

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



**DIAGRAMA DE PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE
EXPEDIENTES TÉCNICOS, CON LA FINALIDAD DE REDUCIR
RIESGOS CONTRACTUALES**

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

PRESENTADA POR:

Bach. FERRONI PEDEMONTE, Paolo Sebastian

Bach. HUARNIZ CARBAJAL, Tito Alfredo

ASESOR:

DR. ING. ANDRÉS A. VALENCIA GUTIÉRREZ

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

La presente investigación, se la dedico a mis padres, a mis hermanos, a mi novia y familiares, que con su motivación y apoyo pude culminar mis estudios de esta bonita etapa que ya está llegando a su fin, agradecerles por confiar en mí y enseñarme siempre que puedo conseguir lo que proponga, además tener presente a mis compañeros y amigos que sin ellos el tiempo a lo largo de la carrera no hubiera sido lo mismo.

Paolo Sebastian Ferroni Pedemonte

Esta tesis va dedicada a mi madre Nancy, quien es la motivación para culminar esta carrera y para ser mejor persona cada día. A mis tíos, Gustavo, Víctor y Manolo por su apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida. A mis hermanos Oscar, Fiorela y Martin por creer en mí. A mi abuela Maca por alentarme siempre y a mis compañeros con los que pasamos momentos inolvidables y tantas horas de estudio.

Tito Alfredo Huarniz Carbajal.

AGRADECIMIENTO

Queremos empezar agradeciendo a nuestros padres, por guiarnos en cada etapa de nuestra vida y por brindarnos la educación que nos permitió llegar hasta donde estamos ahora. A nuestros familiares, amigos y colegas que de alguna u otra manera siempre estuvieron presentes y contribuyeron de manera positiva a lo largo de este proceso de formación. A nuestra alma mater, por convertirse en nuestro segundo hogar, a los docentes por toda su sabiduría y consejos de vida transmitidos en nuestra etapa universitaria.

Además, agradecer a nuestros asesores: Dr. Andrés Valencia y Mg. Esther Vargas Chang, por su apoyo constante y sus conocimientos brindados a lo largo de esta investigación. Finalmente, agradecemos a todas las personas que contribuyeron en el desarrollo de esta tesis, profesionales, quienes nos compartieron su experiencia y su conocimiento acerca del tema de investigación.

Paolo Sebastian Ferroni Pedemonte y

Tito Alfredo Huarniz Carbajal

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	vi
ABSTRACT.....	vii
INTRODUCCIÓN	viii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Formulación de la investigación.....	4
1.2.1 Problema general	4
1.2.2 Problemas específicos.....	4
1.3 Objetivos de la investigación	4
1.3.1 Objetivo general	4
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
1.4 Delimitación de la investigación	5
1.5 Justificación e importancia.....	5
1.5.1 Justificación de la investigación	5
1.5.2 Importación de la investigación.....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1 Problemas específicos	7
2.2 Marco conceptos.....	9
2.2.1 Bases teóricas	9
2.3 Investigaciones relacionadas con el tema.....	11
2.4 Estructura teórica que sustenta el estudio.....	16
2.4.1 Diagrama de procesos.....	16
2.5 Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis	17
2.5.1 Metodología seis-sigma.....	18
2.5.2 Etapa DEFINIR	19
2.5.3 Etapa MEDIR	19
2.5.4 Etapa ANALIZAR.....	20
2.5.5 Etapa IMPLEMENTAR	20
2.5.6 Etapa CONTROLAR.....	21
2.5.7 Riesgo contractual	21
2.5.8 Modificaciones en el contrato.....	21
CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS	30
3.1 Hipótesis.....	30

3.1.1	Hipótesis general	30
3.1.2	Hipótesis específicas.....	30
3.2	Variables.....	30
3.2.1	Definición conceptual de las variables	30
3.2.2	Operacionalización de las variables	31
	CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	32
4.1	Método de investigación	32
4.2	Diseño de investigación.....	32
4.3	Tamaño de la muestra.....	33
4.4	Muestra de estudio.....	33
4.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	33
4.6	Procedimiento para la recolección de datos	33
4.7	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	34
	CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	35
5.1	Presentación de los resultados	35
5.1.1	Presentación de la unidad de estudio	35
5.1.2	Presentación estadística del estudio.....	38
5.1.3	Desarrollo de la Etapa DEFINIR.....	48
5.1.4	Desarrollo de la Etapa MEDIR.....	58
5.1.5	Desarrollo de la Etapa ANALIZAR	60
5.1.6	Desarrollo de la Etapa IMPLEMENTAR.....	62
5.1.7	Desarrollo de la Etapa CONTROLAR	67
5.2	Análisis e interpretación de resultados	69
5.2.1	Aplicación de la propuesta de mejora.....	69
5.2.2	Estado situacional del proceso antes de aplicar el plan de mejora	71
5.2.3	Estado situacional del proceso después de aplicar el plan de mejora.....	72
	DISCUSIÓN	75
	CONCLUSIONES	78
	RECOMENDACIONES	80
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81
	ANEXOS.....	84
	Anexo 1 Matriz de consistencia.....	84
	Anexo 2 Formato de encuestas.....	86
	Anexo 3 Informe de opinion de expertos de instrumentos de investigacion.....	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Operacionalización de la variable	31
Tabla N°2: Profesión de los profesionales.....	35
Tabla N°3: Cargos que ocupan los profesionales	35
Tabla N°4: Cuadro de los años de experiencia de los profesionales encuestados.....	36
Tabla N°5: Cuadro de las edades de los profesionales encuestados.....	37
Tabla N°6: Cuadro de géneros de los profesionales encuestados.....	37
Tabla N°7: Frecuencia de elaboración de ET	55
Tabla N°8: Frecuencia de seguimiento de un proceso de elaboración de ET.....	55
Tabla N°9: Calificación de modificaciones contractuales según encuestados.	56
Tabla N°10: Responsable de la ocurrencia de modificaciones contractuales.....	56
Tabla N°11: Componentes del proceso donde se presentan mayores complicaciones.....	57
Tabla N°12: Incidencia de modificaciones contractuales.....	59
Tabla N°13: Causas que generan modificaciones contractuales	59
Tabla N°14: Causas que generan modificaciones contractuales	60
Tabla N°15: Tabla de Análisis de Seguimiento.....	61
Tabla N°16: Frecuencia de mejoras en el proceso.....	63
Tabla N°17: Frecuencia de implementación de pautas.....	63
Tabla N°18: Frecuencia de acciones correctivas en los procesos.....	64
Tabla N°19: Frecuencia con la que se hace un control al proceso de elaboración de ET.....	67
Tabla N°20: Área encargada de monitorear procesos.	67
Tabla N°21: Frecuencia de mejoras aplicando un control al proceso.....	68
Tabla N°22: Mapa de procesos.....	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Diagrama de flujo	16
Figura N°2: Simbología de un diagrama de flujo.	17
Figura N°3: Elemento de un diagrama de flujo.	18
Figura N°4: Fases de la metodología Six Sigma.	19
Figura N°5: Esquema general de elaboración de un presupuesto de obra.	24
Figura N°6: Pregunta N°01 de la encuesta.	38
Figura N°7: Pregunta N°02 de la encuesta.	39
Figura N°8: Pregunta N°03 de la encuesta.	39
Figura N°9: Pregunta N°04 de la encuesta.	40
Figura N°10: Pregunta N°05 de la encuesta	40
Figura N°11: Pregunta N°06 de la encuesta	41
Figura N°12: Pregunta N°07 de la encuesta	41
Figura N°13: Pregunta N°08 de la encuesta	42
Figura N°14: Pregunta N°09 de la encuesta.	42
Figura N°15: Pregunta N°10 de la encuesta.	43
Figura N°16: Pregunta N°11 de la encuesta	43
Figura N°17: Pregunta N°12 de la encuesta	44
Figura N°18: Pregunta N°13 de la encuesta.	44
Figura N°19: Pregunta N°14 de la encuesta.	45
Figura N°20: Pregunta N°15 de la encuesta.	45
Figura N°21: Pregunta N°16 de la encuesta.	46
Figura N°22: Pregunta N°17 de la encuesta.	46
Figura N°23: Pregunta N°18 de la encuesta.	47
Figura N°24: Pregunta N°19 de la encuesta.	47
Figura N°25: Pregunta N°20 de la encuesta.	48
Figura N°26: Componentes para elaborar un ET.....	58
Figura N°27: Diagrama de Pareto para clasificación de causas y deficiencias.	60
Figura N°28: Diagrama de Ishikawa	62
Figura N°29: Curva de MacLeamy.....	65
Figura N°30: Lista de mejoras a aplicar.	66

Figura N°31: Diagrama causa-raíz.	69
Figura N°32: Componentes Expediente Técnico de obra.....	71
Figura N°33: Diagrama de procesos propuesto para la elaboración de ET	74

RESUMEN

La presente tesis fue una investigación de enfoque cuantitativo y diseño no experimental, el cual giró en torno a la problemática que implican las modificaciones contractuales, misma que se resolvió planteándose, como objetivo general, la creación de un diagrama de procesos para la elaboración de expedientes técnicos con la finalidad de reducir riesgos contractuales en la ejecución de obras públicas. Para esto se aplicó la herramienta de gestión: seis sigmas. Se desarrollaron las 5 etapas de la metodología, se logró reconocer el motivo por el cual se presenta esta problemática en términos de estadística, las cuales fueron expedientes técnicos deficientes, que eventualmente generan modificaciones contractuales durante la etapa de ejecución; y de esta manera se propusieron las correcciones, pautas y medidas que se deben aplicar para mejorar el proceso de elaboración de ET, con el fin de reducir las complicaciones que surgen debido a modificaciones contractuales. Con la obtención de estos resultados se propuso un diagrama de procesos para la elaboración de ET que reducen riesgos contractuales. Finalmente se concluyó que las modificaciones contractuales en obras de construcción pública se presentan de manera frecuente, y que, el 83.3% de las veces son causadas por expedientes técnicos deficientes, además, se recomendó desarrollar un manual del proceso de elaboración de expedientes técnicos, el cual contenga: guía de procesos, protocolos de calidad para la elaboración y revisión final de expedientes técnicos.

Palabras claves: Expediente técnico, diagrama de procesos, modificación contractual, seis sigmas, riesgo contractual.

ABSTRACT

The present thesis was an investigation with a quantitative approach and non-experimental design, which revolved around the problems implied by contractual modifications, which was resolved by considering, as a general objective, the creation of a process diagram for the elaboration of technical files in order to reduce contractual risks in the execution of public works. For this, the management tool was applied: six sigma. The 5 stages of the methodology were developed, it was possible to recognize the reason why this problem is presented in statistical terms, which were deficient technical files, which eventually generate contractual modifications during the execution stage; and in this way the corrections, guidelines and measures that should be applied to improve the process of ET elaboration were proposed, in order to reduce the complications that arise due to contractual modifications. With the obtaining of these results, a process diagram was proposed for the elaboration of ETs that reduce contractual risks. Finally, it was concluded that contractual modifications in public construction works occur frequently, and that 83.3% of the time they are caused by deficient technical files, in addition, it was recommended to develop a manual for the process of preparing technical files, the which contains: process guide, quality protocols for the preparation and final review of technical files.

Keywords: Technical file, process diagram, contractual modification, six sigma, contractual risk.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación titulado: Diagrama de procesos para la elaboración de expedientes técnicos, con la finalidad de reducir riesgos contractuales. Se enfoca en las principales causas que generan conflictos o controversias durante el periodo de ejecución de obras públicas, las cuales son las modificaciones en los contratos de obra como: adicionales y ampliaciones de plazo de ejecución.

Catalogamos la posibilidad que se produzca esta problemática como riesgo contractual, lo que se traduce como la variación que sufren los costos y tiempos de ejecución de una obra, estas modificaciones imposibilitan a la empresa constructora a seguir la ejecución del proyecto, con el mismo presupuesto y/o plazo establecido inicialmente en el expediente técnico y estipulado en el contrato.

Este evento se presenta frecuentemente en obras públicas de construcción civil, tal y como se evidenció en la información recopilada y en las encuestas realizadas a profesionales dedicados al rubro de la construcción civil.

En el presente trabajo de investigación, se determinó estadísticamente la razón más frecuente por la cual ocurren modificaciones en los contratos de obra, la que resultó ser la elaboración de expedientes técnicos deficientes.

Actualmente existe un proceso tradicional para la elaboración de expedientes técnicos definidos por la OSCE, el cual se divide en 9 componentes: memoria descriptiva, estudios básicos y específicos, planos de ejecución de obra, especificaciones técnicas, metrados, análisis de precios unitarios, presupuesto, fórmulas polinómicas y cronograma de ejecución de obra. Nuestro interés es detectar donde se presenta la mayor cantidad de complicaciones que causan deficiencias en el expediente técnico; así mismo, se identificaron las principales causas por las que se presentan estas deficiencias en los expedientes técnicos, utilizando múltiples herramientas y técnicas para nuestro desarrollo; todo esto siguiendo las 5 etapas de la metodología de gestión Seis Sigma, la cual se basó en definir, medir, analizar, implementar y controlar todas las variables que intervienen en el proceso de elaboración un expediente técnico.

De esta manera se logró proponer un diagrama de procesos para elaborar expedientes técnicos con la finalidad de reducir riesgos contractuales, mediante la implementación de la metodología Seis Sigma, en obras públicas de construcción.

Esta investigación consta de cinco capítulos:

El capítulo I, describe el planteamiento del problema, descripción de la realidad problemática, formulación, objetivos, delimitación, justificación e importancia del estudio. El capítulo II, se desarrolla el marco teórico basado en artículos, tesis, libros nacionales e internacionales, con el fin de obtener resultados que satisfagan a la investigación. El capítulo III, se formula la hipótesis, las variables junto con sus definiciones conceptuales y operacionales. En el capítulo IV, se desarrolla el método de la investigación, tipo, nivel, diseño, junto con la población y muestra. El capítulo V, describe el desarrollo de los resultados, análisis e interpretaciones, contrastación de hipótesis para la investigación. Finalmente se presenta las discusiones, conclusiones y recomendaciones de los resultados adquiridos en esta investigación.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

A lo largo de los años, se ha evidenciado el riesgo que representan las modificaciones en los contratos de obras públicas de construcción civil a nivel nacional; las cuales se ocasionan en su mayoría por expedientes técnicos deficientes. Estas modificaciones contractuales conducen a un adicional de obra, ampliación de plazo o incluso paralizaciones de obra, esto genera una problemática que perjudica directa e indirectamente a todas las partes involucradas en dicho proyecto, definimos entonces la posibilidad de que se produzcan estas modificaciones como riesgos contractuales.

A lo largo del territorio nacional, la demanda de construcción de obras públicas ya sean hidráulicas, de saneamiento, de construcción de carreteras, edificaciones, etc., especialmente en distritos alejados de la ciudad, nos da un claro ejemplo de la necesidad actual, en la cual nos encontramos debido a que la densidad poblacional se encuentra en constante crecimiento.

En el Perú, las obras de construcción civil a menudo se ven afectadas por incompatibilidades, deficiencias o falencias en el expediente técnico (Chudán,2021). Esto en muchos casos es causado por factores como: la mala praxis de la ingeniería, condiciones no previstas en el terreno, errores u omisiones en la elaboración de estudios, contradicciones en las especificaciones técnicas, errores en los metrados, no considerar la evaluación de riesgos ante eventos naturales, etc. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2020) , con lo cual las empresas dedicadas al rubro de la construcción se ven obligadas a solicitar una modificación en el contrato, es decir, incrementar el costo de ejecución y/o plazo de entrega de la obra, para poder culminar con el proyecto. Sin embargo, este proceso puede tardar un tiempo muy prolongado ya que en muchas ocasiones estas solicitudes no proceden y esto ocasionan las muy comunes paralizaciones de obras u obras inconclusa.

Prueba de ello, estos son los casos recopilados a nivel nacional sobre fallas en expedientes técnicos y su impacto en la ejecución de obras públicas de construcción civil, se presentan a continuación:

Según (Diario Gestión , 2015) un informe de la Defensoría del pueblo señaló que las fallas en expedientes técnicos son la principal causa de demora de obras públicas. De 19 proyectos supervisados, 12 se encontraron inconclusos. La razón, según explica, es que se aprueban sin el debido sustento ni revisiones pertinentes, incrementando el costo contractual del proyecto. Las observaciones se desprenden luego de haber supervisado 19 proyectos de agua y alcantarillado ubicados en siete regiones, los cuales representan un presupuesto de más de S/. 275 millones. De ellos, 12 se encuentran inconclusos o paralizados y tienen un promedio de retraso de 43 meses en su culminación.

Según (La Contraloría , 2017) Durante un operativo de obras públicas se determinó que el 90% de proyectos tiene expedientes técnicos deficientes que podrían impactar en el plazo y costo de la obra.

La Contraloría General reveló que el 43% de los 641 riesgos identificados en los proyectos visitados, son de carácter técnico, es decir, están referidos a fallas técnicas o incumplimiento de estándares de calidad, así como en la fase de operación y mantenimiento del proyecto.

El 20% del total de los 641 riesgos identificados están vinculados al tiempo, es decir, a la posibilidad de incumplimientos de los plazos del proyecto. En este caso, los riesgos más frecuentes son de ampliaciones de plazo para ejecutar el proyecto, riesgos de incumplimiento de metas parciales y riesgos de paralizaciones de obra.

Mientras que el 16% de riesgos son económicos, es decir, están referidos al aumento de costos o pérdidas de recursos en la ejecución del proyecto. En tanto que el 11% son riesgos de seguridad (referidos a accidentes que vulneran la seguridad de los actores involucrados en la ejecución del proyecto), entre otros.

Durante el Operativo Saneamiento 2017, se visitaron 72 proyectos a nivel nacional que estaban siendo ejecutados por diversas municipalidades provinciales y distritales del país, como parte del Programa Nacional de Saneamiento Rural del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) que les transfirió S/ 885 millones al año 2017, para su ejecución.

Durante las visitas de control, se identificó que el 90% de los 72 proyectos seleccionados presentan deficiencias en los expedientes técnicos, los cuales están

referidos principalmente a inconsistencias técnicas, disponibilidad física del terreno, y permisos y autorizaciones pendientes de obtener; hechos que impactarán en el plazo y costo de la obra, así como en la calidad del servicio.

Según (Ministerio de Economía y Finanzas, 2020), en el año 2020 existían 267 Inversiones de la cartera Priorizada (*), las cuales representaban un PIM (***) de S/3,876 millones. De las cuales el 70% presentaban interferencias por expedientes técnicos deficientes, lo cual equivale a S/2,862 millones.

Además, se estimó que, en el año 2019, 534 inversiones de la cartera para infraestructura educativa, recibieron transferencias para la ejecución de las obras. El 87% de estas inversiones presentaron interferencias por deficiencias en el expediente técnico, lo cual origina que S/447 millones fueran devueltos al tesoro público.

(*) La Cartera priorizada de inversiones son las principales inversiones de una entidad, que se encuentran en la fase de ejecución; y que por su importancia y envergadura requieren un seguimiento continuo para la culminación oportuna de las inversiones.

(***) PIM (Presupuesto Institucional Modificado, es el Presupuesto Institucional actualizado como consecuencia de las modificaciones presupuestarias).

Formulación del problema

Queda en evidencia la problemática que representan las modificaciones contractuales, siendo esta solo una consecuencia de expedientes técnicos deficientes, trayendo consigo perjuicios tanto para la entidad como para la empresa ejecutora, tales como: pérdidas económicas, problemas administrativos, retrasos en la ejecución de obra, paralización de obra y obras inconclusas. Sin embargo, lo que frecuentemente es motivo de incomodidad para la población, es el retraso en la entrega de obras públicas, la cual genera sobrecostos para el gobierno y otras razones por las cuales finalmente se vuelven aparente responsabilidad de la empresa ejecutora de la obra, pero como sabemos esta problemática tiene detrás una serie de factores por los cuales el contrato de obra es obligado a ser modificado a lo que finalmente conocemos como adendas. Estos factores de los cuales depende modificar un contrato será nuestro principal objeto de estudio y es donde

enfocaremos toda nuestra atención, para alcanzar el objetivo final de reducir los riesgos contractuales; no solo como información para beneficio de la empresa consultora, sino también para las entidades del estado y empresas constructoras.

Entre los principales cuestionamientos que nos hacemos tenemos:, ¿Qué son las modificaciones contractuales?, ¿Cómo influye el expediente técnico en las modificaciones contractuales?, ¿Por qué razón los expedientes técnicos presenten deficiencias?, ¿Qué propondría para mejorar los procesos para la elaboración de expedientes técnicos?, por todo esto, es que resulta relevante crear un diagrama de procesos bajo la metodología Seis Sigma, para la elaboración de expedientes técnicos con la finalidad de reducir los riesgos que implican estas modificaciones contractuales.

1.2 Formulación de la investigación

1.2.1 Problema general

¿De qué manera la implementación de un diagrama de procesos para la elaboración de un expediente técnico reduce los riesgos contractuales en la ejecución de obras públicas?

1.2.2 Problemas específicos

- a) ¿De qué manera, la Etapa DEFINIR nos permite identificar los procesos por las cuales se generan modificaciones en los contratos de obra?
- b) ¿De qué manera, la Etapa MEDIR nos permite calcular el impacto de las modificaciones en los contratos de obra?
- c) ¿De qué manera, la Etapa ANALIZAR nos ayuda a determinar causas de modificaciones en los contratos de obra?
- d) ¿De qué manera, la Etapa IMPLEMENTAR establece acciones correctivas que evitan modificaciones en los contratos de obra?
- e) ¿De qué manera, la Etapa CONTROLAR establece una mejora continua en la reducción de modificaciones en los contratos de obra?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Implementar un diagrama de procesos para la elaboración de expedientes técnicos con la finalidad de reducir riesgos contractuales, mediante la metodología Seis Sigma en la ejecución de obras públicas.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Identificar los procesos defectuosos en la etapa DEFINIR, con la finalidad de reducir modificaciones en los contratos de obra.
- b) Medir el impacto de la problemática en la etapa MEDIR, con la finalidad de reducir modificaciones en los contratos de obra.
- c) Determinar causas raíz en la etapa ANALIZAR, con la finalidad de reducir modificaciones en los contratos de obra.
- d) Implementar acciones correctivas etapa IMPLEMENTAR, con la finalidad de reducir modificaciones en los contratos de obra.
- e) Establecer una mejora continua en la etapa CONTROLAR, con la finalidad de reducir modificaciones en los contratos de obra.

1.4 Delimitación de la investigación

Limitación Espacial: La presente investigación tendrá contexto en Perú.

Limitación Temporal: Para esta investigación se tomarán en cuenta investigaciones pasadas, expedientes técnicos, inventarios, cartas, planos, testimonios, documentos técnicos y encuestas relacionadas a la muestra de nuestra investigación y recopilados con una antigüedad no mayor a 5 años.

1.5 Justificación e importancia

1.5.1 Justificación de la investigación

La justificación de la presente investigación se dará con los siguientes puntos:

Administrativa:

La presente tesis, se justifica administrativamente porque reduciendo los riesgos contractuales en obras de construcción públicas, se minimiza la probabilidad de volver a realizar todos los trámites y contratiempos que implican los sobrecostos y/o atrasos en la entrega de la obra, lo cual beneficia directamente a la empresa ejecutora y a la entidad.

Económica:

Esta tesis, se justifica económicamente porque esta propuesta de implementación de procesos busca reducir las modificaciones contractuales (adendas) que se pueden presentar en una obra pública, y de esta manera

promover mejor la inversión pública y permitir un mejor desarrollo sostenible empresarial.

Social:

Se justifica socialmente, porque contribuye a utilizar de manera eficaz la inversión pública y así generar un impacto positivo en la ejecución de obras, en cuanto a cantidad y calidad; con lo cual se obtendría un beneficio directo para la población.

1.5.2 Importación de la investigación

Esta investigación es importante porque beneficia tanto a las empresas constructoras como a las entidades públicas, debido a que contribuye en la reducción de riesgos contractuales, a través de un diagrama de procesos enfocado en la metodología Seis Sigma.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Problemas específicos

Los primeros intentos por regular las contrataciones del estado de obras públicas en el Perú, datan a partir del gobierno del ex presidente Manuel Odría (1948-1956) en el cual se inició la construcción masiva de obras públicas mayormente en el campo educativo que se vino realizando con la construcción de las grandes unidades escolares en las principales ciudades del país, sin dejar de lado la construcción de hospitales, unidades vecinales e incluso el estadio nacional.

Desde el gobierno del ex presidente Manuel Odría (1948 – 1956) hasta el año 1978 existía una dispersión absoluta, es decir no existía una regulación sistemática en las contrataciones del estado. Es por esto que no es hasta el año 1979 con la Constitución Política del mismo, que con el Artículo 143° se le obliga al estado peruano a realizar licitación y concurso público; por esta causa en el año 1980 se crea el RULCOP (Reglamento Único de Licitaciones y Contratos de Obras Publicas) bajo el D.S 034-80-VC. publicado el 22 de noviembre del año mencionado, teniendo como características:

La finalidad de unificar las diferentes normas que se habían dictado hasta ese momento sobre la materia a efectos de garantizar eficacia en las licitaciones y contrataciones de obras públicas.

Tuvo como objetivo, establecer las normas con sujeción a las cuales se regirían sin excepción alguna las licitaciones convocadas para la ejecución de obras públicas, las obligaciones y derechos de las Entidades licitantes y/o contratantes, así como, de los postores y contratistas.

Reguló los diversos recursos impugnativos como son la reconsideración, apelación y revisión, siendo lo resuelto por el Consejo Superior la última instancia administrativa.

No estableció en el RULCOP que su regulación era la posibilidad de acceder a la solución de los conflictos por la vía del arbitraje.

Quien tenía como ente rector al CONSULCOP (Consejo Superior de Licitaciones y Contratos de Obras Públicas), cuya función era resolver en última instancia

administra las controversias entre ejecutores de obras y las entidades del Estado contratantes.

A partir de la gran dispersión de normas que se encargaban de regular las contrataciones del estado para las obras publicas el 03 de agosto del año 1997 se crea la Ley N°26850 “Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento”, en la cual se incluyó el RUCOLP y se estableció las normas que regularían los procesos de contrataciones y adquisiciones de bienes, servicios u obras del estado. Además, en 1998, por Ley 26850, se creó el CONSUCODE (Consejo Superior de Contrataciones y Adquisiciones el Estado).

Con esto, en el año 2012 se modificó la denominación del ente rector por la de OSCE (Organismo Supervisor de Contrataciones del Estado), la cual se encarga principalmente de velar por el cumplimiento de la normativa de contrataciones y promover su eficiencia y transparencia.

Finalmente, el 09 de enero del 2016 se promulga la nueva Ley N°30225 de Contrataciones del Estado, en la cual se detallan todos los conceptos necesarios acerca de las modificaciones contractuales como lo son las ampliaciones y adicionales de obra que se presenta a menudo en obras públicas causando controversias, sobrecostos, retrasos, paralización, etc.

Según (INEI, 2017), en su Informe Técnico Avance Coyuntural de la Actividad Económica, indico que el año 2016 el Perú alcanzó su pico más alto en producción del sector construcción, permitiendo vislumbrar una expectativa de crecimiento en el sector para los próximos periodos.

Según (Ministerio de Economía y Finanzas, 2018), durante el 2017 nuestro país registro el mayor ritmo de crecimiento de inversión pública llegando al 8.7%, mejorando escenarios en varios sectores,

Según (De la Vega Polanco, 2021) , el sector construcción, tras crecer 1.9% en el 2019, por efectos 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%.

“El sector construcción es un magnífico aliado para el crecimiento del PBI del país. En pocas palabras, es un magnífico aliado del Estado para tener más recaudación y hacer más obras”, afirmó el profesor de la maestría en Gestión y Desarrollo Inmobiliario de la universidad ESAN Justo Cabrera.

Actualmente el sector construcción se encuentra en crecimiento, y con este auge incrementan las licitaciones públicas y las necesidades de la población también aumentarían su demanda, la cantidad de contratos de construcción de obras públicas viene de la mano con las modificaciones contractuales que se podrían presentar en dichos proyectos, estos representan un riesgo para el tesoro público y la población en general, definamos modificaciones contractuales o adendas, en el marco de la ingeniería civil, como la celebración de un acuerdo mediante el cual se incorpora, aumenta o adiciona disposiciones a un contrato previamente celebrado para actualizarlo, el cual no siempre es otorgado.

2.2 Marco conceptos

2.2.1 Bases teóricas

Presupuesto de obra:

Según (PORRAS MOYA & EDINZON DIAZ, 2015) , el presupuesto de obra es la estimación o predicción económica que hace referencia a la suma de las actividades o proyecto a ejecutar. Un proyecto u obra debe contar con un presupuesto el cual está basado en precios estimados que son analizados para cada actividad y proceso a realizar, es decir: el presupuesto de una obra es la suma total de los costos directos e indirectos del proyecto.

Presupuesto Adicional:

Según (Jiménez, 2017), es aquella no considerada en el expediente técnico, ni en el contrato original, cuya realización resulta indispensable y/o necesaria para dar cumplimiento a la meta prevista de la obra principal y que da lugar a un presupuesto adicional. La prestación adicional de obra se formula sobre el monto del contrato original, y requiere autorización de la Contraloría, cuando la incidencia acumulada supere el quince por ciento (15%) hasta un máximo del cincuenta por ciento (50%) de dicho monto.

Ampliación de plazo:

Según (Leon Flores, 2013), es un derecho del Contratista que la Ley reconoce, de solicitar a la Entidad Pública la modificación del plazo originalmente pactado siempre que: 1) sea solicitado oportunamente; 2) se fundamente en atrasos y/o paralizaciones ajenas a su voluntad; 3) que dichos atrasos y/o paralizaciones se encuentren debidamente comprobados; y, 4) que modifiquen el cronograma contractual. Es, además, desde la perspectiva de la Entidad Pública, una obligación de atender conforme a ley la solicitud de Ampliación de Plazo presentada por el contratista.

Riesgo contractual:

Según (NICKLISCH, 2003), por ejemplo, considera que los diversos tipos de riesgos a los que se enfrentan las partes en el contrato de construcción pueden ser clasificados en los siguientes grupos principales:

Riesgos de construcción: incluyen los riesgos relacionados con la calidad del suelo, demoras en la entrega, falla del constructor para cumplir con las especificaciones del proyecto, incapacidad para obtener las autorizaciones o licencias gubernamentales, etc.

Riesgos operacionales: tales como las restricciones en la operación y adelanto de las obras, tal y como se había planeado en el programa de trabajo, problemas técnicos, etc.

Riesgos de suministro: básicamente los relacionados con la escasez de materia prima necesaria para el adelanto de las obras.

Riesgo comercial: incluye la incapacidad para comercializar los productos fruto del proyecto.

Riesgo político, legal y fuerza mayor: ¡Incluyen desastres naturales como terremotos e inundaciones; también los cambios en las leyes del país en donde se desarrollan las obras, etc.

2.3 Investigaciones relacionadas con el tema

Tesis Nacionales

(León, 2019) – en su investigación: Propuesta de mejora para el proceso de elaboración de expedientes técnicos en el programa nacional de infraestructura educativa, Lima, Perú, para obtener el título de magister en gestión pública.

Esta tesis se desarrolló entorno a los proyectos de infraestructura educativa pública, en el cual se planteó el objetivo de elaborar un proceso de elaboración de expedientes técnicos en el programa nacional de infraestructura educativa (PRONIED) con la finalidad de identificar el engorroso proceso de elaborar un expediente técnico para establecer contramedidas y poder disminuir los tiempos de elaboración. La presente investigación, nació con la idea de que el origen del problema provenía de las empresas consultoras, exactamente en los plazos prolongados de entrega y levantamiento de observaciones, por lo cual en la investigación, basándose los autores en la recopilación de información y entrevistas, concluyeron que la parte responsable de los tiempos prolongados de elaboración de expedientes técnicos exactamente en el área de arquitectura y especialidades; es decir, los componentes de: memoria descriptiva, estudios básicos y específicos, y elaboración de planos de ejecución de obras era la empresa consultora en la modalidad de terceros, asimismo en la parte de revisión de expedientes técnicos era el área de equipo de estudios y proyectos, área dependiente de la Unidad Gerencial de Estudios y Obras del PRONIED (UGEO).

(Torres Verástegui & Ramírez Zamora, 2017) – en su investigación: Factores que influyen en la calidad de los expedientes técnicos de los proyectos de edificación del gobierno regional de Lambayeque - Período 2014 - 2015, Lambayeque, Perú, para obtener el título de magister en gerencia de obras y construcción.

La presente investigación se centró en estudiar la calidad de expedientes técnicos de los proyectos de edificación del Gobierno Regional de Lambayeque en los años 2014-2015, la cual tiene como objetivo determinar ¿Qué factores influyen en la calidad de los expedientes del periodo 2014-2015 en Lambayeque? Con esto, se recopiló información a través de documentos y se aplicó una encuesta, con lo que los autores buscaban demostrar que el principal factor de influencia en los

expedientes técnicos era de índole técnica. Finalmente se concluyó que los factores técnicos que influyen significativamente en la calidad de los expedientes técnicos de los proyectos de edificación del Gobierno Regional de Lambayeque, en el período 2014-2015 corresponderían a la mala aplicación de las normas técnicas y legales; y por otro lado corresponden a los procedimientos técnicos.

(Dilas, 2017) – en su investigación: Causas que generan prestaciones adicionales y ampliaciones de plazo en proyectos de infraestructura municipal, Cajamarca, Perú, para obtener el título de ingeniero civil.

Esta tesis se desarrolló entorno a los proyectos de infraestructura municipal en el departamento de Cajamarca, distrito de La Coipa, en el cual se planteó el objetivo de identificar y analizar las causas e impactos de las prestaciones adicionales y ampliaciones de plazo en proyectos de infraestructura ejecutados por la Municipalidad Distrital de La Coipa en el periodo 2012 -2014, con la finalidad de responder a la problemática principal de determinar las principales causas que generan prestaciones adicionales y ampliaciones de plazo. En el presente trabajo se evaluaron 22 expedientes técnicos de los cuales 12 proyectos estuvieron bajo la modalidad de administración directa y los 10 restantes por contrata (08 contratados a suma alzada y 02 a precios unitarios), con la información recopilada de los proyectos se hicieron una serie de cuadros comparativos, se realizaron encuestas y Tablas estadísticas. Finalmente, se pudo concluir que la causa que más influyente para la solicitud de prestaciones adicionales durante la ejecución de proyectos de infraestructura municipal fue por factores de estimación, es decir malos metrados y/o partidas no consideradas.

(Coello, 2019) – en la investigación: Análisis de las prestaciones adicionales de obra en la región Lambayeque durante el periodo 2014-2018, para una propuesta de mejora en materia de control de la gestión pública, Chiclayo, Perú, para obtener el título de ingeniero ambiental.

La presente investigación se basó en el análisis de adicionales de obras en la región Lambayeque durante el periodo 2014 – 2018, buscándose en los informes de Exámenes Especiales y/o Auditorías de Cumplimiento de Obras Públicas con prestaciones de adicionales de obra con la finalidad de elaborar una propuesta de

mejora en la gestión pública. En la presente investigación se analizaron modelos de contratos de otros países como lo son Colombia, Chile, España, entre otros con lo cual se obtuvieron recomendaciones para tener una mejora en los modelos de contrato en Perú. Además, se estudiaron 03 casos emblemáticos de adicionales en obras en la región Lambayeque, obteniendo como principal conclusión que el 77% de adicionales de obra solicitados se dieron por falencias en el expediente técnico.

(Santiago, 2018) – en la investigación: Comparación y propuesta de control de los presupuestos adicionales en obras de rehabilitación y mejoramiento de carreteras de la red vial nacional en el periodo 2010 - 2015, Lima, Perú, para obtener el título de ingeniero civil.

Este trabajo de investigación se desarrolló entorno a las obras de rehabilitación y mejoramiento de carreteras de la red vial nacional en el periodo 2010 al 2015, el autor identificó que la problemática principal era el excesivo incremento y la falta de control que muchas veces se generaban en este tipo de construcciones para lo cual el objetivo es proponer un sistema de control de presupuestos adicionales en obras de esta naturaleza, para este trabajo se evaluaron un total de 30 obras (información proporcionada por PROVIAS) y al realizar los análisis, y gráficos correspondientes se identificaron las causales de las prestaciones adicionales de obra de las cuales se pudo concluir que los adicionales de obra aprobados en este periodo en su mayoría son por deficiencias en el expediente técnico y que los ingenieros responsables en la aprobación del adicional no están cumpliendo su trabajo de acuerdo a la demanda del estudio.

(Quispe, 2018) – en la investigación: Análisis de adicionales de obra de estructuras para optimizar el costo final de la Obra: Refacción y acondicionamiento de la Intendencia de Aduana Marítima de Chucuito, Callao - 2018, Lima, Perú, para obtener el título de ingeniero civil.

El autor de la investigación basándose en la Obra: Refacción y acondicionamiento de la Intendencia de Aduana Marítima de Chucuito, realiza un análisis de adicionales de obra en la partida de estructuras con la finalidad de optimizar el costo final de la obra, identificando así que la problemática de esta investigación es que la mayoría de adicionales que se generan en obras públicas es por fallas en el

expediente técnico debido a que muchas veces hay partidas que no son incluidas en estos. Además, el desarrollo de la investigación se basa en los imprevistos que se generaron al ejecutar las partidas de estructuras llegando a obtener seis adicionales de obra para culminar con la ejecución del proyecto. Con la información obtenida el autor pudo concluir que de los seis adicionales de obra cinco de ellos fueron por falencias en el expediente técnico determinando una vez más que el retraso de obra muchas veces se da por la mala formulación del proyecto.

Tesis Internacionales:

(Gordo E., Potes J. y Vargas J., 2017) – en la investigación: Factores que retrasan proyectos públicos en Neiva, Bucaramanga, Colombia, para obtener el título de especialista en auditoría de proyectos.

La tesis de estos autores se desarrolla en la ciudad de Neiva – Colombia abordando una problemática muy común alrededor del mundo y es que, debido al aumento de población en la localidad de Neiva, la administración de esa provincia se vio obligado a realizar nuevas obras públicas o reforzar las ya existentes, surgiendo con esto en muchas de las obras licitadas entre los años 2014 – 2017 retrasos, sobrecostos y paralizaciones. Con lo mencionado esta investigación busca hacer frente, formulando un modelo metodológico dentro de un proceso de obra civil, ante los factores que causen retrasos en obras públicas, usando una metodología de tipo explicativa. Se analizaron 13 proyectos entre los cuales se determinó que el principal factor que contribuye a que los proyectos no cumplan sus objetivos es la diferencia que hay entre el expediente técnico y la realidad en campo, como también la mala relación que hay entre costo y tiempo de ejecución, siendo este último uno de los más resaltantes no solo en Colombia sino también en otros países como el nuestro.

(K., Carbajal y , Y., Muñoz, 2020) – en la investigación: Análisis de causas del incumplimiento de la programación en obras de construcción en dos municipios de Colombia y definición de estrategias para mitigarlas, Ocaña, Colombia, para obtener el título de especialista en interventoría de obras civiles.

Esta tesis se desarrolló entorno a obras de construcción de dos municipios de Colombia, en donde el autor se encargó de trabajar la problemática que se evidencio

a la hora de la entrega de obras de construcción pública y la variación del tiempo que estas sufrieron debido a: retrasos por cambios de diseños, adquisiciones tardías de materiales y equipos, personal insuficiente y/o condiciones atmosféricas desfavorables que generan incumplimiento e inconformidad. Por este motivo el autor se propone analizar las causas del incumplimiento de la programación para los casos presentados; a su vez se presentaron los resultados los cuales arrojaron que el incumplimiento en la programación de estas obras fue causado por los retrasos de actividades que se desarrollan en el proyecto, es decir, en los procesos constructivos y administrativos. Debido a estos resultados se concluyó que la causa más destacada en ambos municipios fue la falta de planeación en los proyectos, pues no se realizan a cabalidad los estudios y diseños, ocasionando que al momento de ejecutar las obras de construcción se realicen actas de suspensión al no estar acorde al terreno, presupuesto y planos, haciendo imposible el cumplimiento del objeto del contrato; lo cual genera adiciones, prorrogas y cambios en los cronogramas.

(López, 2017) – en su investigación: Aplicación de la estrategia Seis Sigma en el proceso de presupuestos de obra en la empresa Geotest, Veracruz, México, para obtener el título de magister en ingeniería de la calidad.

Esta tesis se desarrolló entorno a la problemática de una empresa en cuanto a la calidad del servicio que presta en los estudios geotécnicos, específicamente en el costo del mismo. Un problema que se viene presentando es la incertidumbre de dicho presupuesto, en ocasiones se ve rebasado por los costos, o, por el contrario, en otras ocasiones los costos son significativamente menores a los estimado en el presupuesto. Este problema se resolvió planteando el objetivo de desarrollar un procedimiento estadístico que genere presupuestos de obra más certeros. La manera en que se logró el objetivo fue utilizando la metodología DMAMC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar) de la estrategia Seis Sigma, en la cual se definió el problema, se midió estadísticamente, se encontró la causa raíz del problema, se propuso una mejora, y se desarrolló un procedimiento para sistematizar la mejora. Concluyendo que la mejora propuesta, de implementarse, proporcionará una mejora significativa en el cálculo de los presupuestos de obra.

2.4 Estructura teórica que sustenta el estudio

2.4.1 Diagrama de procesos

Un diagrama de flujo o diagrama de procesos es la representación gráfica del flujo o secuencia de actividades que pretenden crear un cierto resultado, como un bien físico, un servicio o información.

El diagrama de procesos es una herramienta fundamental para analizar y ver en qué aspectos se pueden introducir mejoras. En definitiva, es una herramienta que ayuda a llevar una mejor gestión empresarial integral, especialmente en aquellas labores, donde los procesos son complejos o están muy interrelacionados. (Equipo Ekon, 2020)

Un proceso es cualquier actividad o grupo de actividades que transforman los elementos de entrada, los insumos; en elementos de salida, productos o servicios.

Es indispensable identificar tanto los procesos como las relaciones que existen entre ellos. Finalmente, han de ser documentados y mejorados continuamente.

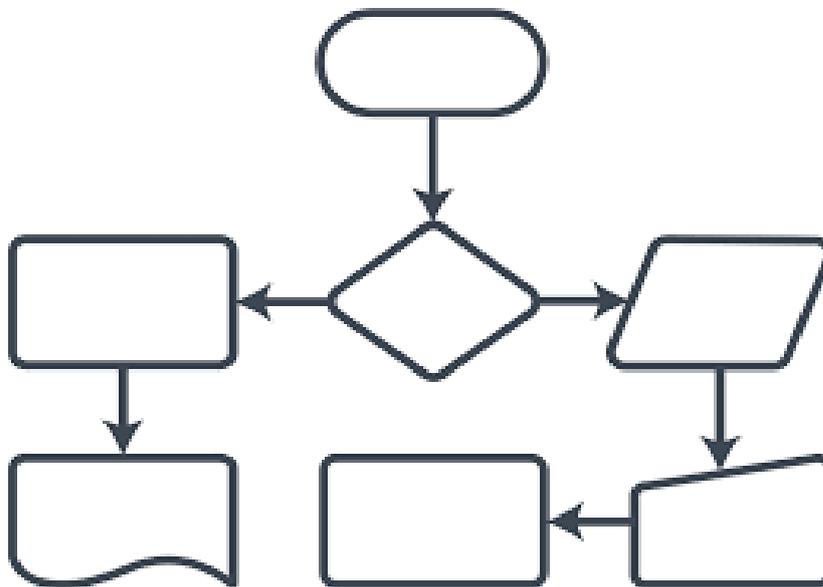


Figura N° 1: Diagrama de flujo

Fuente: Elaboración propia

2.5 Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis

Para el análisis de los procesos, y su documentación, es necesario diagramar el flujo de actividades. Así, los diagramas de flujo son imprescindibles para comprender cómo actúa un proceso y determinar sus puntos de mejora.

Las actividades de análisis y diagramación de procesos ayudan a comprender cómo se están desarrollando sus procesos y actividades, al mismo tiempo que constituyen el primer paso para mejorar las prácticas (Alteco, 2018).

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Terminal: Indica el inicio o la terminación del flujo del proceso.		Actividad: Representa la actividad llevada a cabo en el proceso.
	Decisión: Señala un punto en el flujo donde se produce una bifurcación del tipo "Sí" – "No".		Documento: Documento utilizado en el proceso.
	Multidocumento: Refiere un conjunto de documentos. Por ejemplo, un expediente.		Inspección / Firma: Aplicado en aquellas acciones que requieren de supervisión.
	Conector de un Proceso: Conexión o enlace con otro proceso, en el que continúa el diagrama de flujo. Por ejemplo, un subproceso.		Archivo: Se utiliza para reflejar la acción de archivo de un documento o expediente.
	Base de Datos: Empleado para representar la grabación de datos.		Línea de Flujo: Indica el sentido del flujo del proceso.

Figura N°2: Simbología de un diagrama de flujo.

Fuente: Artículo ¿Qué es un diagrama de flujo?

Diagramar es establecer una representación visual de los procesos y subprocesos, lo que permite obtener una información preliminar sobre la amplitud de los mismos, sus tiempos y los de sus actividades. (Equipo Ekon, 2020)

La representación gráfica mediante el flujograma, facilita el análisis, uno de cuyos objetivos es la descomposición de los procesos de trabajo en actividades discretas.

También hace posible la distinción entre aquellas que aportan valor añadido de las que no lo hacen, es decir que no proveen directamente nada al proceso o al resultado deseado. (Alteco, 2018)

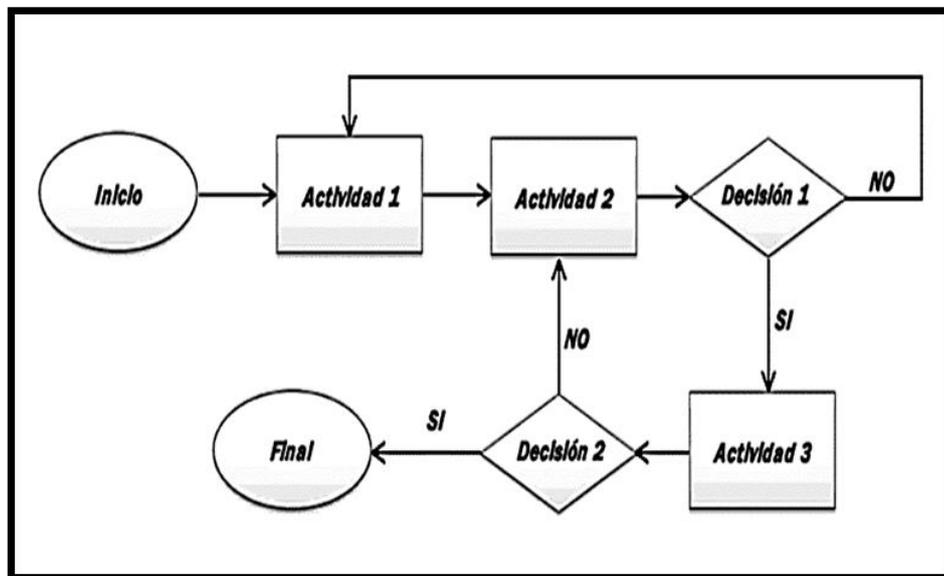


Figura N°3: Elementos de un diagrama de flujo.

Fuente: Artículo ¿Que es un diagrama de procesos y por qué es tan importante para tu empresa

Existen muchas metodologías para elaborar un diagrama de procesos, para el presente trabajo de investigación se utilizó la metodología Seis Sigma.

2.5.1 Metodología seis-sigma

Seis Sigma es una metodología de mejora de procesos, centrada en la reducción de la variabilidad de los mismos, consiguiendo reducir o eliminar los defectos o fallas en la entrega de un producto o servicio al cliente.

Según (Albert, 2017): el nombre de esta metodología Seis Sigma representa el número de desviaciones estándar obtenidas a la salida del proceso. Su objetivo es aumentar la capacidad de los procesos, de tal forma que estos generen los mínimos defectos. Estos defectos deben ser imperceptibles para el cliente.

Seis Sigma es una metodología compuesta por cinco fases o etapas, las cuales son las siguientes: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. (DMAIC).

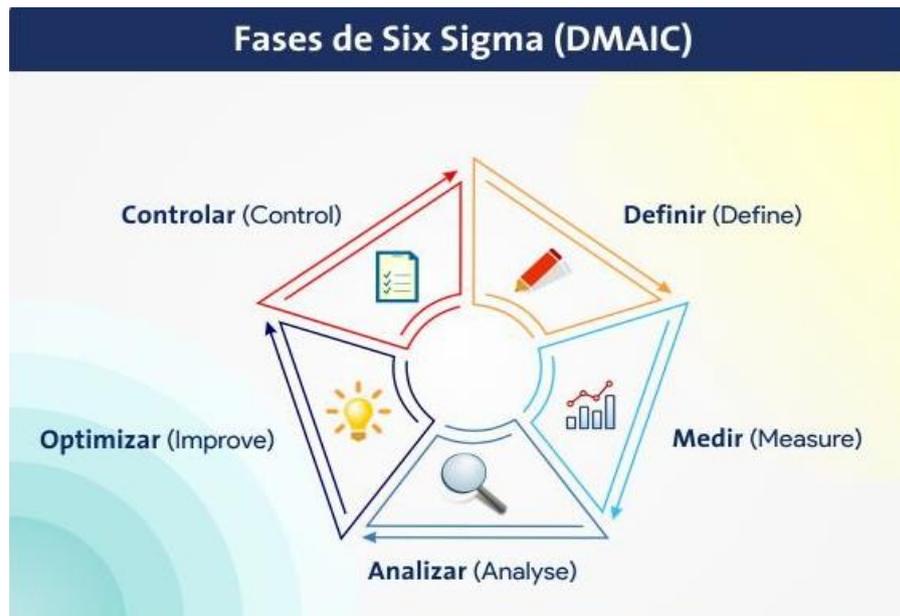


Figura N°4: Fases de la metodología Six Sigma.

Fuente: : Six Sigma (2019)

2.5.2 Etapa DEFINIR

Esta es la primera etapa, en donde se definen todas las variables que intervienen en el proceso de elaboración de un expediente técnico, además se describen los principales componentes del proyecto (en este caso los expedientes técnicos), así mismo se identifica la problemática y se definen las metas que se pretenden alcanzar estableciendo la base para su éxito.

En esta etapa se definen los síntomas del problema, además, se califica el impacto que este tiene en la sociedad según los resultados de las encuestas. Por último, se identifican los procesos críticos que presentan mayor cantidad de complicaciones, los cuales determinarán las deficiencias del expediente final; estos procesos serán nuestro punto de partida del proceso a mejorar.

2.5.3 Etapa MEDIR

Segunda etapa, donde se mide la incidencia e influencia que tiene la problemática definida en la primera etapa, sobre la sociedad, lo cual nos dará un porcentaje aproximado de la frecuencia con la que ocurre dicha problemática. Mediante encuestas realizadas a profesionales de ingeniería y

datos recopilados de fuentes bibliográficas se determinará la causa más preponderante que origina nuestra problemática. Además, se determinará de manera estadística el motivo principal que genera esta causa de falla. Es de suma importancia entender la relación de causalidad entre la elaboración de expedientes técnicos y modificaciones contractuales.

En esta etapa utilizaremos el diagrama de Pareto para clasificar según el orden de importancia e incidencia de las principales causas que generan deficiencias en los expedientes técnicos.

2.5.4 Etapa ANALIZAR

En esta etapa se determinan y/o confirman las causas de por qué ocurren deficiencias en expedientes técnicos, que a su vez generan modificaciones contractuales. Al realizar este análisis se le da un seguimiento de: causa – proceso – componente; como para determinar a qué parte del proceso o componente afectan dichas causas.

Los datos recolectados en la etapa de medición se analizan, el tipo de análisis depende de la naturaleza de los datos recogidos, ya sean cuantitativos o cualitativos.

En este análisis se plantea el origen de los defectos existentes en el proceso de elaboración de expedientes técnicos, llamadas causas raíz, para luego proponer recomendaciones, mejoras y correcciones a dichas falencias. Se desarrollará un Diagrama de causa-efecto para poder llegar a las causas raíz de los problemas.

2.5.5 Etapa IMPLEMENTAR

Primero se desarrollará una descripción de la implementación actual, luego se compara el proceso tradicional de elaboración de expedientes técnicos con el deseado, esto nos dará una noción de a dónde queremos llegar con las mejoras a implementar.

Finalmente, una vez encontradas las causas raíz en la etapa analizar, se lleva a cabo la etapa de implementación de las mejoras en el proceso. Aquí se generan soluciones en base a los resultados obtenidos y se escogen las que logren llegar a lo establecido en nuestras metas.

Las soluciones propuestas serán planteadas en base a bibliografía consultada y opinión de profesionales; y será orientada en base a los resultados obtenidos en las etapas anteriores del desarrollo. Las mejoras deben ser las más apropiadas y contundentes, tendrán como finalidad reparar los problemas existentes en el proceso y prevenir nuevos problemas que puedan ocurrir en el futuro, de modo que los resultados se aproximen a los ideales.

2.5.6 Etapa CONTROLAR

Esta es la etapa final, donde se monitorea las mejoras aplicadas y los resultados obtenidos en el proceso de elaboración de expedientes técnicos, con la finalidad de asegurar su éxito.

Esta última etapa de control no se desarrollará en el presente trabajo de investigación ya que nuestro propósito es proponer mejoras, más no implementarlas directamente.

Sin embargo, en esta etapa se presentará unos cuadros llenados en base a las respuestas obtenidas en las encuestas realizadas. Los cuales describirán una tendencia acerca del funcionamiento o la mejora de los procesos aplicando un plan de control y monitoreo.

2.5.7 Riesgo contractual

Los riesgos contractuales en el marco de la ingeniería civil hacen referencia a la posibilidad de afrontar inconvenientes en contratos para la ejecución de obras públicas debido a un cambio que ocurre en las bases del proyecto, es decir, modificaciones en el expediente técnico, los cuales pueden generar todo tipo de conflictos, retrasos e insatisfacción entre ambas partes involucradas en un proyecto, pues es un riesgo que atenta contra la prosperidad y rentabilidad de la obra.

2.5.8 Modificaciones en el contrato

Las modificaciones que puede sufrir el contrato provienen de errores, defectos o falencias que presenta el expediente técnico de un proyecto, lo cual genera cambios contractuales como variaciones en el presupuesto de obra y plazo de ejecución.

Según (OSCE, 2016), el expediente técnico, en principio, no puede ser objeto de modificaciones. Sin embargo, en caso se detecten defectos en el expediente técnico, se aprueben modificaciones del plazo o adicionales de obra, o se establezcan nuevas indicaciones en la absolución de consultas por parte del proyectista o la Entidad, que sean necesarias para el cumplimiento de la finalidad del contrato, podrá modificarse el expediente técnico y por ende el contrato.

Es necesario señalar que toda modificación del expediente técnico debe contar con la respectiva justificación y el sustento técnico.

Como sabemos, la Ley de Contrataciones del Estado se encarga de desarrollar el tema de los adicionales, reducciones y ampliaciones de plazo.

Presupuesto contractual:

También conocido como presupuesto de obra es una Tabla donde se detalla las partidas de la obra. Las cuales van acompañadas de su unidad de medición, metrados y precios unitarios. Donde se ve reflejado la valoración del proyecto u obra de construcción el cual debe ser lo más ajustado a la realidad del proyecto. Está conformado de los siguientes componentes:

Partidas de obra

Se define como partidas de obra a la lista de todas las actividades o tareas que deben realizarse en una obra, que se establecen con fines de evaluación, medición, programación y pago. A menudo se presentan siguiendo la secuencia del proceso de construcción y se consideran desde que se inicia el proceso preliminar a la construcción hasta el momento de la entrega de la obra.

Partes de una partida

Cada una de las partidas debe de contar con una descripción de dicha actividad y la unidad de medida que le corresponde para la cual fue elaborada. En la partida presupuestaria se debe incluir el número de unidades de cada partida que se tienen que ejecutar, el costo por unidad realizada y la totalización por el número de unidades realizadas.

Costo directo

El costo directo o costo variable, son aquellos costos que están directamente relacionados con lo que costara la ejecución del proyecto, en el cual se contempla:

Mano de obra.

Materiales y herramientas.

Maquinaria.

Gastos auxiliares de campo.

Costos indirectos

Según (CAPECO, Costos y presupuestos en edificación, 2017): son todos aquellos gastos que no pueden aplicarse a una partida determinada, sino al conjunto de la obra y los cuales detallaremos a continuación. Además, los costos indirectos se clasifican en:

Gastos Generales no relacionados con el tiempo de ejecución de obra

Según (CAPECO, Costos y presupuestos de edificación, 2017): en términos globales se refiere a los gastos de toda índole que en general pueden considerarse como relativo a la(s) oficina(s) principal(es). Además, incluirán obligaciones laborales de suma fija sean contractuales o legales, como pasajes por traslado de personal de un lugar a otro de la República.

Gastos Generales relacionados con el tiempo de ejecución de obra

Según (CAPECO, Costos y presupuestos de edificación, 2017): aquí se considera los gastos referentes a sueldos, gratificaciones, jornales, papelería, útiles de oficina, etc.

Utilidad

Según (CAPECO, Costos y presupuesto de edificación, 2017): es un monto por el contratista porcentaje del costo directo del presupuesto, y que forma parte del movimiento económico general de la empresa con el objeto de dar

dividendos, capitalizar, reinvertir, pagar impuestos relativos a la misma utilidad e incluso cubrir pérdidas de otras obras.

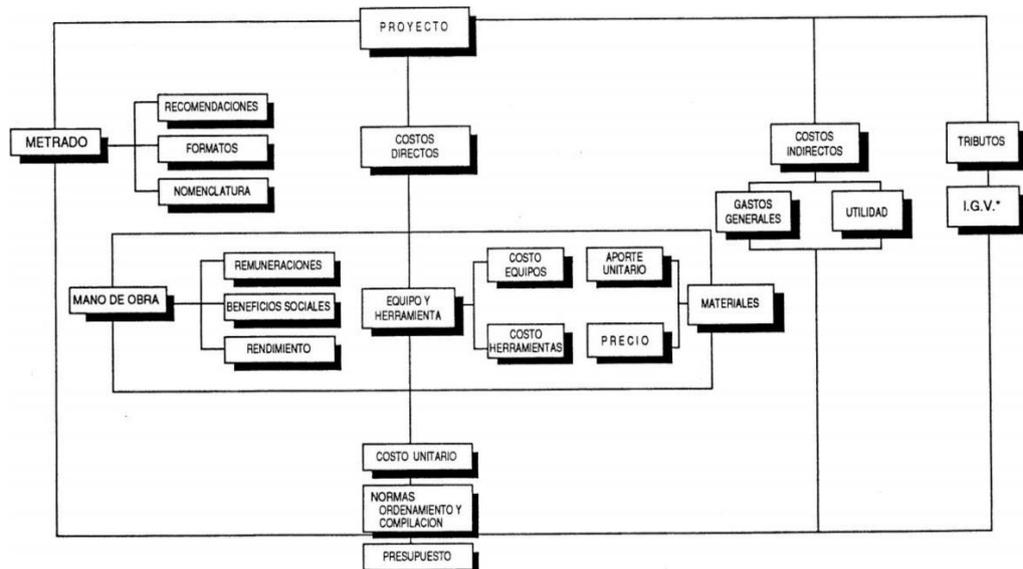


Figura N°5: Esquema general de elaboración de un presupuesto de obra.

Fuente: : Libro de costos y presupuestos. Capeco, 2003.

Los fundamentos teóricos antes mencionados serán claves al elaborar el diagrama de procesos, porque nos ayudarán a determinar que componentes se ven afectados a causa de las modificaciones contractuales y con esto poder proponer mejoras.

Presupuesto adicional

El presupuesto adicional representa un incremento del monto contractual que se deriva de mayores bienes y servicios o de mayores trabajos (en el caso de un contrato de obra) no contemplados en las bases de licitación o en el contrato original, es decir, al incorporar este monto al presupuesto inicial, este difiere con el monto estipulado en el contrato.

Además, el presupuesto adicional genera costos inicialmente no previstos para la entidad contratante y, por lo tanto, representan un desafío de especial complejidad para el área legal. Esto debido que en la contratación del estado está en juego dinero público y la transparencia de los procesos de selección por los cuales se adjudican los contratos. Dentro del contexto legal señalado,

las obras adicionales pueden constituir trabajos complementarios y/o mayores metrados.

La realización de estas modificaciones resulta necesaria y/o indispensable para dar cumplimiento a la meta prevista de la obra en cuestión y da lugar a un presupuesto adicional.

Según (OSCE, 2016) : Las causales de procedencia del presupuesto adicional de obra se derivan, principalmente de:

Situaciones imprevisibles posteriores a la suscripción del contrato.

Deficiencias en el expediente técnico de la obra.

Mayores metrados.

Presupuesto adicional según el tipo de contrato

En el Perú según las normas vigentes hay dos tipos de contratos que se desarrollaran a continuación:

En contratos a precios unitarios

Según (OSCE, 2016) : Los adicionales se formulan con los precios contratados y/o pactados y los gastos generales fijos y variables propios del adicional, teniendo como base los análisis de gastos generales del presupuesto original contratado, incluyendo la utilidad ofertada y el IGV.

En contratos a suma alzada

Según (OSCE, 2016): Se usan los precios del presupuesto referencial ajustados por el factor de la relación y/o precios pactados con los gastos generales fijos y variables propios del adicional, tomando como base los montos asignados en el valor referencial multiplicado por el factor de relación; incluyendo la utilidad multiplicada por el factor de relación, y el IGV.

Presupuesto adicional según el monto

Obras Adicionales Menores al 15%

Según (OSCE, 2016) : Solo se procederá la ejecución de obras adicionales cuando previamente se cuente con disponibilidad presupuestal y resolución del Titular de la Entidad y en los casos en que sus montos, por sí solos o restándole los presupuestos deductivos vinculados sean iguales o no superen el 15% del monto total del contrato original.

Obras Adicionales Mayores al 15%

Según (OSCE, 2016): Las obras adicionales cuyos montos por si solos o restándoles los presupuestos deductivos vinculados, superen el 15% del monto del contrato original, luego de ser aprobados por el Titular de la Entidad requieren previamente para su ejecución y pago, la autorización expresa de la Contraloría General de la Republica – CGR.

Presupuesto deductivo vinculante

Se denomina así a los trabajos o prestaciones que se dejan de realizar, a causa de la aprobación de una prestación adicional, es decir, los presupuestos pertenecientes a las partidas o trabajos que se paralizan.

Plazo de ejecución de obra

Según (OSCE, 2016) : El plazo o tiempo de ejecución de una obra es el periodo establecido por la entidad en las bases del proyecto para la ejecución de la totalidad de las actividades correspondientes a esa obra.

Ampliación de plazo

La ampliación de plazo de ejecución de una obra, es la extensión del tiempo previsto en el expediente para la ejecución de la obra, en función a las causales previstas en la normativa de contrataciones del estado.

Las ampliaciones de plazo pueden ser de dos tipos:

Por atrasos

Por paralizaciones

La diferenciación que se debe hacer entre atrasos y paralizaciones se debe a que los efectos sobre los gastos generales son distintos en cada caso. Se considera que hubo un atraso cuando la obra ha seguido en ejecución a un ritmo menor al programado en el calendario de avance de obra y ello no permite concluir la obra en el plazo previsto; por su parte, una paralización, implica que la totalidad de la obra dejó de trabajar y por ello no se puede cumplir con el plazo previsto.

De acuerdo con el artículo 202 del Reglamento, sólo cuando la ampliación de plazo hubiese sido generada por la paralización total de la obra, por causas ajenas al contratista, dará lugar al pago de mayores gastos generales variables debidamente acreditados, de aquellos conceptos que formen parte de la estructura de costos de la oferta del contratista o del valor referencial, según sea el caso.

Si la ampliación se produjo por un atraso, se le pagará al contratista el gasto general variable diario por el número de días de atraso.

Causales de ampliación de plazo

Según (OSCE, 2016): El contratista podrá solicitar ampliación de plazo por cualquiera de las siguientes causales ajenas a la voluntad del contratista, siempre que modifiquen la ruta crítica del programa de ejecución de obra vigente al momento de la solicitud de ampliación, según artículo 200 del Reglamento. Estos supuestos abarcan:

Atrasos y/o paralizaciones por causas no atribuibles al contratista.

Atrasos y/o paralizaciones en el cumplimiento de sus prestaciones por causas atribuibles a la Entidad. Como, por ejemplo: Demora en el pago de adelantos de materiales e insumos, demora en absolución de consultas, falta de disponibilidad el terreno, etc.

Caso fortuito o fuerza mayor debidamente comprobada. En este marco podemos considerar hechos fortuitos o fuerza mayor, entre otros, a los hechos de la naturaleza como, por ejemplo: huaycos, terremotos, etc.

Cuando se aprueba la prestación adicional de obra. Es decir, aprobada la prestación adicional (por partidas adicionales) con resolución del Titular, si esta prestación afecta la ruta crítica de la obra el contratista podrá solicitar la ampliación de plazo que corresponda.

Las partidas adicionales u obras complementarias son partidas “nuevas”, es decir partidas que no existen en el presupuesto contractual. Como son partidas que no existen, no existen sus precios unitarios. Los adicionales por obras complementarias se generan en las obras contratadas a precios unitarios y a suma alzada.

Cabe precisar que una prestación adicional de obra puede generar dos tipos de ampliación de plazo:

Por la demora en su aprobación (que estaría dentro del segundo caso arriba descrito).

Por la ejecución del propio adicional de obra.

Asimismo, el contratista puede solicitar ampliación de plazo en caso el supervisor y la Entidad no absuelvan sus consultas de obra, y corresponderá a la demora desde la fecha en que la no ejecución de los trabajos materia de la consulta empiece a afectar la ruta crítica del programa de ejecución de obra. (Artículo 196 del Reglamento)

En caso de causales diferentes o de distintas fechas, cada solicitud debe tramitarse independientemente; siempre que las causales diferentes no correspondan a un mismo periodo de tiempo sea total o parcial.

En tanto se trate de causales sin fecha prevista de conclusión, debidamente acreditadas y sustentadas por el contratista, la Entidad podrá otorgar ampliaciones parciales, a efectos que se valoricen los gastos generales por dicha ampliación.

Ejemplo: podrían hacerse por cada mes, mientras subsista la causal.

Requisitos o condiciones para procedencia

Siempre que la demora afecte la ruta crítica del programa de ejecución de obra vigente y el plazo adicional sea necesario para la culminación de la obra.

Toda solicitud de ampliación de plazo debe presentarse dentro del plazo vigente de la obra, fuera del cual serán no admitidas.

Si es visible que la causal va a superar el plazo de ejecución de la obra, el contratista debe solicitar una ampliación parcial antes del término de dicho plazo, a efectos de no incumplir la norma.

Efectos de la ampliación de plazo

Los efectos de la modificación del plazo se producen en tres aspectos principalmente:

Efectos económicos

Dado que las ampliaciones de plazo modifican el plazo contractual (o vigente al momento de su otorgamiento) los Gastos Generales que se ven afectados son los relacionados con el tiempo de ejecución de la obra, es decir, los variables. Salvo en casos de prestaciones adicionales de obra, que cuenten con su propio presupuesto.

(Ejemplo: en caso de atraso en la ejecución de obra).

Efectos sobre el calendario

La ampliación de plazo obligará al contratista a presentar al inspector o supervisor un calendario de avance de obra valorizado actualizado correspondiente, considerando para ello solo las partidas que se han visto afectadas y en armonía con la ampliación de plazo concedida.

Efectos sobre otros contratos relacionados

En virtud de la ampliación de plazo otorgada, la Entidad ampliará el plazo de los otros contratos vinculados directamente al contrato principal (Ejemplo: contrato de supervisión).

CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis general

Con la implementación del diagrama de procesos para la elaboración de expedientes técnicos se reducen los riesgos contractuales, en la ejecución de obras públicas.

3.1.2 Hipótesis específicas

- a) La Etapa DEFINIR permite entender los procesos por los cuales se generan modificaciones en los contratos de obra.
- b) La Etapa MEDIR permite calcular el impacto de las modificaciones en los contratos de obra.
- c) La etapa ANALIZAR permite determinar las causas raíz de las modificaciones en los contratos de obra.
- d) La etapa IMPLEMENTAR permite establecer acciones correctivas, que eviten modificaciones en los contratos de obra.
- e) La etapa CONTROLAR contribuye con mejora continua en la reducción de modificaciones en los contratos de obra.

3.2 Variables

3.2.1 Definición conceptual de las variables

- Diagrama de Procesos: es un tipo de diagrama de flujo que ilustra las relaciones entre los principales componentes de un desarrollo o proceso para llevar a cabo una actividad. Se usa ampliamente en el ámbito de la ingeniería, aunque sus conceptos a veces también sirven de herramienta para ser aplicado a otros procesos.

- Riesgo contractual: son contingencias como las ampliaciones de plazo, adicionales de obra, sobrecostos, etc., los cuales pueden afectar el contrato pactado entre entidad y empresa licitante generando una variación en el presupuesto y tiempo de ejecución de la obra de construcción.

3.2.2 Operacionalización de las variables

Tabla N°1: Operacionalización de la variable

Objetivos	Variables principales	
Objetivo general	X: diagrama de procesos	Y: Riesgo contractual
<p>Crear un diagrama de procesos para la elaboración de expedientes técnicos con la finalidad de reducir riesgos contractuales, mediante la metodología Seis Sigma en la ejecución de obras públicas.</p>	Dimensiones de X (Descomposición)	Dimensiones de Y (Descomposición)
	X1: Etapa DEFINIR	
	X2: Etapa MEDIR	Y1: Modificaciones en los contratos de obra
	X3: Etapa ANALIZAR	(ADENDAS)
	X4: Etapa IMPLEMENTAR	
	X5: Etapa CONTROLAR	
	Indicadores en X	Indicadores en Y
	X11: Cantidad de procesos	
	X12: Cantidad de procesos deficientes	
	X21: Recopilación de datos	
	X22: Cantidad de causas	Y11: Adicionales de obra
	X31: Cualitativo	Y12: Ampliaciones de plazo
	X32: Cuantitativo	
X41: Propuestas de mejora		
X51: Mejora continua		

Fuente: Elaboracion propia

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Método de investigación

Según su propósito, es una investigación aplicada ya que la investigación de tipo aplicada busca solucionar problemas prácticos y el presente trabajo de investigación tiene como objetivo solucionar un problema práctico que, en este caso, es mejorar los procesos para la elaboración de expedientes técnicos.

Según su nivel de profundización, la investigación sería de tipo descriptiva ya que describe e identifica los riesgos contractuales (variable dependiente), además describe el proceso para la elaboración de expedientes técnicos, para así plantar un diagrama de procesos (variable independiente).

También es de tipo explicativo ya que se analizan los riesgos contractuales para determinar sus causas y consecuencias en la ejecución de obras públicas de construcción civil.

Según el tipo de datos empleados, la presente tesis tiene un enfoque cuantitativo debido a que se quiere reducir los riesgos contractuales en obras de públicas de construcción civil, basándonos en la recolección de datos de cantidad, midiendo fenómenos y realizando análisis causa-efecto en base a la información recolectada de encuestas, entrevistas y estudios realizados por profesionales, con la finalidad de cumplir nuestras hipótesis.

4.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación es no experimental, esto debido a que no se han manipulado ni controlado deliberadamente las condiciones de las variables para obtener resultados. Se describió la realidad de los procesos y a partir de esa realidad se propuso una acción correctiva en estos procesos para la elaboración de expedientes técnicos reduciendo riesgos contractuales.

Además, el tipo de investigación es transversal puesto que nos enfocaremos en los datos recopilados en un periodo de tiempo predefinido, como también información enfocada en la variable independiente y dependiente. Con el propósito de describir estas variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

4.3 Tamaño de la muestra

Nuestra población está constituida por un total de 30 profesionales que trabajan en diferentes proyectos de construcción a lo largo del Perú, siendo la unidad de observación los proyectos de construcción de dichos profesionales.

4.4 Muestra de estudio

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 = 30 obras públicas de ingeniería civil.
- p = 0.5 (proporción esperada 50%)
- q = 0.5 (1-p = 0.5)
- e = 0.05 (Error muestral)
- n = 30 profesionales encuestados.

Siendo n = 30 profesionales en ingeniería civil de la construcción encuestados.

4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos del presente trabajo de investigación fueron encuestas a profesionales dedicados al rubro de la construcción, investigaciones relacionadas al tema y entrevistas.

4.6 Procedimiento para la recolección de datos

El procedimiento de recolección de datos se basó en realizar una encuesta dirigida a diferentes profesionales tales como: Ingenieros civiles, Ingenieros Residentes, ingenieros consultores, ingenieros proyectistas, ingenieros asistentes, ingenieros de campo, ingenieros de producción, ingenieros supervisores, ingenieros inspectores de obra, ingenieros representantes de entidades públicas, ingenieros gerentes generales, ingenieros especialistas en valorizaciones, ingenieros especialistas en seguridad y salud en el trabajo, arquitectos, profesionales de diferentes especialidades enfocadas al rubro de la construcción civil; como topógrafos, técnicos de suelos, etc. Esta encuesta se realizó de manera estructurada, está

conformada por 20 preguntas, generalmente con 5 alternativas. (Ver Anexo 02: Cuestionario). Esta encuesta nos permitirá definir, medir y analizar los datos, para poder cumplir con nuestros objetivos.

4.7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para poder realizar el procesamiento y análisis de los datos obtenidos, se utilizarán Tablas de control a través de la herramienta de Excel esto contribuirá para nuestra información más estructurada y detallada, lo cual nos permitirá realizar gráficos estadísticos con los que nos apoyaremos para poder elaborar nuestro diagrama de proceso de elaboración de expedientes técnicos con la finalidad de reducir riesgos contractuales.

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

5.1 Presentación de los resultados

La muestra estuvo conformada por un total de 30 profesionales dedicados a la ingeniería civil, de los cuales se obtuvieron 30 encuestas. Estos proyectos se encuentran siendo ejecutados y otros ya concluidos en diferentes departamentos del Perú.

5.1.1 Presentación de la unidad de estudio

El presente estudio en la Tabla N°02 muestra a un total de 30 profesionales encuestados, de los cuales 25 son ingenieros civiles, que representan el 83%, 3 son arquitectos que representan el 10% y los dos últimos son ingenieros hidráulicos, que representan el 7% respectivamente.

Tabla N°2: Profesión de los profesionales

Profesión	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulada
Arquitecto	3	10%	10%	10%
Ingeniero Civil	25	83%	83%	93%
Ingeniero Hidráulico	2	7%	7%	100%
	30	100%	100%	

Fuente: Elaboración propia

Se determinó según se muestra en la TABLA N°03, que son diferentes cargos de profesionales los que elaboran o son parte de la creación del expediente técnico para una obra ya sea privada o pública.

Tabla N°3: Cargos que ocupan los profesionales

Cargo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulada
Arquitecto	1	3%	3%	3%
Asistente de oficina técnica	2	7%	7%	10%

Coordinador de obra	1	3%	3%	13%
Especialista - consultor	1	3%	3%	17%
Especialista en obras hidráulicas	1	3%	3%	20%
Evaluador de obras	1	3%	3%	23%
Gerente de desarrollo urbano	1	3%	3%	27%
Ingeniero residente	7	23%	23%	50%
Ingeniero consultor	1	3%	3%	53%
Ingeniero de planta	1	3%	3%	57%
Jefe de campo	1	3%	3%	60%
Jefe de operaciones del instituto vial provincial de Atalaya	1	3%	3%	63%
Ingeniero supervisor	1	3%	3%	67%
Proyectista	5	17%	17%	83%
Sub gerente de obras públicas	1	3%	3%	87%
Inspector de obra	3	10%	10%	97%
Supervisor de obra	1	3%	3%	100%
	30	100%	100%	

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°04 muestra, los años de experiencia que tienen en el puesto los diferentes profesionales encuestados. Se puede observar que la mayor parte lo ocupan los profesionales entre 1 y 7 años de experiencia, con un total de 80%, y, por otro lado, la menor parte lo ocupan los profesionales con un rango de años de experiencia entre 24 y 30 años.

Tabla N°4: Cuadro de los años de experiencia de los profesionales encuestados.

Años de experiencia	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulada
1 - 7	24	80%	80%	80%

7 - 13	3	10%	10%	90%
13 - 18	1	3%	3%	93%
18 - 24	0	0%	0%	93%
24 - 30	2	7%	7%	100%
	30	100%	100%	

Fuente: Elaboración propia

Según se muestra en la Tabla N°5, considerando un rango de edades de los encuestados que va desde los 22 hasta los 63 años, se tiene que un 60% de profesionales tienen edades entre 22 y 31 años de edad.

Tabla N°5: Cuadro de las edades de los profesionales encuestados.

Edades (años)	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulada
22 - 30	18	60%	60%	60%
30 - 38	5	17%	17%	77%
38 - 47	4	13%	13%	90%
47 - 55	0	0%	0%	90%
55 - 63	3	10%	10%	100%
	30	100%	100%	

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Tabla N°6, la mayor parte de los profesionales que se encuestaron son del género masculino con un 80% y la otra parte lo conforman profesionales del género femenino con un 20%, completando así la cantidad total de 30 encuestados.

Tabla N° 6: Cuadro de géneros de los profesionales encuestados

Sexo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulada
Masculino	24	80%	80%	80%
Femenino	6	20%	20%	100%
	30	100%	100%	

Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Presentación estadística del estudio

Según lo obtenido en la Figura N°6, se puede determinar que, de la totalidad de los 30 profesionales encuestados en diferentes proyectos, tan solo el 30% frecuentemente ha elaborado un expediente técnico, el 40% ocasionalmente ha elaborado un expediente técnico y el otro 3,3% elabora expedientes técnicos de manera muy frecuente.

1. ¿Usted ha elaborado un expediente técnico?

30 respuestas

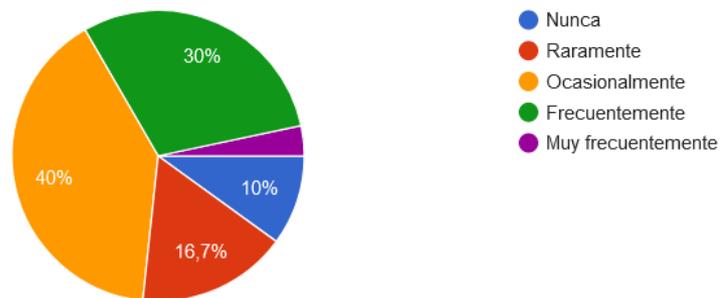


Figura N°6: Pregunta N°01 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia

Según lo obtenido en la Figura N°7, se puede determinar que, de la totalidad de los 30 profesionales encuestados en diferentes proyectos, solo el 40% frecuentemente sigue un proceso o pasos para la elaboración de un expediente técnico, el 33,3% ocasionalmente sigue un proceso para elaborar un expediente técnico y el 16,7% raramente se guía de un proceso al momento de elaborar expedientes técnicos, como también tenemos que el 3,3% de los encuestados muy frecuentemente hace uso de un proceso para elaborar expedientes técnicos.

2. ¿Usted conoce o sigue algún proceso para elaborar un expediente técnico?

30 respuestas

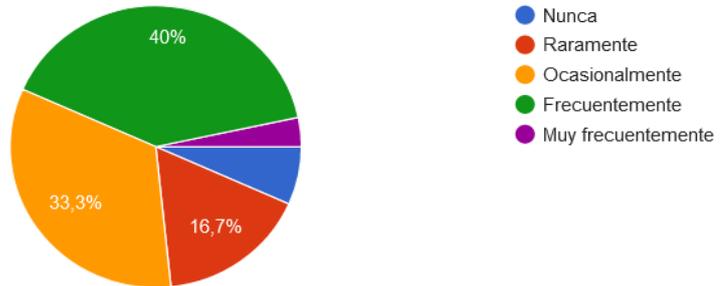


Figura N°7: Pregunta N°02 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia

Según lo obtenido en la Figura N°8, se puede determinar que de la totalidad de los 30 profesionales encuestados en diferentes proyectos, el 16.7% indica que los componentes en los que se presenta mayor cantidad de inconvenientes en el proceso de elaboración de expedientes técnicos son estudios básicos y específicos, metrados y por ultimo especificaciones técnicas; seguido de un 13,3%, que marcó que el componente que ocasiona más inconvenientes son los planos y por ultimo con el 10% sería el cronograma de obras.

3. ¿Según su experiencia en que componente del proceso para elaborar expedientes se presentan mayor cantidad de inconvenientes?

30 respuestas

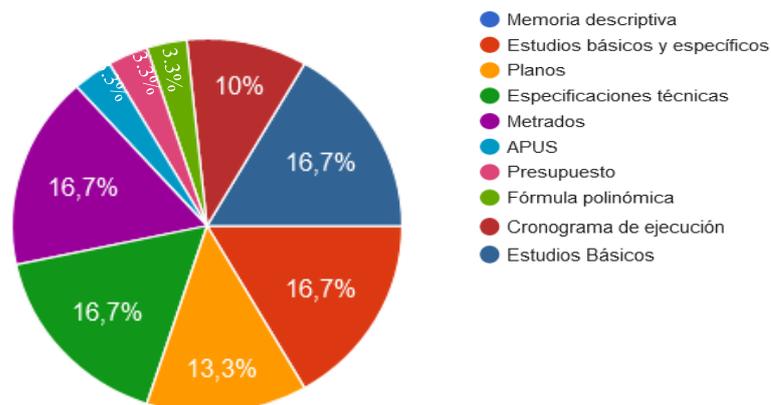


Figura N° 8: Pregunta N°03 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia

Según lo obtenido en la Figura N°9, se puede determinar que, de la totalidad de los 30 profesionales encuestados en diferentes proyectos, el 46,7% de profesionales a presenciado frecuentemente modificaciones contractuales en las obras donde han trabajado o siguen trabajando.

4. ¿En su experiencia con qué frecuencia ha presenciado modificaciones contractuales en obras publicas de construcción?

30 respuestas

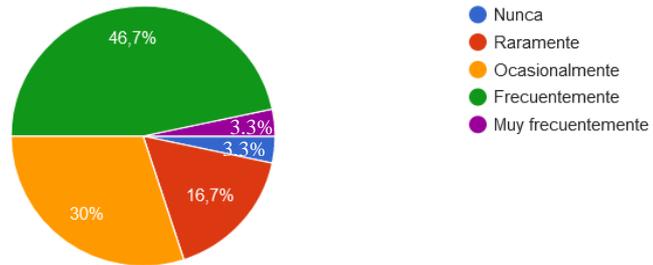


Figura N°9: Pregunta N°04 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo obtenido en la Figura N°10, se tiene que de los 30 profesionales encuestado el 50% de ellos concuerda que la mayor cantidad de modificaciones contractuales se dan en obras viales.

5. ¿Según su experiencia en qué tipo de obras de construcción se presentan modificaciones contractuales con mayor frecuencia?

30 respuestas

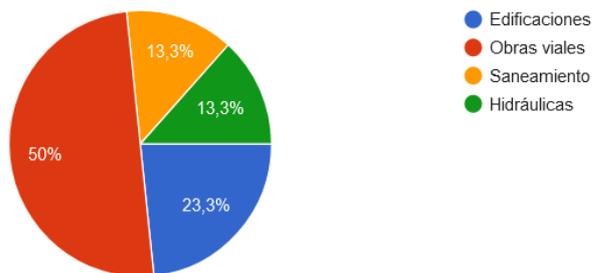


Figura N° 10: Pregunta N°05 de la encuesta

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo obtenido en la Figura N°11, se tiene que de los 30 profesionales encuestado el 83.3% de ellos concuerda que la causa más frecuente que genera modificaciones contractuales son los expedientes técnicos deficientes, seguido de las situaciones extraordinarias que ocurren en el contexto nacional con un 6.7%.

6. ¿Según su experiencia cual es la causa más frecuente que genera modificaciones contractuales?

30 respuestas



Figura N°11: Pregunta N°06 de la encuesta

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo obtenido en la Figura N° 12, se tiene que de los 30 profesionales encuestado el 33.3% de ellos concuerda que la causa más frecuente de las deficiencias que se encuentran en los expedientes técnicos son los errores u omisiones en la elaboración de estudios, seguido de condiciones no previstas en el terreno con un 26.7% y por último errores en los metrados con un 20%.

7. ¿Según su experiencia, cuál es la causa más frecuente de deficiencias en expedientes técnicos?

30 respuestas

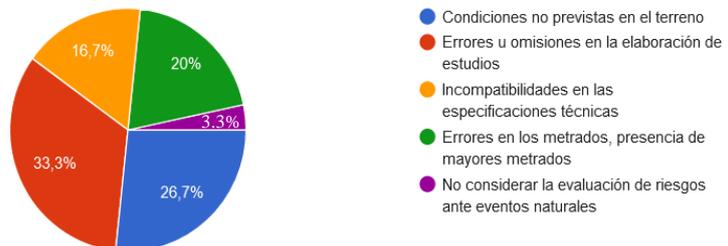


Figura N°12: Pregunta N°07 de la encuesta

Fuente: Elaboración propia

Con lo obtenido en la Figura N°13, se tiene que de los 30 profesionales encuestado el 36.7% de ellos ocasionalmente hace un análisis para determinar las posibles causas de defectos que puedan presentarse en expedientes técnicos.

8. ¿Al elaborar expedientes técnicos usted hace un análisis para determinar las posibles causas de defectos que puedan presentarse?

30 respuestas

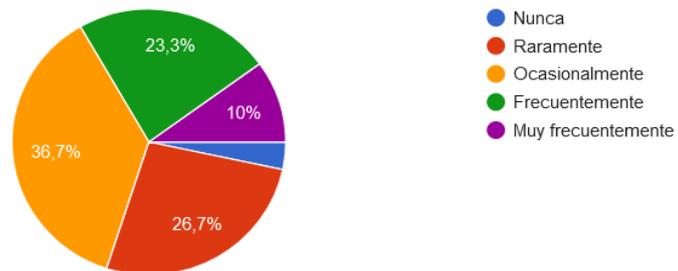


Figura N° 13: Pregunta N°08 de la encuesta

Fuente: Elaboración propia

En base a la Figura N° 13, se tiene que de los 30 profesionales encuestado el 43,3% de ellos concuerda que en base a su experiencia al terminar un expediente técnico un profesional frecuentemente realiza una revisión final detectando así posibles fallas.

9. ¿En su experiencia, al terminar un expediente técnico se hace una revisión final por parte de un profesional o ente regulador?

30 respuestas

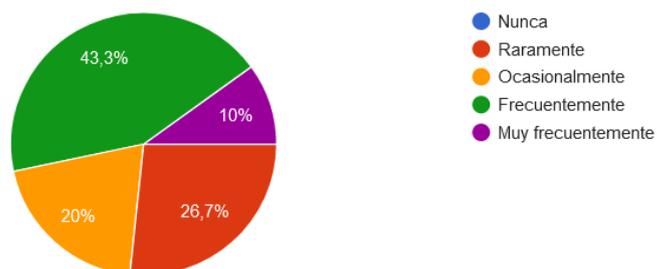


Figura N° 14: Pregunta N°09 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia

En base a la Figura N° 15, se tiene que de los 30 profesionales encuestado el 40% de ellos analiza frecuentemente los errores presentados en

expedientes técnicos para plantear mejoras futuras y no caer en modificaciones contractuales al momento de la ejecución del proyecto.

10. ¿Usted analiza los errores presentados en expedientes técnicos para plantear mejoras futuras en el proceso de elaboración?

30 respuestas

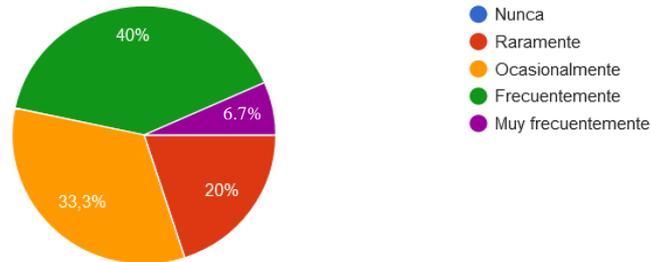


Figura N° 15: Pregunta N° 10 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia

En base a la Figura N° 16, se tiene que de los 30 profesionales encuestado el 43,3% de manera frecuente implementa mejoras en su proceso de elaboración de expedientes técnicos para hacerlos más eficientes

11. ¿Al elaborar expedientes técnicos, implementa mejoras en el proceso para la elaboración de expedientes técnicos más eficientes?

30 respuestas

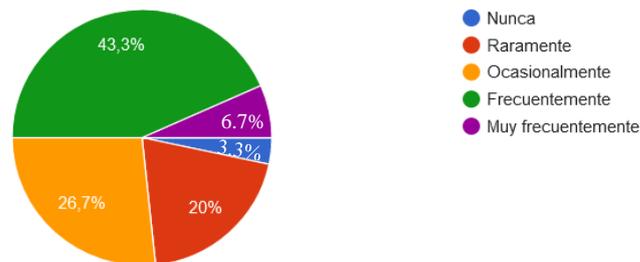


Figura N° 16: Pregunta N° 11 de la encuesta

Fuente: Elaboración propia

Con el Figura N° 17, se puede interpretar que de los 30 profesionales encuestados el 33,3% frecuentemente aplica estrategias para la implementación de pautas para elaborar un expediente técnico evitandolo

12. ¿Usted aplica estrategias de cambio mediante la implementación de pautas para la elaboración de expedientes técnicos que eviten futuras modificaciones en los contratos de obra?

30 respuestas

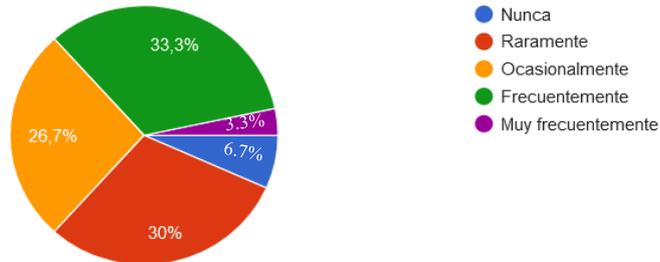


Figura N°17: Pregunta N°12 de la encuesta

Fuente: Elaboración propia

Con el Figura N°18, se puede interpretar que el 36,7% frecuente y ocasionalmente establece acciones correctivas en la elaboración de expedientes técnicos para predecir, mejorar y reducir riesgos contractuales.

13. ¿Usted establece acciones correctivas para predecir, mejorar y reducir riesgos contractuales al elaborar expedientes técnicos?

30 respuestas

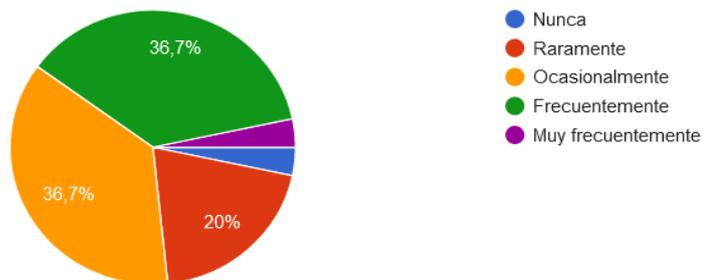


Figura N°18: Pregunta N°13 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia

Del Figura N°19, se puede interpretar que de los 30 profesionales encuestados el 53,3% ocasionalmente hace un control del proceso de elaborar expedientes técnicos, el 26,7% frecuentemente realiza un control y un 16,7% de ellos raramente elabora un control de procesos para elaborar expedientes técnicos.

14. ¿Usted hace un control del proceso para elaborar expedientes técnicos?

30 respuestas

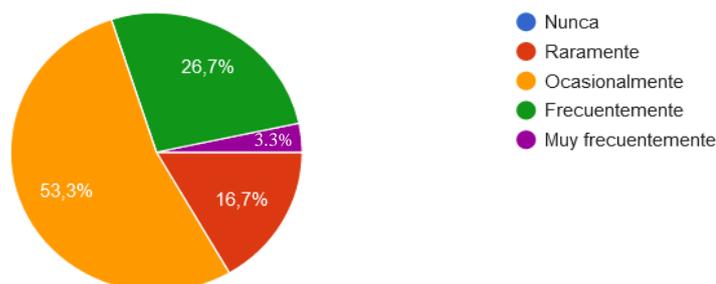


Figura N°19: Pregunta N°14 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia

Con el Figura N°20, se puede interpretar que de los 30 profesionales el 50% de ellos dice que en el lugar donde trabaja no existe un área encargada para monitorear y darle seguimiento al proceso de elaboración de expedientes técnicos

15. ¿En el lugar donde trabaja, existe un área encargada de monitorear y darle seguimiento al proceso de elaboración de los expedientes técnicos?

30 respuestas

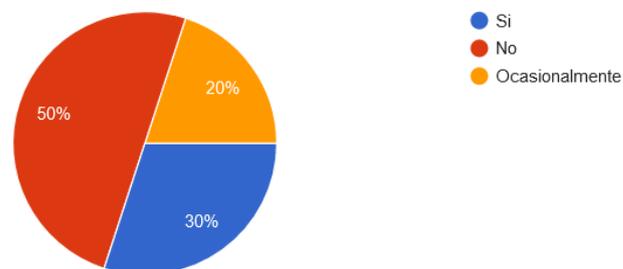


Figura N°20: Pregunta N°15 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia

Del Figura N°21, se puede interpretar que de los 30 profesionales el 36,7% piensa que con un control de proceso para elaborar expedientes técnicos se lograría una mejora para reducir las modificaciones contractuales

16. ¿Con un control en el proceso para elaborar expedientes técnicos se lograría una mejora continua en la reducción de modificaciones contractuales?

30 respuestas

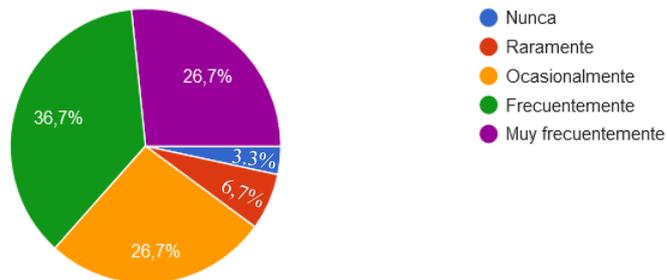


Figura N°21: Pregunta N°16 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia

Con el Figura N°22, podemos obtener que de los 30 profesionales el 40% califica que las modificaciones en los contratos de obras de construcción de cualquier magnitud son negativas, mientras que el 33,3% considera que son necesarias debido a que es una alternativa de solución cuando hay una modificación contractual.

17. Califica las modificaciones en los contratos de obras públicas de construcción como algo...

30 respuestas

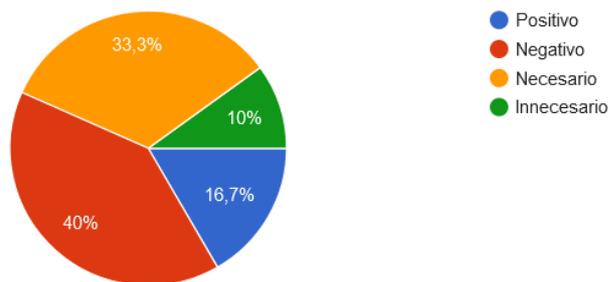


Figura N°22: Pregunta N°17 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al Figura N°23, se puede interpretar que de los 30 profesionales el 46,7% considera que la entidad es la más perjudicada cuando ocurren modificaciones en los contratos de obras pública de construcción

18. ¿Quién considera que se perjudica con la ocurrencia de modificaciones en el contrato de obras públicas de construcción?

30 respuestas

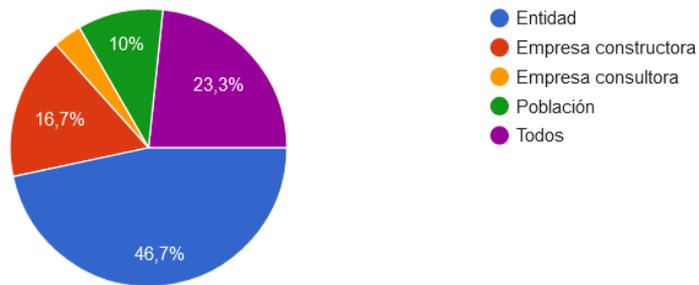


Figura N°23: Pregunta N°18 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia

Según el Figura N°24, se puede interpretar que de los 30 profesionales el 43,3% considera que el responsable de la elaboración del expediente técnico es el responsable de la ocurrencia de las modificaciones en los contratos de obras públicas, seguido de la entidad con un 40%.

19. ¿Quién considera usted que es el responsable de ocurrencia de modificaciones en los contratos de obras públicas de construcción?

30 respuestas

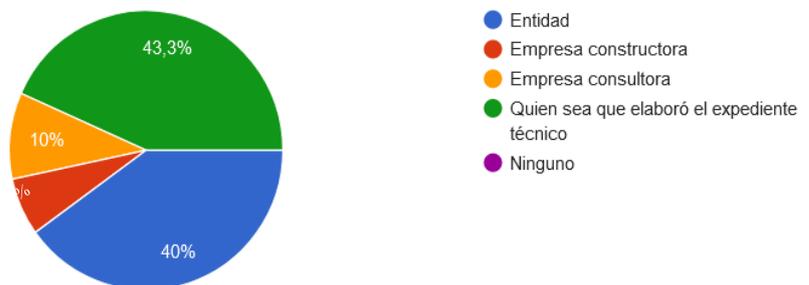


Figura N°24: Pregunta N°19 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia

Según el Figura N°25, se puede interpretar que de los 30 profesionales el 20. ¿Utilizaría un diagrama de procesos para elaborar expedientes técnicos que reducen riesgos contractuales?

30 respuestas



40% si usaría un diagrama o guía de procesos para elaborar un expediente técnico, ya que lo considera importante y 36,7% también la usaría y la aplicaría con el fin de seguir con la mejora continua.

Figura N°25: Pregunta N°20 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Desarrollo de la Etapa DEFINIR

Definir que es un expediente técnico

El expediente técnico es el conjunto de documentos de carácter técnico y/o económico que permiten la adecuada ejecución de una obra, el cual comprende la memoria descriptiva, especificaciones técnicas, planos de ejecución de obra, metrados, presupuesto de obra, valor referencial, fecha del presupuesto, análisis de precios, calendario de avance de obra valorizado, fórmulas polinómicas y, si el caso lo requiere, estudio de suelos, estudio geológico, de impacto ambiental u otros complementarios.

Al estar compuesto por un conjunto de documentos, el expediente técnico generalmente es elaborado por varios profesionales de distintas especialidades (que por lo general forman parte del plantel técnico del consultor de obra), en su mayoría ingenieros o arquitectos, los cuales realizarán los estudios y diseños que correspondan a la naturaleza de la obra y que servirán de referencia para la posterior ejecución de la obra.

Sin embargo, el consultor de obra contratado, conocido también como proyectista, es el único responsable ante la Entidad por la calidad del

expediente técnico. Respecto a la oportunidad de su elaboración, el artículo 10 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado dispone que, para la ejecución de una obra, es necesario contar con expediente técnico, el cual debe adjuntarse al expediente de contratación.

¿Quién elabora el expediente técnico?

Los expedientes técnicos constituyen una labor especializada que puede ser ejecutada por:

Por la misma Entidad (Administración Directa)

La Entidad, con sus propios recursos y personal, elabora de manera directa sus expedientes técnicos. Tal acción se realizará a través de sus áreas de estudios o de proyectos, siendo necesario que la Entidad cuente con los profesionales especializados, la infraestructura, recursos humanos y logística que lo permita. En este caso la responsabilidad sobre la elaboración del mismo recae en el funcionario designado para tal labor.

Por consultores externos (Proyectista)

Cuando la Entidad elabora sus expedientes técnicos de forma indirecta, a través de un consultor de obra contratado especialmente para tal fin observando las disposiciones de la normativa de contrataciones del Estado.

Por el contratista ejecutor de la obra (Concurso Oferta o Llave en mano, de ser el caso)

Si bien las bases de los procesos de selección que tengan por objeto la ejecución de una obra deben contener el expediente técnico, como condición mínima; esta condición no será exigida en el caso de procesos convocados para la ejecución de obras bajo las modalidades de concurso oferta o llave en mano, pues estas permiten contratar de manera conjunta la elaboración del expediente técnico y la ejecución de la obra. En ambos supuestos es responsabilidad del ejecutor de obra elaborar cualquier defecto en el diseño del expediente técnico con el que ejecutará la obra. En virtud a lo expuesto, en las obras ejecutadas por concurso oferta o llave en mano que impliquen la elaboración del expediente técnico no podrán aprobarse adicionales de

obra por defectos o deficiencias del expediente técnico, en virtud que el ejecutor de obra es el responsable de su elaboración y, en consecuencia, de los defectos que pudiera presentar. (OSCE, 2016)

Definir metas

Lo que se busca con la realización del diagrama de procesos para elaborar un expediente técnico es reducir la problemática que implican los riesgos contractuales.

Por ello, se propondrán una serie de mejoras que se aplicarán directamente a todo el proceso, sin embargo, se contemplará con mayor prioridad a los componentes que presentan complicaciones de manera más reincidente detectada en las encuestas.

Finalmente, se obtendrá un producto (en este caso un expediente técnico) con menor probabilidad de variación, es decir, un expediente técnico con menos posibilidades de sufrir modificaciones contractuales durante la etapa de ejecución.

Definir el proceso para elaborar un expediente técnico

Según (OSCE, 2016) el proceso para elaborar un expediente técnico comprende los siguientes componentes:

Memoria Descriptiva

La memoria descriptiva constituye la descripción del proyecto, entre los aspectos que lo integran tenemos: introducción, antecedentes, ubicación del proyecto, estado actual de la obra, vías de acceso, estrategia para desarrollo de los trabajos, medidas de seguridad, tolerancias, entre otros.

La memoria descriptiva señala la justificación técnica de acuerdo a la evaluación del estado de la obra, debiendo indicarse consideraciones técnicas cuya índole depende del tipo de obra a ejecutar y que exigen el desarrollo de un conjunto de trabajos señalados en el expediente técnico. Asimismo, se señala en forma precisa los objetivos a alcanzar con el desarrollo de la obra o trabajos planteados.

Otros aspectos a considerar son: situación geográfica del proyecto, condiciones ambientales, hidrológicas, geológicas, viales, altitud,

topografía, sistemas de comunicaciones en obra, control sanitario, almacenamiento de materiales, de canteras, suministro de agua, energía eléctrica, entre otros.

Estudios básicos y específicos

De acuerdo a la naturaleza de la obra se ejecutarán Estudios Básicos, tales como: topografía, mecánica de suelos, mecánica de rocas, entre otros; así como Estudios Específicos, tales como: anteras, estabilidad de taludes partículas en suspensión en el agua, hidrología, precipitaciones, arcillas expansivas, acuíferos, calidad del agua, estudios sanitarios, entre otros.

Los estudios deben ser realizados por personal idóneo o especializado, debiendo acreditar los títulos profesionales correspondientes y la experiencia necesaria para los cargos que desempeñarán en el proyecto, asimismo todo cálculo, aseveración, estimación o dato contenido en el Expediente Técnico, deberá estar justificado en lo conceptual y en lo analítico. No se deben aceptar estimaciones o apreciaciones del Consultor sin el debido respaldo.

Planos de ejecución de Obra

Es la representación gráfica mediante dibujos de la obra a ejecutar, sus dimensiones, distribución y los componentes que lo integran.

Constituyen los documentos que reflejan de manera exacta cada uno de los componentes físicos de la obra, pueden ser en dos o tres dimensiones.

Especificaciones Técnicas

Las especificaciones técnicas constituyen el conjunto de reglas y documentos vinculados a la descripción de los trabajos, método de construcción, calidad de los materiales, sistemas de control de calidad (según el trabajo a ejecutar), procedimientos constructivos, métodos de medición y condiciones de pago requeridas en la ejecución de la obra.

Cada partida o conjunto de partidas que conforman el presupuesto de obra debe contener sus respectivas especificaciones técnicas, detallando las reglas que definen las prestaciones específicas, como por ejemplo los

materiales a considerar, procedimiento constructivo, forma de medida y pago.

Metrados

Los metrados constituyen la expresión cuantificada por partidas de los trabajos de construcción que se ha programado ejecutar en un plazo determinado, expresadas en la unidad de medida que ha sido establecidas para cada partida; asimismo, son necesarios para determinar el presupuesto de obra, por cuanto representan el volumen de trabajo de cada partida.

Con el fin de presupuestar una obra y controlar la ejecución y el pago de la misma, se establece un desglose del total de la obra en partes denominadas partidas. Es decir, una partida se establece con la finalidad de medir, cuantificar, presupuestar y pagar una obra.

Este ítem normalmente consta de los siguientes elementos:

Nombre de la partida. - Es la que identifica y señala en términos nominativos el alcance de la misma.

Unidad de medida. - Es la unidad física que se usa para medir la partida. Se utilizan unidades convencionales de longitud, superficie, volumen y peso para la medición de partes de la obra, así como una unidad de medida “global” (la que se aplica cuando la medición es para una actividad y no para una parte física de la obra). Por ejemplo, al referirnos a partes físicas podemos señalar volumen de concreto (m³), el área del encofrado (m²), el peso del fierro de construcción (kg); por su parte, al referirnos a actividades podemos mencionar control de tránsito, mitigación de impactos ambientales, movilización y desmovilización (global).

Metrado de la partida. - Es la cuantificación expresada en la unidad de medida, respecto a la cantidad o actividad a ejecutar. Las partidas cuya unidad de medida es “global” tienen 1 como cuantificación.

Norma o cláusula de medición de la partida. - En los casos que corresponda se establecerá la manera de hacer la cuantificación.

En estos casos se debe establecer en el expediente técnico además de la cuantificación, la regla a aplicarse para efectuarla, con ello se evitará el surgimiento de controversias respecto a la forma de valorizar una determinada partida.

Por ejemplo: Traslado de material excedente (desmonte), se debe establecer si se tomará como referencia para cuantificarlo el volumen movilizado, la distancia, número de camiones, etc., cuestión que debe definirse en el expediente técnico.

Análisis de Precios Unitarios

Cada partida del presupuesto constituye un costo parcial, la determinación de cada uno de los costos requiere de su correspondiente análisis de precios unitarios; es decir la cuantificación técnica de la cantidad de recursos (mano de obra, materiales, equipo, maquinaria, herramientas, entre otros), que se requieren para ejecutar cada unidad de la partida y su costo.

Para hacer el cálculo se agrupan los insumos en los rubros materiales, mano de obra, equipos y otros. Es necesario conocer todos los insumos que intervienen en la ejecución de cada partida, su aporte unitario o rendimiento expresado en cantidad de insumo por unidad de medida de la partida, así como el costo en el mercado del insumo. Este costo debe incluir todos los costos de adquisición, transporte (salvo que sea considerado en otra partida), almacenaje, etc.

En los análisis de precios unitarios no se incluirá el impuesto general a las ventas (IGV) de los insumos, ya que este impuesto se agregará al final sobre el monto total del presupuesto.

Presupuesto

El presupuesto de una obra constituye el costo estimado de la obra a ejecutar, determinado a partir de la elaboración del presupuesto de obra, el cual está compuesto por el costo directo, gastos generales, utilidad e impuestos.

Este valor corresponde al monto del presupuesto de obra incluido en el expediente técnico, excepto en las obras ejecutadas bajo las modalidades llave en mano (que incluye la elaboración del expediente técnico) y concurso oferta, debido a que en estas el presupuesto debe determinarse considerando el objeto de la obra y su alcance previsto en los estudios de pre inversión que dieron lugar a la viabilidad del correspondiente proyecto, así como el resultado del estudio de las posibilidades de precios de mercado.

Formulas Polinómicas

Es la representación matemática de la estructura de costos de un presupuesto y está constituida por la sumatoria de términos, denominados monomios, que consideran la participación o incidencia de los principales recursos (mano de obra, materiales, equipo, gastos generales) dentro del costo o presupuesto total de la obra. Se elabora a partir del presupuesto que constituye el valor referencial.

La fórmula polinómica se aplica para calcular el efecto de la variación de precios de algunos de los insumos involucrados en la ejecución de la obra, siendo obligatorio para aquellos presupuestos expresados en moneda nacional.

Cronograma de Ejecución de Obra

Para determinar el plazo de ejecución contractual, el Consultor deberá formular el cronograma de ejecución de obra considerando las restricciones que puedan existir para el normal desenvolvimiento de las mismas, tales como lluvias o condiciones climáticas adversas, dificultad de acceso a ciertas áreas, etc. El cronograma se elaborará considerando todas las actividades necesarias para la ejecución de la obra, empleando el método PERT-CPM utilizando el software que el proyectista disponga para su revisión, identificando las actividades o partidas que se hallen en la ruta crítica del proyecto, hitos, fechas parciales de determinación, etc.

Identificar problemática

En esta etapa se definió primero si los encuestados tenían conocimiento acerca de la materia de estudio.

Tabla N°7: Frecuencia de elaboración de ET

Frecuencia	Porcentaje
Nunca	10.0%
Raramente	16.7%
Ocasionalmente	40.0%
Frecuentemente	30.0%
Muy Frecuentemente	3.3%

Fuente: Elaboración propia

Según la Tabla N°7 obtuvimos que el 90% de los entrevistados elaboró un expediente técnico al menos una vez con anterioridad, esto nos indica que nuestra muestra es representativa y tiene conocimiento acerca de nuestra materia de estudio.

Luego se identificó la cantidad de encuestados que podrían verse beneficiados la meta propuesta.

Tabla N°8: Frecuencia de seguimiento de un proceso de elaboración de ET

Frecuencia	Porcentaje
Nunca	6.7%
Raramente	16.7%
Ocasionalmente	33.3%
Frecuentemente	40.0%
Muy Frecuentemente	3.3%

Fuente: Elaboración propia

Según la Tabla N°8 el 23.4% de los entrevistados no tienen conocimiento y nunca o raramente, sigue un proceso para elaborar un expediente técnico; lo cual pone en evidencia la ausencia de una guía que simplifique el trabajo de elaboración de expedientes técnicos e identifica una potencial población que se beneficiaría con la meta propuesta.

Mediante la Tabla N°9 se califica y definen las modificaciones contractuales como una problemática y refuerza la necesidad de alcanzar nuestros objetivos y metas.

Tabla N°9: Calificación de modificaciones contractuales según encuestados.

Frecuencia	Calificación
Positivo	16.7%
Negativo	40.0%
Necesario	33.3%
Innecesario	10.0%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N°9 se indica que el 40% de los encuestados calificó a las modificaciones en los contratos de obras públicas de construcción como algo negativo, lo cual nos pone en contexto con nuestra problemática.

Por otro lado, el 33.3% de los encuestados definió esta problemática como necesaria, debido a que es la única salida frente a la presencia de incompatibilidades durante la etapa de ejecución de una obra, dichas incompatibilidades están íntimamente relacionadas con el contenido del expediente técnico, y representan riesgos contractuales.

Tabla N°10: Responsable de la ocurrencia de modificaciones contractuales

Responsable	Porcentaje
Entidad	40.0%
Empresa Constructora	6.7%
Empresa Consultora	10.0%
Quien sea que elaboró el ET	43.3%
Ninguno	0.0%

Fuente: Elaboración propia

Mediante la Tabla N°10 nos podemos percibir que el 43.3% los encuestados consideran que el responsable de la ocurrencia de modificaciones contractuales en obra, al equipo que elaboró los expedientes técnicos. Por esto que nos planteamos la problemática: “¿De qué manera la implementación de un diagrama de procesos para la elaboración de un

expediente técnico reduce los riesgos contractuales en la ejecución de obras públicas?”

Finalmente se identificó el o los procesos que presentan mayores complicaciones al momento de elaborar expedientes técnicos.

Tabla N°11: Componentes del proceso donde se presentan mayores complicaciones.

Componente	Porcentaje
Memoria Descriptiva	16.7%
Estudios básicos y específicos	16.7%
Planos	13.3%
Especificaciones Técnicas	16.7%
Metrados	16.7%
APUS	3.3%
Presupuesto	3.3%
Fórmula Polinómica	3.3%
Cronograma de Ejecución	10.0%

Fuente: Elaboración propia

Con la Tabla N°11 se definió que el 66.8% de los encuestados coincide en que los componentes del proceso en donde se presenta mayor cantidad de complicaciones al elaborar un expediente técnico son: la memoria descriptiva, estudios básicos y específicos, especificaciones técnicas y por último los metrados. A partir de ahora llamaremos a los subprocesos que presentan mayor cantidad de complicaciones, “procesos defectuosos”, los procesos defectuosos identificados en el figura N°26 son determinantes para definir nuestra problemática (modificaciones contractuales).

Con este resultado podemos comenzar a distinguir que existe una notable necesidad de mejorar ciertos componentes en el proceso de elaboración de un expediente técnico; que, como sabemos eventualmente ocasionarán modificaciones en los contratos de obra.

En el figura N°26 podemos visualizar de manera estructurada los componentes del proceso y subprocesos para elaborar expedientes técnicos según la OSCE; además, se enmarcó de color rojo los procesos defectuosos o críticos, estos serán nuestros posibles procesos a mejorar.

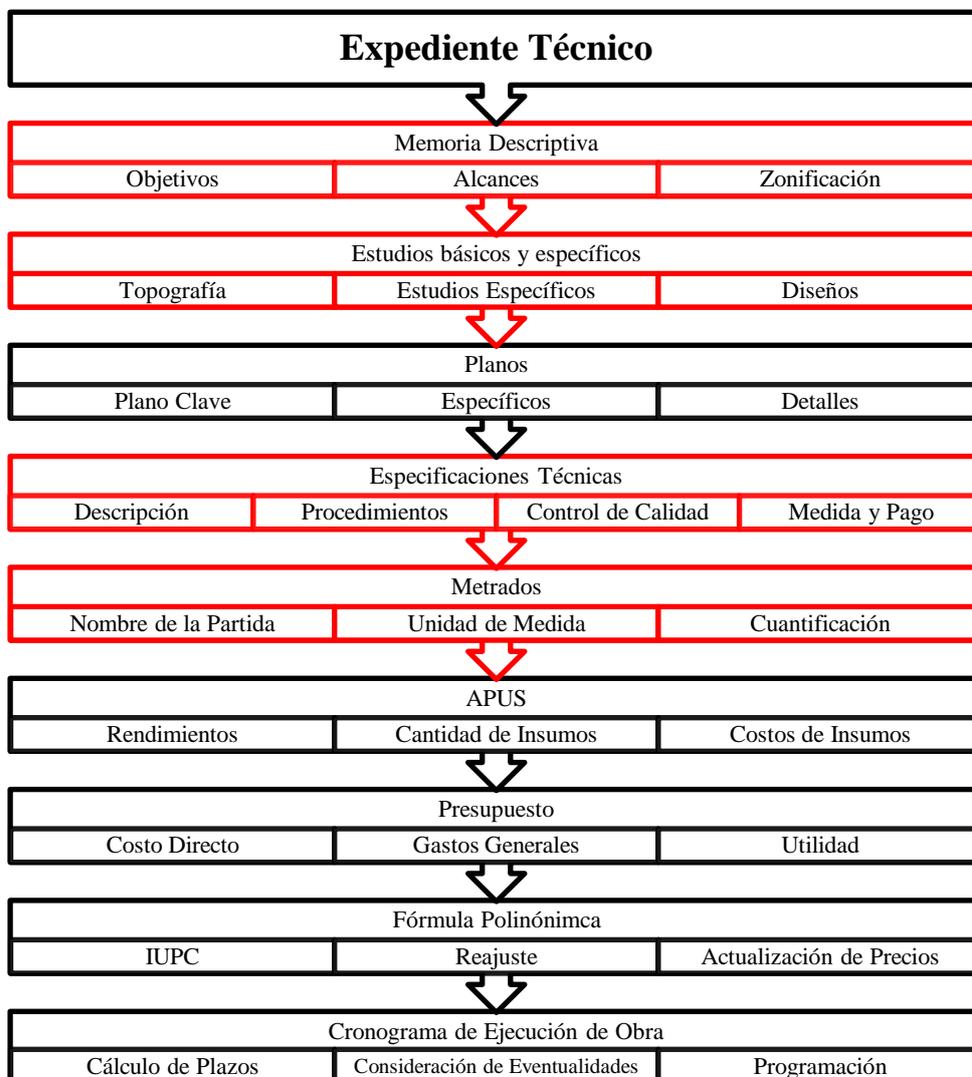


Figura N°26: Componentes para elaborar un ET

Fuente: Elaboración propia

5.1.4 Desarrollo de la Etapa MEDIR

Medir la incidencia e influencia de la problemática

En esta etapa podemos medir la incidencia que tienen las modificaciones contractuales de obra y en qué medida influyen los expedientes técnicos mal elaborados con la ocurrencia de modificaciones contractuales.

Tabla N°12: Incidencia de modificaciones contractuales

Frecuencia	Porcentaje
Nunca	3.3%
Raramente	16.7%
Ocasionalmente	30.0%
Frecuentemente	46.7%
Muy Frecuentemente	3.3%

Fuente: Elaboración propia

Según la Tabla N°12 obtuvimos que el 50% de los encuestados aseguraron que la problemática de las modificaciones contractuales de obras se presenta de manera reincidente (entre frecuente y muy frecuentemente). De esta manera se reconoce la necesidad de una mejora en el proceso de elaboración de expedientes técnicos.

Tabla N°13: Causas que generan modificaciones contractuales

Causa	Porcentaje
Expedientes Técnicos deficientes	83.3%
Mala gestión por parte de la empresa	3.3%
Constructoras que buscan beneficiarse económicamente con adendas	3.3%
Situaciones extraordinarias que ocurren en el contexto nacional	6.7%
Expedientes técnicos desactualizados	3.3%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N°13 se determinó que el 83.3% de los encuestados indicó que la causa más preponderante que genera modificaciones contractuales se debe a Expedientes técnicos deficientes.

Medir las principales causas de deficiencias

A continuación, se llevó un registro de las 5 causas más frecuentes que generan deficiencias en la elaboración de expedientes técnicos; para medir y clasificar estas causas por orden de incidencia utilizamos el diagrama de Pareto.

Tabla N°14: Causas que generan modificaciones contractuales

Causas	Porcentaje
Errores u omisiones en la elaboración de estudios	33.3%
Condiciones no previstas en el terreno	26.7%
Errores en los metrados, presencia de mayores metrados	20.0%
Incompatibilidades en las especificaciones técnicas	16.7%
No considerar la evaluación de riesgos ante eventos naturales	3.3%

Fuente: Elaboración propia

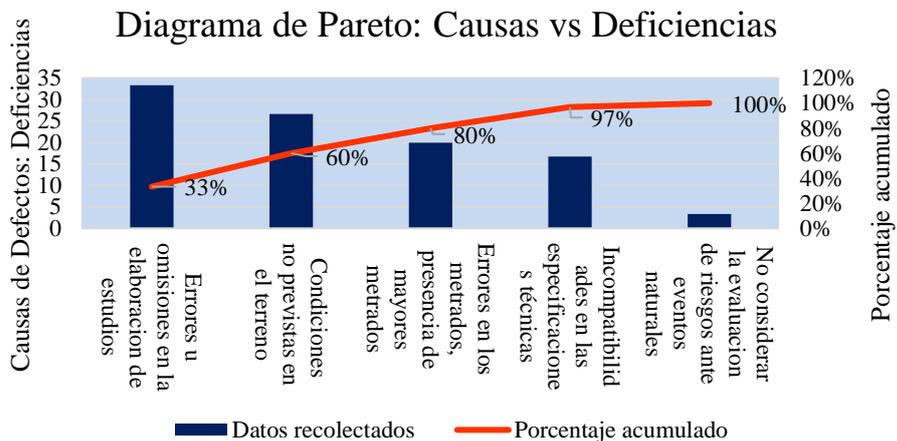


Figura N°27: Diagrama de Pareto para clasificación de causas y deficiencias.

Fuente: Elaboración propia

En el Figura N°27 podemos determinar que el 80% de las deficiencias en expedientes técnicos se deben a 3 causas principales las cuales son: errores u omisiones en la elaboración de estudios, condiciones no previstas en el terreno y errores en los metrados. Por lo que enfocaremos todo nuestro esfuerzo en proponer mejoras en los componentes en donde se presentan dichas causas.

5.1.5 Desarrollo de la Etapa ANALIZAR

Identificar y analizar las causas posibles de deficiencias

Una vez medidas e identificadas las causas que generan deficiencias en expedientes técnicos, procedemos a analizar mediante una Tabla de seguimiento cuáles son los componentes en el proceso que se ven directamente afectadas con las causas más incidentes, determinadas en la etapa MEDIR.

Según el figura N°26, los componentes donde se encuentran estas causas son:

Tabla N°15: Tabla de Análisis de Seguimiento

Componente	Sub proceso defectuoso	Causa de deficiencia
Memoria Descriptiva	Zonificación	Condiciones no previstas en el terreno
Estudios básicos y específicos	Estudios específicos	Errores u omisiones en la elaboración de estudios
Metrados	Cuantificación	Errores en los metrados

Fuente: Elaboración propia

A través de la Tabla N°15, se confirma que los componentes del proceso donde se origina la mayor cantidad de causas que generan deficiencias en expedientes técnicos son: la memoria descriptiva, estudios básicos y específicos; y metrados, en los cuales preponderan 3 procesos defectuosos: zonificación, estudios específicos y cuantificación de metrados; respectivamente; correlativamente se presentan 3 causas que son: condiciones no previstas en el terreno, errores u omisiones en la elaboración de estudios y errores en los metrados.

Análisis causa-efecto

Para analizar la relación causa-efecto entre nuestras 3 causas principales identificadas anteriormente y la consecuencia final que vienen a ser los expedientes técnicos deficientes, utilizamos el diagrama de Ishikawa

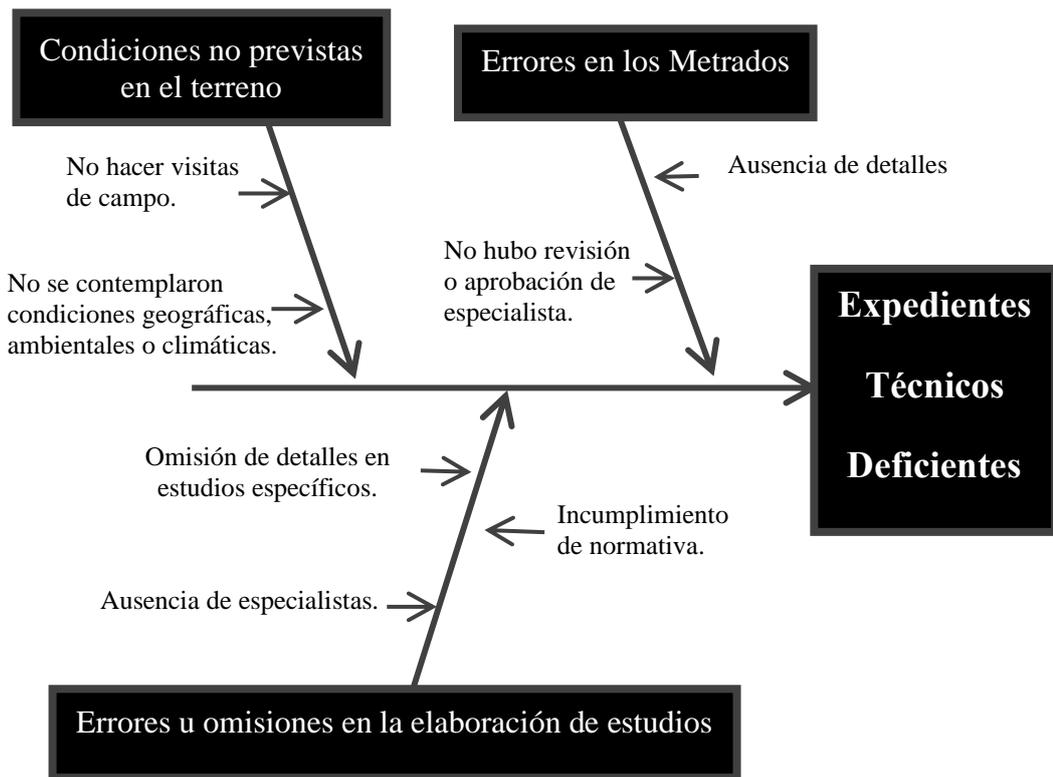


Figura N°28: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

En la figura N°28, se plantearon las principales causas raíz que nos conducen a cometer errores a la hora de elaborar un expediente técnico; y, a largo plazo generan modificaciones contractuales.

Es de suma importancia entender que estas causas raíz son el origen de los defectos y falencias presentes en los expedientes técnicos, y, por ende, están directamente relacionadas con la ocurrencia de posibles modificaciones en los contratos de obra.

Es por eso que se propondrán soluciones y mejoras en los procesos de elaboración de expedientes técnicos, basados en las causas raíz contempladas en este análisis.

5.1.6 Desarrollo de la Etapa IMPLEMENTAR

Diagnóstico de implementación actual

Según las encuestas realizadas, se determinó si es que los ingenieros encuestados implementaban o establecían alguna estrategia que les permita

mejorar el proceso de elaboración de expedientes técnicos, en los cuales se obtuvo lo siguiente:

Tabla N°16: Frecuencia de mejoras en el proceso

Frecuencia	Porcentaje
Nunca	3.3%
Raramente	20.0%
Ocasionalmente	26.7%
Frecuentemente	43.3%
Muy Frecuentemente	6.7%

Fuente: Elaboración propia.

De la Tabla N°16 determinamos que el 50% de los ingenieros encuestados difícilmente (entre nunca, rara y ocasionalmente) implementan mejoras en el proceso tradicional para elaborar expedientes técnicos con la finalidad de obtener un resultado más eficiente.

Tabla N°17: Frecuencia de implementación de pautas

Frecuencia	Porcentaje
Nunca	6.7%
Raramente	30.0%
Ocasionalmente	26.7%
Frecuentemente	33.3%
Muy Frecuentemente	3.3%

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla N°17 obtuvimos que el 63.4% de los ingenieros encuestados difícilmente aplica estrategias de cambio mediante la implementación de pautas en la elaboración de expedientes técnicos que eviten futuras modificaciones en los contratos de obra.

Tabla N°18: Frecuencia de acciones correctivas en los procesos

Frecuencia	Porcentaje
Nunca	3.3%
Raramente	20.0%
Ocasionalmente	36.7%
Frecuentemente	36.7%
Muy Frecuentemente	3.3%

Fuente: Elaboración propia.

Según la Tabla N°18 se determinó que el 60% de los ingenieros encuestados difícilmente (entre ocasionalmente, raramente y nunca) establece acciones correctivas para predecir, evitar o reducir riesgos contractuales al elaborar expedientes técnicos.

Con estos 3 resultados obtenidos en las encuestas podemos apreciar que existe una frecuencia baja de implementación de mejoras en los procesos para elaborar expedientes técnicos, este dato pone en evidencia la falta de un diagrama de procesos que contribuya con la mejora continua en la elaboración de expedientes técnicos.

Proceso de elaboración tradicional vs deseado

Para implementar las mejoras en el proceso de elaboración de expedientes técnicos; es importante reconocer el proceso tradicional de elaboración.

El siguiente diagrama titulado: ¿Cuándo cuesta menos construir?, se realizaron estudios que demostraron como podría beneficiar la mejora de un proceso de elaboración de ET y se comparó con el proceso de diseño tradicional. Además, se determinó que al iniciar la elaboración de un ET se tiene una mayor capacidad de influir en el costo del mismo, mientras que al estar en etapa de construcción el costo para realizar una modificación contractual es muy elevado.

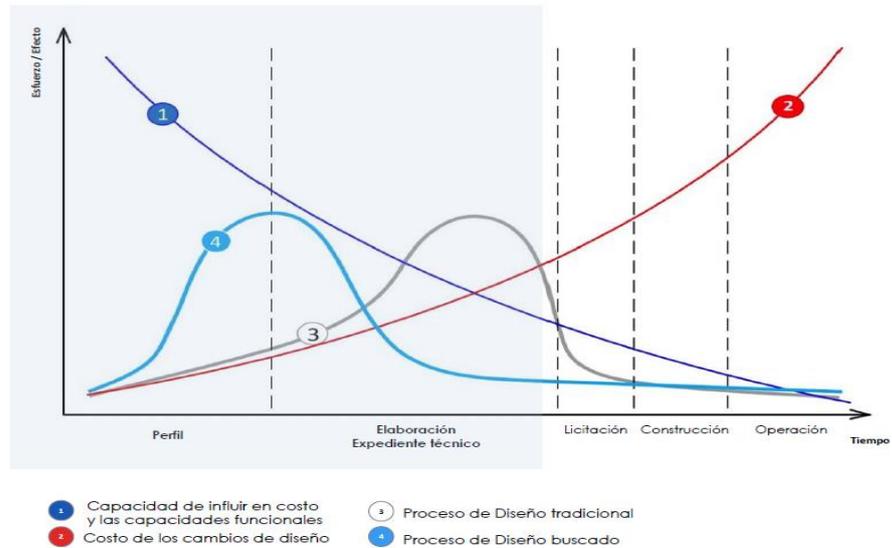


Figura N°29: Curva de MacLeamy

Fuente: Elaboración propia

En la figura N°29 podemos observar que, al enfocar nuestros esfuerzos en realizar los adecuados estudios previos al proyecto, se logra una mejora significativa en proceso de elaboración de expedientes técnicos.

El correcto manejo de recursos y una mayor inversión en la elaboración de expedientes técnicos disminuirán los riesgos contractuales durante la ejecución y representará un mayor beneficio para todas las partes involucradas en el proyecto.

Proponer e implementar mejoras

A continuación, se presenta una lista con pautas y recomendaciones que se proponen para mejorar el proceso de elaboración de ET, cabe aclarar que para a elaboración de esta lista se consultaron fuentes bibliográficas, opinión de profesionales y se implementará en base a los datos obtenidos.

No se hizo visita a campo	Visitar el terreno durante la elaboración de los estudios básicos, el desarrollo de ingeniería y los detalles.
	Programar visitas a campo ayudará a plasmar las condiciones físicas reales de la zona para su posterior implementación en la obra.
No se contemplaron condiciones geográficas, ambientales o climáticas	Adaptar el expediente técnico con las características particulares de cada proyecto
	El equipo de profesionales que elabore las propuestas técnicas debe adaptar estas condiciones considerando las posibles restricciones que puedan presentarse en la zona del proyecto.
No hubo revisión o aprobación de especialista	Revisar los avances del expediente mediante reportes e informes "entregables" cada mes durante todo el proceso de elaboración
	La entidad dispondrá del profesional especializado en cada área para revisar y aprobar los avances presentados cada mes por el equipo que elabore el ET.
Ausencia de detalles en los planos	Elaborar planos correctamente detallados, que contengan especificaciones que coincidan con las especificaciones técnicas, los APUS y el presupuesto.
	Esto evitará que hayan malas interpretaciones y confusiones al momento de cuantificar los metrados por los profesionales encargados y durante la ejecución de la obra.
Incumplimiento de normativa	Elaborar estudios específicos y detallados, de acuerdo a la normativa vigente.
	Evitará inconvenientes en costos (adicionales o deductivos) y tiempo (ampliaciones de plazo, paralizaciones y controversias).
Ausencia de Especialistas	El equipo debe contar con los profesionales capacitados para realizar todos los estudios básicos y específicos en cada tipo de proyecto
	Los estudios deben ser realizados por personal idóneo o especializado, debiendo acreditar los títulos profesionales correspondientes y la experiencia necesaria para los cargos que desempeñarán en el proyecto.
Omisión de detalles en estudios específicos	Verificar el contenido de los estudios básicos y específicos del expediente técnico antes de dar conformidad al ET.
	Permite atender de manera oportuna las necesidades de cada proyecto y reduce las deficiencias que puedan presentarse en el ET.

Figura N°30: Lista de mejoras a aplicar.

Fuente: Elaboración propia

5.1.7 Desarrollo de la Etapa CONTROLAR

Control de las mejoras aplicadas

Esta es la etapa final de la metodología Seis Sigma, en esta etapa se deberá hacer un monitoreo con las mejoras aplicadas al proceso actual de elaboración de expedientes técnicos, con la finalidad de asegurar su éxito.

En esta oportunidad no se desarrollará esta etapa, pues como se indicó en los fundamentos teóricos, el propósito del presente trabajo de investigación es proponer un diagrama de procesos para elaborar expedientes técnicos con la finalidad de reducir riesgos contractuales, más no ponerlo a prueba y monitorearlo; sin embargo, con las encuestas se puede evidenciar lo siguiente:

Tabla N°19: Frecuencia con la que se hace un control al proceso de elaboración de ET

Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0.0%
Raramente	16.7%
Ocasionalmente	53.3%
Frecuentemente	26.7%
Muy Frecuentemente	3.3%

Fuente: Elaboración propia.

Según la Tabla N°19 el 53.3% de los encuestados indico que ocasionalmente se hacía un control durante el proceso de elaboración de expedientes técnicos, mientras que el 16.7% cree que raramente se controla este proceso.

Tabla N°20: Área encargada de monitorear procesos.

Respuesta	Porcentaje
Si	30%
No	50%
Ocasionalmente	20%

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla N°20 se observa que el 50% de los encuestados afirmó que en el lugar donde trabaja no existe un área encargada de monitorear y dar seguimiento al proceso de elaboración de expedientes técnicos. Lo cual pone en evidencia la falta de gestión que existe, (muchas veces en las empresas o entidades públicas) al no haber un área encargada de realizar este trabajo durante el proceso de elaboración de un expediente técnico.

Tabla N°21: Frecuencia de mejoras aplicando un control al proceso

Frecuencia	Porcentaje
Nunca	3.3%
Raramente	6.6%
Ocasionalmente	26.7%
Frecuentemente	36.7%
Muy Frecuentemente	26.7%

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la Tabla N°21, el 63.4% de los encuestados estimó que, si se tuviera un control más riguroso en el proceso para elaborar expedientes técnicos, frecuente y muy frecuentemente se lograrían resultados positivos que contribuyan con reducción de modificaciones contractuales.

Con estos resultados obtenidos podemos decir que en muchos casos las deficiencias en expedientes técnicos se deben a que no existe un control o un trabajo de seguimiento durante el proceso de elaboración de expedientes técnicos. Además, en muchos casos ni siquiera se cuenta con un área encargada de hacer este monitoreo.

Finalmente, gracias al testimonio de los ingenieros encuestados, también podemos estimar que, al implementar un control durante el proceso de elaboración de expedientes técnicos, se obtendría una notable mejora en los procesos que contribuye con la reducción de riesgos contractuales y la mejora buscada en el presente trabajo de investigación para contribuir con la mejora del proceso de elaboración de expedientes técnicos.

5.2 Análisis e interpretación de resultados

5.2.1 Aplicación de la propuesta de mejora

Se analizó la situación actual del proceso, mediante diferentes herramientas y técnicas de análisis de problemas, donde se logró identificar las principales causas. Se propone un diagrama de procesos para la elaboración de expedientes técnicos, bajo la metodología Seis Sigma que permitan mejorar o mitigar la problemática actual que representan las modificaciones contractuales en obras de construcción. El propósito principal es la mejora continua en este proceso y la implementación de procesos más eficientes con un mejor control y monitoreo de los mismos.

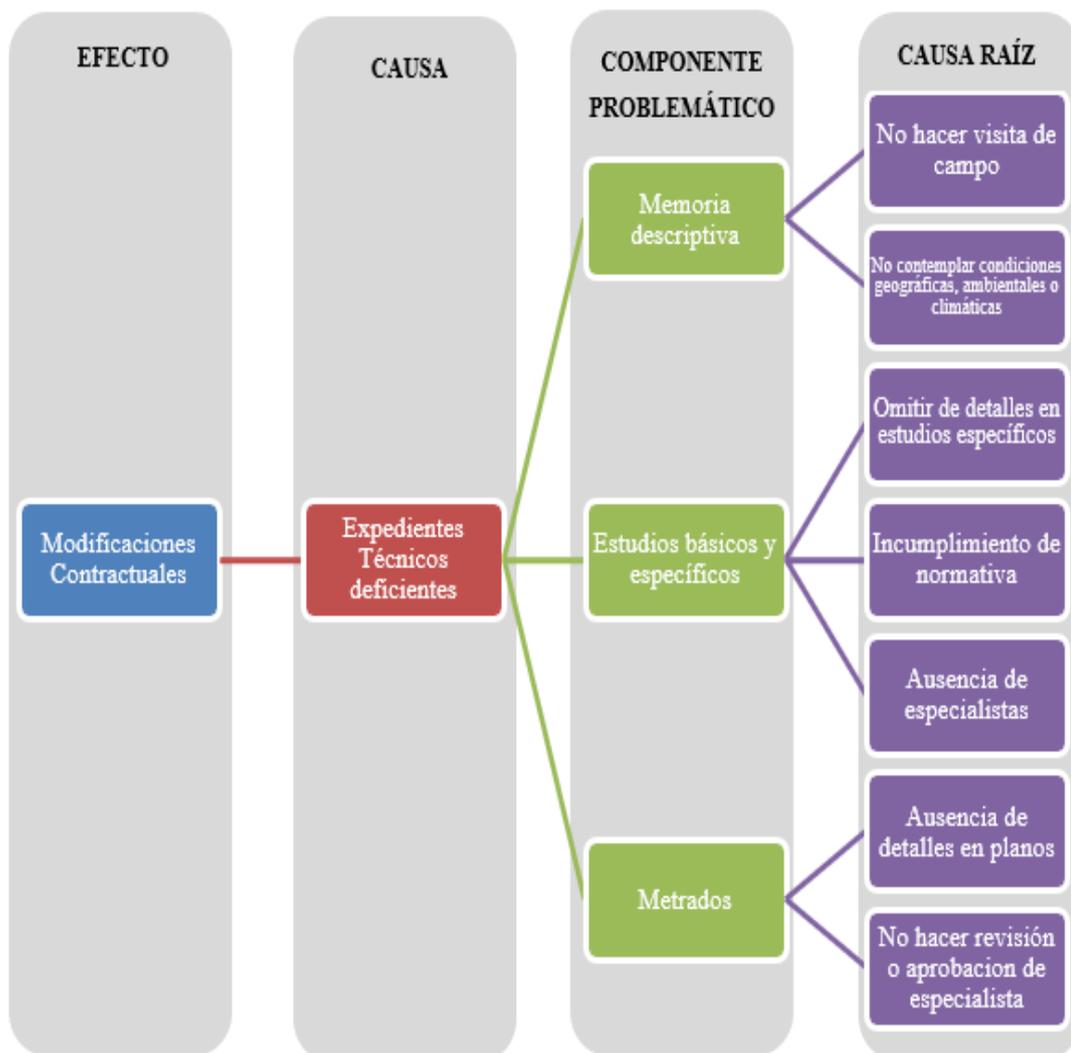


Figura N°31: Diagrama causa-raíz.

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°22: Mapa de procesos.

COMPONENTE PROBLEMÁTICO		CAUSA RAÍZ	PROPUESTA DE SOLUCIÓN		
P1	Memoria descriptiva	C1	No hacer visita de campo.	S1	Programar visitas a la zona del proyecto antes de la 1era fase del proceso.
		C2	No contemplar condiciones geográficas, ambientales o climáticas.	S2	Considerar las variables que puedan comprometer el avance de la obra.
		C3	Omitir detalles en estudios específicos.	S3	Revisar de los estudios específicos, antes de pasar a la siguiente fase del procedimiento.
P2	Estudios básicos y específicos	C4	Incumplimiento de normativa.	S4	Cumplir la normativa vigente en cuanto a procedimientos y exigencias.
		C5	Ausencia de especialistas.	S5	El equipo debe contar con los profesionales capacitados para realizar los estudios, revisiones y aprobaciones.
P3	Metrados	C6	Ausencia de detalles en planos.	S6	Elaborar planos correctamente detallados, que contenga especificaciones técnicas que coincidan con los APUS y presupuesto.
		C7	No hacer revisión o aprobación de especialista.	S7	Revisar los metrados, al igual que en cada etapa se revisará el avance mensual por parte de un profesional especializado.

Fuente: Elaboración propia

En la figura N°12 se proponen las soluciones o acciones correctivas que se le aplica a cada una de las causas raíz identificadas en el desarrollo de esta investigación, estas acciones correctivas serán incorporadas a manera de subprocesos a lo largo del proceso de elaboración de expedientes técnicos.

En el caso de la solución “S6” es una acción correctiva que involucra diferentes componentes, por lo que su presencia será reiterativa en los componentes: planos, especificaciones técnicas, APUS y presupuesto.

En todas las etapas donde se requiera la revisión y aprobación de un profesional, tal como las acciones “S3” y “S7” se considerará en el diagrama de procesos como una decisión que será necesaria cumplir para continuar.

Dividimos el proceso en 3 fases donde se presentarán documentos “entregables” que requerirán la revisión y aprobación de la supervisión para continuar.

5.2.2 Estado situacional del proceso antes de aplicar el plan de mejora

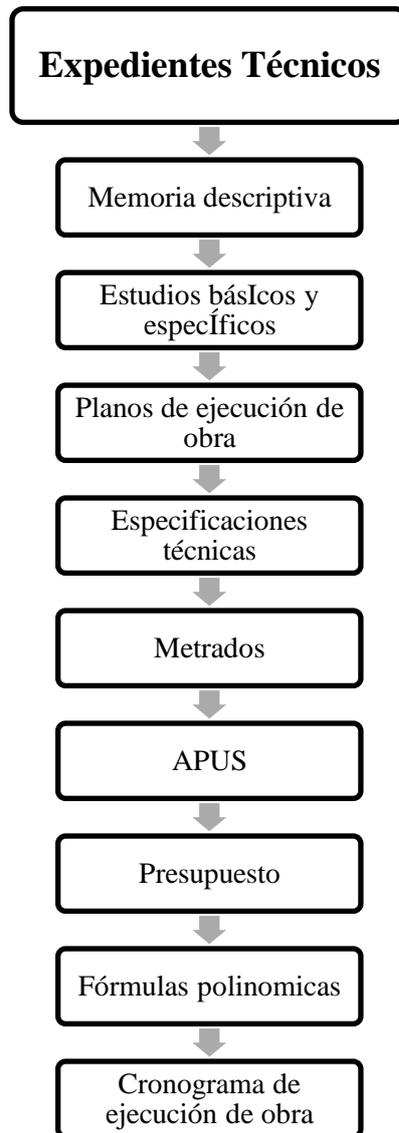
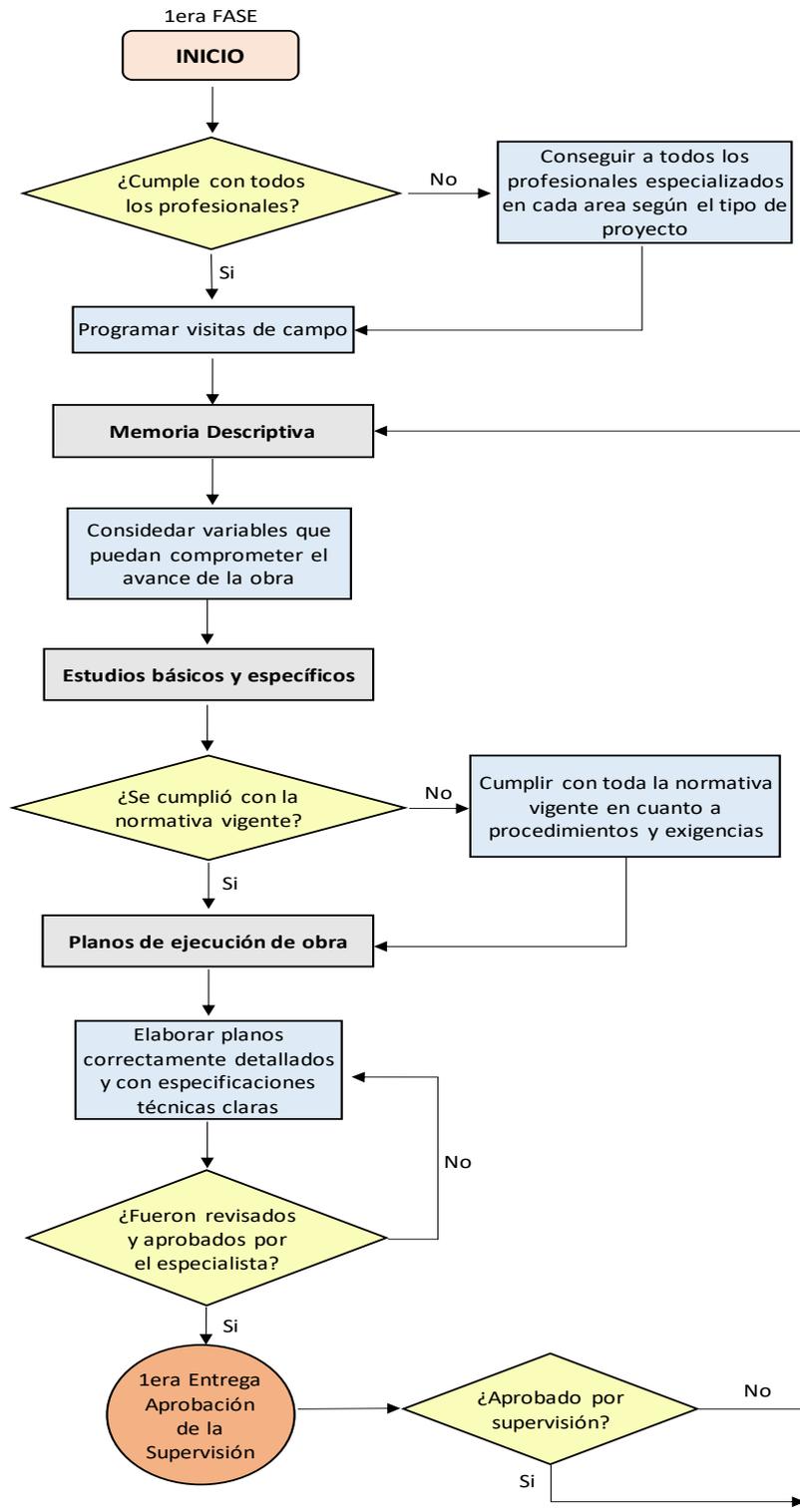


Figura N°32: Componentes Expediente Técnico de obra

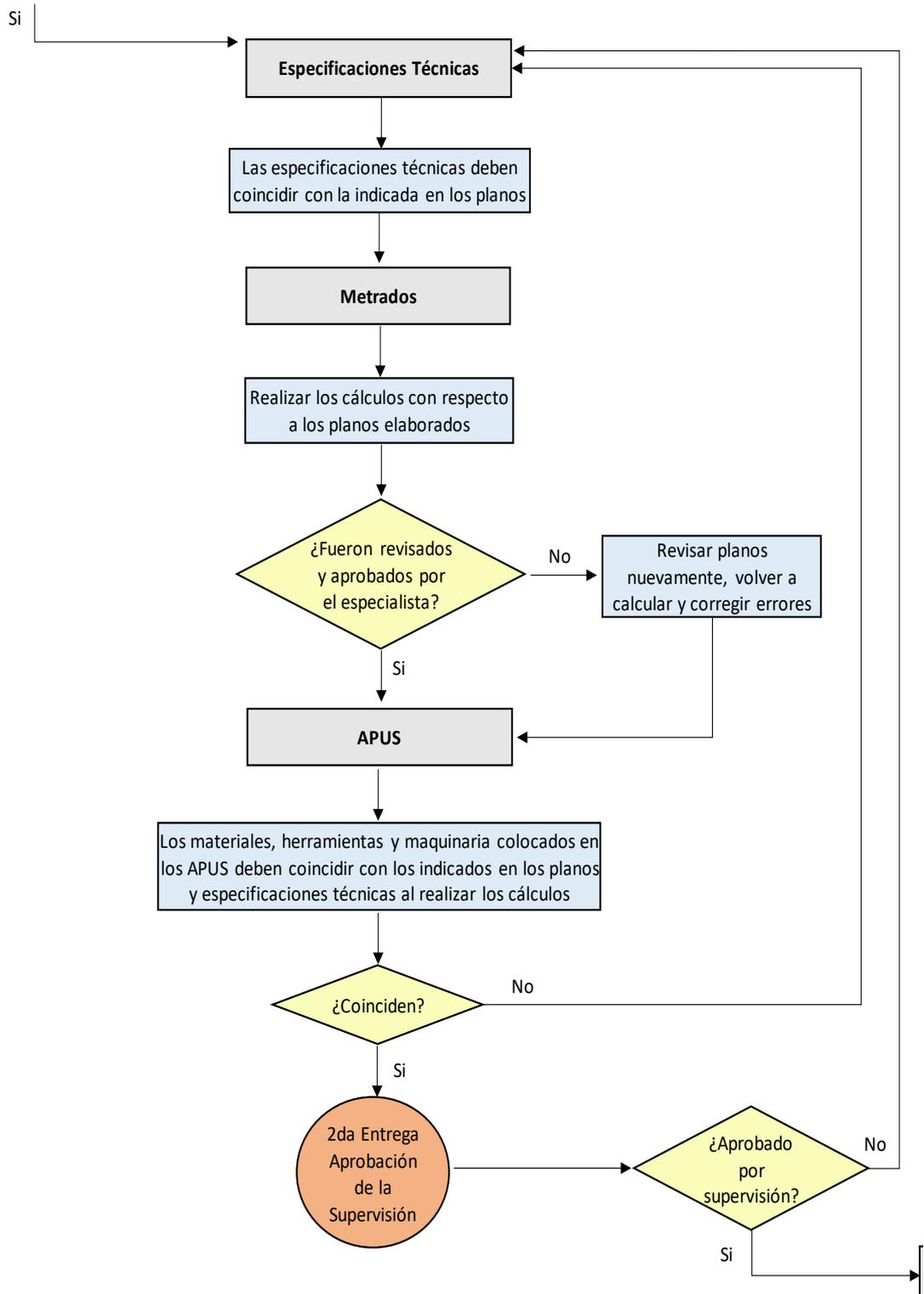
Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Estado situacional del proceso después de aplicar el plan de mejora

1era fase



2era fase



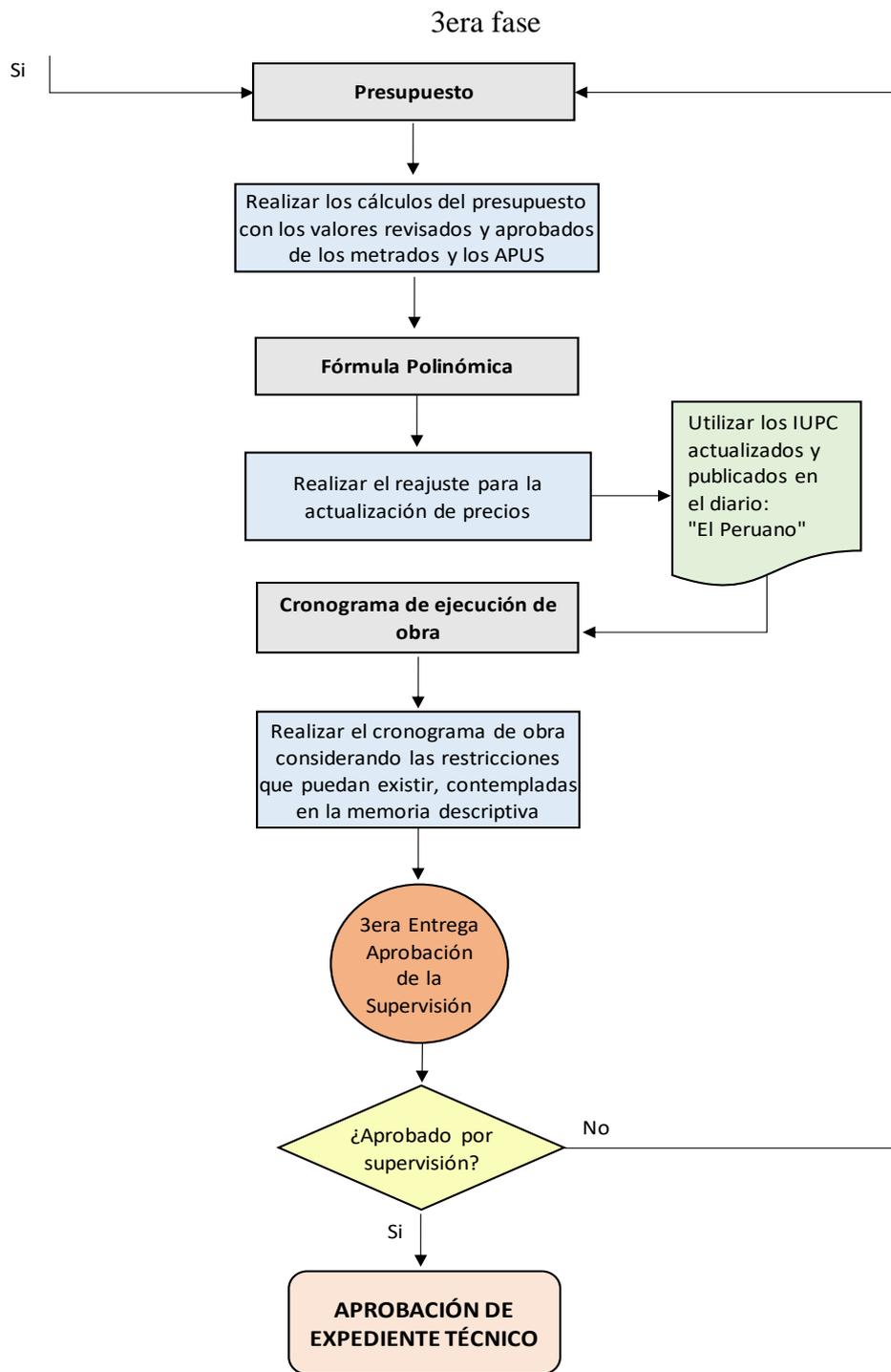


Figura N°33: Diagrama de procesos propuesto para la elaboración de ET

Fuente: Elaboración propia

DISCUSIÓN

La propuesta de un diagrama de procesos, para la elaboración de expedientes técnicos, con la finalidad de reducir riesgos contractuales a través de la metodología Seis Sigma, según nuestra figura N°14, presenta un diagrama estructurado con los componentes que forman parte del proceso de elaboración de un expediente técnico, al cual se le incorporo acciones correctivas, pautas y recomendaciones para mejorar la efectividad del resultado final y recomendaciones que contribuirán con el logro de nuestro objetivo planteado. El diagrama fue planteado en base a todos los datos recopilados en el presente trabajo de investigación, dándole especial prioridad a los componentes y causas más frecuentes que ocasionan que los expedientes presenten errores o deficiencias, que a largo plazo provocarán modificaciones contractuales.

Según los datos de la bibliografía consultada, en la investigación llamada “Causas que generan prestaciones adicionales y ampliaciones de plazo en proyectos de infraestructura municipal” (Dilas, 2017) se puede observar que concluye que la principal causa de las prestaciones adicionales durante la ejecución de proyectos de infraestructura municipal fue por factores de estimación, es decir malos metrados y/o partidas no consideradas, mientras que en nuestro análisis desarrollado en la Tabla N°14 obtuvimos que los errores en los metrados y presencia de mayores metrados resulta ser la tercera causa más incidente de deficiencias en expedientes técnicos que ocasionan modificaciones contractuales, siendo las dos primeras causas: errores u omisiones en la elaboración de estudios, seguido de condiciones no previstas en el terreno.

También, se tiene en la investigación que se titula “análisis de las prestaciones adicionales de obra en la región Lambayeque durante el periodo 2014-2018, para una propuesta de mejora en materia de control de la gestión pública” (Coello, 2019) donde concluye que el 77% de adicionales solicitados se dieron producto de las falencias encontradas en los expedientes técnicos, comparado con nuestros resultados obtenidos en el desarrollo de la Tabla N°13, se obtuvo que de los 30 profesionales encuestado el 83.3% de ellos concuerda en base a su experiencia que la causa más frecuente que genera modificaciones contractuales son los expedientes técnicos deficientes. Además, en la investigación titulada “análisis de adicionales de obra de estructuras para optimizar el costo final de la Obra: Refacción y acondicionamiento de la Intendencia de Aduana Marítima de

Chucuito” (Quispe, 2018), se concluyó que la causa principal que dio origen a los adicionales fue por insuficiencias del expediente técnico de la obra, un resultado muy aproximado a los nuestros.

Finalmente, Gómez en el 2014 encontró que las causas más relevantes pueden asociarse a dos factores principales: deficiencia el expediente técnico en un 54.61% y lo imprevisible en un 45.39%.

Según (León, 2019) en su tesis titulada “Propuesta de mejora para el proceso de elaboración de expedientes técnicos en el programa nacional de infraestructura educativa” determinó que el proceso crítico se encuentra en la elaboración del proyecto integral de arquitectura y especialidades; es decir, los componentes de: memoria descriptiva, estudios básicos y específicos; y elaboración de planos de ejecución de obra (fase N°1 de la elaboración del expediente), mientras que en nuestro desarrollo identificamos en la figura N°6, que los componentes que presentaban mayor cantidad de complicaciones al elaborar un expediente técnico son: la memoria descriptiva, estudios básicos y específicos, especificaciones técnicas y por último los metrados.

Según (Phun Llap, 2016) en su tesis titulada: “Los expedientes técnicos en la ejecución de obras civiles impactan económicamente en el sector construcción de carreteras”, concluyó que el expediente técnico impacta económicamente en la ejecución de obras del sector construcción siendo que algunos problemas se encuentran relacionados a la falta de actualización de documentación, falta de actualización de registros y bases de datos, falta de auditorías internas y falta de control de no conformidad. Mientras que en la presente tesis sostenemos que el impacto económico se genera a raíz de las modificaciones contractuales, según los resultados de la Tabla N°13 obtuvimos que la causa más frecuente son las deficiencias los expedientes técnicos. Sin embargo, según la Tabla N°19 nuestros resultados coinciden en que hace falta un mayor control y monitoreo por parte de las entidades.

En la investigación de (Torres Verástegui & Ramírez Zamora, 2017) en su tesis titulada “Factores que influyen en la calidad de los expedientes técnicos de los proyectos de edificación del gobierno regional de Lambayeque 2014-2015”, concluyeron que los factores que influyen significativamente en la calidad de expedientes técnicos, corresponden a factores técnicos, los cuales se deben principalmente a la inobservancia

de las normas técnicas y legales. Comparándolo con nuestros resultados, según nuestra figura N° 8: diagrama de Ishikawa (Causa-Efecto) tenemos que una de las causas principales por los que los expedientes técnicos presentan deficiencias son los errores y omisiones en la elaboración de estudio; y se determinó que una de las causas raíz es el incumplimiento de la normativa y leyes vigentes. Además, determino que otro aspecto influyente en la calidad de los expedientes técnicos son las deficiencias en los planos, al comparar este resultado con nuestros análisis de la figura N° 8 identificamos que los errores en los metrados son provocados por la ausencia de detalles en los planos de ejecución de obra; así como de la falta de revisión y aprobación del especialista.

Según (Rodríguez Morilla, 2015) al menos, dos terceras partes de los sobrecostos o modificaciones, son debidos a mejoras o correcciones del proyecto, uno de los recursos que deberían emplear para solucionar esta problemática sería el reforzar los conceptos de: formación, controles de eficacia y eficiencia; y aumentar sus precauciones a la hora de invertir y seleccionar a la empresa encargada de elaborar el expediente técnico. Al compararlo con nuestros resultados según la Tabla N°21 podemos predecir que aplicando un control más riguroso en el proceso de elaboración de expedientes técnicos se logran resultados positivos que contribuyen con la reducción de modificaciones en los contratos de obra.

Gracias a las técnicas y herramientas de estadística utilizadas en este trabajo logramos resultados confiables. La metodología DMAIC de Seis Sigma demostró ser una guía fundamental en el éxito de un proyecto relacionado con la mejora de procesos. Además, los diagramas de flujo, de Pareto y de Ishikawa (análisis causa-efecto), utilizados en conjunto, fueron herramientas eficaces para analizar las diferentes variables del proyecto. El análisis de Pareto fue de gran ayuda a la hora de determinar las causas principales de deficiencias en expedientes técnicos, mientras que el diagrama de Ishikawa nos permitió identificar la causa raíz que generaban el problema. Así como el mapa de procesos fue una herramienta que nos permitió proponer soluciones para cada problema. Finalmente, el diagrama de flujo nos ayuda a estructurar de manera correcta el proceso de elaboración de expedientes técnicos con las pautas y recomendaciones incorporadas al proceso para reducir riesgos contractuales.

CONCLUSIONES

1. En la etapa DEFINICIÓN, el proceso para elaborar un expediente técnico está comprendido por nueve componentes: memoria descriptiva, estudios básicos y específicos, planos de ejecución de obra, especificaciones técnicas, metrados, análisis de precios unitarios, presupuesto, fórmula polinómica y cronograma de ejecución de obra. Así mismo, podemos concluir que los procesos que generan modificaciones en los contratos de obra son: memoria descriptiva, estudios básicos y específicos, especificaciones técnicas y metrados.
2. En la etapa MEDICIÓN, llegamos a la conclusión de que la problemática de las modificaciones contractuales en obras de construcción pública tiene un gran impacto, ya que se presenta de manera frecuente, además, el 83.3% de las veces es causada por expedientes técnicos deficientes. Así mismo, podemos concluir que las principales causas que generan deficiencias en expedientes técnicos son: errores u omisiones en la elaboración de estudios (33.3%), condiciones no previstas en el terreno (26.7%) y errores en los metrados (20.0%), mientras que con menor frecuencia se presentan incompatibilidades en las especificaciones técnicas (16.7%) y finalmente no considerar la evaluación de riesgos ante eventos naturales (3.3%).
3. De la etapa ANALISIS, se determina que las causas raíz de las deficiencias en expedientes técnicos son: no hacer visitas de campo, no contemplar condiciones geográficas, ambientales o climáticas, ausencia de detalles en los planos, no hacer revisión y aprobación de especialista, omitir detalles en estudios específicos, incumplir la normativa vigente y ausencia de especialistas.
4. En la etapa IMPLEMENTACIÓN, se concluyó que, con la implementación de acciones correctivas propuestas e incorporadas al proceso de elaboración de un expediente técnico se logra un resultado positivo que contribuye con la reducción de deficiencias en expedientes técnicos. Algunas propuestas son: Visitar el terreno durante la elaboración de los estudios básicos, el desarrollo de ingeniería y los detalles, el equipo de profesionales que elabore las propuestas técnicas debe adaptar estas condiciones considerando las posibles restricciones que puedan presentarse en la zona del proyecto, revisar los avances del expediente mediante reportes e informes "entregables" cada mes durante todo el proceso de elaboración, elaborar

planos correctamente detallados, que contengan especificaciones que coincidan con las especificaciones técnicas, los APUS y el presupuesto, elaborar estudios específicos y detallados, de acuerdo a la normativa vigente, el equipo debe contar con los profesionales capacitados para realizar todos los estudios básicos y específicos en cada tipo de proyecto.

5. En la etapa CONTROLAR, se estimó que, con un control más riguroso en el proceso de elaboración de expedientes técnicos, se lograrían resultados positivos que contribuyan con la mejora continua de este proceso y además reducen los riesgos contractuales. Actualmente es baja la frecuencia con la que se le hace un seguimiento o monitoreo al proceso de elaboración de expedientes técnicos en las empresas, además, el 50% de los ingenieros encuestados afirmaron que en su lugar de trabajo no existía un área encargada o especializada en realizar dicha tarea.
6. El diagrama de procesos para la elaboración de expedientes técnicos planteado contribuye de manera positiva con la meta trazada en la etapa de definición. Con este diagrama de procesos se espera obtener mejoras en el proceso de elaboración de expedientes técnicos, de tal manera que con su implementación se reduzcan los riesgos contractuales de obras públicas de construcción civil.

RECOMENDACIONES

1. Esta mejora se propuso de manera general para todo tipo de obras públicas de construcción civil, centrándonos en los componentes que tienen regularmente todo tipo de proyectos, ya sean de edificación, obras viales, saneamiento, hidráulica, etc.; sin embargo, se recomienda tener presente que el diagrama de procesos propuesto puede ser complementado y estructurado de manera más específica, con criterios tomados exclusivamente según el tipo de expediente técnico de obra solicitado, para tener una mayor efectividad.
2. El diagrama de procesos propuesto en esta tesis se elaboró en base a las deficiencias y necesidades que se presentan con mayor frecuencia; por lo tanto, se recomienda continuar con el estudio para proponer mejoras, abarcando la totalidad de los problemas o deficiencias que puedan presentarse.
3. Se recomienda aplicar la metodología Seis Sigma para seguir con la mejora continua de los procesos y poder alcanzar los estándares de calidad requeridos, reduciendo las probabilidades de presentar modificaciones contractuales durante la ejecución del proyecto.
4. Se recomienda continuar con la investigación para poder llevar a cabo la etapa de CONTROL, realizando el trabajo de monitoreo y seguimiento del proceso de elaboración de expedientes técnicos para comprobar la funcionalidad del diagrama propuesto, ya que por falta de tiempo y medios necesarios no se desarrolló esta etapa en la presente investigación.
5. Se recomienda desarrollar un manual del proceso de elaboración de expedientes técnicos, el cual contenga: guía de procesos, protocolos de calidad para la elaboración y revisión final de expedientes técnicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albert, E. N. (2017). *METHODOLOGY AND IMPLEMENTATION OF SIX SIGMA*. España: 3C Empresa .
- Alteco. (2018). Qué es un Diagrama de Flujo de Proceso o Flujograma. *Alteco: Consultores Desarrollo y Gestión*.
- CAPECO. (2017). *Costos y presupuesto de edificación*. Lima: CAPECO.
- CAPECO. (2017). *Costos y presupuestos de edificación*. Lima: CAPECO.
- CAPECO. (2017). *Costos y presupuestos en edificación*. Lima: CAPECO.
- Coello. (2019). ANÁLISIS DE LAS PRESTACIONES ADICIONALES DE OBRA EN LA REGIÓN LAMBAYEQUE DURANTE EL PERIODO 2014-2018, PARA UNA PROPUESTA DE MEJORA EN MATERIA DE CONTROL DE LA GESTIÓN PÚBLICA. Chiclayo, Chiclayo, Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- De la Vega Polanco, M. (26 de 04 de 2021). “El sector construcción es un magnífico aliado para el crecimiento del PBI del país”. *El Peruano*.
- Diario Gestión . (11 de 05 de 2015). Defensoría: Fallas en expedientes técnicos son la principal causa de demora de obras de saneamiento. *Gestión*, pág. 1.
- Dilas. (2017). CAUSAS QUE GENERAN PRESTACIONES ADICIONALES Y AMPLIACIONES DE PLAZO EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL. Jaén, Cajamarca, Perú: Universidad Nacional De Cajamarca.
- Equipo Ekon. (08 de 12 de 2020). *Ekon*. Obtenido de <https://www.ekon.es/diagrama-procesos-empresa/>
- Gordo E., Potes J. y Vargas J.:. (2017). FACTORES QUE OCASIONAN RETRASOS EN OBRAS CIVILES EN EMPRESAS PÚBLICAS DE NEIVA. Bucaramango, Santander, Colombia: Universidad Santo Tomas.
- INEI. (2017). *Avance Coyuntural de la Actividad Económica*. Lima: INEI.
- Jiménez, L. D. (2017). CAUSAS QUE GENERAN PRESTACIONES ADICIONALES Y AMPLIACIONES DE PLAZO EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL. Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- K., Carbajal y , Y., Muñoz;. (Octubre de 2020). ANÁLISIS DE CAUSAS DEL INCUMPLIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN EN DOS MUNICIPIOS DE COLOMBIA Y DEFINICIÓN

- DE ESTRATEGIAS PARA MITIGARLAS. Ocaña, Ocaña, Colombia: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.
- La Contraloría . (2017). N° 453-2018-CG: CONTRALORÍA: EL 43% DE RIESGOS IDENTIFICADOS EN PROYECTOS DE SANEAMIENTO VISITADOS SON DE CARÁCTER TÉCNICO. *Portal de Transparencia*, pág. 1.
- Leon Flores, J. (2013). Ampliación de plazo en los contratos sujetos a la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento. *Gestión Pública y Desarrollo*.
- León, C. G. (2019). PROPUESTA DE MEJORA PARA EL PROCESO DE ELABORACION DE EXPEDIENTES TÉCNICOS EN EL PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA". Lima, Lima, Perú.
- López, O. (Agosto de 2017). Aplicación de la estrategia Seis Sigma en el proceso de presupuesto de obra en la obra GEOTEST. Veracruz, Mexico: Universidad Veracruzana.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (02 de Enero de 2018).
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2020). "Pautas para elaborar un expediente técnico más eficiente". *Segundo Ciclo de Conferencias y Capacitaciones Virtuales 2020*, (pág. 51). Lima.
- NICKLISCH, F. (ABRIL de 2003). *I-law*. Obtenido de <https://www.i-law.com/ilaw/doc/view.htm?id=130046>
- OSCE. (14 de Enero de 2016). *Portal Osce*. Obtenido de https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidades/Capacitacion/Virtual/curso_contratacion_obras/ppt_cap5_obras.pdf
- OSCE. (14 de Enero de 2016). *Portal Osce*. Obtenido de https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidades/Capacitacion/Virtual/curso_contratacion_obras/libro_cap2_obras.pdf
- Phun Llap, J. E. (2016). Los expedientes técnicos en la ejecución de obras civiles impactan económicamente en el sector construcción de carreteras. Lima, Lima, Perú.
- PORRAS MOYA, D. A., & EDINZON DIAZ, J. (Junio de 2015). LA PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DENTRO DE LAS BUENAS PRACTICAS DE LA ADMINISTRACIÓN Y PROGRAMACIÓN (PROYECTO TORRES DE LA 26-BOGOTA). Bogota, Bogota, Colombia: Universidad Católica de Colombia.

- Quispe. (2018). ANÁLISIS DE ADICIONALES DE OBRA DE ESTRUCTURAS PARA OPTIMIZAR EL COSTO FINAL DE LA OBRA: REFACCION Y ACONDICIONAMIENTO DE LA INTENDENCIA DE ADUANA MARÍTIMA DE CHUCUITO, CALLAO - 2018. Lima, Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo.
- Rodríguez Morilla, J. A. (2015). El modificado de obras en la contratación pública. Madrid, España.
- Santiago. (2018). COMPARACIÓN Y PROPUESTA DE CONTROL DE LOS PRESUPUESTOS ADICIONALES EN OBRA DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE CARRETERAS DE LA RED VIAL NACIONAL EN EL PERIODO 2010 - 2015. Lima, Lima, Perú: Universidad Cesar Vallejo.
- Torres Verástegui, T. R., & Ramírez Zamora, O. O. (2017). FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DE LOS EXPEDIENTES TÉCNICOS DE LOS PROYECTOS DE EDIFICACIÓN DEL GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE. Lambayeque, Perú.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

TITULO		DIAGRAMA DE PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS CON LA FINALIDAD DE REDUCIR RIESGOS CONTRACTUALES				
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	
PRINCIPAL	¿De qué manera la implementación de un diagrama de procesos para la elaboración de un expediente técnico, reduce los riesgos contractuales en la ejecución de obras públicas?	Implementar un diagrama de procesos para la elaboración de expedientes técnicos con la finalidad de reducir riesgos contractuales, mediante la metodología seis sigma en la ejecución de obras públicas.	Con la implementación del diagrama de procesos para la elaboración de expedientes técnicos se reducen los riesgos contractuales, en la ejecución de obras públicas.	VI: Diagrama de procesos. VD: Riesgos contractuales.	Tipo de investigación: Según su propósito, es una investigación aplicada. Según su nivel de profundización, la investigación sería de tipo descriptiva. También es de tipo explicativo. Según el tipo de datos empleados, la presente tesis tiene un enfoque cuantitativo.	Diseño de investigación: El diseño de la investigación es no experimental, esto debido a que no se han manipulado ni controlado deliberadamente las condiciones de las variables para obtener resultados. Se describió la realidad de los procesos y a partir de esa realidad se planteó una mejora continua en estos procesos para la elaboración de expedientes técnicos reduciendo riesgos contractuales.
	¿De qué manera, la etapa DEFINICIÓN nos permite identificar las razones por las cuales se generan	Identificar los procesos defectuosos en la etapa DEFINICIÓN. Con la finalidad de reducir modificaciones en los contratos de obra.	La Etapa DEFINICIÓN nos permite entender las razones por las cuales se generan modificaciones en los contratos de obra.	VII: Etapa DEFINICIÓN. VD1: Modificaciones	Además, el tipo de investigación es transversal puesto que	

modificaciones en los contratos de obra?

¿De qué manera, la etapa MEDICIÓN nos permite calcular el impacto de las modificaciones en los contratos de obra?

¿De qué manera, la etapa ANÁLISIS nos ayuda a determinar causas de modificaciones en los contratos de obra?

¿De qué manera, la etapa IMPLEMENTACIÓN establece acciones correctivas que evitan modificaciones en los contratos de obra?

¿De qué manera, la etapa CONTROL establece una mejora continua en la reducción de modificaciones en los contratos de obra?

Medir el impacto de la problemática en la etapa MEDICIÓN, con la finalidad de reducir modificaciones en los contratos de obra.

Determinar causas raíz en la etapa ANÁLISIS, con la finalidad de reducir modificaciones en los contratos de obra.

Implementar acciones correctivas etapa IMPLEMENTACIÓN, con la finalidad de reducir modificaciones en los contratos de obra.

Establecer una mejora continua en la etapa CONTROL, con la finalidad de reducir modificaciones en los contratos de obra,

La etapa MEDICIÓN nos permite calcular el impacto de las modificaciones en los contratos de obra.

La etapa ANÁLISIS nos permite determinar las causas raíz de las modificaciones en los contratos de obra.

La etapa IMPLEMENTACIÓN nos permite establecer acciones correctivas, que eviten modificaciones en los contratos de obra.

La etapa CONTROL contribuye con mejora continua en la reducción de modificaciones en los contratos de obra.

en los contratos de obra.

VI2: Etapa MEDICIÓN.

VD2: Modificaciones en los contratos de obra

VI3: Etapa ANÁLISIS

VD3: Modificaciones en los contratos de obra

VI4: Etapa IMPLEMENTACIÓN.

VD4: Modificaciones en los contratos de obra

VI5: Etapa CONTROL.

VD5: Modificaciones en los contratos de obra

nos enfocaremos en los datos recopilados en un periodo de tiempo predefinido, como también información enfocada en la variable independiente y dependiente.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02: Formato de encuesta

ENCUESTA PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN DIAGRAMA DE PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS

Link de la encuesta:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSenj96IXrtedKeJgfj0K7K1vnIe3IK1SyWOQe6H3A10VTBKSA/viewform?usp=sf_link

El objetivo de esta encuesta es recolectar la información necesaria, que contribuya en la tesis que se titula: "Diagrama de procesos para la elaboración de expedientes técnicos, con la finalidad de reducir riesgos contractuales, mediante la aplicación de la metodología Seis Sigma". La presente encuesta consta de una serie de preguntas, se recomienda leer detenidamente cada una de ellas y responder de manera fidedigna. La información que se recabe tiene por objeto la realización de la presente investigación, por lo que su uso es exclusivo para este fin, se agradece el tiempo y aporte brindado.

1. Profesión:
2. Cargo que desempeña actualmente:
3. Años de experiencia en el puesto:
4. Edad:
5. Sexo:
6. En qué tipo de proyecto se encuentra trabajando actualmente:

Marque con un aspa (X) la respuesta más acertada:

Etapa DEFINIR	
01	¿Usted ha elaborado un expediente técnico? a) Nunca b) Raramente c) Ocasionalmente d) Frecuentemente e) Muy frecuentemente
02	¿Usted conoce o sigue algún proceso para elaborar un expediente técnico? a) Nunca b) Raramente c) Ocasionalmente d) Frecuentemente e) Muy frecuentemente
03	¿Según su experiencia en que componente del proceso para elaborar expedientes se presentan mayor cantidad de inconvenientes?

a) Memoria descriptiva	b) Estudios básicos y específicos	c) Planos	d)Especificaciones Técnicas	e) Metrados
f)APU's	g) Presupuesto	h) Formulas Polinómicas	i)Cronograma de ejecución	

Etapa MEDIR				
04	¿En su experiencia con qué frecuencia ha presenciado modificaciones contractuales en obras públicas de construcción?			
	a) Nunca	b) Raramente	c)Ocasionalmente	d)Frecuentemente e) Muy frecuentemente
05	¿Según su experiencia en qué tipo de obras de construcción se presentan modificaciones contractuales con mayor frecuencia?			
	a) Edificaciones	b) Obras viales	c) Saneamiento	d) Hidráulicas
06	¿Según su experiencia cual es la causa más frecuente que genera modificaciones contractuales?			
	a) Expedientes técnicos deficientes	b) Mala gestión por parte de la empresa constructora	c) Constructoras que buscan beneficiarse económicamente con adendas	d) Situaciones extraordinarias que ocurren en el contexto nacional e) Otra: _____
07	¿Según su experiencia cual es la causa más frecuente de deficiencias en expedientes técnicos?			
	a) Condiciones no previstas en el terreno	b) Errores u omisiones en la elaboración de estudios	c) Incompatibilidades en las especificaciones técnicas	d) Errores en los metrados, presencia de mayores metrados e) No considerar la evaluación de riesgos ante eventos naturales

Etapa ANALIZAR				
08	¿Al elaborar expedientes técnicos usted hace un análisis para determinar las posibles causas de defectos que puedan presentarse?			
	a) Nunca	b) Raramente	c)Ocasionalmente	d)Frecuentemente e) Muy frecuentemente
09	¿En su experiencia, al terminar un expediente técnico se hace una revisión final por parte de un profesional o ente regulador?			
	a) Nunca	b) Raramente	c)Ocasionalmente	d)Frecuentemente e) Muy frecuentemente

10	¿Usted analiza los errores presentados en expedientes técnicos para plantear mejoras futuras en el proceso de elaboración?
a) Nunca	b) Raramente c)Ocasionalmente d)Frecuentemente e) Muy frecuentemente

Etapa IMPLEMENTAR	
11	¿Al elaborar expedientes técnicos, implementa mejoras en el proceso para la elaboración de expedientes técnicos más eficientes?
a) Nunca	b) Raramente c)Ocasionalmente d)Frecuentemente e) Muy frecuentemente
12	¿Usted aplica estrategias de cambio mediante la implementación de pautas para la elaboración de expedientes técnicos que eviten futuras modificaciones en los contratos de obra?
a) Nunca	b) Raramente c)Ocasionalmente d)Frecuentemente e) Muy frecuentemente
13	¿Usted establece acciones correctivas para predecir, mejorar y reducir riesgos contractuales al elaborar expedientes técnicos?
a) Nunca	b) Raramente c)Ocasionalmente d)Frecuentemente e) Muy frecuentemente

Etapa CONTROLAR	
14	¿Usted hace un control del proceso para elaborar expedientes técnicos?
a) Nunca	b) Raramente c)Ocasionalmente d)Frecuentemente e) Muy frecuentemente
15	¿En el lugar donde trabaja existe un área encargada de monitorear y darle seguimiento al proceso de elaboración de los expedientes técnicos?
a) Si	b) No c)Ocasionalmente
16	¿Con un control en el proceso para elaborar expedientes técnicos se lograría una mejora continua en la reducción de modificaciones contractuales?
a) Nunca	b) Raramente c)Ocasionalmente d)Frecuentemente e) Muy frecuentemente

Modificaciones Contractuales	
<i>(Puede marcar más de una opción)</i>	
17	Califica las modificaciones en los contratos de obras públicas de construcción como algo...
a) Positivo	b) Negativo c) Necesario d) Innecesario e) Otro: _____
18	¿Quién considera que se perjudica con la ocurrencia de modificaciones en el contrato de obras públicas de construcción?

	a) Entidad	b) Empresa Constructora	c) Empresa Consultora	d) Población	e) Todos
19	¿Quién considera usted que es el responsable de ocurrencia de modificaciones en los contratos de obras públicas de construcción?				
	a) Entidad	b) Empresa Constructora	c) Empresa Consultora	d) Quien sea que elaboró el expediente técnico	e) Ninguno
20	¿Utilizaría un diagrama de procesos para elaborar expedientes técnicos que reducen riesgos contractuales?				
	a) Si la usaría. La considero realmente necesaria.	b) No la usaría. No me parece necesario	c) Tal vez la usaría, para evaluar su efectividad	d) No la usaría, pero si recomendaría usarla	e) Si la usaría y aplicaría el método para continuar con la mejora continua

Fuente: Elaboración propia

Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

1. Datos generales

Apellidos y Nombres del Informante: Anonimo

Título de la investigación: Diagrama de procesos para la elaboración de expedientes técnicos, con la finalidad de reducir riesgos contractuales.

Autor(es) del Instrumento: Ferroni Pedemonte, Paolo y Huamiz Carbajal, Tito.

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 apropiado				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 teóricos científicos				X	
8 coherencia	Entre los indices, indicadores y las dimensiones				X	

9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				X	
10. Pertinencia	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación					X
Promedio de Validación	72%					

Fuente: Elaboración propia

3. Promedio de valoración ^{MUY BUENA}% y opinión de aplicabilidad

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

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

Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

1. Datos generales

Apellidos y Nombres del Informante: Anonimo

Título de la investigación: Diagrama de procesos para la elaboración de expedientes técnicos, con la finalidad de reducir riesgos contractuales.

Autor(es) del Instrumento: Ferroni Pedemonte, Paolo y Huarniz Carbajal, Tito.

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 apropiado			✓		
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables					✓
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					✓
4. Organización	Existe una organización lógica				✓	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				✓	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					✓
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos		✓	✓		
8 coherencia	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					✓

9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					✓
10. Pertinencia	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación					✓
Promedio de Validación	79%					

Fuente: Elaboración propia

3. Promedio de valoración ^{MUY BUENO}% y opinión de aplicabilidad

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

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

Informe de opinión de expertos de instrumentos de investigación

1. Datos generales

Apellidos y Nombres del Informante: Anonimo

Título de la investigación: Diagrama de procesos para la elaboración de expedientes técnicos, con la finalidad de reducir riesgos contractuales..

Autor(es) del Instrumento: Ferroni Pedemonte, Paolo y Huarniz Carbajal, Tito.

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 apropiado				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 teóricos científicos			X		
8 coherencia	Entre los indices, indicadores y las dimensiones				X	

9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico						X
10. Pertinencia	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación						X
Promedio de Validación	70%	-					

Fuente: Elaboración propia

3. Promedio de valoración ^{MUY BUENO}% y opinión de aplicabilidad

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

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

