta e instalaciones de acuerdo a los requerimientos de ventas y a la capacidad de planta.
 - Realiza el seguimiento, control y cumplimiento del programa de producción, coordinando con las áreas y secciones involucradas el cumplimiento de las metas propuestas.
 - Informar a GOP y al GCO si se presenta cualquier problema o contratiempo que afecte al programa de producción, preparando un plan de acción con tiempos y responsables.
 - Establece prioridades por área y optimizando el uso de recursos.
 - Garantizar que la producción se realice con materiales aprobados dentro de los estándares de calidad y los plazos propuestos, por el cliente.
 - Responsable de generar indicadores de gestión KPI que sirvan para controlar y medir los procesos de planta.
 - Coordina con ventas las fechas de entrega e instalación de acuerdo al avance real de cada orden.
 - Apoyar en el monitoreo de los indicadores de gestión a GOP.
 - Cumplir y hacer cumplir a todo el personal dependiente, las normas de seguridad.
 - Cumplir las políticas y normas internas de la empresa practicando los valores
 - Dirige ejecuta y controla el cumplimiento del programa de producción, a través de la gestión y optimización del recurso humano, procesos, materiales, equipos y maquinaria.
 - Garantizar que la producción se realice con materiales aprobados dentro de los estándares de
- 1

<p>Jefe de Producción</p>	<p>calidad y los plazos propuestos, por el cliente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informar a GOP y a GCO si se presenta cualquier problema o contratiempo que afecte al programa de producción, preparando un plan de acción con fechas de ejecución y responsables. - Hacer cumplir todas las normas de seguridad Industrial que garantice una seguridad física de las instalaciones, así como la dotación, utilización y mantenimiento de los equipos de protección personal de los colaboradores de la empresa asimismo de las medidas orientadas a prevenir, proteger y asegurar al personal contra posibles riesgos de trabajo. - Conocer al detalle las especificaciones requeridas por el cliente, descritas en las O/T - Hacer cumplir al personal que lidera el llenado de los reportes e indicadores de gestión para si medir el avance de cada proceso y presentar mensualmente cuadros estadísticos de estos - Programar capacitaciones del personal mensuales, que garanticen el buen desempeño de sus funciones. - Gestionar y supervisar el buen desenvolvimiento de las áreas que forman parte de la Jefatura de Logística, Almacén, Inventarios, Compras. - Efectuar la programación anual de las compras nacionales y compras importantes de la empresa. 	<p>1</p>
<p>Jefe de Logística</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de los objetivos trazados por el área competente. - Cálculo de las necesidades de abastecimiento en almacén. - Asegurar que se establezca, se ponga en práctica y se mantenga el sistema Integrado de Gestión, tomando como referencia las normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 	<p>1</p>

18001:2007; y cumplir con las exigencias del DS-009-2005-TR.

- Dirigir el diseño, implementación, evaluación y desarrollo del Sistema Integrado de Gestión.
- Apoyar al Gerente General en la Revisión del Sistema, respecto a Política Integrada de Gestión, Objetivos y lo establecido en el SIG. 1
- Apoyar en la revisión integral del SIG establecido cada año o cuando circunstancias tales como reestructuraciones organizacionales, fusiones, variaciones en la amplitud de línea, cambios en los procesos o actividades, establecimiento de nuevas disposiciones legales u otros que ameriten una modificación.
- Informar al Gerente General acerca del desempeño del sistema Integrado de Gestión para su revisión y como base para su mejoramiento.
- Asegurar que se establezca, se ponga en práctica y se mantenga el Sistema Integrado de Gestión, tomando como referencia las Norma Internacional ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OHSAS 18001:2007.
- Dirigir el diseño, implementación, evaluación y desarrollo del SIG.
- Informar al Gerente General acerca del desempeño del SIG para su revisión y como base para el mejoramiento del SIG.
- Investiga y analiza la compra de nuevos productos o productos sustitutos.
- Evalúa y gestiona el desempeño de sus proveedores homologándolos y revisando que cuenten con certificado de calidad.
- De acuerdo al programa de Producción supervisa, el cumplimiento de los envíos de artes, impresiones, ploteos, ruteos, plantillas y planos

	con el objetivo de cumplir con las fechas y tiempos propuestos.	
	- Llevar registro y control de las OT y SD que se encuentran en proceso y pendientes.	1
Jefe de	- Lleva un control de horas, consumos por maquina y materiales por orden de trabajo y presenta cuadros estadísticos mensuales.	
Diseño	- Revisar que las OT estén con la información clara y los planos requeridos, si esto no se da informa de inmediato al área de ventas.	
	- Revisa y firma todos los artes que se envían al cliente y a producción.	
	- Llenar los reportes de producción del personal a cargo, llevando un control de estas y presentando cuadros estadísticos de las actividades realizadas en su área.	
	- Liquidar por O.T los materiales utilizados (Vinil, Banners, etc.) en un plazo máximo de una semana de generado el consumo.	
	- Garantizar que los presupuestos se realicen con los materiales solicitados y en la fecha requerida en la SC.	
	- Evaluar y proponer el uso de materiales alternativos, que tengan el mismo o mejor efecto, duración e impacto, pero a menor costo.	1
	- Conocer al detalle las especificaciones requeridas por el cliente, descritas en las solicitudes de Cotización (SC), teniendo en cuenta el boceto final aprobado por el cliente.	
Jefe de	- Conocer los rendimientos del personal y de las máquinas y/o equipos con que cuenta la empresa.	
Presupuestos	- Realizar las coordinaciones con el Área Comercial para la entrega de los presupuestos a los clientes dentro de los plazos y condiciones solicitadas.	
e Ingeniería	- Llevar una carpeta compartida por Solicitud de	

Cotización (SC) donde figura los materiales y las horas hombres que se presupuestó.

- Actualizar diariamente el Control de Presupuestos, precisando todas las S/C y fechas de entrega, etc.
- Analizar el desarrollo de producto solicitado por los clientes viendo si es factible su fabricación para planta.
- Llevar control de documentación técnica como codificación de planos, memorias descriptivas, plan de trabajo, plan de mantenimiento, dossier de calidad, etc.
- Elaborar los documentos, impresión y envío de los expedientes técnicos para la obtención de licencias municipales. 1
- Elaboración de diseños de anclajes para la instalación de avisos, según las características de las superficies donde serán instalados los elementos publicitarios.
- Cumplir con el programa de envío de los expedientes requeridos por el área comercial.
- Difundir al personal del reglamento interno de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Participar en auditorias de Seguridad.
- Supervisar el cumplimiento de manuales, planes, políticas, procedimientos y reglamentos que soportan el Sistema de Gestión de Seguridad y de Gestión Ambiental en su proyecto en planta e instalaciones.
- Reportar indicadores de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, así como las medidas preventivas y correctivas necesarias para eliminar y controlar los peligros asociados al trabajo.

Jefe de
Ingeniería

Jefe SSOMA	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar cuadros estadísticos sobre los accidentes e incidentes ocurridos en el proyecto (Informes mensuales y anuales). - Responsable del seguimiento de vigencia de la certificación INDECI. 	1
------------	---	---

Fuente: Elaboración propia.

Unidad de observación: Proyectos inmobiliarios.

Criterios de inclusión: El personal entrevistado debe conocer las herramientas, documentos o conocimiento que posee la empresa constructora para planificar/gestionar los costos del proyecto, para lo cual se requiere:

Gerente de operaciones, jefe de planeamiento, jefe de producción, jefe de logística, jefe SIG, jefe de diseño, jefe de presupuestos e ingeniería, jefe de ingeniería, jefe SSOMA, con más de un año de experiencia en la construcción de centros culturales.

Gerente de Operaciones, jefe de planeamiento, jefe de producción, jefe de logística, jefe SIG, jefe de diseño, jefe de presupuestos e ingeniería, jefe de ingeniería, jefe SSOMA con conocimiento del movimiento empresarial.

Criterios de exclusión: Evitar que el personal entrevistado desconozca los activos de los procesos de la organización con relación a la gestión de los costos, para lo cual no se tomará en cuenta a los profesionales:

Gerente de Operaciones, Jefe de Planeamiento, Jefe de Producción, Jefe de Logística, Jefe SIG, Jefe de Diseño, Jefe de Presupuestos e Ingeniería, Jefe de Ingeniería, Jefe SSOMA con trabajo temporal.

Gerente de Operaciones, Jefe de Planeamiento, Jefe de Producción, Jefe de Logística, Jefe SIG, Jefe de Diseño, Jefe de Presupuestos e Ingeniería, Jefe de Ingeniería, Jefe SSOMA de vacaciones o de viaje, para no perjudicar la planificación de la toma de la información.

4.5.2 Muestra

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

$$\frac{k^2 N p q}{e^2 (N - 1) + k^2 p q} \dots\dots\dots (1)$$

k = 1.96 (Nivel de confianza al 95 %)

N = 16 proyectos de construcción.

p = 0.5 (proporción esperada 50%)

q = 0.5 (1-p = 0.5)

e = 0.05 (Error muestral)

n = 16 proyectos de construcción a ser estudiadas.

Siendo n = 16 proyectos de construcción, se procedió a hacer la recolección de 2 encuestas por proyecto, siendo un total de 32 encuestadores.

4.6 Técnicas e Instrumentación de Recolección de Datos

4.6.1 Instrumento de Recolección de Datos

El tipo de Muestreo es el Aleatorio Sistemático, porque se eligió un proyecto inmobiliario al azar y a partir de ella, a intervalos constantes, se eligieron las demás hasta completar la muestra.

$$MAS = N/n \dots\dots\dots IIM = 16/16 = 1.00$$

4.6.2 Métodos y Técnicas

El método empleado fue la encuesta transversal dirigido a gerente de operaciones, jefe de planeamiento, jefe de producción, jefe de logística, jefe SIG, jefe de diseño, jefe de presupuestos e ingeniería, jefe de ingeniería, jefe SSOMA. El instrumento de recolección de datos fue un cuestionario semiestructurado, constituida de preguntas cerradas, con valores dicotómicos (Ver Anexo 2: Cuestionario).

4.7 Validez del instrumento

4.7.1 Cuestionario

Este proceso se realizó por juicio de expertos, para lo cual se solicitó la opinión de treinta y dos profesionales dedicados al control de calidad en proyectos de construcción, quienes analizaron la pertinencia muestral del instrumento (Ver anexo II), a ellos se les entregó la matriz de consistencia, el instrumento de recolección de datos y la ficha de validación con los indicadores respectivos. Sobre la base del procedimiento de validación descrita, los expertos

consideraron los objetivos del estudio en los ítems constitutivos del instrumento de recopilación de la información (Tabla 6).

Tabla N° 6: Nivel de validez de los cuestionarios según el juicio de expertos.

Expertos	Gestión de costos %
Ramirez Tamayo, Rosalinda Ingeniero civil	94.65
Espino Niño, Emilio Martín Ingeniero Civil	96.32
Alvarez Flores, Anguelo Ingeniero Civil	93.57
Promedio	94,51

Fuente: Elaboración propia.

Los valores resultantes, después de tabular la calificación emitida por los expertos se presenta en la siguiente Tabla 7:

Tabla N° 7: 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

Fuente: Elaboración propia.

Dada la validez del instrumento por juicio de expertos, donde el cuestionario obtuvo un valor de 94.51%, se deduce una validez con calificativo de excelente por encontrarse dentro del rango del 91 -100 en valores.

CAPÍTULO V: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Presentación de los resultados

La muestra estuvo conformada por un total de 16 proyectos de Centros Culturales, de los cuales se obtuvieron 32 encuestas. Estos proyectos se encuentran ejecutados por la empresa GyG Kontrata en diferentes zonas de Lima Metropolitana desde el año 2018 hasta la actualidad.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	
Se implementa un plan de control de calidad a través de la metodología Seis Sigma, para reducir 33 reprocesos que intervienen en los procesos constructivos para la ejecución de Centros Culturales.	
	RESULTADOS
Definir la calidad de los procesos constructivos	Un 2% Define la calidad de los procesos constructivos para determinar las principales necesidades de la empresa y los puntos más importantes para la calidad en los reprocesos en campo, un 6% raramente, un 18% ocasionalmente, un 55% frecuentemente y un 14% muy frecuentemente
Medir la calidad de los procesos constructivos	Un 7% raramente establecer una ruta de seguimiento de los reprocesos en campo, un 24% ocasionalmente, un 55% frecuentemente y un 14% muy frecuentemente
Analizar la calidad de los procesos constructivos	Un 3% nunca localiza el origen de los problemas de los reprocesos, un 7% raramente, un 29% ocasionalmente, un 45% frecuentemente, un 18% muy frecuentemente
Implementar la calidad de los procesos constructivos	Un 3% establece soluciones correctivas y preventivas en los reprocesos en campo. Un 7% raramente, un 29% ocasionalmente, un 45% frecuentemente y un 16% muy frecuentemente
Controlar la calidad de los procesos constructivos	Un 1% nunca Controla la calidad de los procesos constructivos alcanza los niveles deseados y establece una mejora continua en los reprocesos en campo, un 9% raramente, un 32% raramente y un 18 % muy frecuentemente
Reprocesos	Los reprocesos se redujeron en un 71% en las diferentes especialidades

Figura N° 2: Resultados de la investigación

Fuente: Elaboración propia.

5.1.1 Estadísticas de la unidad de estudio

El presente estudio determinó según se muestra en la Tabla 8 a un total de 32 profesionales encuestados, de los cuales 27 son ingenieros civiles, que representan el 84.45%, 3 son arquitectos que representan el 9.4% y los dos

últimos es un ingeniero es estructural y sanitario, que representan el 3.1% respectivamente.

Tabla N° 8: Profesión de las personas encuestadas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Arquitecta	1	3,1	3,1	3,1
	Arquitecto	2	6,3	6,3	9,4
	Ingeniero Civil	27	84,4	84,4	93,8
	Ingeniero Estructural	1	3,1	3,1	96,9
	Ingeniero Sanitario	1	3,1	3,1	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Se determinó según se muestra en la Tabla 8, que el cargo en el cual se desempeñan en la empresa, se tiene un total de 10 ingenieros de calidad, 5 ingenieros de supervisión, 4 ingenieros de campo, 4 ingenieros de oficina técnica, 2 ingenieros de producción, 2 ingeniero asistente de residente, 2 ingeniero estructural y 2 ingeniero residente y 1 ingeniero sanitario.

Tabla N° 9: Cargo que desempeñan en la empresa los profesionales encuestados

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido				
Área de calidad	1	3,1	3,1	3,1
Área de producción	1	3,1	3,1	6,3
Asistente de Ing. residente	2	6,3	6,3	12,5
Calidad	1	3,1	3,1	15,6
Ing. campo	2	6,3	6,3	21,9
Ing. de campo	1	3,1	3,1	25,0
Ingeniera de calidad	1	3,1	3,1	28,1
Ingeniera de calidad / oficina técnica	1	3,1	3,1	31,3
Ingeniero de calidad	2	6,3	6,3	37,5
Ingeniero de Calidad	1	3,1	3,1	40,6
Ingeniero de campo	1	3,1	3,1	43,8
Ingeniero de Producción	1	3,1	3,1	46,9
Ingeniero estructural	2	6,3	6,3	53,1
Ingeniero oficina técnica	1	3,1	3,1	56,3
Ingeniero residente	2	6,3	6,3	62,5
Ingeniero sanitario	1	3,1	3,1	65,6
Jefe de calidad	1	3,1	3,1	68,8
Jefe de supervisión	2	6,3	6,3	75,0
Oficina técnica	3	9,4	9,4	84,4
Supervisor	3	9,4	9,4	93,8
Supervisor de Calidad	2	6,3	6,3	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla N° 9 muestra, los años de experiencia que tienen en el puesto los diferentes profesionales encuestados. Por lo que se puede observar que la mayor parte lo ocupan los profesionales con 2 años de experiencia, con un total de 28.1%, y por otro lado, la menor parte lo ocupan los profesionales con 6, 8, 9 y 20 años respectivamente.

Tabla N° 10: Años de experiencia de los profesionales encuestados.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	1	3,1	3,1	3,1
	1	2	6,3	6,3	9,4
	2	9	28,1	28,1	37,5
	3	3	9,4	9,4	46,9
	4	3	9,4	9,4	56,3
	5	7	21,9	21,9	78,1
	6	1	3,1	3,1	81,3
	8	1	3,1	3,1	84,4
	9	1	3,1	3,1	87,5
	10	3	9,4	9,4	96,9
	20	1	3,1	3,1	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Según se muestra en la Tabla 10, el rango de edades de los encuestados va desde los 21 hasta los 58 años, teniendo a la mayoría de profesionales de 24, 25 y 30 años respectivamente, obteniendo un total de 15 encuestados que da la suma de 46.7%.

Tabla N° 11: Edad de los profesionales encuestados.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Valido	21	1	3,1	3,1	3,1
	23	1	3,1	3,1	6,3
	24	5	15,6	15,6	21,9
	25	5	15,6	15,6	37,5
	26	1	3,1	3,1	40,6
	27	2	6,3	6,3	46,9
	29	1	3,1	3,1	50,0
	30	5	15,6	15,6	65,6
	31	1	3,1	3,1	68,8

32	2	6,3	6,3	75,0
33	1	3,1	3,1	78,1
34	1	3,1	3,1	81,3
35	2	6,3	6,3	87,5
38	1	3,1	3,1	90,6
45	1	3,1	3,1	93,8
46	1	3,1	3,1	96,9
58	1	3,1	3,1	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la Tabla 11, la mayor parte de los profesionales encuestados lo ocupan los hombres, con un total de 87.5%, mientras que las mujeres ocupan el 12.5% restante.

Según se muestra en la Tabla 12, en un total de 32 profesionales, se tiene una estadística de 87.5% hombres y 12.5% mujeres.

Tabla N° 12: Sexo de los profesionales encuestados

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	28	87,5	87,5	87,5
	Femenino	4	12,5	12,5	100,0
	Total	32	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 13: Tipo de proyecto de los profesionales encuestados

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Valido	Implementación				
	Cineplanet - Chacarilla	1	3,1	3,1	3,1
	Implementación				
	Cineplanet - Mall del Su	1	3,1	3,1	6,3
	Implementación				
	Cineplanet - Real Plaza	1	3,1	3,1	9,4
	Implementación				
	Cinépolis - Santa Anita	2	6,3	6,3	15,6
	Implementación				
	Tottus - Santa Anita	1	3,1	3,1	18,8
	Ampliación del Centro Cultural CAFAE - SE	1	3,1	3,1	21,9
	Auditorio centro cultural CAFAE	1	3,1	3,1	25,0
	Auditorio Cultural CAFAE	1	3,1	3,1	28,1
	Centro Cultural CAFAE	2	6,3	6,3	34,4
	Cineplanet Villa María	2	6,3	6,3	40,6
	Construcción Cinépolis	3	9,4	9,4	50,0

Implementación				
Cineplanet - Chacarilla	1	3,1	3,1	53,1
Implementación				
Cineplanet La Curva - Villa	2	6,3	6,3	59,4
Implementación				
Cinépolis - Santa Anita	1	3,1	3,1	62,5
Implementación				
Derco Center - Faucett	1	3,1	3,1	65,6
Implementación				
Mall Aventura Plaza	1	3,1	3,1	68,8
Mall Aventura Plaza	1	3,1	3,1	71,9
Mall Aventura Plaza - Santa Anita	1	3,1	3,1	75,0
PIRC infraestructura PRONIED	1	3,1	3,1	78,1
Remodelación				
Cine Planet - Comas	1	3,1	3,1	81,3
Remodelación				
Plaza Vea - Miraflores	2	6,3	6,3	87,5
Remodelación				
Plaza Vea- Alfonso Ugarte	2	6,3	6,3	93,8

Remodelación				
Sodimac – CC.	1	3,1	3,1	96,9
Mall Aventura				
Tottus - Santa Anita	1	3,1	3,1	100,0
Total	32	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia.

5.1.2 Índice de validez del instrumento

El coeficiente Alfa de Cronbach es un modelo de consistencia interna que sirve para medir la fiabilidad de una escala de medida, en otras palabras, es el promedio de las correlaciones entre los ítems que hacen parte de un instrumento. Esta denominación Alfa, fue realizada por primera vez en 1951 por Lee J. Cronbach.

El valor mínimo aceptable para el coeficiente alfa de Cronbach es 0.7; todo valor que esté debajo, la consistencia interna de la escala utilizada es baja” (Celina y Campo, 2005). Este valor manifiesta la consistencia interna, es decir, muestra la correlación entre cada una de las preguntas; un valor superior a 0.7 revela una fuerte relación entre las preguntas, un valor inferior revela una débil relación entre ellas.

Tabla N° 14: Evaluación de los coeficientes de alfa de Cronbach.

Coeficiente alfa >0,9	Excelente
Coeficiente alfa >0,8	Bueno
Coeficiente alfa >0,7	Aceptable
Coeficiente alfa >0,6	Cuestionable
Coeficiente alfa >0,5	Inaceptable

Fuente: Darren & Mallery (2003)

Tabla N° 15: Estadística de fiabilidad (Alfa de Cronbach - SPSS).

Alfa de Cronbach	N de elementos
,939	30

Fuente: Elaboración propia.

Según se muestra en la Tabla N° 15, el valor del Alfa de Cronbach es ($\alpha = 0,939$), esto indica que la encuesta realizada garantiza la validez y precisión del análisis estadístico. Esto es esencial, ya que genera confianza en el análisis estadístico y en los resultados obtenidos.

Tabla N° 16: Estadísticas del total de elementos (Alfa de Cronbach - SPSS).

	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
7. Usted, ¿Define la calidad de los procesos constructivos para determinar las principales necesidades de la empresa y los puntos más importantes del origen de los reprocesos en campo?	219,838	,679	,936
8. Usted, ¿Define el objetivo o meta que se propone alcanzar en el proyecto?	226,609	,238	,941
9. Usted, ¿Identifica cuáles son las variables de partidas que están implicadas en la obra y hasta qué punto el equipo de trabajo se debe involucrar?	222,835	,482	,938
10. Usted, ¿Hace uso de mapas de desarrollo para identificar que trabajos están implicados y como se relacionan entre sí?	218,242	,465	,939

11. Usted, ¿Identifica cuáles son las características excéntricas e intrínsecas en la calidad (CTQ), primordialmente las que dictan las necesidades del cliente y secundariamente las que generan utilidad a la compañía?	220,694	,396	,939
12. Usted, ¿Cuantifica los objetivos que se desean alcanzar durante el proyecto, elaborando diagramas de flujo u otro tipo de análisis gráficos que brinden datos para analizar la definición del proyecto?	217,676	,558	,937
13. Usted, ¿Mide la capacidad y estabilidad del proyecto, mediante el origen de la variación que se está produciendo en el proceso?	225,289	,351	,939
14. Usted, ¿Halla los motivos o causas que están produciendo los problemas para encontrar el origen de los mismos?	223,426	,506	,938
15. Usted, ¿Analiza la magnitud a través de los indicadores del proceso?	222,952	,317	,940
16. Usted, ¿Comprende cuáles son factores que afectan e intervienen generando variaciones o defectos?	220,129	,577	,937
17. Usted, ¿Hace un análisis para reconocer los posibles supuestos de causa de los defectos que deben ser enmendados en el proyecto?	226,394	,316	,940
18. Usted, ¿Busca facilitar el panorama de cómo reducir la brecha entre el rendimiento proyectado en obra y el nivel rendimiento actual?	223,660	,396	,939
19. Usted, ¿Desarrolla y verifica las hipótesis sobre las probables relaciones causa-efecto utilizando las herramientas estadísticas óptimas?	217,867	,569	,937

20. Usted, ¿Utiliza las variables clave de entrada que afectan a las variables de respuesta de los procesos?	205,402	,799	,934
21. Usted, ¿Implementa mejoras en el control de calidad de obra?	222,209	,499	,938
22. Usted, ¿Aplica estrategias de cambios mediante la implementación de pilotos donde se realizan experimentos para mejorar el control de calidad?	210,415	,795	,934
23. Usted, ¿Analiza la relación que existe entre las variables seleccionadas y las características de calidad requeridas?	213,233	,806	,935
24. Usted, ¿Determinar la relación causa-efecto para identificar, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso?	211,975	,708	,935
25. Usted, ¿Establece el rango operacional de las variables de entrada del proceso?	210,055	,754	,935
26. Usted, ¿Define soluciones innovadoras que contrarresten las causas detectadas en la fase de análisis?	220,387	,555	,937
27. Usted, ¿Aplica estrategias adecuadas de gestión de cambios, como por ejemplo la identificación de las partes claves interesadas para poder conseguir el exitoso control?	213,319	,863	,934
28. Usted, ¿Determina el desarrollo de control para el proyecto, de manera que el seguimiento sea indefinido y sin alteraciones externas, permitiendo así la evolución de mejora?	211,612	,766	,935

29. Usted, ¿Aplica herramientas de Gráficas de Control, tanto para Variables, que controlan características cuantitativas, como las de por Atributos, que controlan las características cualitativas?	210,835	,707	,936
30. Usted, ¿Define herramientas que garantizan que las variables claves se mantengan dentro de las variaciones aceptadas en el corto, mediano y largo plazo?	217,451	,659	,936
31. En su empresa, ¿Existe un área encargada de monitorear y darle seguimiento al plan de control de calidad?	222,125	,420	,939
32. Usted, ¿Identifica los reprocesos principales, con el fin de establecer metas acordes a lo identificado y a las metas organizacionales?	222,055	,467	,938
33. Usted, ¿Evalúa el proceso actual de los reprocesos y recolecta información relevante para comparaciones futuras?	223,867	,472	,938
34. Usted, ¿Identifica el estado de los reprocesos y para así extraer distintas conclusiones?	214,709	,731	,935
35. Usted, ¿Pretende que todos los reprocesos sean mejorados con el fin de disminuir la variación en el resultado o el producto final del proyecto?	219,862	,483	,938
36. Usted, ¿Mantiene el control sobre los reprocesos para garantizar los beneficios obtenidos y asegurar que cualquier variación ha sido corregida antes de que se convierta en defecto?	216,878	,649	,936

Fuente: Elaboración propia.

Las correlaciones de cada uno de las 30 preguntas y con la prueba total son positivas, alcanzando un máximo de 0.941 y un mínimo de 0.934.

Los resultados alcanzados muestran que la consistencia interna para medir la fiabilidad del instrumento utilizando el programa SPSS es excelente, con un Alfa de Cronbach de 0.939 en la construcción de Centros Culturales por parte de la empresa GyG Kontrata en Lima Metropolitana.

5.1.3 Prueba de normalidad

Según se muestra los resultados del SPSS en la Tabla 17, nos indica la normalidad en cada una de las 30 preguntas. Sabemos que ($n \leq 50$), por lo que se procede a analizar la prueba de Shapiro-Wilk y el Sig al ser menor de 0.05, se puede afirmar que los datos, no proceden a una distribución normal, por lo que, solo se utilizarán pruebas estadísticas no paramétricas.

a) Definir

Tabla N° 17: Prueba de Normalidad para la variable 1 (Definir).

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
7. Usted, ¿Define la calidad de los procesos constructivos para determinar las principales necesidades de la empresa y los puntos más importantes del origen de los reprocesos en campo?	.302	32	.000	.783	32	.000
8. Usted, ¿Define el objetivo o meta que se propone alcanzar en el proyecto?	.276	32	.000	.671	32	.000
9. Usted, ¿Identifica cuáles son las variables de partidas que están implicadas en la obra y hasta qué punto el equipo de trabajo se debe involucrar?	.273	32	.000	.803	32	.000
10. Usted, ¿Hace uso de mapas de desarrollo para identificar que trabajos están implicados y como se relacionan entre sí?	.240	32	.000	.898	32	.005

11. Usted, ¿Identifica cuáles son las características excéntricas e intrínsecas en la calidad (CTQ), primordialmente las que dictan las necesidades del cliente y secundariamente las que generan utilidad a la compañía?	.339	32	.000	.824	32	.000
12. Usted, ¿Cuantifica los objetivos que se desean alcanzar durante el proyecto, elaborando diagramas de flujo u otro tipo de análisis gráficos que brinden datos para analizar la definición del proyecto?	.230	32	.000	.879	32	.002

Fuente: Elaboración propia.

b) Medir

Tabla N° 18: Prueba de normalidad para la variable 2 (Medir).

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
13. Usted, ¿Mide la capacidad y estabilidad del proyecto, mediante el origen de la variación que se está produciendo en el proceso?	.327	32	.000	.816	32	.000
14. Usted, ¿Halla las causas que están originando los problemas para encontrar el origen de los mismos?	.313	32	.000	.776	32	.000
15. Usted, ¿Analiza la magnitud a través de los indicadores del proceso?	.277	32	.000	.879	32	.002
16. Usted, ¿Comprende cuáles son factores que afectan e intervienen generando variaciones o defectos?	.301	32	.000	.834	32	.000

Fuente: Elaboración propia.

c) Analizar

Tabla N° 19: Prueba de normalidad para la variable 3 (Analizar).

	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
17. Usted, ¿Hace un análisis para reconocer los posibles supuestos de causa de los defectos que deben ser enmendados en el proyecto?	.281	32	.000	.799	32	.000
18. Usted, ¿Busca facilitar el panorama de cómo reducir la brecha entre el rendimiento proyectado en obra y el nivel de rendimiento actual?	.220	32	.000	.810	32	.000
19. Usted, ¿Desarrolla y verifica las hipótesis sobre las probables relaciones causa efecto utilizando las herramientas estadísticas óptimas?	.253	32	.000	.786	32	.000
20. Usted, ¿Utiliza las variables clave de entrada que afectan a las variables de respuesta de los procesos?	.237	32	.000	.901	32	.007

Fuente: Elaboración propia.

d) Implementar

Tabla N° 20: Prueba de normalidad para la variable 4 (Implementar).

	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
21. Usted, ¿Implementa mejoras en el control de calidad de obra?	.258	32	.000	.804	32	.000
22. Usted, ¿Aplica estrategias de cambios mediante la implementación de pilotos donde se realizan experimentos para mejorar el control de calidad?	.220	32	.000	.883	32	.002

23. Usted, ¿Analiza la relación entre las variables elegidas y las características de calidad solicitadas?	.330	32	.000	.738	32	.000
24. Usted, ¿Determinar la relación causa-efecto para identificar, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso?	.194	32	.003	.900	32	.006
25. Usted, ¿Establece el rango operacional de las variables de entrada del proceso?	.323	32	.000	.844	32	.000

Fuente: Elaboración propia.

e) Controlar

Tabla N° 21: Prueba de normalidad para la variable 5 (Controlar)

	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
26. Usted, ¿Define soluciones innovadoras que contrarresten las causas detectadas en la fase de análisis?	.303	32	.000	.841	32	.000
27. Usted, ¿Aplica estrategias adecuadas de gestión de cambios, como por ejemplo la identificación de las partes claves interesadas para poder conseguir el exitoso control?	.268	32	.000	.852	32	.000
28. Usted, ¿Determina el desarrollo de control para el proyecto, de manera que el seguimiento sea indefinido y sin alteraciones externas, permitiendo así la evolución de mejora?	.207	32	.001	.878	32	.002
29. Usted, ¿Aplica herramientas de Gráficas de Control, tanto para Variables, que controlan características cuantitativas, como las de por Atributos, que controlan las características cualitativas?	.198	32	.003	.912	32	.013

30. Usted, ¿Define herramientas que garantizan que las variables claves se mantengan dentro de las variaciones aceptadas en el corto, mediano y largo plazo?	.314	32	.000	.837	32	.000
31. En su empresa, ¿Existe un área encargada de monitorear y darle seguimiento al plan de control de calidad?	.271	32	.000	.772	32	.000

Fuente: Elaboración propia.

f) Reprocesos

Tabla N° 22: Prueba de normalidad para la variable 6 (Reprocesos)

	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
32. Usted, ¿Identifica los reprocesos principales, con el fin de establecer metas acordes a lo identificado y a las metas organizacionales?	,254	32	,000	,851	32	,000
33. Usted, ¿Evalúa el proceso actual de los reprocesos y recolecta información relevante para comparaciones futuras?	,296	32	,000	,771	32	,000
34. Usted, ¿Identifica el estado de los reprocesos y para así extraer distintas conclusiones?	,242	32	,000	,866	32	,001
35. Usted, ¿Pretende que todos los reprocesos sean mejorados con el fin de disminuir la variación en el resultado o el producto final del proyecto?	,268	32	,000	,867	32	,001

Fuente: Elaboración propia.

5.1.4 Grado de relación entre las variables

Se solicitó la opinión de los 32 profesionales antes mencionados en el ítem anterior, quienes analizaron el grado de relación entre los grupos de procesos y la aplicación de la metodología Seis Sigma.

5.2 Análisis de los resultados

5.2.1 Estadísticos descriptivos de la información

Para analizar los resultados, se consideró utilizar las 6 variables obtenidas en la investigación, para así obtener un porcentaje de las encuestas establecidas por cada variable según la escala de Linkert.

a) Definir

La primera fase planteada para esta investigación es definir la calidad de los procesos constructivos, la cual se centra en definir los objetivos del proyecto al implementar la metodología Seis Sigma, cuál va a ser el impacto en la empresa y quienes va a asumir las responsabilidades. Se establecerá cual es el propósito de la implementación, cuáles son los parámetros de inicio y hasta qué nivel se quiere involucrar al equipo. Mediante un mapa de procesos debe concretarse el ámbito del proyecto, que actividades resultarán implicadas y como se conectarán entre sí.

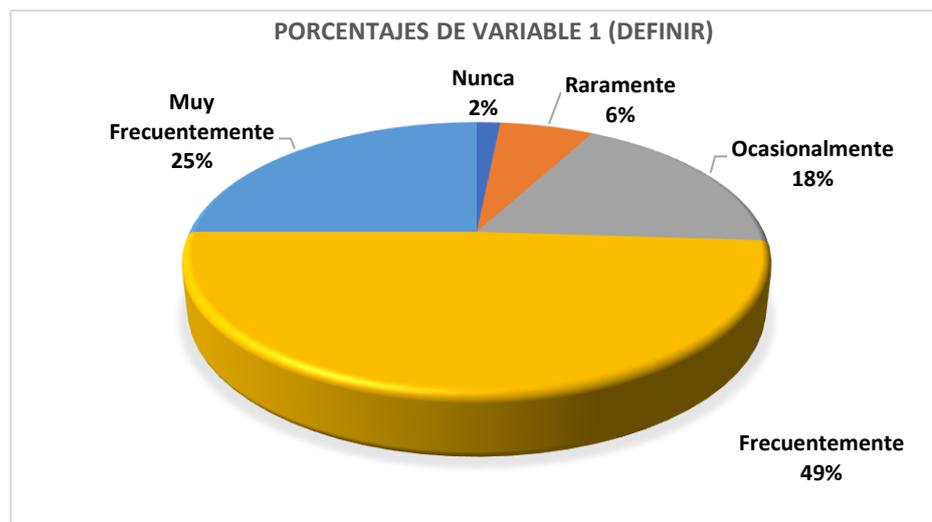


Figura N° 3: Porcentajes de la escala de Linkert respecto a la variable 1 (Definir)

Fuente: Elaboración propia.

b) Medir

Esta segunda fase también se desarrolló a través de la recolección de datos (encuestas a profesionales), para conocer el estado del proyecto y localizar el origen de la variación que se está produciendo en el proceso y encontrar la raíz de los 33 reprocesos, una vez identificados; se analiza su dimensión a través de las mediciones del proceso y que datos nos permitirán su resolución.

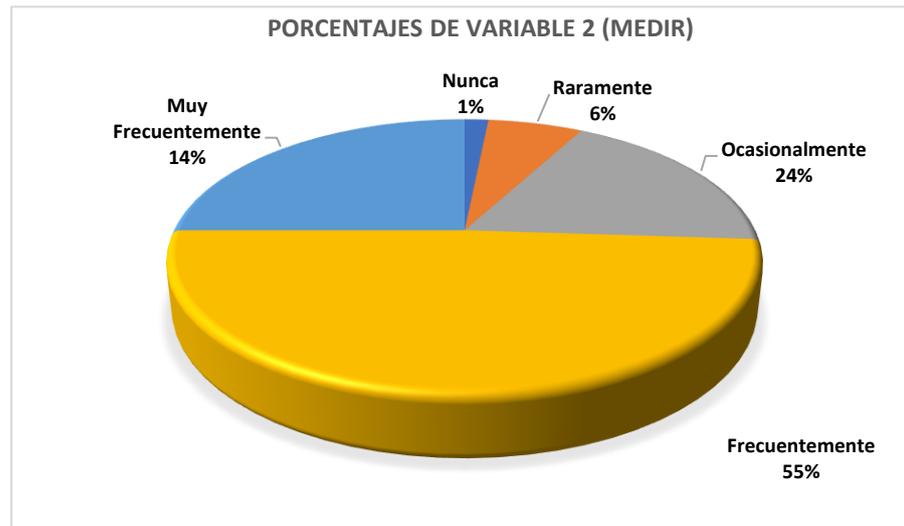


Figura N° 4: Porcentajes de la escala de Linkert respecto a la variable 2 (Medir).

Fuente: Elaboración propia.

c) Analizar

Para esta tercera fase también se recolectaron datos a través de encuestas, identificando así 33 reprocesos que intervienen en la ejecución de Centros Culturales. Se analizaron estos reprocesos, identificando así las principales causas. Luego de reconocer y analizar cada una de las áreas de mejora, se realizó un diagrama Causa-Efecto o más conocido como Diagrama de Ishikawa, donde analizaremos todas las posibles causas, motivos y orígenes del problema, así podemos identificarlos y establecer acciones de mejora, donde se determinó que un 39% no lo localiza el origen de los problemas.

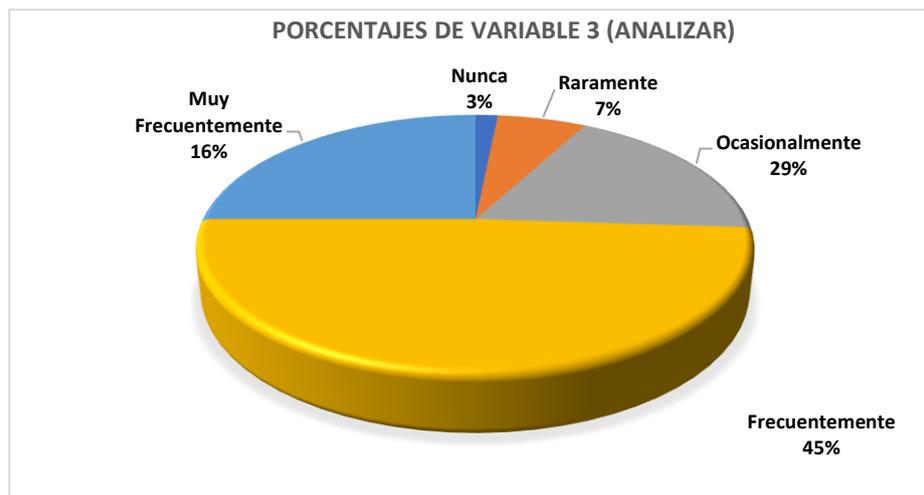


Figura N° 5: Porcentajes de la escala de Linkert respecto a la variable 3 (Analizar).

Fuente: Elaboración propia.

d) Implementar

Esta fase consiste en aplicar los cambios o las mejoras que se han propuesto en las hipótesis de la fase Analizar. El equipo debe tomar conciencia de qué cambios son viables y como realizarlos. Dentro de la fase Mejorar deben incluirse las pruebas piloto, ello repercutirá en poder verificar a pequeña escala que los caminos elegidos son los correctos. Para este penúltimo proceso se detectó que un 39% no implementó soluciones correctivas y preventivas para los 33 reprocesos en campo previamente identificados y analizados.

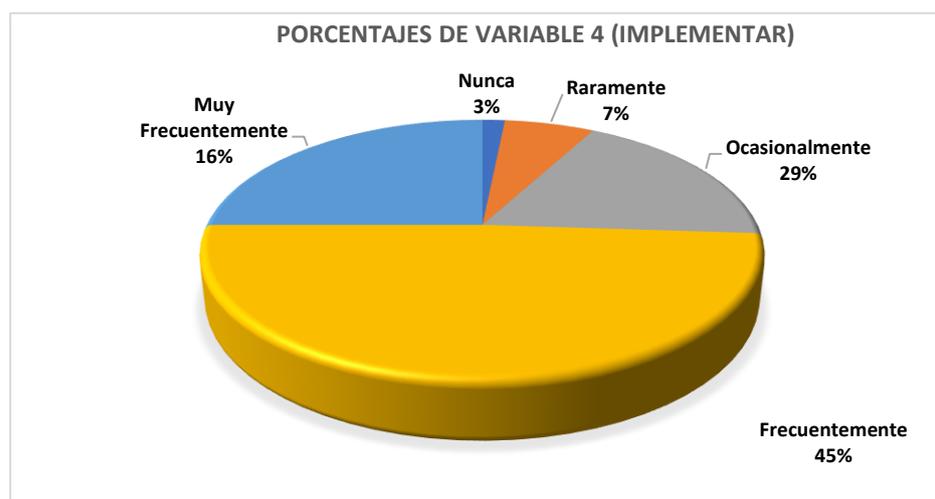


Figura N° |6: Porcentajes de la escala de Linkert respecto a la variable 4 (Implementar).

Fuente: Elaboración propia.

e) Controlar

Para esta última fase, nuestro objetivo fue garantizar que las variables están dentro de los límites aceptables especificados. Se creó el proceso de control para el proyecto, de modo que el seguimiento sea duradero y sin alteraciones externas, de modo que permita la evolución de la mejora. Su correcto funcionamiento dio lugar a la mejora continua, por ello hicimos uso de la tabla de control de pande mejora, donde finalmente resultó un 58% controla la calidad de los procesos constructivos para alcanzar los niveles deseados y establece una mejora continua en los reprocesos en campo.

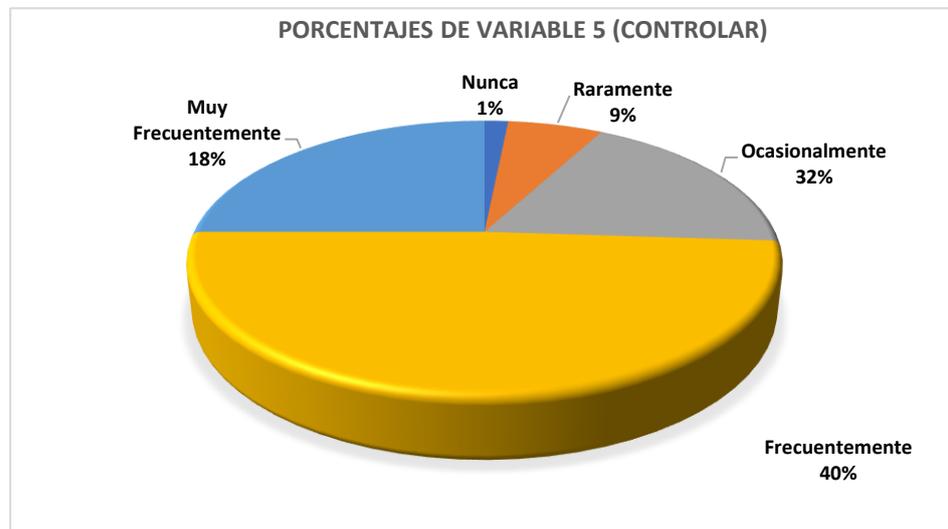


Figura N° 7: Porcentajes de la escala de Linkert respecto a la variable 5 (Controlar)

Fuente: Elaboración propia.

f) Reprocesos

El controlar la calidad de los procesos constructivos alcanzo los niveles deseados y establecido una mejora continua en los reprocesos en campo, esto se evidencio en los resultados donde 61% estableció metas y mantuvo control sobre los reprocesos para asegurar que cualquier variación ha sido corregida antes de que se convierta en defecto.

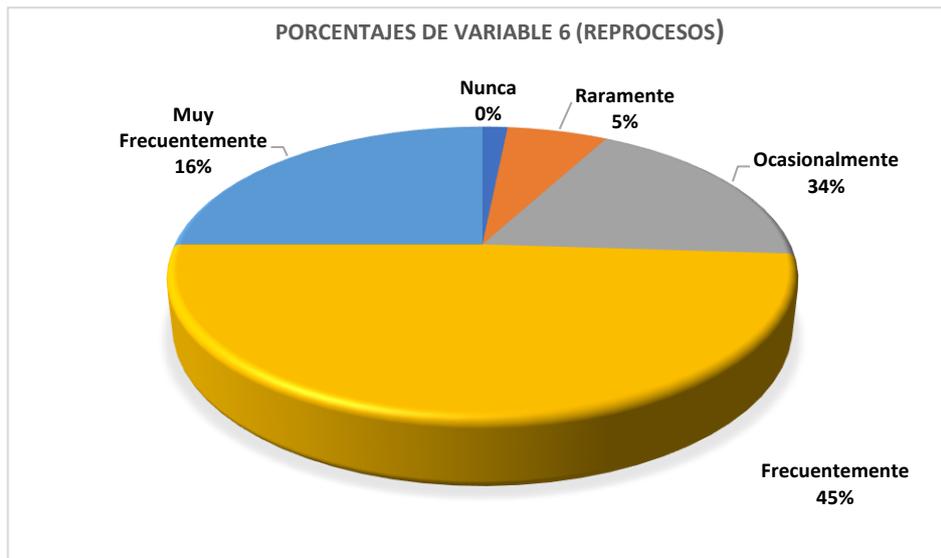


Figura N° 8: Porcentajes de la escala de Linkert respecto a la variable 6 (Reprocesos).

Fuente: Elaboración propia.

5.2.2 Análisis de calidad

En la actualidad se ve diferentes tipos de técnicas cualitativas y cuantitativas, aunque en su mayoría son cualitativas, como las gráficas, que facilitan determinar si la prestación de un servicio se encuentra bajo control; es decir, verificar si la calidad está dentro de los estándares establecidos por la empresa o institución, o fuera de ellos. El estudio muestra gráficas de control para medias de un proceso de aplicación a fin de identificar las áreas con deficiencias en los procesos constructivos e implementar mejoras para reducir los reprocesos. El análisis cuantitativo es la evaluación de la información disponible sobre los riesgos del proyecto, se consideró los diagramas de Ishikawa, diagramas de flujo e histogramas, para comprender cuales son los procesos que requieren mayor estudio y que necesitan de mejoras para cumplir con los objetivos del presente estudio. Zeynalian y Dehaghi (2018), indican que el análisis de riesgo programático avanzado y el modelo de dirección son métodos desarrollados que pueden ser usados para el análisis de riesgo y los propósitos de dirección considerando programa, costos, y calidad, simultáneamente.

5.2.3 Análisis cuantitativo

En el análisis cuantitativo se realizó la valoración de la información disponible sobre los diferentes riesgos del proyecto, para ayudar a la clasificación y evaluación de la importancia del riesgo para el proyecto. En el análisis cuantitativo se consideró las gráficas de control, para comprender cuales son los procesos el cual se requiere un mayor énfasis en el control y que al mismo tiempo necesiten una serie de mejoras para cumplir con las metas de los proyectos.

Tabla N° 23: Control estadístico de la calidad

Porcentaje de los promedios de las muestras (%)	Número de errores estándar dentro de la media de la población
68.26	1 error (+ 1 s)
95.44	2 errores (+ 2 s)
99.74	3 errores (+ 3 s)

Fuente: (David R., Dennis J., Thomas A., Jeffrey D., & Kipp, 2004)

En el control estadístico de la calidad se establecerán límites de control (LSC y LIC) alrededor de la media por cada proceso. La regla empírica establece que, el 99.74% de todas las observaciones en una distribución normal estarán dentro de este rango (Tabla N° 23)

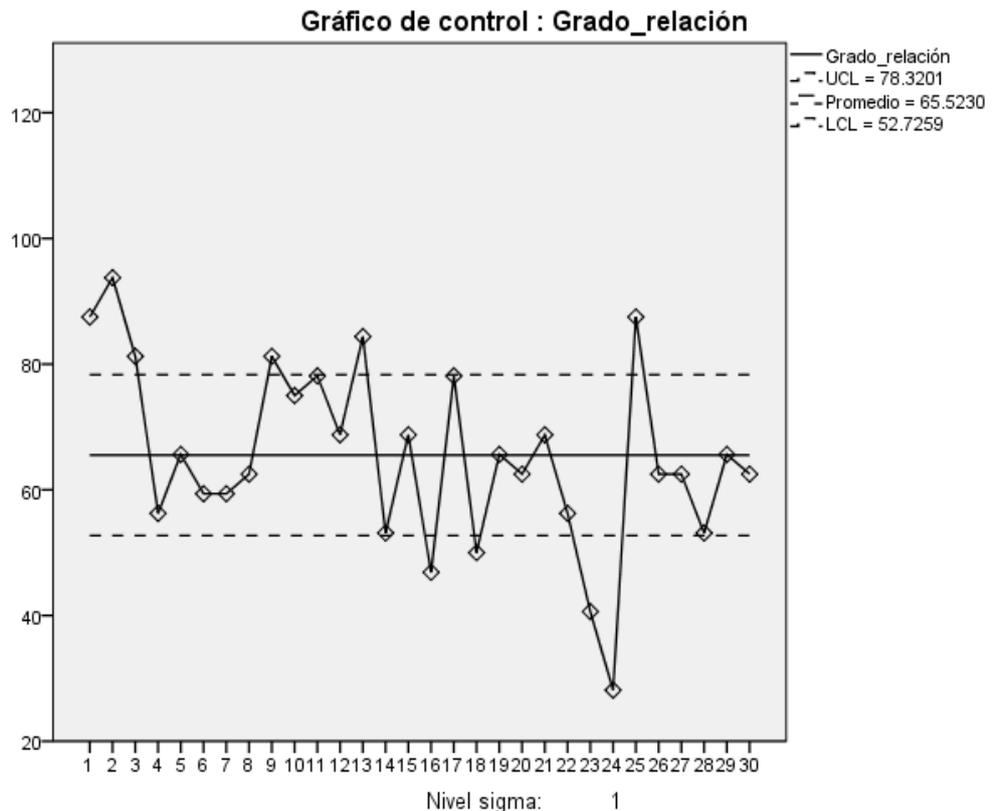


Figura N° 9: Gráfica de control estadística de calidad

Fuente: Elaboración propia.

La Figura N° 9 muestra los puntos 16, 18, 23, y 24 están fuera de control por debajo del 50%. Se tiene que poner mayor énfasis en esos cuatro procesos, y realizar un análisis de riesgos, para tenerlo en cuenta en la propuesta de mejora. El análisis cualitativo consiste en priorizar los riesgos para tomar acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos, para mejorar el desempeño de los procesos del proyecto concentrando los riesgos de alta prioridad.

Tabla N° 24: Procesos de correspondencia en la zona de riesgo en el control de calidad en la ejecución de Centros Culturales.

Ítem	Descripción	Relación
1	(16) Usted, ¿Comprende cuáles son factores que afectan e intervienen generando variaciones o defectos?	Regular *
2	(18) Usted, ¿Busca facilitar el panorama de cómo reducir la brecha entre el rendimiento proyectado en obra y el nivel rendimiento actual?	Regular*
3	(23) Usted, ¿Analiza la relación entre las variables elegidas y las características de calidad solicitadas?	Regular *
4	(24) Usted, ¿Determinar la relación causa-efecto para identificar, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso?	Baja*

Fuente: Elaboración propia.

- (16). Usted, ¿Comprende cuáles son factores que afectan e intervienen generando variaciones o defectos?
- (18). Usted, ¿Busca facilitar el panorama de cómo reducir la brecha entre el rendimiento proyectado en obra y el nivel rendimiento actual?
- (23). Usted, ¿Analiza la relación entre las variables elegidas y las características de calidad solicitadas?
- (24). Usted, ¿Determinar la relación causa-efecto para identificar, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso?

Se tiene que dar un mayor énfasis a estas preguntas que están por debajo de la línea de control. Por otro lado, se debe realizar un análisis de riesgos, para tenerlo en cuenta al momento de implementar el plan de mejora.

5.2.4 Análisis cualitativo

El análisis cualitativo residió en la priorización de los riesgos, posteriormente analizarlos y a partir de ello tomar acciones, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y la incidencia de dichos riesgos, con el fin de potenciar el desempeño de los procesos del proyecto dando un mayor énfasis en los riesgos de alta prioridad. Se analizó el impacto generado sobre los objetivos del proyecto, como incide en la reducción de reprocesos en campo, para lo cual se estudió las restricciones del proyecto tanto en costos, alcance,

cronograma y calidad. Las evaluaciones realizadas mostraron la respuesta del equipo del proyecto involucrado frente a los riesgos. Respecto al análisis de los datos cualitativos se estableció la validez del instrumento por juicio y criterios de expertos, donde el cuestionario obtuvo un nivel de validez excelente. Se tuvo en consideración una valoración de aceptable, esto significa; se buscó optimizar la metodología y control de los procesos. Se puso en práctica la propuesta de mejora en aquellos procesos que generen mayor incidencia en los objetivos del proyecto Después de realizarse los cálculos correspondientes se obtuvo los siguientes resultados (Figura N° 10)

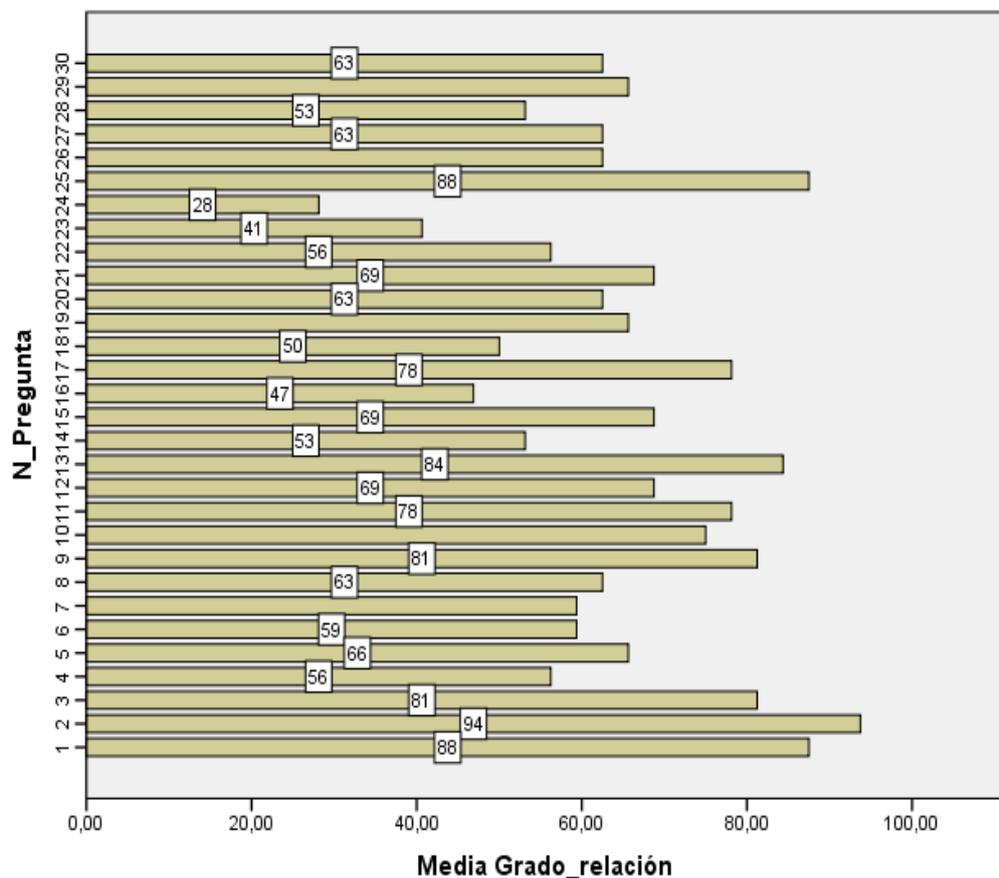


Figura N° 10: Porcentaje de procedimientos aplicados hacia el control de calidad según la herramienta Seis Sigma.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 25: Preguntas de encuesta por debajo del gráfico de control.

Ítem	Descripción	Relación
1	(16) Usted, ¿Comprende cuáles son factores que afectan e intervienen generando variaciones o defectos?:	Regular
2	(18) Usted, ¿Busca facilitar el panorama de cómo reducir la brecha entre el rendimiento proyectado en obra y el nivel rendimiento actual?:	Regular
3	(23) Usted, ¿Analiza la relación entre las variables elegidas y las características de calidad solicitadas?:	Regular
4	(24) Usted, ¿Determinar la relación causa-efecto para identificar, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso?:	Baja*

Fuente: Elaboración propia.

Se procedió a analizar el impacto de los objetivos planteados en el proyecto, respecto a la calidad de la obra, por lo que se examinó las restricciones en cuanto a monitoreo, cronograma, alcance y calidad del proyecto.

El riesgo y los problemas que se originan en la calidad, son muy frecuentes en el desarrollo de proyectos de construcción, sin embargo, el poder identificarlo y controlarlo desde un inicio, puede ayudar rotundamente a tomar decisiones más acertadas sobre la dirección del proyecto, para así aumentar las posibilidades de alcanzar los índices de calidad, productividad, optimización de costos y tiempo de ejecución de obra. Es de gran importancia contar con una escultura de calidad en el sector de la construcción, de manera que permita satisfacer a la sociedad con sus requerimientos y necesidades.

Para el análisis cualitativo, se optó por establecer la validez del instrumento por juicio de expertos, donde el cuestionario tiene un nivel de validez excelente. La propuesta de mejora se aplicó en los puntos que se ubican fuera de la línea de control estadístico de calidad.

Después de realizarse los cálculos correspondientes se obtuvo los siguientes resultados (Tabla N° 25).

5.3 Contrastación de hipótesis

5.3.1 Contrastación de las hipótesis General

Hipótesis Alterna (Ha)

El control de calidad en los procesos constructivos, reduce los reprocesos en la ejecución del Centro Cultural CAFAE-SE.

Hipótesis nula (H0):

El control de calidad en los procesos constructivos, no reduce los reprocesos en la ejecución del Centro Cultural CAFAE-SE.

5.3.2 Contrastación de las hipótesis Específicas

Hipótesis específica (1)

Hipótesis Alterna (Ha):

Definir la calidad de los procesos constructivos, determina las principales necesidades de la empresa y los puntos más importantes para la calidad en los reprocesos en campo.

Hipótesis Nula (H0):

Definir la calidad de los procesos constructivos, no determina las principales necesidades de la empresa y los puntos más importantes para la calidad en los reprocesos en campo.

Tabla N° 27: Definir la calidad de los procesos constructivos en la ejecución de Centros Culturales por la constructora GyG Kontrata.

7. Usted, ¿Define la calidad de los procesos constructivos para determinar las principales necesidades de la empresa y los puntos más importantes del origen de los reprocesos en campo?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ocasionalmente	4	12.5	12.5	12.5
	Frecuentemente	18	56.3	56.3	68.8
	Muy frecuentemente	10	31.3	31.3	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

8. Usted, ¿Define el objetivo o meta que se propone alcanzar en el proyecto?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	1	3.1	3.1	3.1
	Ocasionalmente	1	3.1	3.1	6.3
	Frecuentemente	15	46.9	46.9	53.1
	Muy frecuentemente	15	46.9	46.9	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

9. Usted, ¿Identifica cuáles son las variables de partidas que están implicadas en la obra y hasta qué punto el equipo de trabajo se debe involucrar?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ocasionalmente	6	18.8	18.8	18.8
	Frecuentemente	17	53.1	53.1	71.9
	Muy frecuentemente	9	28.1	28.1	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

10. Usted, ¿Hace uso de mapas de desarrollo para identificar que trabajos están implicados y como se relacionan entre sí?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	1	3.1	3.1	3.1
	Raramente	4	12.5	12.5	15.6
	Ocasionalmente	9	28.1	28.1	43.8
	Frecuentemente	13	40.6	40.6	84.4
	Muy frecuentemente	5	15.6	15.6	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

11. Usted, ¿Identifica cuáles son las características excéntricas e intrínsecas en la calidad (CTQ), primordialmente las que dictan las necesidades del cliente y secundariamente las que generan utilidad a la compañía?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	1	3.1	3.1	3.1
	Raramente	5	15.6	15.6	18.8
	Ocasionalmente	5	15.6	15.6	34.4

Frecuentemente	18	56.3	56.3	90.6
Muy frecuentemente	3	9.4	9.4	100.0
Total	32	100.0	100.0	

12. Usted, ¿Cuantifica los objetivos que se desean alcanzar durante el proyecto, elaborando diagramas de flujo u otro tipo de análisis gráficos que brinden datos para analizar la definición del proyecto?:

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Raramente	3	9.4	9.4	9.4
Ocasionalmente	10	31.3	31.3	40.6
Frecuentemente	13	40.6	40.6	81.3
Muy frecuentemente	6	18.8	18.8	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

El 73.96 % de los profesionales dedicados a la ejecución de Centros Culturales por parte de la empresa constructora GyG Kontrata, definen la calidad de los procesos constructivos para determinar las principales necesidades de la empresa y los puntos más importantes del origen de los reprocesos en campo, por consiguiente, se acepta la hipótesis de investigación, es decir, en un 26.04 % de los Centros Culturales se puede implementar la propuesta de mejora y de esta forma asegurar la calidad en los reprocesos en campo en la ejecución de Centros Culturales en Lima Metropolitana (Tabla N° 27).

Hipótesis específica (2)

Hipótesis Alterna (Ha):

Medir la calidad de los procesos constructivos, establece una ruta de seguimiento de los reprocesos en campo

Hipótesis Nula (H0):

Medir la calidad de los procesos constructivos, no establece una ruta de seguimiento de los reprocesos en campo

Tabla N° 28: Medir la calidad de los procesos constructivos en la ejecución de Centros Culturales por la constructora GyG Kontrata.

13. Usted, ¿Analiza la magnitud a través de los indicadores del proceso?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	1	3.1	3.1	3.1
	Raramente	4	12.5	12.5	15.6
	Ocasionalmente	8	25.0	25.0	40.6
	Frecuentemente	15	46.9	46.9	87.5
	Muy frecuentemente	4	12.5	12.5	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

14. Usted, ¿Mide la calidad de los procesos constructivos, mediante el origen de la variación que se está produciendo en el proceso?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	2	6.3	6.3	6.3
	Ocasionalmente	10	31.3	31.3	37.5
	Frecuentemente	18	56.3	56.3	93.8
	Muy frecuentemente	2	6.3	6.3	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ocasionalmente	6	18.8	18.8	18.8
	Frecuentemente	20	62.5	62.5	81.3
	Muy frecuentemente	6	18.8	18.8	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

16. Usted, ¿Comprende cuáles son factores que afectan e intervienen generando variaciones o defectos?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	1	3.1	3.1	3.1
	Ocasionalmente	7	21.9	21.9	25.0
	Frecuentemente	18	56.3	56.3	81.3
	Muy frecuentemente	6	18.8	18.8	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

El 69.53% de los profesionales dedicados a la ejecución de Centros Culturales por parte de la empresa constructora GyG Kontrata, miden la calidad de los procesos constructivos, para establecer una ruta de seguimiento de los

reprocesos en campo , por consiguiente, se acepta la hipótesis de investigación, es decir, en un 30.47% de los Centros Culturales se puede implementar la propuesta de mejora y de esta forma asegurar la calidad en los reprocesos en campo en la ejecución de Centros Culturales en Lima Metropolitana (Tabla N° 28).

Hipótesis específica (3)

Hipótesis Alternativa (Ha):

Analizar la calidad de los procesos constructivos, localiza el origen de los problemas e identifica oportunidades para mejorar los reprocesos en campo.

Hipótesis Nula (H0):

Analizar la calidad de los procesos constructivos, no localiza el origen de los problemas e identifica oportunidades para mejorar los reprocesos en campo.

Tabla N° 29: Analizar la calidad de los procesos constructivos en la ejecución de Centros Culturales por la constructora GyG Kontrata.

17. Usted, ¿Hace un análisis para reconocer los posibles supuestos de causa de los defectos que deben ser enmendados en el proyecto?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ocasionalmente	7	21.9	21.9	21.9
	Frecuentemente	18	56.3	56.3	78.1
	Muy frecuentemente	7	21.9	21.9	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

18. Usted, ¿Busca facilitar el panorama de cómo reducir la brecha entre el rendimiento proyectado en obra y el nivel rendimiento actual?:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ocasionalmente	10	31.3	31.3	31.3
	Frecuentemente	14	43.8	43.8	75.0
	Muy frecuentemente	8	25.0	25.0	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

19. Usted, ¿Desarrolla y comprueba hipótesis sobre posibles relaciones causa-efecto utilizando las herramientas estadísticas pertinentes?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	2	6.3	6.3	6.3
	Raramente	3	9.4	9.4	15.6
	Ocasionalmente	13	40.6	40.6	56.3
	Frecuentemente	14	43.8	43.8	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

20. Usted, ¿Confirma los determinantes del proceso, es decir las variables clave de entrada o «pocos vitales» que afectan a las variables de respuesta del proceso?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	2	6.3	6.3	6.3
	Raramente	6	18.8	18.8	25.0
	Ocasionalmente	7	21.9	21.9	46.9
	Frecuentemente	12	37.5	37.5	84.4
	Muy frecuentemente	5	15.6	15.6	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

El 71.09% de los profesionales dedicados a la ejecución de Centros Culturales por parte de la empresa constructora GyG Kontrata, analizan la calidad de los procesos constructivos, para localizar el origen de los problemas e identifica oportunidades para mejorar los reprocesos en campo., por consiguiente, se acepta la hipótesis de investigación, es decir, en un 28.91% de los Centros Culturales se puede implementar la propuesta de mejora y de esta forma asegurar la calidad en los reprocesos en campo en la ejecución de Centros Culturales en Lima Metropolitana (Tabla N° 29).

Hipótesis específica (4)

Hipótesis Alternativa (Ha):

Implementar la calidad de los procesos constructivos, establece soluciones correctivas y preventivas en los reprocesos en campo.

Hipótesis Nula (H0):

Implementar la calidad de los procesos constructivos, no establece soluciones correctivas y preventivas en los reprocesos en campo.

Tabla N° 30: Implementar la calidad de los procesos constructivos en la ejecución de Centros Culturales por la constructora GyG Kontrata.

21. Usted, ¿Implementa mejoras en el control de calidad de obra?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ocasionalmente	10	31.3	31.3	31.3
	Frecuentemente	16	50.0	50.0	81.3
	Muy frecuentemente	6	18.8	18.8	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

22. Usted, ¿Aplica estrategias de cambios mediante la implementación de pilotos donde se realizan experimentos para mejorar el control de calidad?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje e válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	5	15.6	15.6	15.6
	Ocasionalmente	12	37.5	37.5	53.1
	Frecuentemente	10	31.3	31.3	84.4
	Muy frecuentemente	5	15.6	15.6	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

23. Usted, ¿Analiza la relación entre las variables elegidas y las características de calidad solicitadas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje e válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	7	21.9	21.9	21.9
	Ocasionalmente	8	25.0	25.0	46.9
	Frecuentemente	17	53.1	53.1	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

24. Usted, ¿Determinar la relación causa-efecto para identificar, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje e válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	1	3.1	3.1	3.1
	Raramente	3	9.4	9.4	12.5
	Ocasionalmente	12	37.5	37.5	50.0
	Frecuentemente	11	34.4	34.4	84.4

Muy frecuentemente	5	15.6	15.6	100.0
Total	32	100.0	100.0	

25. Usted, ¿Establece el rango operacional de las variables de entrada del proceso?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje e válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	1	3.1	3.1	3.1
	Raramente	5	15.6	15.6	18.8
	Ocasionalmen te	5	15.6	15.6	34.4
	Frecuentemen te	17	53.1	53.1	87.5
	Muy frecuentement e	4	12.5	12.5	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

El 77.34% de los profesionales dedicados a la ejecución de Centros Culturales por parte de la empresa constructora GyG Kontrata, implementan la calidad de los procesos constructivos, para establecer soluciones correctivas y preventivas en los reprocesos en campo, por consiguiente, se acepta la hipótesis de investigación, es decir, en un 22.66% de los Centros Culturales se puede implementar la propuesta de mejora y de esta forma asegurar la calidad en los reprocesos en campo en la ejecución de Centros Culturales en Lima Metropolitana (Tabla N° 30).

Hipótesis específica (5)

Hipótesis Alterna (Ha):

Controlar la calidad de los procesos constructivos alcanza los niveles deseados y establece una mejora continua en los reprocesos en campo.

Hipótesis Nula (H0):

Controlar la calidad de los procesos constructivos alcanza los niveles deseados y establece una mejora continua en los reprocesos en campo.

Tabla N° 31: Controlar la calidad de los procesos constructivos en la ejecución de Centros Culturales por la constructora GyG Kontrata.

26. Usted, ¿Define soluciones innovadoras que contrarresten las causas detectadas en la fase de análisis?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	2	6.3	6.3	6.3
	Ocasionalmente	10	31.3	31.3	37.5
	Frecuentemente	17	53.1	53.1	90.6
	Muy frecuentemente	3	9.4	9.4	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

27. Usted, ¿Aplica estrategias adecuadas de gestión de cambios, como por ejemplo la identificación de las partes claves interesadas para poder conseguir el exitoso control?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	1	3.1	3.1	3.1
	Ocasionalmente	9	28.1	28.1	31.3
	Frecuentemente	16	50.0	50.0	81.3
	Muy frecuentemente	6	18.8	18.8	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

28. Usted, ¿Determina el desarrollo de control para el proyecto, de manera que el seguimiento sea indefinido y sin alteraciones externas, permitiendo así la evolución de mejora?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	3	9.4	9.4	9.4
	Ocasionalmente	11	34.4	34.4	43.8
	Frecuentemente	11	34.4	34.4	78.1
	Muy frecuentemente	7	21.9	21.9	100.0
	Total	32	100.0	100.0	

29. Usted, ¿Aplica herramientas de Gráficas de Control, tanto para Variables, que controlan características cuantitativas, como las de por Atributos, que controlan las características cualitativas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	2	6.3	6.3	6.3
	Raramente	5	15.6	15.6	21.9
	Ocasionalmente	12	37.5	37.5	59.4
	Frecuentemente	10	31.3	31.3	90.6
	Muy frecuentemente	3	9.4	9.4	100.0

Total		32	100.0	100.0	
30. Usted, ¿Define herramientas que garantizan que las variables claves se mantengan dentro de las variaciones aceptadas en el corto, mediano y largo plazo?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	5	15.6	15.6	15.6
	Ocasionalmente	18	56.3	56.3	71.9
	Frecuentemente	7	21.9	21.9	93.8
	Muy frecuentemente	2	6.3	6.3	100.0
Total		32	100.0	100.0	
31. En su empresa, ¿Existe un área encargada de monitorear y darle seguimiento al plan de control de calidad?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Raramente	2	6.3	6.3	6.3
	Ocasionalmente	2	6.3	6.3	12.5
	Frecuentemente	15	46.9	46.9	59.4
	Muy frecuentemente	13	40.6	40.6	100.0
Total		32	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

El 69.53% de los profesionales dedicados a la ejecución de Centros Culturales por parte de la empresa constructora GyG Kontrata, miden la calidad de los procesos constructivos, para establecer una ruta de seguimiento de los reprocesos en campo , por consiguiente, se acepta la hipótesis de investigación, es decir, en un 30.47% de los Centros Culturales se puede implementar la propuesta de mejora y de esta forma asegurar la calidad en los reprocesos en campo en la ejecución de Centros Culturales en Lima Metropolitana (Tabla N° 31).

5.4 Desarrollo del proyecto

5.4.1 Generalidades de la empresa

5.4.1.1 Centro Cultural CAFAE-SE

a) Política

La constructora G&G KONTRATA SAC, brinda un servicio personalizado para el sector de la construcción, orientado a satisfacer los requerimientos del cliente, dentro de los plazos definidos por CAFAE-SE/Consortio Supervisor CAFAE-SE, para el logro de los resultados en la ejecución del Proyecto “Ampliación del Centro Cultural CAFAE-SE”.

El compromiso y trabajo de cada miembro de la empresa, en conjunto con nuestros proveedores de servicios y materiales, son parte primordial de la gestión de operaciones, junto a la planificación y el control de acciones preventivas, tendientes a evitar la ocurrencia de no conformidades en la ejecución de la obra.

b) Objetivos

1. Lograr la satisfacción de CAFAE-SE en la ejecución del Proyecto “Ampliación del Centro Cultural CAFAE-SE”.
2. Cumplir los plazos contractuales establecidos para este contrato.
3. Lograr el compromiso y la motivación de parte de nuestros empleados.
4. Aumentar la eficiencia de los materiales.
5. Comprometer a Proveedores de servicios y materiales con nuestro Sistema de Gestión de Calidad.

c) Alcance

Este documento establece las prácticas de calidad específicas, los recursos y las secuencias de actividades pertinentes a la Obra “Ampliación del Centro Cultural CAFAE-SE”, que permiten resguardar el cumplimiento de los requerimientos técnicos –

económicos y los plazos definidos por CAFAE-SE/Consortio Supervisor CAFAE-SE.

Tabla N° 32: Alcance del proyecto: Centro Cultural CAFAE-SE.

Proyecto	:	Ampliación del Centro Cultural CAFAE-SE
Ubicación de la obra	:	CA. CHINCHON N° 135 – San Isidro – Lima.
Nombre empresa contratista	:	CONSTRUCTORA G&G KONTRATA SAC
Tipo de contrato	:	SUMA ALZADA.
Monto del contrato (neto)	:	S/. 37,275,264.00
Características del trabajo	:	Excavación Masiva, Construcción de Muros Pantalla con anclajes postensados para Cuatro sótanos, construcción de edificio con muros, columnas, rampas y losas de concreto armado en 07 niveles.
Residente de obra	:	Ing. ROSALINDA RAMIREZ
Gestor de calidad en obra	:	Ing. ANGUELO ALVAREZ
Plazo de ejecución	:	530 días.
Fecha de inicio	:	21/09/2021.
Fecha de término	:	01/03/22.

Fuente: Constructora G&G Kontrata SAC.

d) Definiciones

Tabla N° 33: Definiciones del proyecto: Centro Cultural CAFAE-SE

Constructora	:	G&G KONTRATA SAC
Supervisión	:	CONSORCIO SUPERVISOR CAFAE-SE
Propietario	:	Comité de Administración del Fondo de Asistencia y Estímulo de los Trabajadores del Sector Educación “CAFAE –SE”
PIE		Plan de Inspección y Ensayos.
SGC	:	Sistema de Gestión de Calidad.

Fuente: Constructora G&G Kontrata SAC.

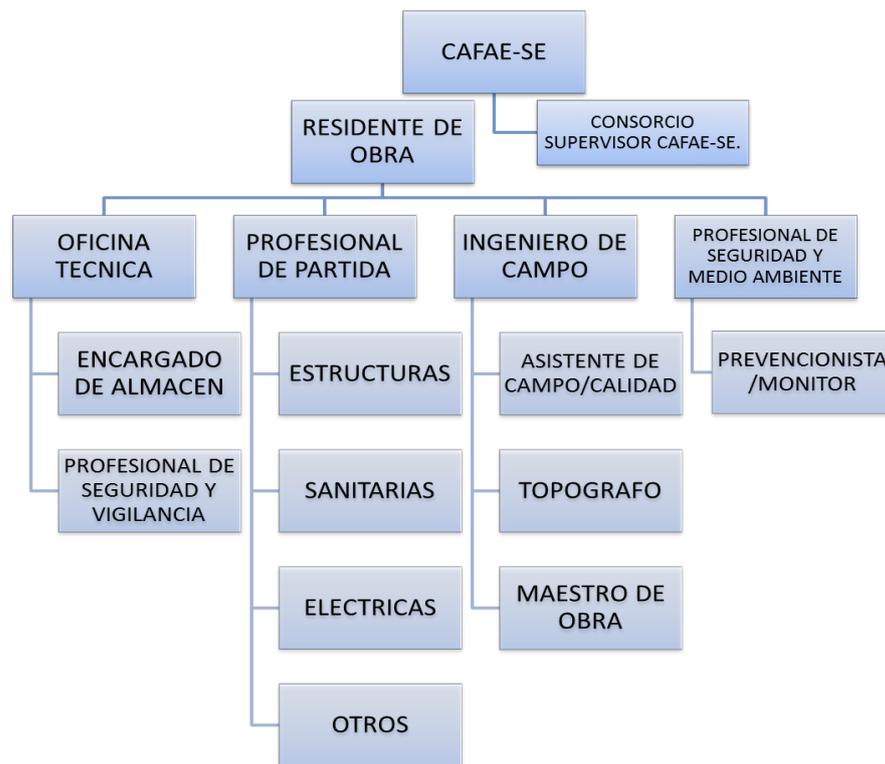


Figura N° 11: Organigrama de la obra.

Fuente: Constructora G&G Kontrata SAC.

c) Alcance de trabajo

El alcance de la propuesta comprende:

- La ejecución de la arquitectura, instalaciones eléctricas e instalaciones sanitarias requeridas para la implementación del proyecto CINEPLANET COMAS.

No están consideradas dentro del alcance las adquisiciones directas por parte del Propietario:

- Mobiliario de oficinas:
- El suministro e instalación del mobiliario de oficinas estará a cargo del PROPIETARIO, EL CONTRATISTA deberá asegurar que estos no sufran daño alguno hasta la entrega a operaciones.
- Música Ambiental y Perifoneo:
- Incluye la canalización y las cajas que figuran el proyecto de II.EE.
- Voz y Data:
- Proveer los puntos de alimentación eléctrica, canalización y las cajas que figuran el proyecto de II.EE.
- CCTV, alarma e intrusión:
- EL CONTRATISTA proveerá los puntos de alimentación eléctrica, canalización y las cajas que figuran el proyecto de II.EE.

5.4.1.3 Construcción del Cineplanet Villa María

a) Descripción del proyecto

Se trata del emplazamiento de multicines con 7 salas acondicionadas en el cuarto nivel del centro comercial.

Al hall de los cines se llega del patio de comidas del Centro Comercial.

- Planta Primer Nivel (Nivel +13.00) Encontramos el lobby, del cual se accede a la boletería, zona de exploración, dulcería,

zona de colas, cuarto técnico e ingreso a cocina. Luego pasamos al promenade, por el cual se puede ingresar a la zona de cocina, almacenes, depósitos, cuartos técnicos, zonas de personal, servicios higiénicos, lavamopas, salidas de evacuación e ingreso a las 3 salas.

- Planta Mezanine Primer Nivel (Nivel completo salas variable) Encontramos la distribución de las salas completas y los ingresos a los cuartos de proyección.
- Planta Nivel Cuartos de Proyección (Nivel +20.54, +21.93 + 21.415, +22.425 y +21.94) Encontramos los espacios de los equipos de proyección de las salas de cine. Estos son cuartos donde se ubican los equipos únicamente, donde son monitoreados vía remota desde las oficinas del complejo, el acceso a estos cuartos son frecuencia baja solo para temas de mantenimiento.
- Salas, se han construido 7 salas tipo stadium con formato estándar del 1 al 7 con las siguientes capacidades (Aforo):
 - Sala 1 de 328 espectadores
 - Sala 2 de 173 espectadores
 - Sala 3 de 179 espectadores
 - Sala 4 de 179 espectadores
 - Sala 5 de 222 espectadores
 - Sala 6 de 209 espectadores
 - Sala 7 de 231 espectadores

b) Ubicación del proyecto

Se trata del emplazamiento para los multicines a ubicarse en el 4° piso del Centro Comercial “Villa María del Triunfo” en Av. Pachacutec 3721/3781, interior 3er piso Cesar Vallejo, Nueva Esperanza, distrito de Villa María.

El centro cultural de CFAE-SE se desarrollará en un área de 966.42 m², propiedad de la misma institución, localizada entre la Av. Arequipa y Chinchón, una zona importante y constante crecimiento en la ciudad de Lima. Este edificio funciona en 7 pisos y 5 sótanos.



Figura N° 14: Vista de fachada del proyecto del Centro Cultural CFAE-SE

Fuente: Elaboración Propia

5.4.3 Herramientas de control de calidad

a) Ishikawa

Como resultado de realizar el Diagrama de Ishikawa se identificó el proceso para mejorar el control de calidad; para posteriormente poder realizar propuestas de mejora que ayuden a reducir los inconvenientes identificados. A continuación, se presentará el Diagramas de Ishikawa, donde se realiza el análisis de los procesos del presente estudio.

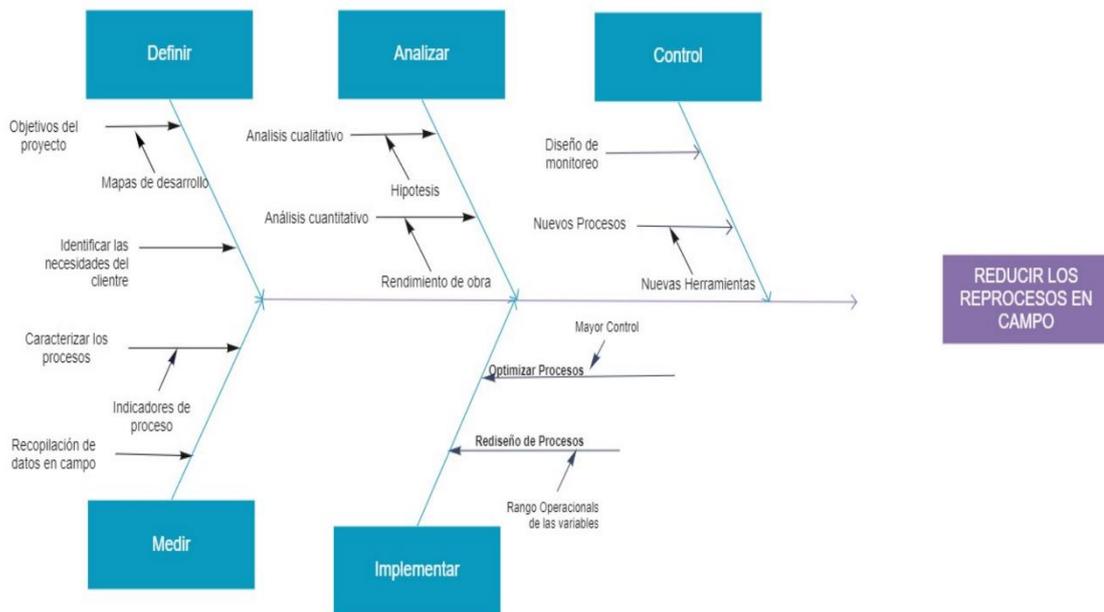


Figura N° 15: Diagrama de Ishikawa – Metodología para reducir los reprocesos

Fuente: Elaboración propia.

b) Diagrama de Flujo

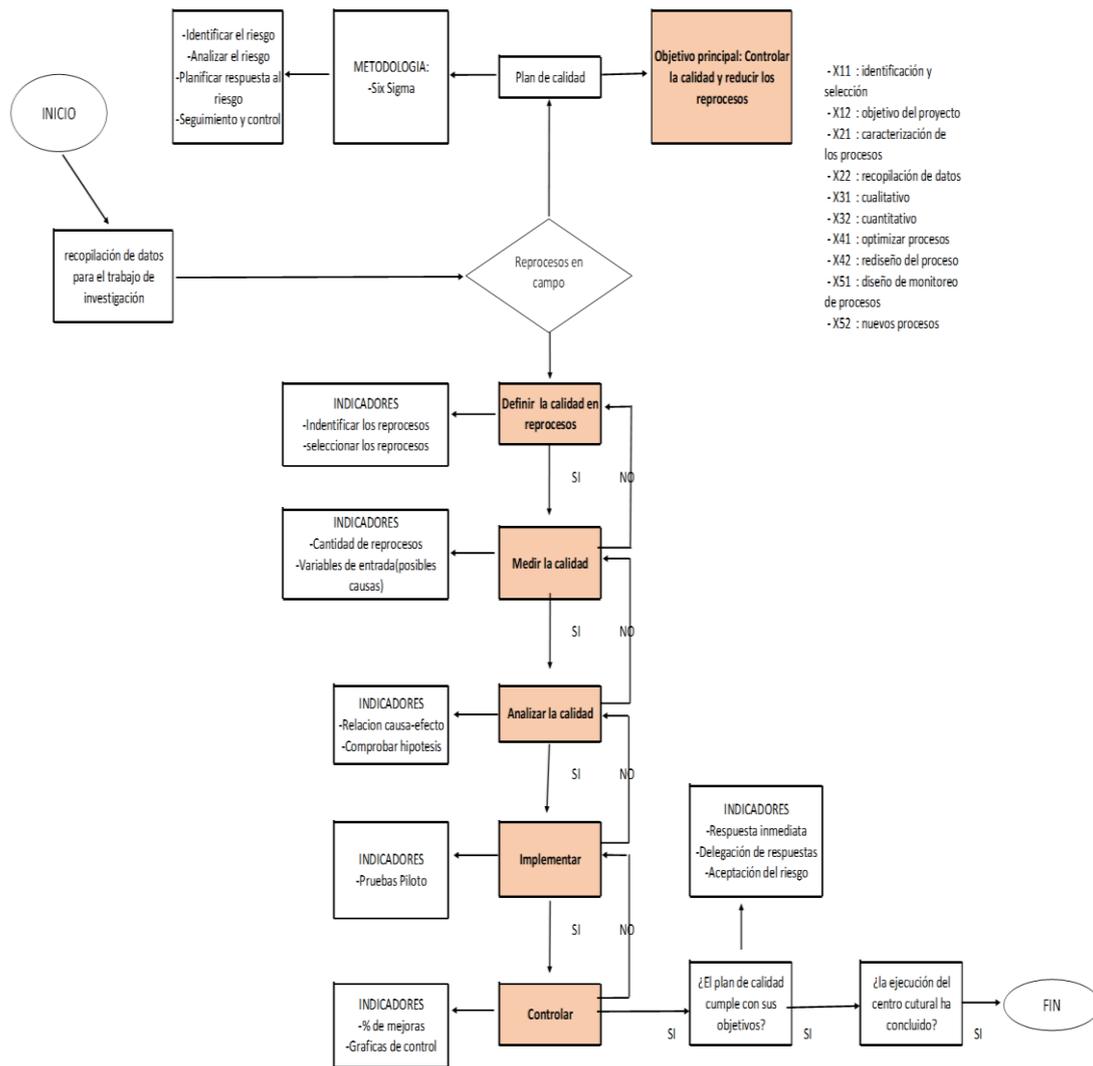


Figura N° 16: Diagrama de Flujo – Metodología para reducir los reprocesos.

Fuente: Elaboración propia.

Mediante el diagrama de Flujo, representamos gráficamente los procesos a seguir para alcanzar la reducción de los reprocesos mediante la aplicación de la metodología Seis Sigma.

c) Diagrama de Pareto

Mediante el diagrama de Pareto, se identificó las preguntas que estuvieron por debajo del rango, tomándose en cuenta para ser analizadas y expuestas en el plan de calidad.

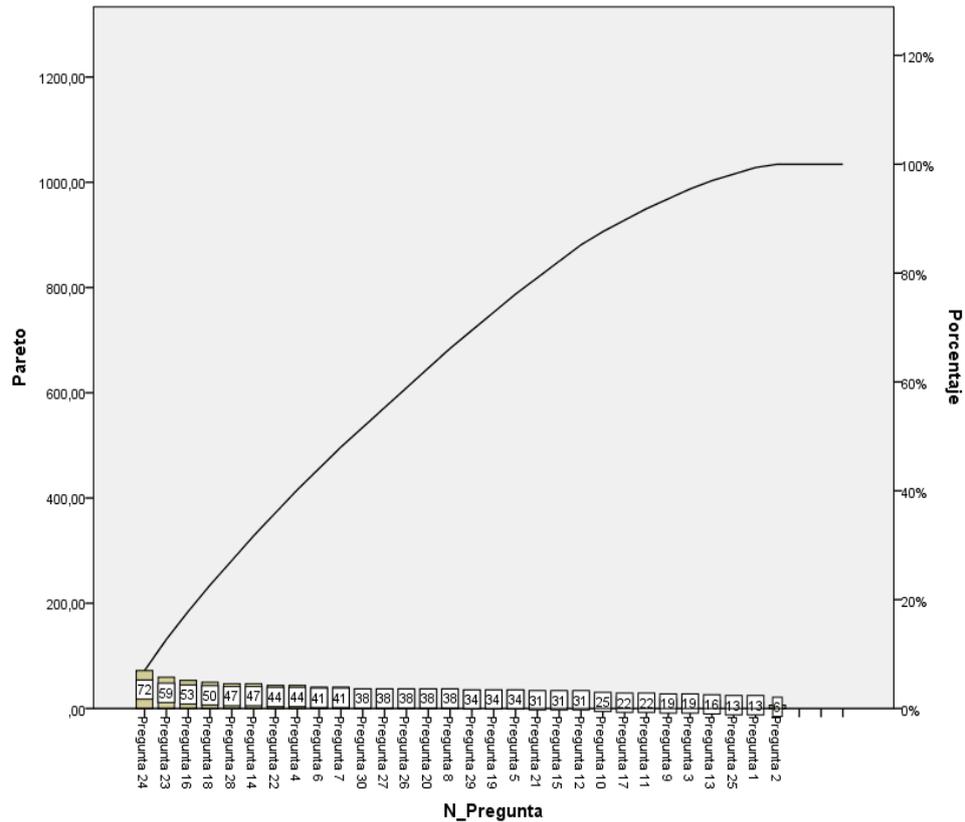


Figura N° 17: Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia.

5.5 Propuesta de Mejora

5.5.1 Plan de mejora

En la empresa GyG Kontrata se viene ejecutando el proyecto: “Centro Cultural CAFAE-SE” en el distrito de San Isidro, con un presupuesto de S/37’275,264.00 (treinta y siete millones doscientos setenta y cinco mil doscientos sesenta y cuatro soles). En dicho proyecto se pudo evidenciar que existe un interés por implementar un plan de control de calidad, para así iniciar con la gestión de calidad dentro de su organización y más adelante poder implementar un sistema de gestión de calidad aprovechando las fortalezas y oportunidades que tiene la empresa, esto según el análisis FODA realizado.

El procedimiento indica las etapas, actividades, responsabilidades y herramientas diseñadas para que el proceso asegure la difusión, comprensión y uso del plan de mejora en el proyecto.

El plan propuesto cumple con la metodología de la herramienta Seis Sigma, dicha metodología es aplicable para cualquier tipo de proyecto de construcción.

Para este caso particular, dicho plan ha sido interpretado para proyectos de Centros Culturales, con la finalidad de que su correcta aplicación deje grandes aportes como los mencionados anteriormente. Para esto se ha utilizado la interpretación de la norma ISO 9001 NTP 833.930:2003, así como también la metodología Seis Sigma con las cuales se ha diseñado el Plan de Mejora de Calidad.

5.5.2 Procedimientos para la aplicación de la propuesta de mejora

Para el procedimiento de la aplicación del plan de mejora, se debe seleccionar las técnicas adecuadas de las relaciones personales y organizacionales que se generan en los proyectos, las cuales en muchos casos son temporales y nuevas. Las técnicas que serán destinadas en la gestión de recursos humanos serán los organigramas y matrices jerárquicas.

a) Recursos humanos

Se tiene un procedimiento de reclutamiento y selección del personal para así poder establecer los lineamientos que permitan el óptimo proceso en base a un modelo de competencia, garantizando la captación del personal apto para ese puesto de trabajo.

Por otro lado, se implementará un procedimiento de inducción del personal, con la finalidad de llevar al trabajador a adaptarse de acuerdo a las políticas y procedimientos que tiene la empresa en función de cada puesto de trabajo.

Finalmente, es importante medir el desempeño de cada trabajador, puesto que así la empresa va a poder verificar el cumplimiento de las actividades asignadas al personal. Por ello, estas evaluaciones de desempeño se llevarán a cabo de forma semestral por parte de cada jefatura y gerencia para cada trabajador.

b) Tecnología de la información

En este punto, se implantará las actividades que sean de carácter proactivo y correctivo, vinculado con el mantenimiento de los equipos de cómputo, asegurando la operatividad y continuidad de las operaciones.

Por otro lado, la implementación de softwares de estimación de costos para la dirección de proyectos. También, se emplearán hojas de cálculo de

manera digital, en la cual se mostrarán las herramientas y estadísticas empleadas para asistir al proceso de estimación de costos.

5.5.3 Recomendaciones para la propuesta de mejora

En la siguiente tabla se muestra las recomendaciones para la implementación del control de calidad.

Tabla N° 34: Recomendaciones para la propuesta de mejora

Situación Actual	No se cuenta con un sistema de Gestión de calidad
Flexibilidad	Los tiempos de trabajos en los proyectos, se adecúan de acuerdo a la rotación que tiene el personal.
Conocimiento del sistema de gestión de calidad	Todos los trabajadores deben estar en permanente aprendizaje, a través de capacitaciones del sistema de gestión de calidad de manera constante.
Satisfacción del cliente	Todos los trabajadores de la empresa deben tener un mismo objetivo, satisfacer las necesidades de los clientes externos e internos, de forma que se orienten hacia el cumplimiento de lo solicitado.
Mejora continua	Para mantener la mejora continua en el sistema de Gestión de Calidad, se debe realizar charlas, capacitaciones, asesorías de manera frecuente, permitiendo así que el personal se sienta involucrado con la política y objetivos e la calidad.

Fuente: Elaboración propia.

5.5.4 Estado situacional del proyecto antes de aplicar el plan de mejora

La situación actual que viene atravesando la empresa, nos permite tener un panorama más claro de donde se debe tener mayor enfoque para el desarrollo del análisis, y por consiguiente, implementar las mejoras.

5.5.4.1 Preparación del diagnóstico

El diagnóstico involucra los procesos que forman parte de la ejecución del Centro Cultural, desde la etapa de excavación hasta la entrega final

del proyecto. Los procesos que serán evaluados son: calidad, ingeniería, mantenimiento y revisión por la dirección.

5.5.4.2 Diagnóstico de la situación actual de la empresa según la metodología Seis Sigma

El diagnóstico de la situación actual del proyecto, ha sido obtenido a través de distintas encuestas a los profesionales involucrados en la empresa durante los meses de mayo a junio del 2021. El proyecto que ha sido utilizado como parte del análisis fue la ejecución del Centro Cultural CAFAE-SE, el cual nos indica en la tabla N° 38, el análisis de los resultados. Estos hallazgos muestran el estado actual de la empresa en el control de calidad del proyecto.

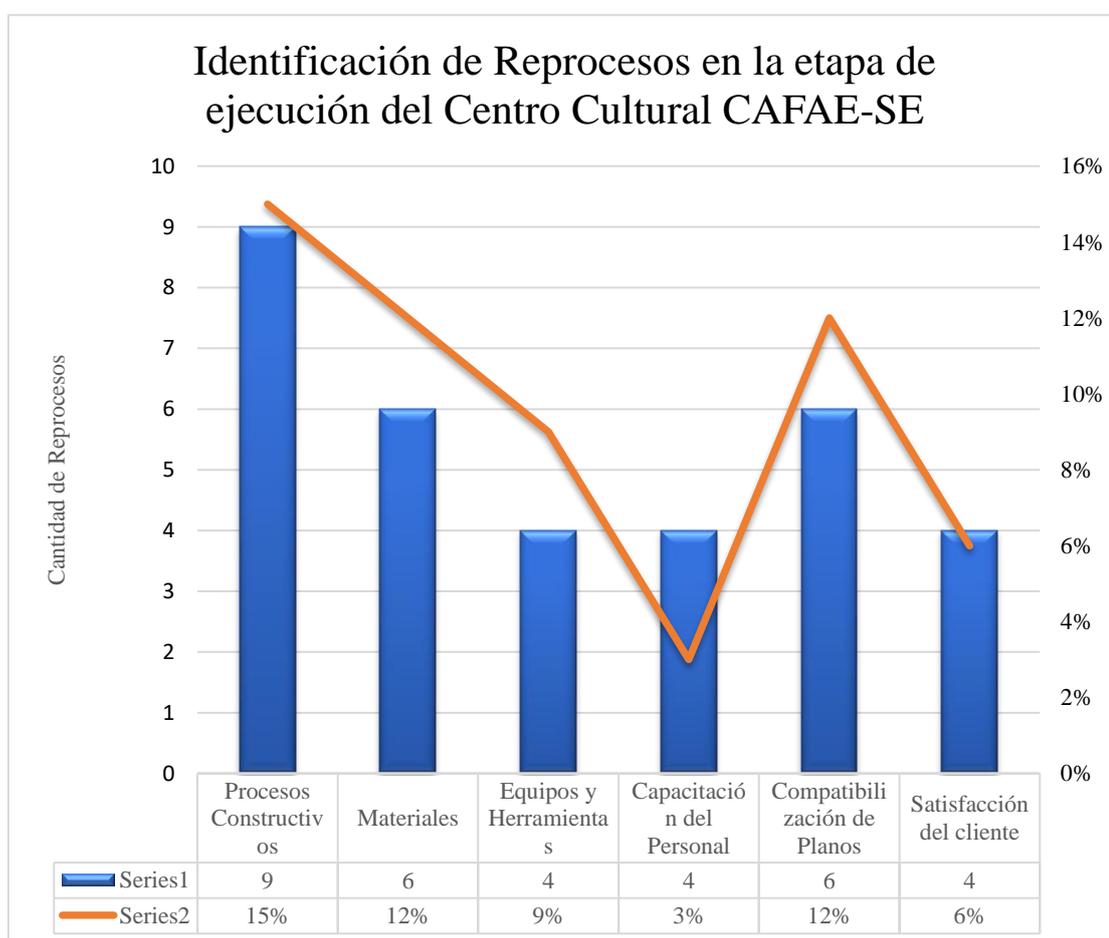


Figura N° 18: Identificación de reprocesos en la etapa de ejecución del Centro Cultural CAFAE- SE

Fuente: Elaboración propia.

 				FECHA DE ACTUALIZACIÓN	
				JULIO 2021	
TOTAL		33			
RESUMEN DE PEPROCESOS					
identificadas		33	100%		
Controladas		0	0%		
Detalle por tipo de Reprocesos					
Codigo	Nombre	Identificadas	Porcentaje de Incidencia	Controladas	
1	Procesos Constructivos	9	27%	0	
2	Materiales	6	18%	0	
3	Equipos y Herramientas	4	12%	0	
4	Capacitación del Personal	4	12%	0	
5	Compatibilización de Planos	6	18%	0	
6	Satisfacción del cliente	4	12%	0	
TOTAL		33	100%	0	100%

Figura N° 19: Status de reprocesos identificados en campo.en los meses de mayo a julio.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que existe una gran deficiencia en el control de la calidad, como consecuencia de ello son los porcentajes obtenidos en cada uno de los reprocesos analizados en los últimos meses, tal como se observa en la figura N°18, lo que significa que existen procesos que no se está realizando la identificación, seguimiento y control adecuado.

Se muestra el porcentaje de deficiencias en la tabla N°28 el cual nos arroja un total de 33 reprocesos, lo que significa que existen vacíos en el desarrollo del proceso constructivo del proyecto A continuación se mostrará un análisis por cada tipo de reproceso identificado en el proyecto.

a) Procesos Constructivos:

- Los errores en los procesos constructivos durante la etapa de ejecución del proyecto son más comunes de lo normal y se repiten con demasiada frecuencia. Estos errores en obra son

consecuencia de fallos en cualquiera de las fases de la ejecución, desde la excavación, hasta las postreras partidas de acabado. Se obtuvieron como resultado el índice de no conformidades en las diferentes especialidades del proyecto arrojando un 27% de incidencia durante los meses de mayo a julio.

b) Evaluación de Materiales:

- Los materiales o insumos para la construcción juegan un papel importante en el desarrollo del proyecto. Estos son la materia prima y de estos dependerá la calidad final del producto para lograr un resultado óptimo, obteniendo la satisfacción del cliente. Utilizar materiales de calidad traerá muchas ventajas como ser más duraderos, cumplir con las normativas, ser más seguros y tener una funcionabilidad óptima, a comparación de los materiales de bajo costo que muchas veces ocasionan problemas a las empresas ya que caen en el error de no seguir lo estipulado en las especificaciones técnicas del proyecto. Muestra de lo anteriormente mencionado es el registro de materiales que demostró que en un 18% no existe un adecuado control en la inspección de los materiales que ingresan a la obra, además de un inadecuado almacenamiento que genera desperdicios.

c) Herramientas y/o Equipos

- Es de gran importancia que los equipos y/o herramientas utilizadas durante la ejecución del proyecto no presenten fallas y nos permitan ahorrar tiempo, por eso se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:
- El primer aspecto es la capacidad del proveedor para suministrar el equipo adecuado, que garantice la calidad del producto final. Para ello, el proveedor debe establecer un sistema de control de calidad (realizar las pruebas y controles que permitan verificar los resultados esperados antes de ejecutar los trabajos) para determinar el estado de los equipos

antes de su venta o arriendo. El segundo aspecto es el uso adecuado por parte de arrendatario o empresa constructora ya que deben mantener los equipos en buenas condiciones. Esto implica realizar un mantenimiento periódico según lo indique los certificados de calibración y operatividad, además primordial almacenamiento de los equipos, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Por último y el personal debe ser capacitado constantemente para lograr los resultados esperados. La inspección mensual de equipos y herramientas mostro que un 12% las herramientas no cumplen con los requisitos anteriormente descritos.

d) Capacitación del personal:

- El recurso humano de una obra, cuya responsabilidad es llevar a cabo las tareas necesarias para transformar recursos materiales y de equipos en productos con valor agregado, es uno de los elementos más importantes en la materialización de viviendas. La educación y capacitación del personal debe centrarse en la eliminación de las barreras que impiden el cambio y el compromiso con los objetivos fijados por la administración de la empresa. De no lograr estos puntos, la implementación del sistema tiene grandes posibilidades de fracasar
- Su mayor limitación está dada por la alta rotación de personal que se da en las obras, lo que le impide adquirir un dominio, tanto en los procesos técnicos, como en los sistemas de control de calidad utilizados por la empresa, provocando una disminución en el nivel de productividad y en la calidad final del producto. El registro de evaluación de capacitación del personal arrojó que en un 12 % el personal no está calificado respecto al rango (ayudante, capataz, operario, maestro) lo que dificulta, limita y genera mayor probabilidad para incurrir en un reproceso.

e) Compatibilización de planos:

- La compatibilización es un proceso que unifica los diseños de todas las especialidades involucradas en un proyecto, con la finalidad de reducir la aparición de observaciones y facilitar el respectivo proceso de ejecución de una obra para reducir los reprocesos. Por ello, es importante contar con personal especializado en este tipo de servicios, ya que te permitirá disminuir las órdenes de cambio que puedan alterar el costo o el plazo del proyecto en el proceso de construcción.
- Los RDI (requerimiento de información) son el indicador para detectar las incompatibilidades en las diferentes especialidades, estos nos arrojaron que en un 18% no son detectados, ni resueltos a tiempo, muchas veces porque no está establecido mediante un acuerdo de los días de respuesta a los RDI para evitar los reprocesos

f) Satisfacción del cliente:

- Las reuniones y acuerdos son analizados por los responsables de la satisfacción de clientes y proveedores y el cumplimiento del producto, con el fin de establecer si lo realizado es o no efectivo para la adecuación del sistema.
- Mejora: El indicador de mejora se analiza únicamente a través de encuestas de satisfacción del cliente y es la única métrica que utiliza una empresa para medir y crear las mejoras que considera apropiadas. No se basa en indicadores basados en su política u objetivos de calidad, ni mide muchos de los procesos críticos de un sistema de gestión de la calidad, muestra de ello son lo expuesto por los clientes en la reunión y registradas en las actas donde se observó que hay un 30% de incidencia en este tipo de reprocesos.

5.5.5 Aplicación de la propuesta de mejora

Se ha diseñado un plan de mejora que incluye las áreas de mejora, los objetivos, las acciones de mejora, recursos necesarios, personas responsables, la prioridad y las fechas previstas de ejecución.

Para la aplicación de la propuesta de plan de mejora, se estableció un conjunto de etapas ajustadas a la metodología del Seis Sigma, tomando como caso de estudio al proyecto de Ampliación del centro cultural-CAFAE. En concordancia con lo anterior, se desarrolla el siguiente procedimiento para el análisis de los costos de calidad. 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. Además, se busca que presenten sus respectivos valores de costos y tiempos causados, así como la ruta crítica definida a partir de las dependencias existentes entre actividades.

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

Después de implementar el plan de mejora en el proyecto se observó como lo muestra la Figura N°18 donde hace una fuerte comparación en el problema de las no conformidades, de aquí se concluye que hubo una considerable reducción del problema de los reprocesos al 42%.

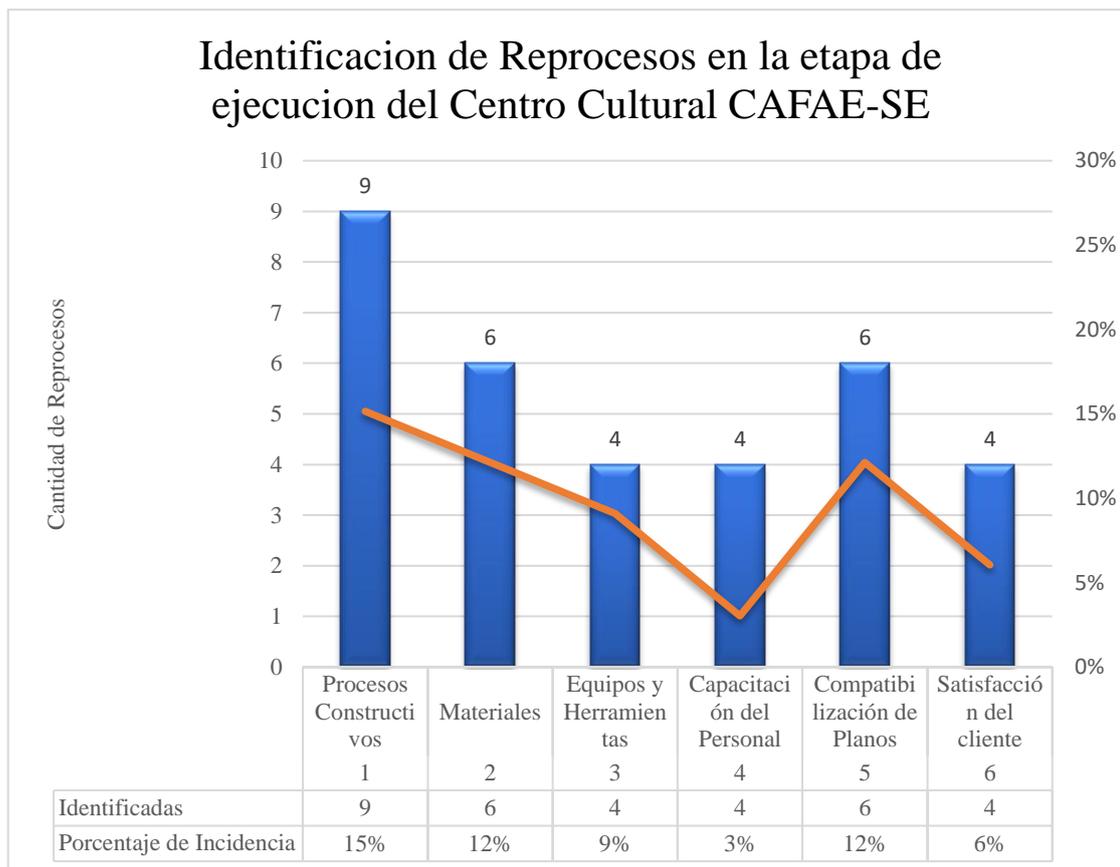


Figura N° 20: Identificación de reprocesos en la etapa de ejecución del Centro Cultural CAFAE- SE después de aplicar el Plan de Mejora

Fuente: Elaboración Propia

				FECHA DE ACTUALIZACIÓN
				OCTUBRE 2021
TOTAL		33		
RESUMEN DE PEPROCESOS				
Indentificadas		33	100%	
Controladas		14	42%	
Detalle por tipo de Reproceso				
Codigo	Nombre	Identificadas	Porcentaje de Incidencia	Controladas
1	Procesos Constructivos	9	15%	4
2	Materiales	6	12%	2
3	Equipos y Herramientas	4	9%	1
4	Capacitación del Personal	4	3%	3
5	Compatibilización de Planos	6	12%	2
6	Satisfacción del cliente	4	6%	2
TOTAL		33	58%	14
				42%

Figura N° 21: Status de reprocesos identificados en campo en los meses de agosto a octubre.

Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN

Con la obtención de los resultados en la encuesta previo a la implementación del plan de mejora en el proyecto “Centro Cultural CAFAE-SE “con el fin de mermar los reprocesos en campo, se obtuvieron diferentes resultados de la influencia que tiene la herramienta Seis Sigma en el control de calidad.

De acuerdo a la tesis Almudéver Marí (2016), tiene como finalidad evaluar el impacto de la metodología Seis Sigma en el rubro de la construcción. Para esto, el autor hace un estudio de la transformación que tiene la filosofía Seis Sigma y mediante un análisis poder diferenciar las principales causas que permitan la optimización de esta filosofía en los diferentes proyectos de construcción. En nuestro caso, la aplicación de la metodología Seis Sigma necesita gran colaboración y apoyo de todas las áreas que se vean afectadas por el problema detectado, junto con una cooperación por parte de la alta dirección para apoyar la implementación de las mejoras obtenidas en el proyecto, y ayudar a la destinación de recursos para el desarrollo del estudio. En esta línea Neyra & Rodríguez (2018), autor aplica cada una de las fases DMAIC en forma ordenada, concluyendo así, que se logró alcanzar el éxito del proyecto. se vuelve necesario informar sobre el funcionamiento de la metodología para así desarrollar todas las etapas de esta, sin pasar por alto alguna de ellas dar por sentado alguna posible causa.

Todos los miembros de la organización deben conocer y entender las necesidades de los clientes externos e internos, así como los medios de comunicación para interactuar con ellos de forma que sus acciones se orienten hacia la satisfacción con los servicios y productos entregados para que como consecuencia se eviten los reprocesos. Según Villacorta & Robladillo (2019), hace el análisis basándose en los datos cualitativos y cuantitativos de dicha empresa. Por lo que concluye que, si hubo una mejora de la calidad de servicio, reduciendo los reprocesos en dicha empresa.

Se debe hacer un estricto seguimiento y evaluación de los indicadores definidos, así como a las encuestas de satisfacción del cliente (retroalimentación), pues son fuente importante para definir una ruta de seguimiento de los reprocesos en campo. Se debe analizar los resultados obtenidos en la evaluación para plantear posibles mejoras

frente a los reprocesos que sean detectados, para identificar las causas y proponer las acciones a tomar.

La implementación del plan de mejora en la ejecución de un centro cultural mostró resultados favorables a la propuesta de solución a los reprocesos como se indica en la Figura N°21 ya que los redujo en un 42% en su totalidad.

Una vez implementado el plan de mejora, se debe estar en permanente monitoreo, según la metodología planteada y a través de auditorías internas, con el fin de confirmar que los documentos y registros se encuentren organizados y correctos, las actividades se planifiquen, los objetivos asumidos se cumplan y las acciones tomadas sean eficientes.

CONCLUSIONES

1. La implementación de metodología Seis Sigma se debe desarrollar en cada etapa, sin pasar por alto alguna de ellas para lograr el éxito proyectado y reducir los reprocesos en campo, según el estudio un 82% identifica los reprocesos principales, con el fin de establecer metas para reducir los mismos. Esto se ve reflejado en el estatus de reprocesos mostrados en cada uno de sus tipos (procesos constructivos, materiales, equipos y herramientas, capacitación del personal, compatibilización de planos y satisfacción del cliente) generadas en la etapa previa a la implementación del plan de mejora detectados durante los meses de mayo a julio con una cantidad de 33 reprocesos por tipo, durante el mes de septiembre el porcentaje de incidencia de reprocesos se redujo en un 42% evidenciando una mejoría en la calidad de los procesos como consecuencia de la implementación del plan de mejora teniendo como herramienta a la metodología Seis Sigma..
2. Para determinar las principales necesidades de la empresa y los puntos más importantes de los reprocesos en campos, se evidencio que solo un 49% de los profesionales hace uso de los mapas de desarrollo y los diagramas de flujo que son utilizados para definir las variables de partida que estén implicadas en la obra, para ello es necesario e identificar las características excéntricas e intrínsecas en la calidad, para que así se obtenga el éxito de la primera fase. El 73.96 % de los profesionales dedicados a la ejecución de Centros Culturales, definen la calidad de los procesos constructivos para determinar las principales necesidades de la empresa y los puntos más importantes del origen de los reprocesos en campo junto con ello los miembros de la organización deben conocer y entender las necesidades de los clientes externos e internos, así como los medios de comunicación para interactuar con ellos de forma que sus acciones se orienten hacia la satisfacción con los servicios y productos entregados para que como consecuencia se eviten los reprocesos.
3. Se verifico respecto a la medición de calidad de los procesos constructivos que un 63.53% de profesionales hace uso de rutas de seguimiento de los reprocesos en campo, se obtuvo de la misma para analizar la magnitud a través de indicadores

de proceso (kpi) o procesos encadenados unos a otros, pues permiten evaluar cada una de las tareas que se realizan y saber si en cada etapa se han cumplido con las expectativas previstas. Lo que se hallado en el proyecto es que un 70% tiene conocimiento respecto a la medición de calidad, buscando los factores que afectan e intervienen en las variaciones o defectos.

4. Al localizar el origen de los problemas e identificar las oportunidades para mejorar los reprocesos en campo se determinó que un 71.09% de los profesionales mide los resultados obtenidos en la evaluación para plantear posibles soluciones frente a los reprocesos que sean detectados, para identificar las causas y proponer las acciones a tomar donde se verifico que realizar diagramas causa-efecto aminoro la brecha entre el rendimiento proyectado de la obra y el nivel de rendimiento actual.
5. Para establecer soluciones correctivas y preventivas en los reprocesos en campo con el fin de alcanzar los niveles deseados de mejora continua, se determinó que la implementación de mejoras es aplicada en un 77.34% por los profesionales dedicados a la ejecución de Centros Culturales En el proyecto se mostraron resultados favorables al aplicar estrategias de cambios mediante pilotos, los cuales se enfocaron a los reprocesos con mayor repercusión.
6. Una vez implementado el plan de mejora, deberá estar en permanente monitoreo por el personal designado, El 57.29 % de los profesionales dedicados a la ejecución de Centros Culturales controlan la calidad de los procesos constructivos para alcanzar los niveles deseados y establecen una mejora continua en los reprocesos en campo, en este caso, la metodología Seis Sigma el cual hace el uso de las gráficas de control por las variables que controlan las características cualitativas y cuantitativas. En el proyecto se verifico que un 65% tienen un área encargada de monitorear y darle seguimiento al plan de control de calidad en sus proyectos, el cual resulto la reducción de los reprocesos en campo.

RECOMENDACIONES

1. Las acciones de los trabajadores de la empresa, deben estar enfocadas hacia un mismo objetivo, satisfacer las necesidades del cliente. Para esto, cada empleado debe conocer y entender las necesidades de los clientes externos e internos, orientadas hacia el cumplimiento de lo solicitado. Para alcanzar el éxito de la empresa, todas las partes deben estar involucradas, por lo que un organigrama con la descripción de las funciones tendrá como producto un proceso claro y eficiente.
2. Cuando se mejora un proceso actual, el Seis Sigma debe ser el método de referencia, en el caso que el problema sea complejo o los riesgos alcanzados sean altos. Su disciplina y estructura, evitan que los equipos se salten pasos cruciales y aumentan las posibilidades de éxito del proyecto. Por lo tanto, si desea mejorar sus conversiones y rendimientos, o eliminar un cuello de botella, entonces la metodología Seis Sigma será la mejor opción, si los riesgos son bajos y hay una solución obvia, algunos de los pasos de la metodología pueden ser omitidos, pero sólo si: los datos fiables muestran que esta es la mejor solución para su problema, se han identificado posibles resultados no deseados y se han desarrollado planes de mitigación, hay una aceptación del dueño del proceso.
3. Mantener la mejora continua del plan de control de calidad a través de charlas técnicas, asesorías y dinámicas permitirá que el personal de la empresa, se sienta involucrado con la política y objetivos e la calidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alderete, P., Colombo, L., Di Stefano, V., & Wade, P. (2003). Six Sigma. .O de como las pinzas y martillos se tornan tecnología de punta . Buenos Aires. doi:XXVI Congreso de Profesores Universitarios de Costos.
- Almudéver Marí, C. (2016). Implementación de la filosofía Six Sigma en la construcción.Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/18241/TFM%20SIX%20SIGMA.pdf?sequence=1>
- Álvaraez Quintero, L. R. (2016). Gestión de calidad en la reducción de los reprocesos en los proyectos de construcción civil. Cartagena de Indias, Colombia.Obtenido de https://www.academia.edu/20270733/GESTION_DE_LA_CALIDAD_EN_LA_REDUCCION_DE_LOS_REPROCESOS_EN_LOS_PROYECTOS_DE_CONSTRUCCION_CIVIL
- Amar Loaiza, O. A. (2016). Metodología de gestión y control de calidad con base a normativas ISO implementando Seis Sigma para proyectos de diseño del sector inmobiliario.Obtenido de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/13241/u721700.pdf?sequence=1>
- Asunción Pérez-Dominguez, L., Perez-Blanco, J. J., García-Villalba, L. A., & Gómez-Zepeda, P. I. (2019). Aplicación de metodología DMAIC en la resolución de problemas de calidad. Obtenido de <http://cathi.uacj.mx/bitstream/handle/20.500.11961/15888/Paper-MunduFesc.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Coello Santamaría, A. J. (2018). Valoración del impacto y origen cultural del retrabajo en proyectos de construcción. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5290/1/UNACH-EC-ING-CIVIL-2019-0003.pdf>
- Coello Santamaría, A. J. (2018). Valoración del impacto y origen cultural del retrabajo en proyectos de construcción. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5290/1/UNACH-EC-ING-CIVIL-2019-0003.pdf>

- Coello Santamaría, A. J. (2018). Valoración del impacto y origen cultural del retraining en proyectos de construcción. Riobamba, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5290/1/UNACH-EC-ING-CIVIL-2019-0003.pdf>
- David R., A., Dennis J., S., Thomas A., W., Jeffrey D., C., & Kipp, M. (2004). Métodos cuantitativos para los negocios (11a ed. ed.). Guadalajara.
- Moreno Rojas, E. (2016). Criterios de aceptación y rechazo para un modelo de control de calidad en la industria de la construcción en Colombia. Obtenido de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/13379/u722206.pdf?sequence=1>
- Mullisaca Atamari, D. H. (2018). Propuesta de implementación de procesos para optimización de producción en obra mediante la integración de las metodologías Lean Construction y Six Sigma en el proyecto Residencial Palermo. Obtenido de [https://es.scribd.com/document/390883615/Proyecto-de-Tesis-DeNIS-MULLISACA m/docview/1563754418/D16E0BB895994961PQ/1?accountid=45097](https://es.scribd.com/document/390883615/Proyecto-de-Tesis-DeNIS-MULLISACA-m/docview/1563754418/D16E0BB895994961PQ/1?accountid=45097)
- Neyra Ramos, A. D., & Rodríguez Huaquipaco, E. A. (2018). Análisis y adecuación de herramientas Six Sigma y metodología LBMS para el control y mejora de procesos en carreteras. Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCSM_b251f89907445beba4b80329dda2d8fa
- Pereira Baía, A. (2013). Melhorar o processo produtivo, através dos Seis Sigma. Portugal. Obtenido de <http://search.proquest.com/docview/1370714246?accountid=43860>
- Pré Doria, H. A. (2019). Influencia del control de calidad en la construcción de un Edificio Multifamiliar en Miraflores en calidad, eficiencia y costos, Lima 2018-2019. Obtenido de https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/25649/Trabajo%20de%20Investigaci%c3%b3n_Pre%20%20Hugo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Rojas Roldán, J. A. (2016). Aplicación de Seis Sigma a procesos de viviendas de interés social. Obtenido de <https://www.academia.edu/31578912>
- Valoración del impacto y origen cultural del retrabajo en proyectos de construcción. (2018). Riobamba, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5290/1/UNACH-EC-ING-CIVIL-2019-0003.pdf>
- Villacorta Sánchez, F. P. (2019). Aplicación de la metodología DMAIC para mejorar la calidad de servicio en la empresa HCI Construcción y Servicios SAC en el Cono Norte, Lima 2019. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/39167/Villacorta_SFP.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Yepes Piqueras, V. (18 de diciembre de 2014). Seis Sigma en la gestión de construcción. Universidad Politécnica de Valencia. Obtenido de <https://victoryepes.blogs.upv.es/2014/12/18/seis-sigma-gestion-construccion/>

ANEXO

Anexo 1 – Matriz de consistencia- Control de calidad para reducir los reprocesos en Centros Culturales

"CONTROL DE CALIDAD EN LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS PARA REDUCIR LOS REPROCESOS EN CENTRO CULTURAL"													
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	TIPO Y DISEÑO								
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL											
¿De qué manera, implementar un plan de control de calidad, en los procesos constructivos, reduce los reprocesos mediante la metodología Seis Sigma en la ejecución del Centro Cultural CAFAE-SE?	Mejorar el control de calidad en los procesos constructivos, con la finalidad de reducir los reprocesos mediante la metodología Seis Sigma en la ejecución del Centro Cultural CAFAE.	El control de calidad en los procesos constructivos, reduce los reprocesos en la ejecución del Centro Cultural CAFAE.	V.INDEPENDIENTE Calidad de los procesos constructivos	-Encuestas -Recolección de datos del proyecto Centro Cultural CAFAE-SE									
			V.DEPENDIENTE Reprocesos										
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	DIMENSIONES										
¿De qué manera, definir la calidad de los procesos constructivos, determina las principales necesidades de la empresa y los puntos más importantes para la calidad en los reprocesos en campo?	Definir la calidad de los procesos constructivos para determinar las principales necesidades de la empresa y los puntos más importantes para la calidad en los reprocesos en campo.	Definir la calidad de los procesos constructivos determina las principales necesidades de la empresa y los puntos más importantes para la calidad en los reprocesos en campo.	V.I = Definir la calidad de los procesos constructivo				<ul style="list-style-type: none"> - Método de investigación: Inductivo - Orientación de la investigación: Aplicada - Enfoque de la investigación: Mixto - Fuente de la información: Encuestas - Tipo de investigación: Descriptiva, explicativa y correlacional - Nivel de investigación: Descriptivo, relacional y aplicada - Diseño de la investigación: No experimental, retrospectivo y transversal 						
			V.D = reprocesos en campo										
¿De qué manera, medir la calidad de los procesos constructivos, establece una ruta de seguimiento de los reprocesos en campo?	Medir la calidad de los procesos constructivos para establecer una ruta de seguimiento de los reprocesos en campo.	Medir la calidad de los procesos constructivos establece una ruta de seguimiento de los reprocesos en campo.	V.I = Medir la calidad de los procesos constructivos										
			V.D = reprocesos en campo										
¿De qué manera, analizar la calidad de los procesos constructivos, localiza el origen de los problemas e identifica oportunidades para mejorar los reprocesos en campo?	Analizar la calidad de los procesos constructivos para localizar el origen de los problemas e identificar oportunidades para mejorar los reprocesos en campo.	Analizar la calidad de los procesos constructivos localiza el origen de los problemas e identifica oportunidades para mejorar los reprocesos en campo.	V.I = Analizar la calidad de los procesos constructivos										
			V.D = reprocesos en campo										
¿De qué manera, implementar la calidad de los procesos constructivos, establece soluciones correctivas y preventivas en los reprocesos en campo?	Implementar la calidad de los procesos constructivos para establecer soluciones correctivas y preventivas en los reprocesos en campo.	Implementar la calidad de los procesos constructivos establece soluciones correctivas y preventivas en los reprocesos en campo.	V.I = Implementar la calidad de los procesos constructivos										
			V.D = reprocesos en campo										
¿De qué manera, controlar la calidad de los procesos constructivos, alcanza los niveles deseados y establece una mejora continua en los reprocesos en campo?	Controlar la calidad de los procesos constructivos para alcanzar los niveles deseados y establecer una mejora continua en los reprocesos en campo.	Controlar la calidad de los procesos constructivos alcanza los niveles deseados y establece una mejora continua en los reprocesos en campo.	V.I = Controlar la calidad de los procesos constructivos										
			V.D = reprocesos en campo										

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2 – Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

1. Datos generales

Cargo o Institución donde labora: INGENIERO DE CAMPO DEL CENTRO CULTURAL CAFAE

Título de la investigación: CONTROL DE CALIDAD

Autor(es) del Instrumento: JOEL ACORDA ROJO- WENDY OLORTEGUI

2. Aspectos de la validación

Indicadores	Criterios	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje					X
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables					X
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					X
4. Organización	Existe una organización lógica					X
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					X
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					X
7. Consistencia	Basado en aspectos					X
8 coherencia	Entre los índices, indicadores y los					X
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnostico					X
10. Pertinencia	El instrumento es adecuado para el propósito de					X
Promedio de Validación						X

Fuente: Elaboración propia

3. Promedio de valoración% 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: Ciudad de Lima

Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

1. Datos generales

Cargo o Institución donde labora: RESIDENTA DEL CENTRO CULTURAL
CAFAE

Título de la investigación: CONTROL DE CALIDAD

Autor(es) del Instrumento: JOEL ACORDA ROJO- WENDY OLORTEGUI

2. Aspectos de la validación

Indicadores	Criterios	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41- 60%	Muy Buena 61- 80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje					X
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables					X
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					X
4. Organización	Existe una organización lógica					X
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					X
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					X
7. Consistencia	Basado en aspectos					X
8 coherencia	Entre los índices, indicadores y los					X
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					X
10. Pertinencia	El instrumento es adecuado para el propósito de					X
Promedio de Validación						X

Fuente: Elaboración propia

3. Promedio de valoración% 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: Ciudad de Lima

Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

1. Datos generales

Cargo o Institución donde labora: INGENIERO DE CAMPO DEL CENTRO CULTURAL CAFAE

Título de la investigación: CONTROL DE CALIDAD

Autor(es) del Instrumento: JOEL ACORDA ROJO- WENDY OLORTEGUI

2. Aspectos de la validación

Indicadores	Criterios	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje					X
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables					X
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					X
4. Organización	Existe una organización lógica					X
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					X
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					X
7. Consistencia	Basado en aspectos					X
8 coherencia	Entre los índices, indicadores y los					X
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					X
10. Pertinencia	El instrumento es adecuado para el propósito de					X
Promedio de Validación						X

Fuente: Elaboración propia

3. Promedio de valoración% 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: Ciudad de Lima

Anexo 3 – Cuestionario para recolectar información sobre la implementación del control de calidad en los proyectos de Centros Culturales

El objetivo principal del presente cuestionario es poder recolectar información sobre el control de calidad en los diferentes proyectos de construcción, con la finalidad de reducir los reprocesos mediante la aplicación de la metodología Seis Sigma. Dicho cuestionario consta de una serie de preguntas, al leer cada una de ellas, concentre su atención de manera que la respuesta que emita sea fidedigna y confiable. La información que se recabe tiene por objeto la realización de un trabajo de investigación relacionado a dichos aspectos. La información obtenida será de uso exclusivo para el tema de investigación, se agradece el tiempo y aporte brindado.

1. Indique su profesión:
2. Indique el cargo en el cual se desempeña en la empresa:
3. Años de experiencia en su puesto:
4. Indique su edad:
5. Indique su sexo:
6. En qué tipo de proyecto se encuentra trabajando actualmente:

Marque con una (X) la respuesta correcta.

Ítem	Descripción	Nunca	Raramente	Ocasionalmente	Frecuentemente	Muy frecuentemente
	Definir la calidad de los procesos constructivos:					
7	Usted, ¿Define la calidad de los procesos constructivos para determinar las principales necesidades de la empresa y los puntos más importantes del origen de los reprocesos en campo?					
8	Usted, ¿Define el objetivo o meta que se propone alcanzar en el proyecto?					
9	Usted, ¿Identifica cuáles son las variables de partidas que están					

	implicadas en la obra y hasta qué punto el equipo de trabajo se debe involucrar?					
10	Usted, ¿Hace uso de mapas de desarrollo para identificar que trabajos están implicados y como se relacionan entre sí?					
11	Usted, ¿Identifica cuáles son las características excéntricas e intrínsecas en la calidad (CTQ), primordialmente las que dictan las necesidades del cliente y secundariamente las que generan utilidad a la compañía?					
12	Usted, ¿Cuantifica los objetivos que se desean alcanzar durante el proyecto, elaborando diagramas de flujo u otro tipo de análisis gráficos que brinden datos para analizar la definición del proyecto?					
	Medir la calidad de los procesos constructivos:					
13	Usted, ¿Mide la capacidad y estabilidad del proyecto, mediante el origen de la variación que se está produciendo en el proceso					
14	Usted, ¿Halla los motivos o causas que están produciendo los problemas para encontrar el origen de los mismos?:					
15	Usted, ¿Analiza la magnitud a través de los indicadores del proceso?					
16	Usted, ¿Comprende cuáles son factores que afectan e intervienen generando variaciones o defectos?					
	Analizar la calidad de los procesos constructivos:					
17						

	Usted, ¿Hace un análisis para reconocer los posibles supuestos de causa de los defectos que deben ser enmendados en el proyecto?:					
18	Usted, ¿Busca facilitar el panorama de cómo reducir la brecha entre el rendimiento proyectado en obra y el nivel rendimiento actual?					
19	Usted, ¿Desarrolla y comprueba hipótesis sobre posibles relaciones causa-efecto utilizando las herramientas estadísticas pertinentes?					
20	Usted, ¿Confirma los determinantes del proceso, es decir las variables clave de entrada o «pocos vitales» que afectan a las variables de respuesta del proceso?					
	Implementar la calidad de los procesos constructivos:					
21	Usted, ¿Implementa mejoras en el control de calidad de obra?					
22	Usted, ¿Aplica estrategias de cambios mediante la implementación de pilotos donde se realizan experimentos para mejorar el control de calidad?					
23	Usted, ¿Analiza la relación entre las variables elegidas y las características de calidad solicitadas?					
24	Usted, ¿Trata de determinar la relación causa-efecto (relación matemática entre las variables de entrada y la variable de respuesta que interese) para predecir, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso?					

25	Usted, ¿Determina el rango operacional de los parámetros o variables de entrada del proceso?					
Controlar la calidad de los procesos constructivos:						
26	Usted, ¿Define soluciones innovadoras que contrarresten las causas detectadas en la fase de análisis?					
27	Usted, ¿Aplica estrategias adecuadas de gestión de cambios, como por ejemplo la identificación de las partes claves interesadas para poder conseguir el exitoso control?					
28	Usted, ¿Crea el proceso de control para el proyecto, de modo que el seguimiento sea duradero y sin alteraciones externas, de modo que permita la evolución de la mejora?					
29	Usted, ¿Utiliza herramientas de Gráficas de Control, tanto por Variables, que controlan características cuantitativas, como las de por Atributos, que controlan las características cualitativas?					
30	Usted, ¿Define herramientas que garantizan que las variables claves se mantengan dentro de las variaciones aceptadas en el corto, mediano y largo plazo?					
31	¿En su empresa, existe un área encargada de monitorear y darle seguimiento al plan de control de calidad?					
Reprocesos en campo:						
32	Usted, ¿Identifica los reprocesos principales, con el fin de establecer					

	metas acordes a lo identificado y a las metas organizacionales?					
33	Usted, ¿Evalúa el proceso actual de los reprocesos y recolecta información relevante para comparaciones futuras?					
34	Usted, ¿Identifica el estado de los reprocesos y para así extraer distintas conclusiones?					
35	Usted, ¿Pretende que todos los reprocesos sean mejorados con el fin de disminuir la variación en el resultado o el producto final del proyecto?					
36	Usted, ¿Mantiene el control sobre los reprocesos para garantizar los beneficios obtenidos y asegurar que cualquier variación ha sido corregida antes de que se convierta en defecto?					

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 4 – Proyectos de la empresa GyG Kontrata de Lima
Metropolitana del 2019 – 2021**

N°	NOMBRE DEL PROYECTO
1	Ampliación del Centro Cultural CAFAE - SE
2	Implementación Mall Aventura Plaza - Santa Anita
3	Implementación Tottus - Santa Anita
4	Remodelación Plaza Veá - Alfonso Ugarte
5	Implementación Cineplanet La Curva - Villa María
6	Implementación Cineplanet - Mall del Sur
7	Implementación Cineplanet - Real Plaza Puruchuco
8	Implementación Cineplanet - Chacarilla
9	Remodelación Cine Planet - Comas
10	Remodelación Plaza Veá - Miraflores
11	Implementación Cinépolis - Santa Anita
12	Auditorio Centro Cultural CAFAE-SE
13	Implementación Derco Center - Faucett
14	Remodelación Sodimac – CC. Mall Aventura Plaza Bellavista
15	Implementación Cineplanet – La Rambla Brasil
16	Remodelación Cineplanet – Mall Aventura Plaza Bellavista

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 5 – Plan de mejora en el control de calidad para
reducir los reprocesos en Centros Culturales**

	PLAN DE MEJORA	CÓDIGO:	PL-SIG-SGH-01
		INICIO DE VIGENCIA:	11/09/21
		VERSIÓN:	01
		PÁGINA:	1

**“PLAN DE MEJORA EN EL CONTROL
DE CALIDAD PARA REDUCIR LOS
REPROCESOS EN CAMPO”**

REGISTRO DE REVISIONES			
REVISIÓN	DESCRIPCIÓN	ELABORADO POR	ELABORADO POR
0		Wendy Mery Olortegui Tinoco.	Joel Santiago Acorda Rojo.
		Firma	Firma

CONTENIDO

1. Introducción	138
2. Alcance	138
3. Objetivos de calidad.....	138
4. Política de calidad	139
5. Definiciones.....	136
6. Responsabilidades.....	141
6.1 Funciones y responsabilidades.....	141
6.2 Organigrama.....	149
7. Procedimiento del Plan de Mejora.....	150
7.1 Metodología del Seis Sigma	150
7.2 Pasos de la metodología Seis Sigma	150
7.3 Actores del Seis Sigma	157
8. Registro del Plan de Mejora.....	158
9. Plan de Puntos de Inspección.....	160
10. Pruebas y ensayos.....	160
11. Dossier de calidad.....	162
12. Aprobación y enmiendas de los documentos.....	162
13. Anexos	164

1. Introducción

La excelencia de una organización viene marcada por su capacidad de crecer en la mejora continua de todos y cada uno de los procesos que rigen su actividad diaria. La mejora se produce cuando dicha organización aprende de sí misma, y de otras, es decir, cuando planifica su futuro teniendo en cuenta el entorno cambiante que la envuelve y el conjunto de fortalezas y debilidades que la determinan. La planificación de su estrategia es el principal modo de conseguir un salto cualitativo en el servicio que presta a la sociedad. Para ello es necesario realizar un diagnóstico de la situación en la que se encuentra. Una vez realizado es relativamente sencillo determinar la estrategia que debe seguirse para que el destinatario de los servicios perciba, de forma significativa, la mejora implantada.

Apoyarse en las fortalezas para superar las debilidades es, sin duda la mejor opción de cambio.

2. Alcance

El propósito del presente Plan de Calidad aplica a las actividades desarrolladas en la ejecución de obras.

El constructor se ceñirá estrictamente a lo indicado en los planos del proyecto, en la presente especificación y en las normas NTP, ASTM, ACI, AASHTO.

3. Objetivos de Calidad

Se tiene como objetivos:

- a) Implementar, administrar y mantener el Sistema de Gestión.
- b) Orientar y motivar al personal en el desempeño de sus labores para que contribuyan al cumplimiento de la Visión, Misión y Política del Sistema de Gestión.
- c) Informar a sus clientes de los métodos de trabajo que se usan en sus procesos para incrementar la confianza y asegurar el cumplimiento de los requisitos especificados para la satisfacción de nuestro cliente.

4. Política de Calidad

Las empresas dedicadas al servicio de construcción, diseño e ingeniería a nivel nacional, cuyas actividades están conducidas a la satisfacción del cliente deben actuar de manera responsable y eficaz en cada uno de sus procesos.

Asimismo, se deben comprometer con:

- Cumplir con los requisitos legales, contractuales y aquellos compromisos voluntarios que la empresa suscriba.
- Fortalecer relaciones de largo plazo con clientes y proveedores.
- Reducir los riesgos, enfermedades ocupacionales e incidentes, así como la contaminación ambiental generada por nuestras actividades.
- Lograr el compromiso entre los trabajadores de nuestra empresa con el Sistema de Calidad, Seguridad, Salud, Medio Ambiente y responsabilidad social, promoviendo la participación y capacitación del recurso humano, así como la integración de la Comunidad.
- Lograr mantener un sistema de información adecuado con la finalidad de que las diversas áreas de la organización interactúen entre sí; enmarcadas en el mejoramiento continuo, la satisfacción de nuestros clientes y el cumplimiento de nuestro sistema de gestión.
- Incentivar el mejoramiento continuo e innovación.
- El compromiso de nuestro capital humano hace posible el cumplimiento de esta política.

5. Definiciones

El aseguramiento de calidad utiliza una serie de términos que tienen un significado específico, muchas veces distinto al de uso profesional cotidiano. Por este motivo, definimos a continuación los principales vocablos utilizados en el lenguaje del Plan de Calidad:

ACCIÓN CORRECTIVA: Acción tomada para eliminar las causas de no conformidades u otras situaciones indeseables, para evitar que se repitan.

AUDITORÍA DE CALIDAD: Son programaciones internas y externas y sirven como análisis y evaluación de las actividades de calidad y sus resultados, para determinar si éstas cumplen lo planificado y si se logran los objetivos planteados. **CALIDAD:**

Conjunto de características que permiten satisfacer las necesidades establecidas o implícitas.

NO CONFORMIDAD: No cumplimiento de un requisito de calidad. Este requisito puede estar en planos, normas, especificaciones o procedimientos.

PLAN DE CALIDAD: Documento que establece las prácticas de calidad, recursos, objetivos y métodos para conseguir la calidad de un producto, proyecto o contrato particular.

PLAN DE INSPECCIÓN DE RECEPCIÓN: Documento que establece la metodología para aceptar productos conformes por la obra, esto incluye características, responsabilidades, registros, oportunidad, etc.

PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYO (PIE): Documento que establece la secuencia de inspecciones para asegurar la calidad de un proceso, incluyendo especificaciones técnicas, parámetros de control, parámetros de aceptación, registros, etc.

PROCEDIMIENTO / INSTRUCTIVO: Manera especificada de ejecutar una actividad. El sistema de calidad exige que se generen procedimientos escritos para las actividades importantes a ejecutar.

PROVEEDOR: Organización que entrega un producto al cliente; en casos de adquisiciones los proveedores son aquellas empresas que suministran productos e insumos para ejecutar la obra.

REGISTRO: Documento que entrega evidencia objetiva de actividades efectuadas o resultados obtenidos.

SISTEMA DE CALIDAD: Conjunto de recursos, procesos, organización y procedimientos necesarios para implementar la gestión de calidad, asegurar la calidad del producto (OBRA) y la satisfacción del cliente

REGISTRO DE PROTOCOLO: Documento que evidencia el control de calidad del conjunto de actividades dentro de una partida mediante parámetros secuenciales válidos.

SUBMITTAL: Documento de consulta dirigido al cliente o a la representación de éste, para la aprobación o desaprobación de material, adjunto a las fichas técnicas o a una muestra de este mismo.

REQUERIMIENTO DE INFORMACION (RDI): Documento o registro para requerir al cliente o a la representación de este, la supervisión, información acerca de

inconsistencias en los documentos existentes como planos, especificaciones, entre otros.

QA&QC: Reporte semanal, status de submittal, protocolos y no conformidades.

6. Responsabilidades

6.1 Funciones y responsabilidades

La Gerencia General de las empresas deben mostrar evidencia de su compromiso y responsabilidad con el desarrollo e implementación de Proyectos a su cargo. La organización para el manejo y control de este proyecto está dada según Organigrama ejemplo de la obra (Anexo Nro. 1). Las responsabilidades involucradas en cada uno de los cargos de la organización se ciñen a lo que indica la siguiente descripción:

Gerente de Operaciones: Es el nexo entre oficina central con la obra y el cliente. Debe visitar la obra de manera periódica. Supervisa y asesora al equipo profesional de la obra, velando por el permanente apego a los objetivos de la empresa y los objetivos de la obra. Planifica la obra conjuntamente con el Residente de Obra, definiendo la metodología de trabajo y los recursos que se asignarán. Revisa y aprueba el Plan de Calidad, como también las Adquisiciones de Servicios o Materiales más incidentes.

Ingeniero Residente de Obra: Es el representante permanente de la empresa en la obra. Es responsable de la planificación general del proyecto y de la gestión de la obra y le reporta al Gerente de Proyecto. Fija objetivos, organiza, comunica, motiva y mide resultados de todo su equipo. Planifica las operaciones y la provisión de recursos, lidera la implementación de planes de gestión en torno a la calidad y a la seguridad de la obra. Controla el estado financiero de la obra.

Aprueba los procedimientos de obra. Es responsable de atender los requerimientos realizados por del Cliente en obra. Participa en las reuniones de Obra con el Cliente y la Supervisión de Obra.

Funciones a desarrollar por Ing. Residente de Obra:

- a) Representar a la Contratista frente al cliente, a la supervisión y a terceros en todo lo concerniente a la ejecución de la Obra.

- b) Administrar el Contrato, anticipando a tiempo los puntos críticos para conseguir una solución oportuna y planteando oportunamente al cliente los requerimientos que correspondan, en el marco formal del Contrato.
- c) Proveer los recursos necesarios para el normal desarrollo de la obra.
- d) Organizar las actividades de los departamentos que conforman el organigrama de la Obra, en forma tal que cada uno de los responsables cumpla a cabalidad con sus funciones, asumiendo las responsabilidades delegadas.
- e) Liderar al grupo de funcionarios, empleados y obreros de la Obra, mediante una comunicación fluida y frecuente, apertura y receptividad a las críticas, intercambio de ideas y decisiones que demuestren eficacia para detectar los problemas y eficiencia para resolverlos.
- f) Fomentar una comunicación frecuente y productiva con el Cliente y/o su Representante.
- g) Informar oportunamente a la Gerencia acerca de todas las actividades que se realizan en Obra.
- h) Plantear a la Gerencia un programa de incentivos para el personal de la obra en general, tendiente a mantener siempre motivados a todos los elementos y en especial a los que intervienen directamente en la producción.
- i) Es el responsable de la dirección y administración del Proyecto, así como también de la coordinación con el Cliente, con la oficina principal y con las autoridades.
- j) Tendrá capacidad de decisión técnico financiera, para de esta manera agilizar situaciones que puedan ocasionar atraso de las actividades.
- k) Hacer evaluaciones periódicas del personal de la Obra, con el fin de que se puedan adoptar oportunamente las medias correctivas que se consideren necesarias para el normal desenvolvimiento de los trabajos.
- l) Lograr la integración de los responsables de las áreas que conforman el organigrama de la Obra, aunando los esfuerzos de cada uno y capitalizando éstos para mejorar constantemente la productividad
- m) Mantener una política de apertura al diálogo con los responsables de los frentes de trabajo y del área técnica y administrativa, de tal manera de tratar de obtener de cada elemento el máximo de su capacidad y conocimientos, con el objetivo de lograr un mejoramiento de la productividad sostenido.

- n) Supervisar, en coordinación con el jefe de Oficina Técnica, el funcionamiento de la contabilidad de costos e implantar los mecanismos y recursos necesarios para asegurar la obtención de resultados oportunos, confiables y permanentes en esta materia.
- o) Será responsable de la fiscalización de la obra a ejecutarse.
- p) El trabajo a desarrollar es el de Gerenciar la obra mediante un sistema de control de avance físico y de control económico y financiero por resultados, para ello se han planteado estrategias claves que permitan ir midiendo y comparando resultados entre el presupuesto y los cronogramas de obra presentados para la ejecución de la misma y los resultados reales que se vayan obteniendo.
- q) Ingeniero Jefe de Campo: Profesional que reporta al Ingeniero Residente de Obra, y está a cargo de organizar cada una de las actividades de acuerdo a la programación de la obra. Debe cumplir con los requerimientos establecidos para la obra tanto lo referido a la calidad como a la seguridad y medioambiente en la ejecución de cada una de las actividades. Debe elaborar y difundir los instructivos de trabajos de las partidas críticas a ejecutar. Ejecuta las soluciones referidas a las no conformidades. De este profesional dependen los Ingenieros de Campo.

Funciones a desarrollar:

- a) Será el encargado de desarrollar y manejar el planeamiento y operación en todos los aspectos de la Obra, mediante una permanente coordinación con el Ingeniero Residente.
- b) Cubrir la adecuada dirección de los trabajos, de las actividades a su cargo, en cumplimiento con los planos, especificaciones técnicas, de seguridad y medioambientales y dentro de los tiempos estipulados para la Obra.
- c) Será responsable del control de calidad de las actividades a su cargo.
- d) Programar las actividades diarias tanto con el personal propio como con el de los subcontratistas.
- e) Controlar el avance de las cuadrillas y su cumplimiento diario.
- f) Mejora continua de la productividad (estudio de métodos).

- g) Coordinar con cada uno de los subcontratistas de su frente, para evitar interferencias entre ellos.
- h) Asegurarse que el personal cumpla con el proceso constructivo establecido para la actividad que se esté ejecutando.
- i) Participar en una adecuada selección del personal que integrará las cuadrillas a su cargo, procurando siempre contar con operarios especializados y operarios con experiencia, responsables y eficientes.
- j) Atender los requerimientos técnicos de la Supervisión y del Cliente.
- k) Registrar los antecedentes para las solicitudes de Ampliación de Plazos y/o Adicionales de Obra.
- l) Dotar al personal de las herramientas y equipos de seguridad necesarios para que puedan efectuar el trabajo correctamente.
- m) Solicitar oportunamente el material y accesorios para realizar las actividades diarias, verificando cantidades y especificaciones.
- n) Calificación de personal técnico, obreros.
- o) Controlar el desarrollo de los trabajos, de tal manera que se cumpla con alcanzar los objetivos definidos. De tal manera que se cumpla con alcanzar objetivos como:
 - Calidad de obra
 - Cumplimiento del plazo
 - Mitigación del impacto Ambiental en Obra
 - Seguimiento al uso de innovaciones tecnológicas en las diferentes actividades de la obra.
- p) Planificar, programar y controlar el desarrollo de los trabajos
- q) Es el encargado de liderar reuniones de planificación semanal con todo el equipo de obra.

Jefe de Oficina Técnica: Profesional que reporta al Ingeniero Residente de Obra. A su cargo está la contratación de servicios necesarios para la ejecución del proyecto, es responsable del control y evaluación de los proveedores de servicios. Lleva el control financiero de la obra. Posee además a su cargo la adquisición de materiales, a través del Administrador de obra. Lleva el control de documentos en la obra; es responsable de la oficina técnica de obra encargada de proveer el soporte y los recursos técnicos para la mejor ejecución de la obra.

Funciones a desarrollar:

- a) El manejo de la información técnica, plan de construcción, control de volúmenes, valorizaciones, etc.
- b) Preparación de presupuestos de adicionales.
- c) Control de niveles, costos y progreso del proyecto.
- d) Elaboración de los planos conforme a obra.
- e) Ejecutar el seguimiento del desarrollo de los trabajos, de tal manera que se cumpla con alcanzar los márgenes previstos en el Presupuesto.
- f) Organizar el control de la producción, conforme a las Especificaciones Técnicas del Proyecto. En este sentido, debe quedar asegurado el objetivo de lograr la ejecución de la obra, sin ningún rechazo de parte del Cliente o de su representante que sea atribuible a una mala calidad del proceso constructivo en cualquiera de sus etapas.
- g) Presentar los planes y programas a la Residencia de Obra que permitan alcanzar los objetivos fundamentales.
- h) Advertencia oportuna del planteamiento de los temas que signifiquen la demanda de reconocimiento de los derechos del Consorcio en el ejercicio formal del Contrato, aportando estas anticipaciones a la Residencia de Obra.
- i) Participar activamente en las reuniones que la Residencia de Obra convoque, sugiriendo la adopción de decisiones que impliquen mejoras en el proceso productivo y levantando las Actas de los acuerdos que emanen de dichas reuniones.
- j) Llevar un control técnico y económico de la producción, organizando los esquemas y procedimientos de control, en forma tal que en todo momento la Residencia de la Obra esté debidamente informada del desarrollo de los trabajos y del estado actual de su ejecución, comparando estos parámetros con los programados y las metas previstas en el Presupuesto Meta.
- k) Registrar los antecedentes para las solicitudes de Ampliación de Plazos y/o Adicionales de Obra
- l) Mantener el archivo de los registros definidos en el plan de calidad de obra, como evidencia de que los productos recibidos de los proveedores externos o

suministrados por el Cliente, han sido inspeccionados y/o aprobados según lo que se especifica en el Contrato.

Ingeniero de Calidad: Profesional que reporta al Ingeniero Residente de Obra. Es responsable de controlar en la obra la implementación de este plan de calidad, y gestionar el cumplimiento y registro del Control de Dispositivos de Seguimiento y Medición y de la Verificación de Calidad y Ensayos. Lleva el control de las no conformidades y acciones preventivas.

Funciones a desarrollar:

- a) Asistir al Residente en las actividades de Control de Calidad. Es parte de su responsabilidad, el monitorear la calidad de la ejecución de los trabajos, definir la secuencia y programación de las pruebas pre-operacionales y hacer la entrega del proyecto. Implementar el Plan de Calidad de la obra así como recopilar los documentos necesarios con el propósito de ejecutar el Proyecto de acuerdo con los estándares de calidad requeridos, controlando todas las actividades que afecten la calidad de los productos y los servicios, asegurando la conformidad de los requerimientos previstos en el contrato con el cliente.
- b) Establecer los mecanismos para el seguimiento del plan de calidad de la obra.
- c) Divulgar la política de calidad a todo el personal regular de la obra, tanto propio como de subcontratistas.
- d) Asegurar la aplicación permanente de un sistema de calidad según las normas y especificaciones técnicas.
- e) Garantizar al cliente, a través del plan de control de calidad en obra, que recibirá el producto ofertado con el nivel de calidad esperado, según las especificaciones técnicas.
- f) Registrar las no-conformidades identificadas en la ejecución de la obra y asegurar las soluciones más apropiadas
- g) Definir cuándo se necesitan acciones correctivas y registrar tales actividades.
- h) Asesorar al personal en obra en lo referente a calidad.
- i) Informar y coordinar con los responsables de obra las decisiones que impacten en el costo, la calidad y/o el plazo.
- j) Efectuar todos los protocolos de pruebas y registros indicados en el Plan de Control de Calidad de la Obra.

k) Elaborar el consolidado de todos los protocolos y registros efectuados durante la ejecución de la Obra, como evidencia del cumplimiento de los requerimientos del Plan de Control de Calidad.

l) Control documental: recepción, registro, distribución de manera controlada de todos los antecedentes contractuales y constructivos de la Obra.

Asistentes de Oficina Técnica: Profesional(es) y/o técnico(s) que reportan al Jefe de Oficina Técnica, está a cargo de los metrados, cotizaciones para subcontratos, cuadros comparativos, registros y distribución del SGC y otros que determine el Jefe de Oficina Técnica.

Ingeniero de Seguridad y Medio Ambiente: Profesional asesor a cargo de implementar el Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente, adecuado a las necesidades de la obra. Coordina las charlas de seguridad y elabora los procedimientos establecidos en el programa de prevención de riesgos. Controla la entrega y uso de implementos de seguridad, vela por el Aseo e Higiene de la obra y del cumplimiento de los requisitos medioambientales de acuerdo a disposiciones legales relacionadas con la legislación vigente. Elabora informes sobre la gestión, desempeño y resultados del programa de Prevención. Depende del Departamento de Prevención y reporta al Jefe del Departamento de SSOMA en oficina central.

Funciones a desarrollar:

a) Asistir al Residente y a los Jefes de Campo en el desarrollo, implementación, control y evaluación del Programa de Seguridad en Obra, así como también del Programa de Control de Impacto Ambiental, basado en las políticas de seguridad y medio ambiente del Consorcio. Dar el soporte técnico y operativo al personal de obra, en temas de seguridad.

b) Asistir al personal de obra en la identificación de riesgos.

c) Supervisar el uso permanente y adecuado de los implementos de seguridad por parte del personal de obra.

d) Supervisar que los trabajos se desarrollen observando las medidas de seguridad y de control ambiental que previamente se implante al respecto.

e) Preparar las estadísticas de seguridad: frecuencia, severidad e índices de accidentabilidad.

Maestros de Obra (Capataces): Tienen la responsabilidad de ejecutar las actividades encomendadas y de controlar al personal a su cargo (peones, oficiales, operarios) de acuerdo a las tareas asignadas por el Ingeniero de Campo y solicitar los recursos necesarios para su ejecución. Debe ejecutar las actividades según especificaciones y planos, y los procedimientos internos. Reportan al Ingeniero de Campo.

Jefe de Almacén: Es el responsable de llevar el control del almacén en obra según los procedimientos internos de CMC. Es quién recibe, verifica, almacena, controla y distribuye los materiales necesarios para la obra. Debe llevar el control de existencias de materiales, equipos y herramientas mediante registros. Reporta al Administrador de Obra.

6.2. Organigrama

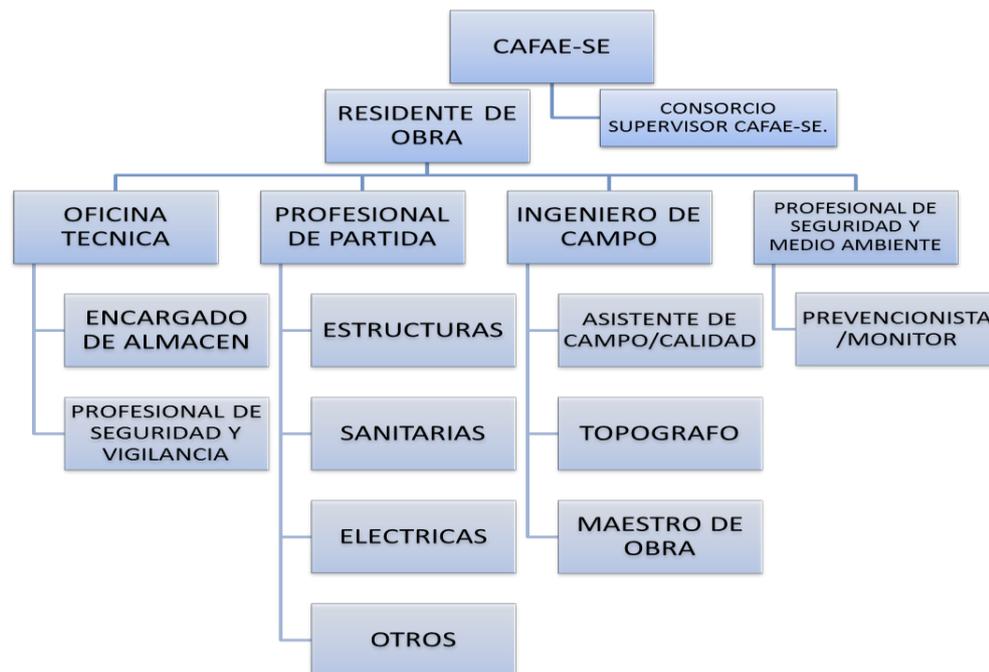


Figura N°1: Organigrama del proyecto Centro Cultural CAFAE

Fuente: Elaboración Propia

7. Procedimiento del Plan de mejora

7.1 Metodología de la herramienta Seis Sigma

Este trabajo comenzará con la definición y caracterización de todo aquello relacionado con Seis Sigma: la filosofía, metodología de trabajo con sus

procedimientos y procesos y, además, se estudiarán las herramientas y recursos que lo hacen funcionar.

Por ello, con esta conceptualización, y una vez definido Seis Sigma y sus principios, el primer objetivo será conocer su funcionamiento. Por tanto, nos detendremos en entender su origen y desarrollo.

El siguiente paso será definir los recursos necesarios para una buena consecución y mantenimiento del Seis Sigma. Se trata de los recursos humanos, económicos, así como, las herramientas necesarias para tener un control y poder obtener la información necesaria para mantener la empresa al nivel deseado. Se determinará también cómo deben enfocarse estos recursos, cómo obtenerlos

7.2 Seis Sigma

Seis Sigma es una metodología compuesta por cinco fases: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. Representa el número el número de desviaciones estándar obtenidas a la salida del proceso. Su objetivo de aumentar la capacidad de los procesos, de tal forma que estos generen los mínimos defectos por millón de unidades producidas. Estos defectos deben ser imperceptibles para el cliente.

Actualmente muchas de las organizaciones cuentan con este sistema como estrategia de negocio para aumentar su rentabilidad y mejorar la calidad de sus productos y servicios.

Seis Sigma es una metodología basada en cinco principios:

- Enfoque al cliente.
- Centrado en los procesos.
- Metodología para la realización de proyectos.
- Estructura organizacional.
- Lucha contra la variación.

La metodología Seis Sigma utiliza cinco fases de mejora continua (ver Figura N° 2) para cumplir con los objetivos la misma. Estas cinco fases son: definir, medir, analizar, mejorar y controlar.

Paso 1

DEFINIR:

La primera fase se centra en cuáles van a ser los objetivos de la implementación de la metodología Seis Sigma, cuál va ser el impacto en la empresa y quienes van a ostentar las responsabilidades. Se establecerá cual es el propósito de la implementación, cuáles son los parámetros de inicio y hasta qué nivel se quiere involucrar al equipo. Mediante un mapa de procesos debe concretarse el ámbito del proyecto, que actividades resultarán implicadas y como se conectarán entre sí. A continuación, se mostrará el mapa de procesos que se utilizara para la metodología aquí se definirán.

Figura N° 2: Mapa de procesos Seis Sigma



Fuente: Elaboración Propia

Paso 2

MEDIR:

La segunda fase de medición consiste en recaudar información para conocer el estado del proyecto y localizar el origen de la variación que se está produciendo en el proceso. Es decir, se trata de acotar las causas que están produciendo los problemas y encontrar la raíz de dichos problemas. Se analiza su dimensión a

través de las mediciones del proceso y que datos nos permitirán su resolución. En este sentido se convierte en un factor clave la recogida de datos.

Paso 3

ANALIZAR

En la tercera fase se trata de “Analizar el sistema con el fin de eliminar la brecha entre el desempeño actual y el objetivo deseado”, (Alderete, Colombo, Di Stefano, & Wade, 2003). Se plantea la hipótesis sobre las causas de la variabilidad o errores que se están produciendo en los procesos, incluso donde pueden existir oportunidades de mejora. Para ello realizaremos los siguientes pasos

a) Detectar las principales causas del problema

Conocidas las áreas de mejora habrá que identificar las causas del problema siguiendo las recomendaciones establecidas en el punto 2.2 y reflejarlas en la tabla que se adjunta a continuación. Se rellenarán tantas tablas como áreas de mejora identificadas.

b) Formulación del objetivo

Una vez conocidas las causas que originaron el problema se fija el objetivo a conseguir según lo explicado en la Tabla N°1 y se refleja en la Figura N°2 en el diagrama de Ishikawa.

Tabla N°1: Área de mejora

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	

Fuente: Elaboración propia

Luego de reconocer y analizar cada una de las áreas de mejora, realizaremos un diagrama Causa-Efecto o más conocido como Diagrama de pescado donde analizaremos todas las posibles causas, motivos y orígenes del problema, así podemos identificarlos y establecer acciones de mejora.

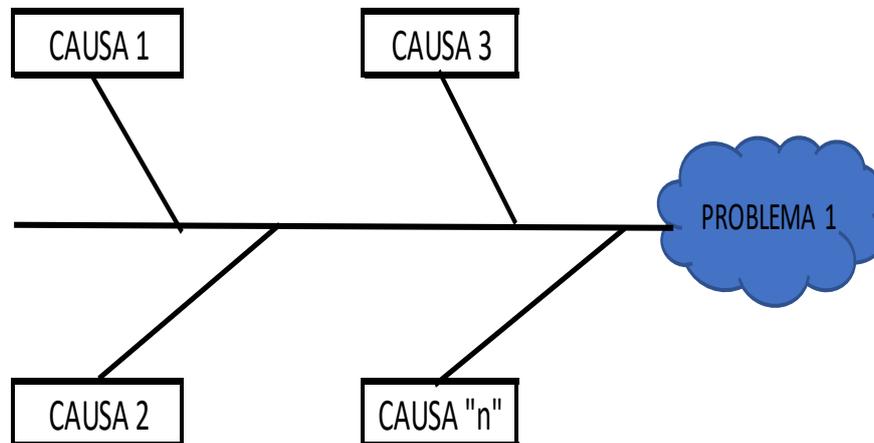


Figura N°3: Diagrama Causa - Efecto

Fuente: Elaboración Propia

Paso 4

IMPLEMENTAR

Esta fase consiste en aplicar los cambios o las mejoras que se han propuesto en las hipótesis de la fase Analizar. El equipo deberá tomar conciencia de que cambios son viables y como realizarlos. Dentro de la fase Mejorar deben incluirse las pruebas piloto, ello repercutirá en poder verificar a pequeña escala que los caminos elegidos son los correctos.

a) Seleccionar las acciones de mejora

El paso siguiente será seleccionar las posibles alternativas de mejora para, posteriormente, priorizar las más adecuadas. Se propone la utilización de una serie de técnicas (tormenta de ideas, técnica del grupo nominal, etcétera) que facilitarán la determinación de las acciones de mejora a llevar a cabo para superar las debilidades. Se trata de disponer de un listado de las principales actuaciones que deberán realizarse para cumplir los objetivos prefijados.

b) Realizar una planificación

El listado obtenido es el resultado del ejercicio realizado, sin haber aplicado ningún orden de prioridad. Sin embargo, algunas restricciones inherentes a las acciones elegidas pueden condicionar su puesta en marcha, o aconsejar postergación o exclusión del plan de mejoras. Es, por lo tanto, imprescindible conocer el conjunto de restricciones que condicionan su viabilidad. Establecer el mejor orden de prioridad no es tan sencillo como proponer, en primer lugar, la realización de aquellas acciones asociadas a los factores más urgentes, sino que se deben tener en cuenta otros criterios en la decisión. Entre los principales podemos encontrar:

Prioridad de implantación:

La dificultad en la implantación de una acción de mejora puede ser un factor clave a tener en cuenta, puesto que puede llegar a determinar la consecución, o no, del mismo. Se procederá a priorizarlas de menor a mayor grado de dificultad.

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

Plazo de implantación:

Es importante tener en cuenta que hay acciones de mejora, cuyo alcance está totalmente definido y no suponen un esfuerzo excesivo, con lo que pueden realizarse de forma inmediata o a corto plazo. Por otro lado, existirán acciones que necesiten la realización de trabajos previos o de un mayor tiempo de implantación.

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

Impacto en la organización:

Se define como impacto, el resultado de la actuación a implantar, medido a través del grado de mejora conseguido (un cambio radical tiene un impacto mucho mayor que pequeños cambios continuos). Es importante también tener en cuenta el grado de despliegue al que afecta la medida. Si ésta afecta a varias titulaciones su impacto será mayor y la prioridad también deberá serlo.

IMPACTO			
1 Ninguno	2 Poco	3 Bastante	4 Mucho

A continuación, se presenta una tabla que servirá como herramienta a la hora de establecer una priorización en las acciones de mejora identificadas anteriormente. Una vez establecidas las puntuaciones de cada factor se establecerá la suma de las mismas, lo que servirá de orientación para identificar como prioritarias aquellas que tengan una mayor puntuación total.

Tabla N°2 Acciones de mejora

N°	Acciones de mejora a llevar a cabo	Prioridad	Plazo	Impacto

Fuente: Elaboración Propia

Paso 5

CONTROLAR

Una vez realizados todos los cambios estimados en los distintos procesos del proyecto, nuestro objetivo es garantizar que las variables están dentro de los límites aceptables especificados. Se debe crear el proceso de control para el proyecto, de modo que el seguimiento sea duradero y sin alteraciones externas,

de modo que permita la evolución de la mejora. Su correcto funcionamiento debe dar lugar a la mejora continua, por ello haremos uso de la tabla mostrada a continuación donde garantizaremos su eficacia y eficiencia

Tabla N°3 Control de Plan de Mejora

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

Fuente: Elaboración Propia

7.3 Actores del Seis Sigma

La estructura organizacional típica del Seis Sigma está conformada por los Champion o patrocinadores, Master Black Belt (maestro de cinturón negro), Black Belt (cinturón negro), Green Belt (cinturón verde) y Yellow Belt (cinturón Amarillo).

A continuación, se describen los roles, características, capacitación y acreditación de cada uno de los roles (tabla)

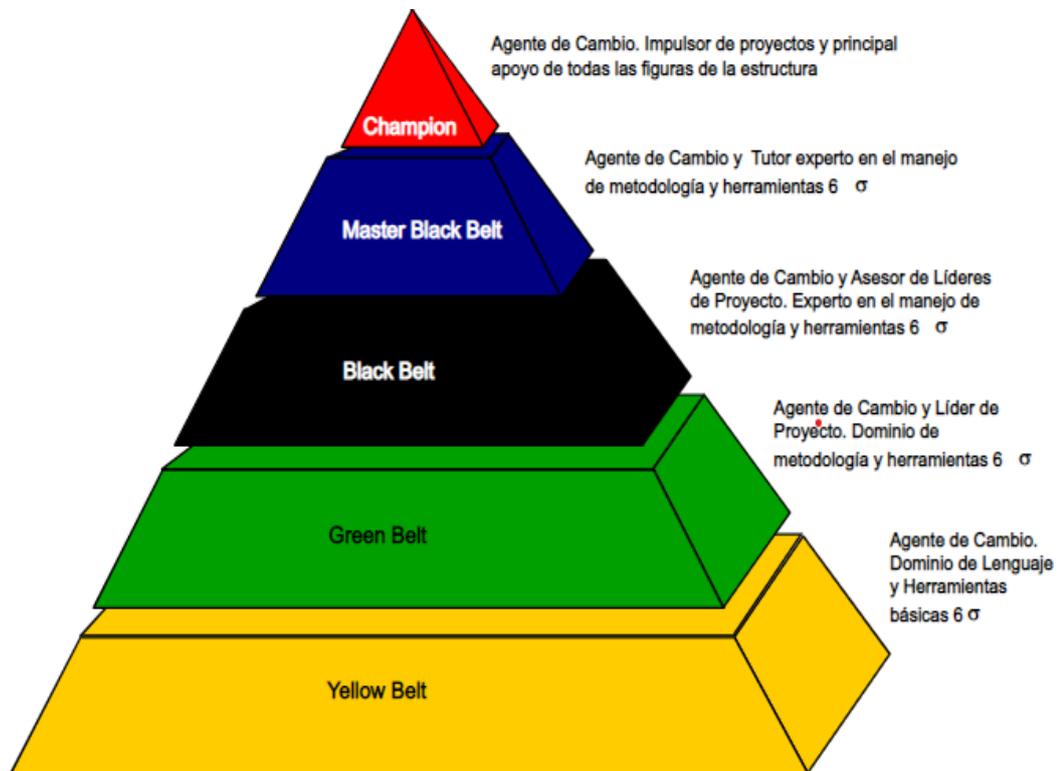


Figura N°4: Roles del Seis Sigma

Fuente: Elaboración Propia

8. Registro Del Plan De Mejora

Son los formatos más importantes del sistema de calidad, en los cuales se registran las Características de calidad de los productos. Son los siguientes:

a) Protocolos:

- Arquitectura:
 - Protocolos de topografía
 - Protocolos Pisos
 - Protocolo Cielo Raso
 - Protocolo Instalación de Tabiques de Drywall
 - Protocolo Revestimientos y Enchapes Protocolo Pintura

- Protocolos Colocación de Vidrios y Cristales Protocolo Carpintería madera
 - Protocolo Carpintería metálica Protocolo Instalación de Puertas
 - Protocolo de Impermeabilización
 - Obras Civiles:
 - Protocolo Mortero de Alta Resistencia: Grout
 - Protocolo de Inspección Visual de Soldadura
 - Protocolo para Anclajes (anclajes químicos, expansivos, etc)
 - Protocolo de Alineamiento y Verticalidad
 - Protocolo de Control de Torque Control de Espesores secos de Pintura
 - Instalaciones Sanitarias:
 - Protocolo de Instalación redes de agua y desagüe
 - Instalaciones Eléctricas:
 - Protocolo de canalizaciones (PVC, EMT)
 - Protocolo de salidas eléctricas
 - Protocolo instalación de tableros eléctricos
 - Protocolo de medición de parámetros eléctricos
- b) Pruebas y Ensayos:
- Obras Civiles – Estructura Metálica:
 - Resistencia a la Compresión en probetas de concreto – terceros
 - Pruebas de tintes penetrantes
 - Pruebas de la arena y/o granalla
 - Prueba de adherencia de pintura
 - Instalaciones Sanitarias:
 - Prueba de Estanqueidad de la Red de Desagüe Prueba de Presión Hidráulica de la Red de Agua

- Instalaciones Eléctricas:
 - Prueba de secuencia de fases
 - Prueba de aislamiento de conductores
 - Prueba de tableros eléctricos (fabricante)
 - Prueba de balanceo de cargas (tensión y corriente)
 - PPI: Puntos de Inspección Ver anexo 1
 - Submittals Técnico de Materiales y Equipos

9. Plan De Puntos De Inspección (PPI)

Este documento es para asegurar la calidad en todo proceso constructivo. El PPI contiene la siguiente información:

- Procesos
 - Puntos a inspeccionar
 - Requerimiento y criterios de aceptación
 - Equipo
 - Frecuencia

10. Pruebas Y Ensayos

El Proyecto realizará pruebas de laboratorio, taller y de campo de acuerdo con las frecuencias de prueba indicados en las especificaciones técnicas.

a) Ensayos de Laboratorio del concreto

Se tendrán en cuenta los siguientes controles:

Revisión de los diseños de mezcla, los cuales deben arrojar un máximo del 0.15% por peso de cemento como contenido máximo de cloruros. Verificación del Slump previo al vaciado. Toma de probetas para control del concreto endurecido: 6 probetas/ por día/ por F'c para rotura (2 a los 7 días, 2 a los 14, 2 a los 28 días).

b) Pruebas de Presión Hidrostática:

- Instalaciones Interiores

Antes de cubrir las tuberías que van empotradas serán sometidas a las siguientes pruebas de presión hidrostática:

- Las tuberías se llenarán de agua limpia y con una bomba de mano se alcanzará 100 PSI de presión hidrostática, esta presión se mantendrá por 60 minutos durante los cuales no deberán presentar escapes.
- Antes de realizar la prueba, realizar una purga a las tuberías.

- Equipos

Se verificará que el contratista cuente con todos los implementos necesarios para las pruebas y en número suficiente para que éstas sean realizadas con eficiencia, con su correspondiente certificado de calibración con un periodo de vigencia máximo de 12 meses.

c) Pruebas de Estanqueidad:

- Instalaciones Interiores

Antes de cubrir las tuberías que van empotradas serán sometidas a la siguiente prueba:

- Las tuberías de desagüe se llenarán con agua, previa taponado de las salidas bajas debiendo permanecer llenas sin presentar escapes, por lo menos durante 24 horas.
- Las pruebas podrán realizarse parcialmente, debiendo hacerse al final una prueba general.
- Los aparatos sanitarios se probarán uno a uno, debiendo observar un funcionamiento satisfactorio.
- Así mismo, se realizará prueba de estanqueidad en las áreas impermeabilizadas.

d) Prueba Eléctrica de Conductores y Circuitos Eléctricos:

- Prueba de continuidad de los conductores en obra (Baja Tensión):

La verificación de la continuidad de cada circuito garantizará circuitos libres de tensión. Con esta medida verificamos que los circuitos son continuos en toda su longitud.

- Prueba de la resistencia de aislamiento de los conductores en obra (Baja):

Se medirá el nivel de aislamiento antes de haber instalado los artefactos de iluminación y tomacorrientes, estando la red eléctrica sin tensión alguna. Los valores obtenidos no deberán diferir significativamente, las medidas deberán cumplir los niveles de aislamiento establecidos según la norma técnica peruana.

11. Dossier De Calidad:

Al término de obra la obra entregará el dossier de calidad según lo solicitado por el cliente especificado en el contrato. Con esto se asegura y demuestra que la obra se culminó cumpliendo lo estipulado en el contrato de obra, basándose en la gestión de aseguramiento y control de la calidad desde el inicio hasta su culminación.

La documentación a presentar se encuentra en la lista del dossier enviado por el cliente.

12. Aprobación Y Enmiendas De Los Documentos:

El plan de calidad es revisado y aprobado por el Jefe de Proyecto, el Residente de Obra y el Jefe de Calidad, luego de su aprobación es enviado al cliente para su aprobación.

Todos los documentos del sistema de calidad están sujetos a sucesivos mejoramientos, de acuerdo a la eficiencia y efectividad que manifiesten en su aplicación. Las nuevas revisiones siguen los mismos conductos de aprobación descritos anteriormente.

13. Anexos

PLAN DE PUNTOS DE INSPECCION

OBRA: OBRAS TEMPORANAS WALL PLAZA TRUJILLO UBICACIÓN: Av. América Oeste, s/n, Trujillo. FECHA INICIO: 12/03/2018									
N°	Especialidad	Actividad	Parámetros de Control	Documento de referencia	Criterio de Aceptación	Volumen de Obra	Frecuencia	Inspección y Ensayo	
								GYG	Cliente
1	PROVISIONAL	Cerco Perimétrico	Siendo una partida provisional, el margen de tolerancia es mayor como requisito importante proteger de cualquier riesgo y visualización por efecto de las partidas de obra.	Plano General	Puntos de anclaje, Firmeza y verticalidad, distancia entre apoyo y apoyo, dimensión de los materiales según especificaciones, buen estado de los materiales, perímetro de acuerdo al plano.	886.57 ml	Por zona intervenida		
2	TOPOGRAFIA	Reporte Topográfico	Ubicación del B.M. del proyecto	Plano as-built inicial de levantamiento topográfico del proyecto.	Guarda relación entre las coordenadas del plano y la estructura existente.	17000.00m2	Todo el proyecto	E	
			Puntos de control o auxiliares	Se establecen en obra y se colocan en el terreno	Puntos temporales, visibles y accesibles		Por zona intervenida	V	
		Verificación de calles adyacentes	Replanteo de Linderos de terreno	Plano as-built inicial de levantamiento topográfico del proyecto.	De acuerdo a planos		Todo el proyecto	E	
		Colocación de niveles	Verificación de calles adyacentes	Plano de ubicación del proyecto	Aprobado por supervisión.		Todo el proyecto	E	
3		Trazo	Dimensionamiento	Plano de cimentación	Los medidas en campo corresponden con precisión a las plantas	17000.00m2	Por elemento estructural	V	
			Ejes Primarios y secundarios	Plano de cimentación	La distancia entre ejes en campo corresponde a plano.		E		

ARQUITECTURA		Materiales: Estos deben ser Lupernes, Metacrom, Precoro o de una marca reconocida del mercado que entregue las garantías necesarias respecto de la provisión del material de acero liviano. Se ejecutaran según todas las especificaciones e instrucciones del fabricante. Se deben considerar todos los refuerzos necesarios para lograr una perfecta estabilidad estructural del tabique y de los elementos a los que sea solicitado, así como todos los refuerzos para recibir el mobiliario colgante, gabinetes, cajas eléctricas o equipamiento adosado que pudiese encontrarse en los planos de especialidades. Ejecución: Se consulta Pies derechos o parantes cada 40 cm. Perfil montante laminado 0,90 mm de espesor con un ancho de 90 mm, c los que irán revestidos con una plancha de yeso cartón estándar de e=5/8" del tipo RH - resistente a humedad (tabique terminado 115 mm). Las juntas irán encintadas con cinta tipo "joint-guard" y aplicación de pasta "joint-coat". En el interior se debe considerar <small>para material densidad 50 Kg/m3</small>		Materiales: Estos deben ser Lupernes, Metacrom, Precoro o de una marca reconocida del mercado que entregue las garantías necesarias respecto de la provisión del material de acero liviano. Se ejecutaran según todas las especificaciones e instrucciones del fabricante. Se deben considerar todos los refuerzos necesarios para lograr una perfecta estabilidad estructural del tabique y de los elementos a los que sea solicitado, así como todos los refuerzos para recibir el mobiliario colgante, gabinetes, cajas eléctricas o equipamiento adosado que pudiese encontrarse en los planos de especialidades. Ejecución: Se consulta Pies derechos o parantes cada 40 cm. Perfil montante laminado 0,90 mm de espesor con un ancho de 90 mm, c los que irán revestidos con una plancha de yeso cartón estándar de e=5/8" del tipo RH - resistente a humedad (tabique terminado 115 mm). Las juntas irán encintadas con cinta tipo "joint-guard" y aplicación de pasta "joint-coat". En el interior se debe considerar <small>para material densidad 50 Kg/m3</small>		Materiales: Estos deben ser Lupernes, Metacrom, Precoro o de una marca reconocida del mercado que entregue las garantías necesarias respecto de la provisión del material de acero liviano. Se ejecutaran según todas las especificaciones e instrucciones del fabricante. Se deben considerar todos los refuerzos necesarios para lograr una perfecta estabilidad estructural del tabique y de los elementos a los que sea solicitado, así como todos los refuerzos para recibir el mobiliario colgante, gabinetes, cajas eléctricas o equipamiento adosado que pudiese encontrarse en los planos de especialidades. Ejecución: Se consulta Pies derechos o parantes cada 40 cm. Perfil montante laminado 0,90 mm de espesor con un ancho de 90 mm, c los que irán revestidos con una plancha de yeso cartón estándar de e=5/8" del tipo RH - resistente a humedad (tabique terminado 115 mm). Las juntas irán encintadas con cinta tipo "joint-guard" y aplicación de pasta "joint-coat". En el interior se debe considerar <small>para material densidad 50 Kg/m3</small>	
Muro de Drywall	Calidad de Paranteria	Planos de Arquitectura y EET	130ml	Par sector intervenido	V		
	Calidad de Planchas de Fibrocemento y yeso						
	Elementos de fijación						
	Plomada y sellado de unión de planchas, etc.						
Pintura	Color, empastado, lijado y pintado de acuerdo a proyecto	Planos y Especificaciones Técnicas	312,00m ²	Según avance de la partida y programación.	V		
Vidrios	Material aprobado, ubicación, dimensiones, instalación	Planos y Especificaciones Técnicas		Según avance de la partida y programación.	E		
Enchapes	Superficie de asentado y especificaciones técnicas del material	Planos y Especificaciones Técnicas	15,00m ²	Según avance de la partida y programación.	E		
Carpintería de madera	Puerta de madera	Planos y Especificaciones Técnicas	3 und	01 formato para la puerta	E		

Muro de Bloqueta	Materiales y ejecución	EET Arquitectura	Los bloques deberán ser del tipo King block con dos módulos vacíos, y todas las caras lisas. Sus dimensiones serán de 12x19x39. Todos los muros en bloques de concreto deberán estar apoyados en su sardinel o sobre cimiento según el proyecto civil. Los bloques se colocarán en forma trabada, su junta será de 2cm con forma llaga recta, no rehundida, y el ancho será el mismo para las juntas horizontales y verticales. No se deben utilizar mezas blancas. Las juntas horizontales deberán estar perfectamente niveladas y las juntas verticales deberán coincidir su plomo con el eje del bloque, se descartará todo material que presente roturas, fisuras, saltaduras, filis desalineados, etc. La tolerancia a las deformaciones de construcción no deberá superar el 5% del ancho de junta por metro, debiendo recuperarse en el siguiente parón. Se deberá eliminar el exceso de meza y las salpicaduras.	Por zona intervenida	E	
	Carpinterías y elementos de anclaje.	EET Arquitectura	Donde se deban anclar carpinterías, los bloques de borde deberán rellenarse en los treinta centímetros contiguos a las aberturas. Deberán rellenarse también los espacios entre marco y mampostería con mortero de cemento.	Por elemento anclado	E	
	Refuerzos	EET Arquitectura	Cada cuatro hiladas, deberá armarse la junta horizontal con dos fierros de 6mm de diámetro fijados a las columnas y un refuerzo vertical con dos fierros de ½" de diámetro cada 4 metros. Se utilizará para el refuerzo vertical concreto de 210kg/cm² de tensión admisible, llenándose los agujeros que coincidirán en toda su altura cada cuatro metros.	Por zona intervenida	E	
	Tarrajeo	EET Arquitectura	En Muros se debe aplicar mortero cemento-arena 1:4. Se aplicará sobre las superficies de bloqueta de concreto o concreto armado mojadas con odfivo hidrófugo de tragua normal marca "Chema" o "Sika" en proporción indicada por el fabricante de 1:10 de agua.	Por zona intervenida	V	

ARQUITECTURA

Figura N°5: Plan de punto de inspección

Fuente: Elaboración Propia

		REPORTE DE NO CONFORMIDAD / OBSERVACIÓN DE OBRA		Cód: GYG-RNP-INS.08.01 Rev: 02 Fecha: 21-05-21	
				Nº NC: 1 Nº OBS:	
PROYECTO	AMPLIACION CENTRO CULTURAL CAFAE-SE	ESPECIALIDAD			
CLIENTE	CAFAE -SE SEDE SAN ISIDRO	CONTRATISTA			
PLANOS / DOCUMENTOS DE REFERENCIA			FECHA:	16/07/2021	
DESCRIPCION DE LA NO CONFORMIDAD / OBSERVACIÓN					
		Fotografía - ver adjunto	Código del NC	C001-JUL	
			Código del OBS		
Disposición de GYG:	Usar como está	Reparar	Rehacer	Rechazar	Levantar la OBS
NOMBRE DEL QUE REALIZA LA NO CONFORMIDAD / OBSERVACIÓN			FIRMA DEL QUE REALIZA LA NC/OBS		
<u>ING. ANGELO ALVAREZ FLORES</u>					
PLAN DE ACCIÓN Y CIERRE DE LA NO CONFORMIDAD / OBSERVACIÓN					
ACCIÓN INMEDIATA:					
ANÁLISIS DE CAUSAS (identificación de causas raíz) : Demasiada densidad de fierro en la estructura					
TRATAMIENTO					
RESPONSABLE DEL CIERRE DE LA NC / OBS			FIRMA:		
CARGO:					
VERIFICACIÓN DEL CIERRE DE LA NO CONFORMIDAD / OBSERVACIÓN					
MÉTODO DE VERIFICACIÓN					
Revisión de Documento (*)		Inspección (**)		Otro (***)	
SUPERVISOR DE SIGRAL:				FECHA:	
ING. ANGELO ALVAREZ FLORES					

Figura N°6: Formato de Registro de No Conformidades

Fuente: Elaboración Propia

	Submittal (SBM)		
	Nombre del Proyecto: PROYECTO CONSTRUCCIÓN CENTRO CULTURAL CAFAE - SE		
Código del documento:	Código / N° del Contrato:		Registro N°:
1.- Datos Generales:			
Contratista:			
Tipo de Submitt:			
Asunto:			
Documentos de Referencia:			
Ubicación exacta en dónde se utilizará:			
2.- Descripción del Submittal:			
Fecha requerida de respuesta (dd/mm/aa):			
Elaborado por:			Fecha:
			dd
			mm
			aa
Nombre:	Firma:		
Autorizado por: (La firma deberá ser del representante autorizado)			Fecha:
			dd
			mm
			aa
Nombre:	Cargo:	Firma:	
3.- Instrucción o Respuesta:			
Código para el Submittal:			
<input type="checkbox"/> Código 1: Proceder con el Trabajo.		<input type="checkbox"/> Código 3: Revisar y reenviar. No proceder con el Trabajo	
<input type="checkbox"/> Código 2: Revisar y reenviar. Proceder con el Trabajo, sujeto a incorporación de cambios indicados.		<input type="checkbox"/> Código 4: No requiere revisión. Proceder con el Trabajo.	
Comentarios / Respuestas técnicas:			
Respondido por:			Fecha:
			dd
			mm
			aa
Nombre:	Cargo:	Firma:	
Autorizado por (La firma deberá ser del representante autorizado):			Fecha:
			dd
			mm
			aa
Nombre:	Cargo:	Firma:	
<small>NOTA: Los Submittals no son documentos de cambio autorizados. Por lo tanto no pueden ser utilizados como notificación de cambio al contrato. Si la respuesta del submittal tiene un impacto en costo / cronograma, es responsabilidad del Contratista notificar inmediatamente a través de una propuesta de cambio. El trabajo realizado sin autorización será por cuenta y riesgo del Contratista.</small>			

Figura N°7: Formato de Registro de Materiales

Fuente: Elaboración Propia

INSPECCION MENSUAL DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS		Páginas : 1 de 1 Revisión : Fecha :			
 					
PROYECTO:		MES:	RECHAZA		
		APRUEBA			
N	TIPO DE HERRAMIENTA O EQUIPO	PROPIEDAD DE	CODIGO DE FALLA	RESULTADO INSPECCION	OBSERVACIONES
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
INSTRUCCIONES					
1. La inspección deberá ser efectuada por la persona designada por programa personalizado					
2. Se deberán inspeccionar todos los equipos eléctricos portátiles, herramientas eléctricas, focos de iluminación, extensiones en los establecimientos e inclusive en los trabajos que realice en subcontratos					
3. A las herramientas y equipos eléctricos rechazados, se les colocará una tarjeta "No Usar"					
4. A las herramientas y equipos eléctricos aprobados, se les colocará una cinta de color correspondiente al mes.					
REALIZO					
Sr:					
Cargo:					
Firma:					

Figura N°8: Formato de Inspección de Equipos y Herramientas

Fuente: Elaboración Propia

		SOLICITUD DE INFORMACIÓN (RFI)		Emisión													
PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO CULTURAL CAFAE-SE		CONTRATISTA	GYG KONTRATA													
PARA EMPRESA			DE EMPRESA														
ESPECIALIDAD			UBICACIÓN														
Nº DE PLANO			REFERENCIA														
INCOMPATIBILIDAD U OMISIÓN		NUEVO ALCANCE	SUGERENCIA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="3" style="background-color: yellow;">VARIACIÓN EN EL PRESUPUESTO</th> <th colspan="3" style="background-color: yellow;">AMPLIACIÓN DE PLAZO</th> </tr> <tr> <td>ADICIONAL</td> <td>DEDUCTIVO</td> <td>NO GENERA</td> <td>SÍ</td> <td></td> <td>NO</td> </tr> </table>		VARIACIÓN EN EL PRESUPUESTO			AMPLIACIÓN DE PLAZO			ADICIONAL	DEDUCTIVO	NO GENERA	SÍ		NO
VARIACIÓN EN EL PRESUPUESTO			AMPLIACIÓN DE PLAZO														
ADICIONAL	DEDUCTIVO	NO GENERA	SÍ		NO												
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA																	
SOLICITUD																	
RESPUESTA																	
RESPONDE		FIRMA	FECHA	SOLICITA													
				FIRMA DEL SOLICITANTE													
APRUEBA		FIRMA	APRUEBA														
			FIRMA														
NOTA: Si la respuesta a este RFI impacta sobre el Alcance, Costo y/o Cronograma, el solicitante deberá informar inmediatamente, para su aprobación o rechazo. Cualquier trabajo asumido por el Solicitante (Contratista) asociado a este documento sin la debida aprobación, será a su cuenta y riesgo.																	

Figura N°9 Formato de requerimiento de información

Fuente: Elaboración Propia

		ACTA DE COMITÉ		GYG.SO.CM.AC.F01.2021.R01	
				Reunión	
PROYECTO	MULTIFAMILIAR BERLIN	TIPO DE COMITÉ	OBRA		
ASISTENTES					
Inicial	Nombre	Email	Celular	Empresa	ESTADO DE LA AGENDA
					NUEVO
					N
					PENDIENTE
					P
					RESUELTO
					R
					INFORMATIVO
					I
					CERRADO
					C
					PENDIENTE URGENTE
					PU

Figura N° 10 Formato de Acta de Reunión.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 6 – Cartas de autorización de la empresa GyG Kontrata

CONSTANCIA 01:



Lima, 10 de setiembre del 2021

La que suscribe, Ing. Rosalinda Ramirez Tamayo, con CEX N°00215913, dejo constancia que he apoyado al Bach. Ing. Civil Wendy Mery Olortegui Tinoco con los archivos de informes semanales y mensuales de la Obra: “Centro Cultural CAFAE-SE”, en el distrito de San Isidro, para efectos de la elaboración de su tesis ”Control de Calidad para reducir los reprocesos en la ejecución de Centros Culturales”, para optar el Título de Ingeniero Civil en la Universidad Ricardo Palma.



Rosalinda Ramirez Tamayo
RESPONSABLE DE OBRA
GYG KONTRATA S.A.C.

CONSTANCIA 02:



Lima, 10 de setiembre del 2021

La que suscribe, Ing. Anguelo Gilmer Álvarez Flores, con DNI N°21430897, dejo constancia que he apoyado al Bach. Ing. Civil Wendy Mery Olortegui Tinoco con los archivos de informes semanales y mensuales de la Obra: “Centro Cultural CAFAE-SE”, en el distrito de San Isidro, para efectos de la elaboración de su Tesis” Control de Calidad para reducir los reprocesos en la ejecución de Centros Culturales”, para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Ricardo Palma.



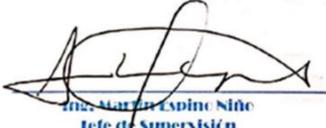
Anguelo Gilmer Flores
INGENIERO DE OBRA
GYG KONTRATA S.A.C.

CONSTANCIA 03:



Lima, 10 de setiembre del 2021

La que suscribe. Ing. Emilio Martin Espino Niño, con DNI N°21430897, dejo constancia que he apoyado al Bach. Ing. Civil Wendy Mery Olortegui Tinoco con los archivos de informes semanales y mensuales de la Obra: “Centro Cultural CAFAE-SE”, en el distrito de San Isidro, para efectos de la elaboración de su Tesis ”Control de Calidad para reducir los reprocesos en la ejecución de Centros Culturales”, para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Ricardo Palma.



Ing. Emilio Martin Espino Niño
Jefe de Supervisión
CONSEJO SUPERVISOR CAFAE - SE