



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**Universidad
Andina
del Cusco**

TESIS

“Análisis de riesgos que afectan a los costos y calidad de procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la Empresa CONSTRUCTORA – Cusco, período 2019-2020”

Presentado por: Br. Erwin Néstor Carrasco León

Para optar el Título Profesional de

Ingeniero Civil

Asesor: Mgt. Ing. Hugo Cana Paullo

CUSCO – PERÚ

2023

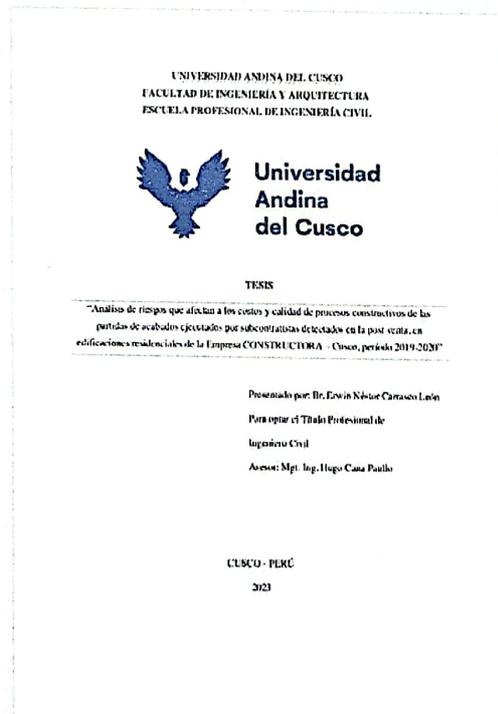


Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Erwin Nestor Carrasco León
Título del ejercicio: Tesis y trabajos 2023
Título de la entrega: Análisis de riesgos que afectan a los costos y calidad de pro...
Nombre del archivo: Tesis_-_Erwin_Nestor_Carrasco_Le_n.pdf
Tamaño del archivo: 5.22M
Total páginas: 180
Total de palabras: 44,009
Total de caracteres: 228,930
Fecha de entrega: 26-jun.-2023 06:11p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre... 2123158280



VºBº



Ing. Hugo Carras Paullo



Análisis de riesgos que afectan a los costos y calidad de procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales

por Erwin Nestor Carrasco León

Fecha de entrega: 26-jun-2023 06:11p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2123158280

Nombre del archivo: Tesis_-_Erwin_Nestor_Carrasco_Le_n.pdf (5.22M)

Total de palabras: 44009

Total de caracteres: 228930

VRS

Iny Hugo Cerna Pavlo



 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



Universidad
Andina
del Cusco

TESIS

"Análisis de riesgos que afectan a los costos y calidad de procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la Empresa CONSTRUCTORA – Cusco, período 2019-2020"

Presentado por: Br. Erwin Néstor Carrasco León

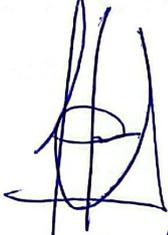
 Para optar el Título Profesional de

Ingeniero Civil

Asesor: Mgt. Ing. Hugo Cana Paullo

CUSCO - PERÚ

2023

v°b°

Ing. Hugo Cana Paullo



Análisis de riesgos que afectan a los costos y calidad de procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%	14%	1%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
2	repository.usta.edu.co Fuente de Internet	1%
3	repository.uchile.cl Fuente de Internet	1%
4	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repository.utp.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1%
8	repository.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1%

V°B°

Ing. Hugo Eana Paulko



Dedicatoria

A mis padres y hermanos por ser una fuente de inspiración e inculcarme los valores que han forjado mi persona y me han guiado hacia el éxito en este camino de mi formación profesional. A mi novia, por ser la motivación que me ha empujado a ser mejor compañero, amigo, persona, hijo, hermano y futuro padre. Y a todas las personas que directa e indirectamente hicieron posible la culminación de este trabajo.



Agradecimiento

A Dios y a la Virgen del Carmen, por ser la energía espiritual que me acompaña siempre. A mis padres por su apoyo incondicional. A mi alma mater, docentes, por las enseñanzas impartidas que han permitido hacer realidad el logro del objetivo de ser un profesional de ingeniería civil. A mi asesor Ing. Hugo Cana Paullo, por su guía en el desarrollo de mi tesis.



Resumen

El presente estudio “Análisis de riesgo que afectan a los costos y a la calidad de procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas, detectados en la post venta en edificaciones residenciales de la Empresa Constructora – Cusco, periodo 2019-2020”, se trata de una investigación cuya relevancia se sustenta en ser de carácter exploratorio, ya que no se encontraron antecedentes referidos a riesgos en acabados identificados en la post venta.

El objetivo general fue “Analizar los riesgos que afectan a los costos y calidad de procesos constructivos en las partidas de acabados ejecutados por subcontratista y detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la empresa Constructora.

Es un estudio cuantitativo, descriptivo, no experimental, de corte transversal, retrospectivo. El recojo de información se sustentó en la revisión documentaria existente de la post venta, encontrándose un total de 418 riesgos. Así mismo, se aplicó cuestionarios a personal especialista en acabados y a un ingeniero experto, a fin de corroborar y complementar la información existente en relación a los costos y calidad. Los riesgos identificados en la post venta se agruparon en 8 acabados, obteniéndose la probabilidad de ocurrencia, pasando a la calificación de los riesgos, utilizando la escala propuesta en PMBOK® (2017). El análisis del efecto de los riesgos en los costos y calidad, se hizo mediante la matriz de análisis de los riesgos, es uno de los métodos de evaluación cualitativa más utilizada y la simulación de Montecarlo mediante el software @Risk, para el análisis cuantitativo de los mismos.

Los principales resultados a los que se arribó son: 1) Se identificaron 30 riesgos en acabados con un 20% de alta probabilidad de ocurrencia. 2) Se encontró 27% de riesgos con nivel de efecto alto y extremo en los costos. Algunos riesgos con mínima probabilidad tuvieron gran impacto en el costo como “presencia de fisuras en accesorios”, cuyo costo máximo ejecutado para la atención ascendió a S/1,680 soles, pudiendo inferirse que a mayor probabilidad los costos se incrementarían significativamente en la post venta. 3) En relación a la calidad un 86% tenían un nivel de efecto riesgo aceptable, tolerable, equivalente a riesgos moderados.

Estos riesgos podrían evitarse a futuro mediante la implementación de acciones de prevención y control de calidad del trabajo de acabados ejecutados por los subcontratistas durante el proceso constructivo.

Palabras Claves: Riesgos, Post Venta, Probabilidad, Impacto, Costos y Calidad.



Abstract

The present study "Analysis of risk that affect the costs and the quality of construction processes of the items of finishes executed by subcontractors, detected in the post-sale in residential buildings of the Construction Company - Cusco period 2019-2020", it is an investigation whose relevance is based on being of an exploratory nature, since no precedents were found referring to risks in finishes identified in the post-sale.

The general objective was "Analyze the risks that affect the costs and quality of construction processes in the finishing items executed by a subcontractor and detected in the post-sale, in residential buildings of the Construction company.

It is a quantitative, descriptive, non-experimental, cross-sectional, retrospective study. The collection of information was based on the existing documentary review of the post-sale, finding a total of 418 risks. Likewise, questionnaires were applied to personnel specialized in finishes and to an expert engineer, in order to corroborate and complement the existing information in relation to costs and quality. The risks identified in the post-sale were grouped into 8 finishes, obtaining the probability of occurrence, going on to qualify the risks, using the scale proposed in PMBOK® (2017). The analysis of the effect of risks on costs and quality was done using the risk analysis matrix, which is one of the most widely used qualitative evaluation methods, and the Monte Carlo simulation using the @Risk software, for the quantitative analysis of risks. the same.

The main results reached are: 1) 30 risks were identified in finishes with a 20% high probability of occurrence. 2) 27% of risks were found with a high and extreme level of effect on costs. Some risks with minimal probability had a great impact on the cost such as "presence of cracks in accessories", whose maximum cost executed for care amounted to S/1,680 soles, and it can be inferred that the higher the probability the costs would increase significantly in the post-sale. 3) In relation to quality, 86% had an acceptable, tolerable level of risk effect, equivalent to moderate risks.

These risks could be avoided in the future through the implementation of prevention and quality control actions for finishing work carried out by subcontractors during the construction process.

Keywords: Risks, Post Sales, Probability, Impact, Costs and Quality.



Introducción

En nuestro país y a nivel internacional, es cada vez más creciente la necesidad de contar con una vivienda propia, para el bienestar, satisfacción personal y familiar. En este contexto, frente al incremento de la población, las empresas de construcción, buscan responder a esta demanda con criterios de calidad, rentabilidad y seguridad.

Las empresas de edificaciones residenciales, implementan procesos constructivos que respondan a las exigencias de calidad, incorporando la gestión de riesgos en todas las etapas. Sin embargo, la realidad evidencia siempre la existencia de falencias que repercuten en la calidad del producto final, algunas atendidas en la post venta y que afectan de alguna manera a la imagen de la empresa.

El estudio posibilita poner en la agenda empresarial la importancia de esta instancia y la necesidad de establecer estrategias para la atención de riesgos presentados en relación a las partidas de acabados. El capítulo 1 aborda lo relacionado al planteamiento del problema en cuyo contenido se encuentra las bases sustentatorias del estudio. Identificación, justificación, presentación de las limitaciones de la investigación, concluyendo con los objetivos de la tesis. El capítulo 2 corresponde al marco teórico, con los antecedentes del estudio a nivel nacional e internacional, los aspectos teóricos pertinentes, las hipótesis, las variables e indicadores y el cuadro de operacionalización de variables. El capítulo 3 trata sobre la metodología de investigación, el diseño, la población. Los instrumentos aplicados, los procesos de recolección de datos y los procedimientos de análisis de éstos. En el capítulo 4 da cuenta de los resultados obtenidos en el estudio. Finalmente, el capítulo 5 presenta la discusión contrastando los resultados con el marco teórico registrado. Se resalta la información recogida de especialistas en acabados y de ingeniero experto, cuya valiosa contribución sirvió para corroborar y completar información sobre probabilidad e impacto sobre riesgos para proceder al análisis del efecto en los costos y calidad en base a la matriz utilizada para el estudio. Se presentan las conclusiones, recomendaciones. En base a los riesgos de mayor prioridad en relación a costos y calidad, se elaboró un plan de respuesta, donde se dan alternativas de mejora continua, como aporte de la investigación se presenta la propuesta “Manual para el análisis y atención de los riesgos en las partidas de acabados identificados en la post venta, en empresas de edificaciones multifamiliares”.



Por otra parte, es importante destacar que todo el personal de la empresa, debe comprometerse en dinamizar esta instancia, se involucre en el proceso de la prevención de los riesgos, control de la calidad durante los procesos constructivos, que conllevará a evitar problemas ulteriores, en este caso de riesgos de acabados y sus efectos en los costos y calidad, que agregue valor a los productos inmobiliarios y asegure la buena imagen empresarial.



Índice General

Dedicatoria	2
Agradecimiento	2
Resumen	3
Abstract	4
Índice General	7
Índice de Tablas.....	11
Índice de Figuras	14
Capítulo I: Planteamiento del Problema.....	17
1.1. Identificación del Problema.....	17
1.1.1. Descripción del problema.....	17
1.1.2. Formulación interrogativa del problema	18
1.2. Justificación e importancia de la investigación	19
1.2.1. Justificación técnica.....	19
1.2.2. Justificación social.....	19
1.2.3. Justificación por viabilidad.....	20
1.2.4. Justificación por relevancia	20
1.3. Limitaciones de la Investigación	21
1.4. Objetivos de la investigación.....	21
1.4.1. Objetivo general	21
1.4.2. Objetivos específicos	21
Capítulo II: Marco Teórico.....	22
2.1. Antecedentes de la tesis.....	22
2.1.1. Antecedentes a nivel nacional	22
2.1.2. Antecedentes a nivel internacional	26
2.2. Aspectos teóricos pertinentes	31
2.2.1. Proceso Constructivo.....	31
2.2.2. El Project Management Institute (PMI®).....	32



2.2.3.	PMBOK® 2017 – 6ta Edición.....	33
2.2.4.	Acabados en edificaciones residenciales	33
2.2.5.	Subcontratista	36
2.2.6.	Post venta.....	37
2.2.7.	Riesgo	38
2.2.8.	@RISKOptimizer	47
2.2.9.	Simulación Montecarlo.....	47
2.2.10.	Costos.....	48
2.2.11.	Calidad	49
2.2.12.	Matriz de análisis de riesgos.	55
2.2.13.	Software Método Analítico Jerárquico AHP	57
2.3.	Hipótesis	59
2.3.1.	Hipótesis general	59
2.3.2.	Hipótesis específicas.....	59
2.4.	Definición de variables	59
2.4.1.	Variables independientes	59
2.4.2.	Variables dependientes	60
2.4.3.	Variable interviniente	60
2.5.	Operacionalización de las variables	61
Capítulo III: Metodología.....		62
3.1.	Metodología de la investigación.....	62
3.1.1.	Enfoque de la Investigación.....	62
3.1.2.	Nivel o alcance de la investigación.	62
3.1.3.	Método de investigación.....	63
3.2.	Diseño de la investigación.....	63
3.2.1.	Diseño metodológico	63
3.2.2.	Diseño de ingeniería	65



3.3.	Población y muestra	66
3.3.1.	Población	66
3.3.2.	Muestra	66
3.3.3.	Criterios de inclusión.....	67
3.4.	Instrumentos de recolección de datos.....	67
3.4.1.	Revisión documentaria.	67
3.4.2.	Aplicación de cuestionario.	67
3.4.3.	Instrumentos de ingeniería.....	81
3.5.	Procedimiento metodológico de recolección de datos	81
3.5.1.	Identificación de los riesgos.	81
3.5.2.	Probabilidad de ocurrencia de los riesgos.	81
3.5.3.	Información recogida mediante aplicación del cuestionario.	81
3.5.4.	Probabilidad de ocurrencia e impacto de los riesgos en los costos.	82
3.5.5.	Probabilidad de ocurrencia e impacto de los riesgos en la calidad.....	82
3.6.	Análisis de datos.....	83
3.6.1.	Análisis Cualitativo	83
3.6.2.	Análisis Cuantitativo	116
Capitulo IV:	Resultados	121
4.1.	Diagrama de la Metodología utilizada.	121
4.2.	Resultados del análisis de la probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados en la post venta. (Objetivo 1).....	121
4.3.	Resultados del análisis de riesgos y su efecto en los costos. (Objetivo 2).....	125
4.4.	Resultados del análisis de riesgos y su afecto en la calidad (Objetivo 3)	129
4.5.	Resultados respecto al objetivo general, riesgos que afectan a costos y calidad.....	132
4.5.1.	En relación al nivel de efecto de los riesgos en los costos.	132
4.5.2.	En relación al nivel de efecto de los riesgos en la calidad	133
4.5.3.	Priorización de los riesgos mediante software AHP.....	137
4.5.4.	Plan de respuesta	141



Capítulo V: Discusión	144
5.1. Contraste de resultados con el referente del marco teórico.....	144
5.2. Interpretación de los resultados encontrados en la investigación.....	145
5.3. Comentario de la demostración de las hipótesis	145
5.4. Aporte de la investigación.....	146
5.4.1. Propuesta de manual: “Para el análisis y atención de riesgos en las partidas de acabados identificados en la post venta, en empresas de edificaciones multifamiliares”.....	147
Glosario	165
Conclusiones	167
Recomendaciones.....	170
Referencias	171
Anexos.....	173
Anexo 1	174
Anexo 2	176
Anexo 3	178



Índice de Tablas

Tabla 1: Escala de calificación de Saaty.....	58
Tabla 2: Cuadro de operacionalización de variables.....	61
Tabla 3: Listado de riesgos identificados según frecuencia en registros de la post venta	83
Tabla 4: Distribución porcentual de la ocurrencia de los riesgos 418 riesgos identificados en la post venta.....	84
Tabla 5: Identificación de riesgos de mayor y menor incidencia detectados en la post venta.....	85
Tabla 6: Listado de riesgos identificados y agrupados por acabados.	87
Tabla 7: Calificación de los riesgos de acuerdo a escala propuesta por PMBOK® (2017)	88
Tabla 8: Distribución porcentual de la probabilidad de ocurrencia y calificación de los riesgos por acabados, identificados en la postventa	89
Tabla 9: Resumen de la distribución porcentual de los riesgos identificados por acabados identificados en la post venta.....	91
Tabla 10: Riesgos críticos de acuerdo a la calificación por acabados identificados en la post venta.	92
Tabla 11: Comparación de resultados de la calificación final de los riesgos encontrados en la post venta y las respuestas consolidadas de los especialistas por acabado y del ingeniero experto.....	93
Tabla 12: Aplicación del coeficiente de Alfa de Cronbach	96
Tabla 13: Rango y confiabilidad del coeficiente de Alfa de Cronbach	97
Tabla 14: Determinación de los costos promedio, mínimo y máximo de los riesgos por acabados identificados en la post venta	98
Tabla 15: Riesgos por acabados de alta severidad relacionada a costos promedio, mínimo y máximo encontrados en la post venta	99
Tabla 16: Impacto de riesgos por acabados según costos estimados desde la perspectiva del ingeniero experto	100
Tabla 17: Resumen de costos estimados de riesgos en la post venta, determinado por el ingeniero experto	101
Tabla 18: Matriz de análisis de riesgos resumen de la probabilidad e impacto relacionada al nivel de efecto de los riesgos en los costos	103
Tabla 19: Escala de calor del nivel de efecto en los costos	103
Tabla 20: Resumen de la probabilidad, impacto, y el nivel de efecto de los riesgos en los costos	104



Tabla 21: Nivel de efecto de los riesgos en los costos en base a la matriz.	105
Tabla 22: Nivel de efecto de los riesgos en los costos por acabado	106
Tabla 23: Riesgos críticos identificados por acabados de acuerdo a nivel de efecto alto y extremo en los costos, en base a la matriz de análisis de riesgos	106
Tabla 24: Escala de la probabilidad e impacto de los riesgos en relación a la calidad.	108
Tabla 25: Resultado de impacto de los riesgos en la calidad, de acuerdo a la calificación del ingeniero experto	108
Tabla 26: Resumen del impacto de los riesgos en la calidad en base a la calificación del ingeniero experto	110
Tabla 27: Riesgos críticos en la calidad en base a la calificación del ingeniero experto	111
Tabla 28: Matriz de análisis de riesgos relacionada al nivel de efecto respecto a la calidad	112
Tabla 29: Mapa de calor de nivel de efecto del riesgo en la calidad, determinada por la matriz	112
Tabla 30: Resumen de la probabilidad, impacto, y el nivel de efecto de los riesgos en la calidad	113
Tabla 31: Nivel de efecto de los riesgos identificados en la calidad.	114
Tabla 32: Nivel de efecto de los riesgos en la calidad por acabado en base a la matriz	115
Tabla 33: Riesgos críticos identificados por acabados de acuerdo a nivel de efecto no aceptable y de baja calidad según matriz análisis de riesgos	116
Tabla 34: Riesgos por ocurrencia, costo promedio, mínimo, máximo y su distribución para la simulación de Montecarlo.....	117
Tabla 35: Presentación de los 418 registros agrupados en 30 riesgos de 8 acabados	122
Tabla 36: Probabilidad de ocurrencia de riesgos identificados por acabado.....	123
Tabla 37: Riesgos críticos de acuerdo a la calificación por acabados identificados en la post venta.	124
Tabla 38: Costos estimados por ingeniero experto y resultados del impacto de riesgos respecto a los costos.....	125
Tabla 39: Riesgos de baja probabilidad de ocurrencia, pero con alto nivel de efecto en los costos	126
Tabla 40: Nivel de efecto de los riesgos relacionados a costos por acabado según matriz	128
Tabla 41: Nivel de efecto alto y extremo en relación a los costos según la matriz.....	128
Tabla 42: Según escala propuesta por el PMBOK® (2017) para evaluar los riesgos que afectan a la calidad.....	129
Tabla 43: Nivel del efecto del riesgo relacionados a calidad por acabado según matriz	131



Tabla 44: Riesgos de nivel de efecto en calidad baja y no aceptable según la matriz de análisis de riesgos	131
Tabla 45: Nivel de efecto de los riesgos en los costos agrupados en riesgos aceptables y riesgos tolerables y riesgos de nivel de efecto alto y extremo por acabados según matriz	133
Tabla 46: Nivel de efecto de los riesgos en la calidad agrupados en riesgos de calidad baja y no aceptable y riesgos aceptables y tolerables por acabados según matriz.....	135
Tabla 47: Nivel de efecto de los riesgos en los costos y calidad en base a la matriz por acabados	136
Tabla 48: Jerarquización de criterios para la comparación de riesgos según escala de Saaty...137	
Tabla 49: Ponderación de criterios para la comparación de riesgos según escala de Saaty y verificación de confiabilidad de la jerarquización.....	137
Tabla 50: Jerarquización de riesgos según criterio de probabilidad según escala de Saaty.....	138
Tabla 51: Ponderación de riesgos según probabilidad según escala de Saaty y verificación de confiabilidad de la jerarquización.....	138
Tabla 52: Jerarquización de riesgos según criterio de costos según escala de Saaty.....	139
Tabla 53: Ponderación de riesgos según costo según escala de Saaty y verificación de confiabilidad de la jerarquización.....	139
Tabla 54: Jerarquización de riesgos según criterio de calidad según escala de Saaty.....	140
Tabla 55: Ponderación de riesgos según calidad según escala de Saaty y verificación de confiabilidad de la jerarquización.....	140
Tabla 56: Resultado de priorización de riesgos según ponderaciones halladas en la jerarquización según criterios.....	141
Tabla 57: Plan de respuesta a los riesgos priorizados sobre acabados en la post venta	142
Tabla 58: Disparador de riesgos (triggers) priorizados sobre acabados en la post venta.....	144
Tabla 59: Riesgos críticos identificados en la post venta por acabados.....	167
Tabla 60: Resumen de la distribución de los riesgos más recurrentes respecto a probabilidad, costos, calidad por acabado	169



Índice de Figuras

Figura 1: Matriz de probabilidades e impacto de los riesgos.....	43
Figura 2: Descripción general de la gestión de los riesgos del proyecto	44
Figura 3: Entradas, herramientas y salidas para el análisis de riesgos.....	46
Figura 4: Diagrama para implementación la respuesta a los riesgos.....	47
Figura 5: Costos de la calidad. Conformidad y no conformidad.....	51
Figura 6: Diseño de ingeniería de la investigación.....	65
Figura 7: Instrumento: Cuestionario de probabilidad de ocurrencia de riesgos por acabado desde la perspectiva del personal subcontratista especialista en acabados	68
Figura 8: Instrumento: Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta, acabado carpintería en madera.....	69
Figura 9: Instrumento: Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta, acabado enchapado.....	70
Figura 10: Instrumento: Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta, acabado instalaciones eléctricas.....	71
Figura 11: Instrumento: Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta, acabado instalaciones sanitarias.....	72
Figura 12: Instrumento: Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta, acabado carpintería en melamina.....	73
Figura 13: Instrumento: Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta, acabado pintura.....	74
Figura 14: Instrumento: Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta, acabado piso laminado.....	75
Figura 15: Instrumento: Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta, acabado vidrios.....	76
Figura 16: Instrumento: Cuestionario de probabilidad de ocurrencia de riesgos por acabado su impacto en los costos y en la calidad desde la perspectiva del ingeniero experto	78
Figura 17: Ficha de registro de respuestas de probabilidad de ocurrencia de riesgos por acabado, su impacto en los costos y en la calidad desde la perspectiva del ingeniero experto	79
Figura 18: Distribución porcentual de los riesgos de mayor incidencia identificados en la post venta.....	86
Figura 19: Calificación de los riesgos identificados en la post venta.....	90



Figura 20: Gráfico resumen de la distribución porcentual de los riesgos por acabados identificados en la post venta	91
Figura 21: Resultado de la comparación entre hallazgos en post venta y las respuestas del personal especialista en el tema, respecto a calificación de riesgos por acabados	94
Figura 22: Gráfico del impacto de los riesgos en los costos estimados por ingeniero experto en post venta.....	102
Figura 23: Gráfico del nivel de efecto en los costos en base a la matriz	105
Figura 24: Gráfico resumen de la calificación de los riesgos en la calidad por ingeniero experto.....	110
Figura 25: Nivel de efecto de los riesgos en la calidad en base a la matriz.....	114
Figura 26: Simulación de Montecarlo, probabilidad de certeza al 95%.....	119
Figura 27: Simulación de Montecarlo, probabilidad de cumplimiento del costo promedio total.....	119
Figura 28: Gráfico de contribución de varianza de los costos más incidentes por riesgo.....	120
Figura 29: Diagrama de la Metodología utilizada.....	121
Figura 30: Probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados en la post venta por acabado	123
Figura 31: Comparación de respuestas respecto a calificación de registro de riesgos y de información de especialistas en acabados e ingeniero experto.....	125
Figura 32: Nivel de efecto de los riesgos en los costos en base a la información recogida del ingeniero experto.....	126
Figura 33: Nivel de efecto de los riesgos en costos en la post venta en base a la matriz	127
Figura 34: Resumen del impacto de los riesgos según ingeniero experto.....	130
Figura 35: Gráfico distribución del nivel de efecto de los riesgos en la calidad de acuerdo a la matriz de análisis de riesgos.....	130
Figura 36: Riesgos identificados como de alto y extremo nivel de efecto en los costos.....	132
Figura 37: Nivel de efecto de los riesgos en la calidad según matriz.....	134
Figura 38: Riesgos identificados de nivel de efecto baja y no aceptable en la calidad.....	134
Figura 39: Flujo del proceso para el análisis y atención de riesgos en acabados referido a calidad identificados en la post venta.....	149
Figura 40: Flujo del proceso respecto a costos para atención de los riesgos en acabados en la post venta.....	152
Figura 41: Ficha de registro de observaciones identificadas en la post venta.....	155



Figura 42: Ejemplo de llenado de ficha de registro de observaciones identificadas en la post venta.....	156
Figura 43: Ficha de calificación de probabilidad de ocurrencia, impacto y análisis del nivel de efecto de los riesgos en la calidad.....	157
Figura 44: Ejemplo de llenado de ficha de calificación de probabilidad de ocurrencia, impacto y análisis del nivel de efecto de los riesgos en la calidad.....	158
Figura 45: Ficha de cotización y costos utilizados en la atención de riesgos priorizados.....	159
Figura 46: Ejemplo de llenado de ficha de cotización y costos utilizados en la atención de riesgos priorizados.....	160
Figura 47: Ficha de calificación de la probabilidad de ocurrencia, impacto y nivel de efecto de los riesgos según costos.	161
Figura 48: Ejemplo de llenado de ficha de calificación de la probabilidad de ocurrencia, impacto y nivel de efecto de los riesgos según costos.	162
Figura 49: Ficha de registro del nivel de efecto de riesgos en calidad y costos.....	163
Figura 50: Ejemplo de llenado de ficha de registro del nivel de efecto de riesgos en calidad y costos.....	164



Capítulo I: Planteamiento del Problema

1.1. Identificación del Problema

1.1.1. Descripción del problema

La población en Perú, para el 2020, fue de 32,635,948, con un crecimiento poblacional de 1.7% anual. A nivel de la Región Cusco, la población, de acuerdo al censo 2017 ascendió a 1,205,527 y para el 2020 fue de 1,357,075, con un incremento de 151,548 en este lapso de tiempo de 03 años, correspondiendo a 50,516 pobladores anualmente, de acuerdo a lo publicado en el INEI-UNFPA (2020).

Concordante a esta realidad de crecimiento poblacional las empresas constructoras de edificaciones residenciales se han incrementado a nivel nacional y regional, a fin de responder a las crecientes demandas de la población, de contar con vivienda propia.

Según CAPECO- IEC (2021), presentó el Informe Económico de la Construcción en la Región Cusco señalando los retos a enfrentar ante el déficit habitacional para el 2020 cuyo ritmo de crecimiento anual fue de 7.5% en la Región Cusco, afectando en un 17% a los hogares del nivel regional.

En respuesta a esta realidad las empresas constructoras ejecutan proyectos, con procesos constructivos técnicos y financieros de las diferentes etapas en sus componentes de producción, costos, calidad y seguridad, ejecutados por subcontratistas.

Concluido el proyecto, se da conformidad a la entrega de obra y la edificación entra en uso. Todo proyecto constructivo está orientado a lograr productos de calidad. Sin embargo, la realidad evidencia, la existencia de falencias, problemas diversos sobre todo en las partidas de acabados, muchos de ellos evitables mediante medidas preventivas, correctivas y de control de calidad presentados en la post venta. La empresa asume la responsabilidad de la atención de acuerdo al tiempo de garantía y a los términos de los contratos, sin embargo, siempre se ve expuesta la imagen institucional.

Los riesgos identificados sobre acabados están ligados a problemas durante el proceso constructivo ejecutados por subcontratistas. Los efectos que estos riesgos tienen en los costos y en la calidad, muchas veces no se visibilizan. Por esta razón, los estudios encontrados abordan los riesgos durante el proceso constructivo, más no en la post venta. Se ha estudiado el tema de la post venta como instancia responsable de la atención de las demandas que se presentan.

Ante lo expuesto, la presente investigación analizó los riesgos identificados en la post venta en las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas, su incidencia en los



costos generados para la atención de estas demandas, su afectación en la calidad de los productos de los procesos constructivos.

El estudio abordó un problema recurrente en construcción, cuyos resultados podrían utilizarse en la toma de decisiones, para agendar el tema en la empresa, en la perspectiva de brindar productos sin sobrecostos de baja calidad, reduciendo costos debido a un trabajo extra, para subsanar actividades realizadas de manera inadecuada. No limitada a controlar el producto al fin de la línea de producción, sino debe considerarse cambios organizacionales y de gestión para lograr la calidad al que aspira la empresa en la perspectiva de una mejora continua.

Por otra parte, se presenta información sobre categorización de la empresa como referencia adicional, según la Ley N.º 30056 que modifica el Decreto Supremo N.º 013-2013-Produce Texto Único Ordenado de la Ley de Impulso al Desarrollo Productivo y al Crecimiento Empresarial en el artículo 5, describe las características de las micro, pequeñas y medianas empresas, para categorizarlas. La microempresa tiene ventas anuales hasta el monto máximo de 150 UIT, la pequeña empresa tiene ventas anuales superiores a 150 UIT y hasta el monto máximo de 1700 UIT y mediana empresa tiene ventas anuales superiores a 1700 UIT y hasta el monto máximo de 2300 UIT.

Cabe mencionar que categorizar a la empresa en estudio mediante lo antes señalado es imposible, ya que es un dato interno y confidencial, es por esta razón que se categorizó de acuerdo a la ley antes de la entrada en vigencia de la Ley N.º 30056, es decir, antes del 3 de julio de 2013, que se rigen por las características concurrentes establecidas en el artículo 3 de la Ley N.º 28015, modificado por el Decreto Legislativo N.º 1086 y referido a las características de las micro y pequeñas empresas, siendo estas: Uno (1) hasta diez (10) trabajadores y ventas anuales hasta el monto máximo de 150 UIT para la microempresa, uno (1) hasta cien (100) trabajadores y ventas anuales hasta el monto máximo de 1700 UIT para la pequeña empresa

Teniendo como conclusión que la Empresa CONSTRUCTORA, en base a estos parámetros es calificada como una pequeña empresa, según consulta a SUNAT.

1.1.2. Formulación interrogativa del problema

1.1.2.1. Formulación interrogativa del problema general.

¿Según el análisis de riesgos cómo afectan los riesgos identificados a los costos y calidad de procesos constructivos de las partidas de acabados, ejecutados por



subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la Empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020?

1.1.2.2. Formulación interrogativa de los problemas específicos

1. ¿Cuáles son los riesgos identificados en los procesos constructivos de las partidas de acabados, ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la Empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020?
2. ¿Según el análisis de riesgos cómo afectan los riesgos identificados en los costos de procesos constructivos de las partidas de acabados, ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la Empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020?
3. ¿Según el análisis de riesgos cómo afectan los riesgos identificados en la calidad de procesos constructivos de las partidas de acabados, ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la Empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020?

1.2. Justificación e importancia de la investigación

1.2.1. Justificación técnica

El sector construcción en edificaciones residenciales en el contexto de la economía es muy importante por ser generador de empleo y desarrollo del país. El análisis de riesgos en los proyectos por pequeños que éstos sean, tiene relevancia significativa, en la perspectiva de lograr proyectos con mayor calidad, con la consiguiente disminución de costos, reducción de reclamos para la empresa, y lograr mayor satisfacción de los usuarios de los productos finales

Los resultados de la presente investigación pueden ser de interés principalmente a las empresas para la toma de decisiones, orientadas a disminuir los riesgos en la post venta que afectan a costos y calidad de los acabados ejecutados por los subcontratistas; así mismo, proporcionará sugerencias para la toma de decisiones y establecer mecanismos para el control de calidad durante la ejecución de los proyectos en las partidas específicas de acabados, a fin de evitar o minimizar problemas.

1.2.2. Justificación social

Así mismo, la relevancia social del estudio está orientada a beneficiar a la empresa CONSTRUCTORA, ya que podrá utilizar los resultados para revisar los procesos de



control de calidad, la gestión de los reclamos de los clientes en la post venta, minimizar riesgos que permitan mejorar la calidad de las partidas de acabados y disminuir costos. Podrá también ser de utilidad a los mismos subcontratistas que al conocer las principales falencias en los que han incurrido, podrán mejorar los procesos durante la ejecución de la obra ejecutados bajo su responsabilidad, a fin de garantizar la calidad de los mismos. En el entorno académico, los propios estudiantes de la carrera profesional de ingeniería civil de la Universidad Andina del Cusco, pueden utilizar la información de este estudio y ser consultado como referencia teórica para ulteriores investigaciones complementarias referidos a este importante tema de análisis de riesgos en construcción.

1.2.3. Justificación por viabilidad

El desarrollo de la presente investigación dispone de información para su análisis y sistematización en la post venta de la empresa, sustento de la viabilidad para su ejecución. Para su manejo se diseñó instrumentos físicos y digitales que permitió identificar, analizar los riesgos referidos a costos y calidad de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas, orientados al logro de resultados concernientes al presente estudio.

1.2.4. Justificación por relevancia

La relevancia del presente estudio se sustenta en el análisis de los riesgos identificados en la post venta en edificaciones residenciales que afectan a los costos y calidad en la partida de acabados ejecutados por subcontratistas. A la fecha, no se ha encontrado estudios referidos a este tema.

Este análisis de riesgos es relevante por cuanto está vinculado i) a la competitividad de la Empresa, a menores costos, menor tiempo y entrega de productos de calidad, ii) exigencias del cliente, de acuerdo a términos del contrato y iii) imagen institucional empresarial protegida.

El estudio se constituye en un reto, ya que al conocer la realidad existente sobre riesgos en la post venta la empresa podrá proponer estrategias prospectivas relativas al control de la calidad de acabados ejecutados por subcontratistas durante el proceso constructivo, en el horizonte de reducir los reclamos, contribuir a lograr mayor atención de las demandas de los clientes para la solución de los problemas identificados en la post venta, cuando están en posesión de su departamento, creando molestias e insatisfacción, así



como minimizar problemas potenciales, que afectan la imagen institucional de la Empresa.

1.3. Limitaciones de la Investigación

- a) Por razones de interés institucional, motivo de reserva y confidencialidad, no se realiza la identificación de la empresa. Para el presente estudio se le denomina: “CONSTRUCTORA”.
- b) Por ser un estudio de carácter retrospectivo, se analizó los riesgos identificados en la post venta atendidos como demandas.
- c) En la post venta sólo se tiene el registro de costos ejecutados utilizados para la atención de cada uno de los riesgos identificados. No se registran costos previos de las partidas de acabados, ni costos proyectados para este fin.
- d) No se cuenta con registros desagregados de costos de mano de obra y materiales.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Mediante el análisis de riesgos, determinar los riesgos que afectan a los costos y calidad de procesos constructivos en las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Identificar los riesgos que se han presentado en los procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020.
2. Determinar mediante el análisis de riesgos como afectan los riesgos identificados en los costos, de procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020.
3. Determinar mediante el análisis de riesgos como afectan los riesgos identificados en la calidad, de procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020.



Capítulo II: Marco Teórico

2.1. Antecedentes de la tesis

No se encontraron estudios retrospectivos referidos a riesgos en la post venta, menos vinculados a su influencia en los costos y calidad y relativos a los acabados.

La mayoría de las investigaciones encontradas se orientan a determinar los riesgos durante el proceso constructivo de un proyecto, más no analizarlos en la fase de post venta.

A continuación, se presentan algunos antecedentes de estudios unos referidos a gestión de riesgos; gestión de la post venta en edificaciones residenciales, estudio y análisis de factores que genera relación en la post venta, temas que si bien no estaban referidos al tema de tesis se toman algunos alcances en el desarrollo del estudio.

2.1.1. Antecedentes a nivel nacional

A. Título: Gestión de Riesgos en el Proyecto Residencial Sol de Chan Chan, Ciudad de Trujillo

Autor/Autores	León Loyola, Ronald Humberto Mariños Lozada, Velrys Nell's
Detalle	Para optar el título de Ingeniero Civil
Institución	Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Facultad de Ingeniería Civil. Escuela Profesional de Ingeniería Civil
Ubicación	Trujillo- Perú
Año	2014

Resumen

La industria de la construcción a nivel nacional y en Trujillo en particular, se ha intensificado sin precedentes, sin embargo, la construcción no ha mejorado.

Existen evidencias de deficiencias en los proyectos de construcción que se traducen en pérdidas económicas, así surge la necesidad en las empresas constructoras de abordar este problema que se presentan en sus proyectos.

La planificación de gestión de riesgos, como medio de optimización de proyectos, toma un renovado protagonismo convirtiéndose en una necesidad.

El estudio asume, define y establece la Gestión de Riesgos como un sistema estratégico para el manejo de éstos, que perjudican la ejecución y los objetivos del proyecto,



optimizando costos, plazos, calidad y seguridad, así como asegurar rentabilidad de la empresa constructora.

La metodología comprende: la identificación de los riesgos, el análisis cualitativo y cuantitativo, la evaluación y plan de respuesta a los riesgos, después de calificar la probabilidad de ocurrencia, así como su impacto, de acuerdo a la escala fijada en cada uno de los riesgos.

El análisis cualitativo se desarrolló aplicando la matriz de impacto y probabilidad. El análisis cuantitativo se plasma en porcentajes. Luego se elabora el plan de respuesta a estos, con la finalidad de reducir los riesgos en su futura aplicación.

Conclusiones relevantes

- La falta de una eficiente planificación incide en la presencia de riesgos identificados en la ejecución del proyecto.
- La probabilidad e impacto se reflejan en el análisis cuantitativo de riesgos.
- A fin de disminuir la probabilidad de riesgos identificados se presenta un plan de respuesta a los riesgos.
- Para el seguimiento y control de riesgos, no basta identificar los riesgos, es necesario analizar la probabilidad de ocurrencia y el impacto. De este modo mediante la planificación de la respuesta se podrá controlar los mismos.

B. Título: Elaboración del procedimiento de gestión de riesgos aplicado a proyectos de construcción residenciales y empresariales.

Autor/Autores	Hernández Lovera, Luis Martin Salazar Ricaldi, Jimmy ken Lu
Detalle	Para la obtención del título de Ingeniero Civil
Institución	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas Facultad de Ingeniería.
Ubicación	Lima
Año	2015



Resumen

Para lograr mayor competitividad la industria de la construcción afronta distintos retos, requiriendo mejorar la productividad, la planificación, cumplimiento de plazos, costos, etc. Por esta razón, muchas empresas aplican distintas metodologías, técnicas y herramientas para lograr estos objetivos.

Debido a la variabilidad y a la gran incertidumbre se hace necesaria un área que gestione estos, es decir, los riesgos.

El estudio pretende la elaboración del procedimiento de gestión de riesgos en la etapa de ejecución de proyectos residenciales y empresariales. Para ello, tendrá como base proyectos anteriores realizados por la empresa Inconstructora.

Se procederá al análisis cualitativo y posteriormente cuantitativo dependiendo del grado de impacto generado. Con la data obtenida se creará un procedimiento de gestión de riesgos que permita potenciar los impactos positivos y reducir los negativos.

Conclusiones relevantes.

- Todo riesgo es fuente de incertidumbre, por cuanto cada riesgo fue asociado a una restricción afectada. La realización de un método de evaluación permitió identificar muchos riesgos importantes en los proyectos analizados.
- Las variaciones de costo, producto de la mala estimación de los proyectos, se deben a la falta de un sistema de gestión, generando mayor cantidad de riesgos, por otra parte, el personal hace el trabajo a su criterio; no siguen un cronograma fuente importante de riesgos.
- Los riesgos de impacto positivo son de mayor incertidumbre, ya que son riesgos derivados de la estimación basada en ratios, los cuales pueden jugar a favor o en contra.
- La implementación del procedimiento de la gestión de riesgos debe tener en cuenta lo siguiente: i) decisión y compromiso del residente de Obra, asegurando su compromiso con la aplicación de la gestión de riesgos y sobre todo, la importancia de tener la base de datos actualizada, ii) indispensable el compromiso de la gerencia general, iii) la planificación y organización del proyecto iv) asignación del equipo de proyecto encargado de la realización del control de riesgos, v) capacitación a los miembros del Staff equipo de oficina sobre gestión de riesgos.



C. Título: La gestión de post venta en edificaciones de viviendas.

Autor/Autores	Dávila Fernández, Susana Irene
Detalle	Tesis para optar el Grado de Magíster en Gestión y Dirección de Empresas Constructoras e Inmobiliarias
Institución	Pontificia Universidad Católica del Perú Universidad Politécnica de Madrid
Ubicación	Lima
Año	2014

Resumen

En Perú se ha dado un importante crecimiento del sector construcción y el ingreso de actores internacionales dentro del rubro ha traído como consecuencia que las empresas desarrolladoras de proyectos de viviendas multifamiliares orienten sus productos no sólo a buscar una mayor eficiencia y a reducir sus costos, sino también a detectar las necesidades, expectativas, atributos y el nivel de satisfacción e insatisfacción de los clientes y de los usuarios finales.

Las empresas en general comienzan a desarrollar productos y servicios no para los usuarios sino participación de los mismos, tomando en cuenta los requisitos de calidad mínimos que debería tener el producto, a través de un adecuado sistema de gestión de calidad.

Se propone requisitos de calidad que deben ser considerados en proyectos de viviendas multifamiliares y además realizar un estudio durante la etapa de Post Ocupación mediante dos casos de estudio: el primero comprenderá el análisis de reclamos recibidos en la oficina post venta de 10 proyectos de la ciudad de Lima, y el segundo la medición del nivel de satisfacción de los usuarios a fin de retroalimentar para la concepción de futuros proyectos de vivienda.

Conclusiones relevantes

- El servicio de Post Venta debe ser de responsabilidad de toda la organización.
- Es necesario que se establezcan mecanismos de certificación y/o sellos de Calidad que ofrezcan al cliente una garantía del producto que obtiene y que garantice que la vivienda ha sido construida conforme a las normas establecidas.



- La retroalimentación que realizan los usuarios finales en la etapa de post ocupación es fundamental, ya que servirá para conocer de primera mano sobre el desempeño y la calidad del producto.
- Los reclamos denotan alta insatisfacción del usuario, corresponden a la labor de los subcontratistas ya que el 80% de trabajos sobre instalaciones sanitarias, eléctricas y acabados son realizadas por ellos, debe mejorar la gestión sobre subcontratos y el entregable debe evitar tener los errores presentados en cada categoría de reclamo.
- Los reclamos son tan básicos, generan insatisfacción del cliente y costos extras por re trabajos, reparaciones y reposiciones.
- La mayor incidencia de reclamos se da en lo que es Acabados.
- Es necesario hacer el mantenimiento preventivo cuando el inmueble aún no está siendo usado para que no se deterioren los elementos del mismo.
- Los reclamos son resultado de trabajos mal hechos, por lo que es necesario tener un mejor control de calidad en la ejecución del mismo y tener una supervisión que se comprometa con el resultado del proyecto.

2.1.2. Antecedentes a nivel internacional

A. Título: Análisis cualitativo de riesgos en proyectos de vivienda unifamiliar

Autor/Autores	Bastidas Garzón, Arnold Emilio Capador González, David Esteban
Detalle	Facultad de Ingeniería Especialización en Gerencia de Obras
Institución	Universidad Católica de Colombia
Ubicación	Bogotá, Colombia
Año	2017

Resumen

El estudio analiza los riesgos en proyectos de vivienda unifamiliar, aunque sean pequeños, están expuestos a diferentes factores de riesgo, pudiendo arriesgar el logro de los objetivos del proyecto.



Se realiza un análisis cualitativo de los riesgos en cada fase del proyecto, se clasifican y se califican de acuerdo a su probabilidad e impacto en un rango determinado, todo esto basado en el PMBOK®. Generándose un plan de respuesta para cada uno.

Los autores precisan sobre riesgos en la fase de cierre:

“En esta fase particularmente es la que se le dedica menos tiempo y es tan importante como las demás, nos permite constatar qué hicimos bien durante el desarrollo del proyecto, identificar los errores en la gestión y aprender de estos para no cometerlos en el futuro. De esta manera las lecciones aprendidas nos permiten mejorar nuestro trabajo y se convierten en una fuente de información valiosa para realizar proyectos a futuro”. (p. 50)

Los problemas identificados en esta fase son los que persisten y serán motivo de reclamos en la fase de post venta, motivo del presente estudio.

Conclusiones relevantes

- Son escasos los inversionistas del sector construcción que gestionan el riesgo con una metodología adecuada. El estudio presenta planes de respuesta para cada riesgo, que permitirán la culminación de los proyectos con éxito.
- Se identificó 22 riesgos en las diferentes fases de los proyectos, requiriéndose ser evaluados, evidenciándose que son pocas las compañías que realizan un adecuado método de gestión del riesgo.
- Las causas de los riesgos son diversas, siendo necesario generar bases con todos los involucrados, así tener fuentes concisas y expertas que aporten al buen desarrollo de las gestiones, para manejar los riesgos en construcción de vivienda unifamiliar y su plan de respuesta a los mismos.



B. Título: Estudio y Análisis de los Factores que generan reclamaciones de post venta en la construcción de vivienda multifamiliar.

Autor/Autores	Melo Neira, Jairo Ortega Vera, Javier Pinzón Serpa, Javier Enrique Romero Aparicio, Luz Elena
Detalle	Trabajo de grado para obtener el título de especialista en interventoría de la construcción División de Arquitectura e Ingenierías Especialización en Interventoría de la Construcción
Institución	Universidad Santo Tomás
Ubicación	Bucaramanga -Colombia
Año	2015

Resumen

Las reclamaciones post venta en el sector inmobiliario se pueden generar por fallas o diferentes deficiencias en la construcción. Ante esta problemática, se sugiere un estudio que permita analizar las reclamaciones post venta e identificar fallas recurrentes en la construcción de vivienda multifamiliar y estudiar el posible origen de esas.

Con el estudio se espera dar la importancia que corresponde a las reclamaciones post venta, entendidas como un medio eficaz para entender e identificar las fallas en la construcción de vivienda multifamiliar; establecer sus principales causas y planear estrategias que disminuyan el costo de la atención post venta por fallas en la construcción de vivienda multifamiliar.

Se identificaron algunas de las posibles causas que se reportan en estas denuncias y que parecen apuntar a mala calidad de fabricación, mala instalación por falta de competencias de la mano de obra, procesos hechos en tiempos técnicamente inadecuados, casi siempre porque se ejecutan en tiempos menores a los requeridos para el perfeccionamiento técnico del proceso y otros defectos que se pueden detectar sólo cuando se le da uso al inmueble.

La definición de estos factores que afectan al producto final hace que se sugiera la necesidad de una interventoría más exigente en la ejecución de proyectos para evitar costos y gestiones extensas en reclamaciones post venta para la compañía constructora



y entregar un producto satisfactorio al cliente que permita mantener una buena imagen del sector y de las empresas.

Conclusiones relevantes

- La investigación planteada en este documento permitirá analizar las reclamaciones post venta por fallas en la construcción de vivienda multifamiliar.
- A su vez, esto permitió comprender la importancia de estudiar el origen de las principales reclamaciones post venta por fallas en la construcción de vivienda multifamiliar, estableciendo las causas principales.
- Se planearán estrategias que disminuyan el costo de la atención post venta por fallas en la construcción de vivienda multifamiliar.
- La mayoría de las fallas aparecen cuando entra en funcionamiento el inmueble y son detectadas por el usuario final después de la entrega. La post venta siempre existe, la obra no es cien por ciento controlable.
- Toda obra controlada y supervisada adecuadamente, aumenta su calidad final y disminuye las reclamaciones de post venta por fallas de construcción.
- En las obras se cometen errores que pueden preverse y que evitarían las reclamaciones de post venta.
- Establecer un sistema de gestión de la calidad en cada proceso durante la ejecución de un proyecto edificatorio permite analizar y especificar los puntos en donde se debe mejorar, así como los que se deben modificar, optimizando así las actividades, asegurando que tanto los productos como los servicios ofrecidos cumplen las necesidades del cliente, así como la normativa aplicable, minimizando las reclamaciones y evitando generar re procesos.
- Es preciso investigar nuevas técnicas orientadas a la mejora de cada proceso constructivo entre todos los involucrados, en la generación de nuevos modelos y tecnologías que impliquen una mejor forma de construir, así como es totalmente plausible adquirir el buen hábito de la retroalimentación o “*feed-back*” para cada proyecto concluido y así poder obtener beneficios en el próximo.



C. Título: Desarrollo de Guía de Recomendaciones para la Gestión del Riesgo en Proyectos de Construcción, utilizando la Metodología PMBOK®.

Autor/Autores	Marchant Silva, Alejandro Francisco
Detalle	Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil
Institución	Universidad de Chile Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas Departamento de Ingeniería Civil
Ubicación	Santiago de Chile
Año	2012

Resumen

Debido a la naturaleza riesgosa de los proyectos de construcción, la falta de normativa nacional sobre gestión y distribución de los riesgos en el contrato de construcción, es frecuente que existan conflictos entre las partes, durante o posterior a la ejecución de las obras.

Por dicho motivo, el objetivo general del presente es contribuir al problema anterior, a través de una guía de recomendaciones y buenas prácticas para la gestión de los riesgos en proyectos de construcción, para evitar la ocurrencia de controversias judiciales y/o arbitrales posteriores, en el contexto de la realidad chilena y según los lineamientos de la guía PMBOK®.

La guía es un estándar norteamericano reconocido internacionalmente, es parte de la metodología principal del estudio, se establecen los principales riesgos que generan compensaciones económicas, aumento de plazos y otros factores producto de la materialización de los mismos.

Se hace un análisis cualitativo de los riesgos frecuentes, estableciendo índices de probabilidad e impacto, con el fin de priorizar los riesgos más críticos.

Se plantea estrategia de respuesta a los riesgos y el desarrollo de una guía de recomendaciones orientada a mandantes y subcontratistas, según el tipo de relación vinculante y la distribución del riesgo que las partes debieran considerar para la elaboración y gestión de los contratos de construcción.



Conclusiones relevantes

- El contrato de construcción, tradicionalmente se trata como un instrumento único legal, elaborado por profesionales de esa rama, algunas empresas lo actualizan y mejoran conforme a la experiencia adquirida.
- Dicha situación no permite la incorporación de nuevas estrategias en beneficio de la dirección de proyectos, como la gestión de los riesgos.
- Las nuevas estrategias de los contratos de construcción, se recomienda que se incorpore una sección individual, integrante del mismo que abarque las políticas de distribución del riesgo y además establezca la responsabilidad y seguros involucrados.
- Si mandantes y subcontratistas no adoptan un plan de gestión sobre la distribución de los riesgos, los contratos seguirán siendo controversiales, pues depende de la interpretación de cada una de las partes. Por lo anterior, es importante que existan lineamientos claros y precisos acerca de las consideraciones y/o recomendaciones.
- El objetivo es difundir los principales riesgos, determinar políticas de respuesta estándar y que puedan ser incorporadas en el contrato.
- Desde el punto de vista técnico, es factible incorporar nuevas metodologías y herramientas de gestión del riesgo, para lo cual es fundamental difundir en el colectivo de las empresas que la deficiencia en la gestión del riesgo es un problema real que debe ser resuelto.
- Afortunadamente, los mayores costos relacionados con la incorporación del proceso de gestión del riesgo en la dirección de proyectos son prácticamente nulos, dado que esta tarea puede ser asignada como una más de las responsabilidades que los profesionales de obra deben desempeñar. La efectividad de estas políticas dependerá del grado de conocimiento e importancia que mandantes y subcontratistas propongan a la gestión del riesgo.

2.2. Aspectos teóricos pertinentes

2.2.1. Proceso Constructivo

Es el conjunto de etapas ordenadas, sistemáticas, sucesivas en el tiempo, necesarias para la culminación de un producto/obra hasta el logro final de una obra de ingeniería, sea este edificio o de una infraestructura en particular.



2.2.2. El Project Management Institute (PMI®)

Es una entidad sin fines de lucro cuya principal sede se encuentra en los Estados Unidos, Newtown Square, en la periferia de la ciudad de Filadelfia, en Pensilvania. Se dedica a la gestión de proyectos de calidad, para este fin agrupa a profesionales interesados en este tema. Es una de las más grandes del mundo en su rubro, opera desde el año 1969 en 150 países del mundo integrando cerca de 500,000 miembros.

Su misión está orientada a promover la profesión de directores de proyectos. Tiene el reconocimiento mundial por elaborar, establecer normas globales, estándares y certificaciones a Profesionales de Dirección de Proyectos (Project Management Professional - PMP), que trabajan o están interesados en este campo.

Primera organización del mundo que tiene el programa de certificación ligado a la norma internacional ISO 9001.

Su meta es el desarrollo profesional, la capacitación y la educación, con metodologías fundamentales.

Sus principales objetivos son:

- Formular estándares profesionales en Gestión de Proyectos.
- Generar conocimiento a través de la investigación.
- Promover la Gestión de Proyectos como profesión a través de sus programas de certificación.

Entre sus actividades principales destacan:

- Desarrollo de estándares de la profesión. El más conocido es la Guía para el Cuerpo de Conocimientos de la Dirección de Proyectos – PMBOK® (Guide to the Project Management Body of Knowledge) aprobada como un estándar por el American National Standards Institute (ANSI) y la Certificación de Profesionales en Dirección de Proyectos como Project Management Professional (PMP).
- Sus actividades educativas cubren una amplia gama de ofertas educativas como Seminars World®; oportunidades educativas a través de Internet; organizaciones componentes de PMI® (capítulos, grupos de interés específico y universidades; además de reuniones y conferencias estratégicas como ejemplo, el Congreso Internacional de Dirección de Proyectos para Latinoamérica).

PMI® respalda a sus miembros en la práctica, estudio, enseñanza e investigación acerca de la dirección de proyectos en muchos sectores diferentes.



La certificación del PMI® como Project Management Professional (PMP) es reconocida mundialmente y está certificada por ISO 9001. Hay más de 140.000 miembros certificados como Project Management Professional (PMP) en todo el mundo.

2.2.3. PMBOK® 2017 – 6ta Edición

El Instituto de Dirección de Proyectos (PMI® - Project Management Institute) elabora "Una Guía a los Fundamentos de la Dirección de Proyectos" (A Guide to Project Management Body of Knowledge -PMBOK® Guide) y la actualiza cada cierto tiempo. Es uno de los aportes más significativos del PMI®, se le conoce como: Cuerpo de Conocimientos de la Dirección de Proyectos-Project Management. Consolida principios, técnicas y métodos de las diferentes disciplinas; ingeniería, administración, informática, construcción, leyes, entre otros.

Contiene metodologías, herramientas, técnicas y conocimientos, reconocidos como buenas prácticas y son utilizados en la mayoría de proyectos. Proporciona un lenguaje común dentro de la profesión y la práctica de la dirección de proyectos para hablar y escribir sobre este tema.

El PMBOK® Guide (2017) proporciona referencia básica para cualquiera que se interese en la profesión de la dirección de proyectos, contiene los fundamentos y las herramientas básicas generalmente usadas, en la mayoría del tiempo y en la mayoría de proyectos, abarcando prácticas tradicionales y comprobadas que se aplican como estándar a nivel mundial.

Esta guía no contiene todos los conocimientos para administrar con éxito todos los proyectos. Existe una necesidad urgente de realizar una serie de mejoras en forma continua, ya que existen conocimientos y prácticas en determinadas áreas de aplicación y en determinados tipos de proyectos, pero que no son reconocidos ni aplicables a otros tipos de proyectos en situaciones particulares. Este es el caso de los riesgos en los proyectos de construcción.

2.2.4. Acabados en edificaciones residenciales

2.2.4.1. Definición de acabados

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) son los materiales que se instalan en una edificación y que se encuentra integrados a ella, con el fin de darles condiciones de uso a los ambientes que la conforman.



Son los revestimientos o recubrimientos, aquellos materiales que se colocan sobre una superficie construida para darle terminación a las obras, quedando ésta con un aspecto habitable. Constituyen la última etapa del proceso constructivo. Requieren mucha exigencia de calidad en su presentación final. Su función principal es proteger todos los materiales, así como proporcionar belleza, estética y confort. Requieren de una especialización.

2.2.4.2. Tipos de acabados

A. Instalaciones sanitarias

En edificaciones las instalaciones sanitarias se constituyen en algo relevante del contacto entre el servicio y el usuario, razón por la cual deben tenerse presente todas las exigencias técnicas para su diseño e instalación.

Las instalaciones sanitarias tienen dos objetos:

- Suministrar agua a todos los puntos de salida instaladas en toda la edificación.
- Eliminar las aguas grises y negras a la red pública para su tratamiento final.
- Los aparatos sanitarios comprenden:
 - Lavatorio, lavadero, ducha, tina, trampas, sumideros.
- Las instalaciones de agua potable son:
 - Instalación de agua fría
 - Instalación de agua caliente

B. Instalaciones eléctricas

Se refieren al conjunto de canalizaciones y tuberías, cajas de paso, registros, elementos de uniones entre tuberías, conductores eléctricos, tableros de distribución, tomacorrientes, interruptores y otros referidos a suministrar energía eléctrica.

C. Enchapados de cerámico y porcelanato

Cerámicos

Están fabricados a base de arcillas, feldespatos y arenas de cuarzo los cuales son procesados en una sola etapa a una temperatura de 1100 °C para pared y 1140 °C piso-pared. Se aplican tanto en interiores como en exteriores, otorgando protección y estética al acabado gris de la edificación.

Existen 02 tipos: revestimiento cerámico para paredes o azulejos y revestimiento cerámico para pisos o pavimentos.

Porcelanatos



Los porcelanatos son piezas moldeadas y horneadas, de materiales diversos, que tienen como función cubrir superficies de pisos y paredes en ambientes como baños, cocinas, dormitorios, salas, comedores, terrazas, entre otros. Tienen mayor atributo que el cerámico son más resistentes a la flexión y soportan cambios bruscos de temperatura. Son de excelentes propiedades mecánicas y químicas. Las piezas de porcelanato son pulidas o naturales y su principal característica es que, con el uso en el tiempo, no pierde brillo ni se desgasta. Sus características son las siguientes:

- Alta resistencia a la abrasión profunda, factores adversos del clima, resistencia mecánica.
- Variedad de colores.
- Es un material inalterable, técnicamente superior a cualquier otro piso o revestimiento fabricado.

D. Piso laminado

Según Vignote y Jiménez (2000), la utilización de la madera en los pisos ha ido variando a través del tiempo, con el fin de adaptarse de mejor manera a los cambios experimentados en la construcción. Es por esto que la industria de los pisos ha desarrollado y generado verdaderas soluciones. Una de ellas son los pisos laminados.

Principales ventajas y desventajas

Las ventajas ofrecidas por los pisos laminados se encuentran variadas por razones prácticas, económicas y ecológicas. Se trata de un producto fácil de instalar en menor tiempo a comparación de un piso de madera. Otra propiedad favorable es que conserva su color a lo largo del tiempo y garantiza un fácil mantenimiento. con el paso de los años y garantiza un mantenimiento sencillo.

E. Ventanas y mamparas de vidrio

Ventanas de vidrio

Diseñadas para dar luz y ventilación al interior de una edificación. La abertura generalmente es de forma rectangular.

En general los marcos son de material aluminio, metal o PVC.

Mamparas



Son utilizadas como separadores de ambientes en la edificación son livianas, desmontables sin función estructural. Son especialmente utilizadas en puertas, ventanas o armarios.

F. Carpintería en melamina

Es el principal material para la fabricación de muebles de interior. Es una opción favorita de muchos consumidores por sus precios muy competitivos, materiales fáciles de trabajar, calidad en constante mejora. Esto no quiere decir que este tipo de muebles no esté exento de problemas.

En edificaciones se construyen muebles para cocina, reposteros altos y bajos, estructuras para mesas, closets empotrados y movibles, entre otros.

G. Carpintería en madera

La carpintería en madera se refiere a todos los trabajos que utilizan este material, para puertas principales e interiores. Estos últimos son elementos que encierran los vanos de un muro donde se transita. Los vanos son de 2 a 2.10 metros de altura, desde el nivel del piso y se extiende hasta una altura idónea para garantiza un tránsito fluido cuentan con cerraduras para garantizar la seguridad teniendo especial cuidado en aquellas que tienen contacto con el exterior. Las puertas pueden ser contra placadas o de tablero rebajado.

H. Pintura

Es un proceso de recubrimiento de una superficie la cual se utiliza diversos materiales como la pintura existiendo diferentes tipos como los siguientes:

Látex: puede ser mate o satinado, muy lavables o menos lavables.

Al agua: Para aplicarla se debe mezclar con agua, regularmente viene en bolsas de 10 a 20 kilos, es de bajo costo y puede ser aplicado directamente.

Esmalte: puede ser oleo mate o sintética y se aplica sobre la pared formando un recubrimiento de mayor durabilidad, flexible y resistente a la humedad. De amplia gama de colores incluso en negro y blanco.

2.2.5. Subcontratista

El subcontratista es una persona natural o jurídica que ofrece sus servicios en la construcción de una edificación para lo cual establece un monto económico con el contratante cumpliendo exigencias previamente pactadas.

El Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) señala las responsabilidades del subcontratista:



- a) Cumplir lo pactado en el Subcontrato para la ejecución de los trabajos comprometidos.
- b) Aclarar con el Profesional Responsable de Obra, aquellos aspectos que sean imprecisos.
- c) Elaborar y completar los registros que demuestren objetivamente el cumplimiento de los requisitos pactados en el Subcontrato.
- d) Informarse de las características de calidad del servicio, insumos, recursos, y producto terminado solicitado.
- e) Demostrar que está calificado y cumplirá con los requisitos establecidos en el Contrato Principal.
- f) Asesorar a su cliente en todo lo relacionado a las pruebas, ensayos, compromiso y otros que aseguren la calidad del servicio y/o producto solicitado.
- g) Cumplir con los códigos, reglamentos y normas vigentes, aplicables al objeto del contrato.

2.2.6. Post venta

2.2.6.1. Definición de post venta

En edificaciones residenciales, concluida la ejecución del proyecto, este entra en la fase de post venta.

Podemos definirla como el área responsable de atención de reclamos o demandas de los clientes una vez que ya están en posesión o uso del inmueble adquirido, cubriendo problemas a presentarse, dentro de las condiciones contractuales.

La post venta en construcción es área importante para afianzar el crecimiento de una empresa con su cliente.

2.2.6.2. Importancia de la post venta

La mayoría de empresas constructoras, si bien cuentan con este servicio, no le dan la importancia que requiere, constituyéndose en un área crítica dentro de la organización. La importancia del área de post venta se sustenta en que por su naturaleza es responsable de la atención de las demandas o reclamos presentadas por los clientes, debiendo estar preparada para manejar estrategias para la solución oportuna y con calidad de los reclamos y lograr mantener una relación duradera con los clientes, en la medida de cubrir sus expectativas y necesidades.

Tener un servicio post venta eficiente y trabajar estrategias adecuadas para su manejo puede traer un gran diferencial para la empresa, facilitará la resolución de los problemas



presentados; ello repercutirá directamente de forma positiva en el nivel de productividad de la agencia inmobiliaria, por estar ligadas, estrechamente a costos y a la calidad de los productos entregados, así como a la imagen institucional. El seguimiento permitirá monitorear la respuesta de la empresa para la atención de las demandas presentadas por los clientes, respetos a fallas o desperfectos en sus inmuebles.

2.2.6.3. Mecanismos para la operación de un servicio post venta

Para formular una estrategia adecuada para tener una buena post venta se debe tener presente los siguientes planteamientos:

- a. Respuesta a tiempo a las solicitudes de los clientes.
- b. Buen trato.
- c. Profesionalismo en todas las fases del proceso de entrega.
- d. Control del cumplimiento de la solución a los problemas del cliente.
- e. Celeridad de la atención de las solicitudes e incidentes.

2.2.7. Riesgo

2.2.7.1. Definición de riesgo

Es un evento o una condición incierta que en caso de que ocurra puede tener un efecto negativo o positivo en por lo menos uno de los objetivos. (Lledó y Rivarola, 2007, p. 111)

Tienen su origen en la incertidumbre, se ubican siempre en el futuro del proyecto, los que pueden afectar a los objetivos del mismo. Están ligados a probabilidades e impactos, en los proyectos se trata de relacionar la probabilidad y/o impactos de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad y/o impacto de los riesgos negativos. La exposición al riesgo es un factor común a todos los proyectos de infraestructura.

Se deben manejar los riesgos a fin que el plan no se desvíe y afecte el logro de los objetivos del proyecto.

2.2.7.2. Tipos de riesgos

Los riesgos y sus variables, son difundidos y conocidas por el mercado de la construcción, sin embargo, éstas en la realidad no son aplicadas. Rodríguez Fernández (2007) señala que la gran variedad de riesgos, dejan evidencia de la necesidad que las partes sean asistidas claramente en la determinación de la política señalando en el contrato, los diferentes riesgos y aquellos que están dispuestos a asumirlos. (p. 17)



El PMBOK® (2017) presenta una calificación por nivel de efecto de los riesgos.

Riesgo individual: Es un evento o condición incierta que pueden afectar positiva o negativamente a los objetivos del Proyecto.

Es importante tener en consideración que el riesgo de la totalidad del proyecto es resultante de cómo se combina los riesgos individuales y otras fuentes de incertidumbres.

Riesgo general o colectivo: Es el efecto de toda incertidumbre sobre la totalidad del proyecto, provenientes de todas las incertidumbres y de los riesgos individuales.

Frente a éstos se trata de mantener la exposición al riesgo en un rango aceptable, mediante la reducción de los elementos que impulsan la variación negativa (amenazas), así como dinamizar los elementos de la variación positiva (oportunidades), las que deben ser promovidas, así como la maximización de la probabilidad de lograr los objetivos del proyecto. (p. 397)

Otra calificación, es de **Riesgos internos y riesgos externos**

Riesgos internos: Son aquellos inherentes a la organización y que podrían ocasionar pérdidas de recursos críticos del proyecto, como materias primas, personal, equipamientos, base de datos.

Riesgos externos: Como su nombre lo indican se encuentran fuera del proyecto y tienen que vigilarse por cuanto podrían afectar el valor del producto final del mismo. Ejemplo: cambios tecnológicos, cambio en precios de mercado, cambio de gustos de consumidores entre otros. (Lledó y Rivarola, 2007, p. 114)

Riesgos previsibles y no previsibles

Riesgos previsibles: Cuando son riesgos conocidos en los proyectos, así es posible identificarlos y gestionarlos.

Riesgos imprevisibles: Cuando los riesgos no se pueden identificar o gestionar. Aquí se encuentran eventos físicos que están fuera de control del proyecto, donde no hay mucho que hacer al respecto. Ocurre en movimientos sísmicos, huaycos, entre otros.

Riesgos residuales y secundarios

Riesgos residuales: Aquellos que permanecen después de la ejecución de las respuestas planificadas, así como aquellos que han sido aceptadas deliberadamente.



Riesgos secundarios: Surgen como resultado de la implementación de una respuesta a los riesgos. (PMBOK®, 2017, p. 448)

Existen otros tipos de riesgos como los siguientes:

La calificación de los riesgos es muy amplia, se han identificados algunos de ellos, y de acuerdo a la observación de cada realidad del proyecto se podrá priorizarlos y atenderlos mediante la respuesta a los riesgos.

Para fines del estudio de tesis se incide en aquellos riesgos ligados al costo y a la calidad de los acabados ejecutados por subcontratistas en la post venta considerándose los más relevantes los siguientes:

Riesgos de construcción

Son aquellos que pueden afectar no sólo al planeamiento, sino también al proceso constructivo durante la obra y al seguimiento y monitoreo, a fin de garantizar calidad de los productos.

Riesgos asociados a la ejecución del proyecto.

Son aquellos relacionados con la realización o terminación de las obras. Estos pueden afectar al coste del proyecto, a su capacidad de producción, a la calidad del producto a entregar, entre ellos están:

- Gastos de operación más altos que los previstos.
- Sobrecostos.
- Insuficiente control de calidad de los procesos constructivos.
- Afectación de la calidad del producto final.
- Personal no calificado para la verificación final de calidad de los acabados
- Nuevas tecnologías pueden generar problema de retrasos y costes adicionales.
- Baja productividad de los operarios.
- Estimación errada de la mano de obra, o costes de mantenimiento.
- Retraso en la finalización de las obras.
- Incumplimiento de cronograma para la culminación de las obras.
- Incapacidad para cumplir con las especificaciones técnicas.
- Escasez de la materia prima necesaria, o material defectuoso para la ejecución de la obra.
- Escasez de personal calificado necesario para ejecución de la obra.
- Obras no responden a su objetivo.



- Demoras en la construcción.
- Diseño defectuoso.

2.2.7.3. Análisis de riesgos

2.2.7.4. Definición de análisis de riesgo

Partiendo de la definición del riesgo considerada como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas, el análisis de riesgo también conocido como evaluación de riesgos, esta referido al estudio de las posibles causas o amenazas, eventos probables no deseados, los daños que pueden producir consecuencias que pueden derivarse de éstas.

Así mismo, el análisis de riesgo consiste en examinar la magnitud, la índole de los posibles efectos negativos, a partir de la probabilidad de ocurrencia de estos y como impactan en alguna de las variables a estudiarse en este caso en el costo y calidad en las partidas de acabados de los procesos constructivos identificados en la post venta.

Este proceso consta de varios pasos destinados a mitigar el impacto de los riesgos dados durante el proceso constructivo en las partidas de acabados que permitan a futuro poder tomar las decisiones pertinentes a fin de lograr productos de calidad, evidenciados en minimizar o anular reclamos de los clientes cuando están en uso de los inmuebles adquiridos, que sin duda repercuten en la imagen institucional empresarial.

El análisis de riesgos es una herramienta orientada fundamentalmente a la prevención, el control de calidad, su aplicación en la post venta permite determinar aquellos aspectos críticos no considerados durante el proceso constructivo de las partidas de acabados, visibilizados a la entrega del proyecto, debiéndose ser considerados en futuros proyectos.

2.2.7.5. Importancia de análisis de riesgo

El análisis de riesgos ayuda a las personas encargadas de tomar decisiones y a los directivos a implementar la gestión de riesgos en futuros proyectos y como pueden afectar a la consecución de sus objetivos y a la capacidad de eficiencia de los controles de calidad a implantar.

2.2.7.6. Metodología de análisis de riesgo

Para el análisis de riesgos en la post venta se ha utilizado los siguientes pasos:



- Identificación de los riesgos existentes referidos a la post venta de la empresa.
- Determinación de la probabilidad expresada en porcentaje
- Agrupación de los riesgos por acabados
- Determinación y análisis de la probabilidad por acabados
- Seguidamente se analiza el impacto de los riesgos en los costos.
- Del mismo modo, se analiza el nivel de efecto de los riesgos en la calidad.

Para este fin se utilizan las técnicas e instrumentos desarrollados en el ítem 3.4.

2.2.7.7. Tipos de análisis de riesgos

2.2.7.8. El análisis cualitativo de riesgos

Es el análisis más idóneo, se da cuando los datos disponibles están al alcance, se puede obtener la probabilidad de éstos, para su calificación del riesgo, se opta por una valoración pre definida o se toma en consideración el juicio propio, o de expertos en esta materia.

Para este fin se puede utilizar cuestionarios, entrevistas, evaluación a grupos, opiniones de expertos y especialistas.

2.2.7.9. El análisis cuantitativo de riesgos

Para el análisis cuantitativo, se dispone de métodos más certeros y matemáticos, a partir del valor porcentual de la probabilidad de ocurrencia del riesgo. Se recomienda que se efectúe después de un análisis cualitativo, o de manera simultánea.

Se recomienda implementar un análisis tanto cualitativo como cuantitativo de riesgos, pues permite una apreciación más certera de la realidad analizada.

Es conveniente considerar estas herramientas para tener mejor análisis, así como la utilización de un software para la determinación del impacto de los riesgos en los costos y calidad de las partidas de acabados en la post venta de la empresa.

Si bien el advertir el estudio esta enmarcado en el análisis de riesgos se ha considerado el tema de la gestión de riesgos, por advertir su aporte sobre todo para la identificación, análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos, presentado en este marco teórico por el PMBOK®



2.2.7.10. Gestión de Riesgos

Consiste en la implementación de procesos apropiados para el tratamiento de los riesgos, en la perspectiva de lograr proyectos que logren sus objetivos.

Su propósito es la identificación y gestión de los riesgos que no estén considerados en otros campos de la dirección del proyecto. Se trata de explotar o mejorar los riesgos positivos (oportunidades) y evitar o mitigar los riesgos negativos (amenazas). No gestionar éstas (amenazas) pueden generar problemas ulteriores como incremento de costos, retrasos, disminución de la reputación. Las oportunidades aprovechadas inciden en generar beneficios tales como la reducción de costos, tiempo, mejorar el desempeño y buena reputación.

Figura 1

Matriz de probabilidades e impacto de los riesgos

		Amenazas				Oportunidades						
Probabilidad	Muy alta 0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05	Muy alta 0.90
	Alta 0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04	Alta 0.7
	Mediana 0.50	0.03	0.05	0.1	0.2	0.4	0.4	0.2	0.1	0.05	0.03	Mediana 0.50
	Baja 0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02	Baja 0.30
	Muy baja 0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01	Muy baja 0.10
	Muy bajo 0.05	Bajo 0.10	Moderado 0.20	Alto 0.40	Muy alto 0.80	Muy alto 0.80	Alto 0.40	Moderado 0.20	Bajo 0.10	Muy bajo 0.05		
		Impacto negativo				Impacto positivo						

Nota: La figura muestra el análisis de los riesgos, cuyo producto final es conocer las probabilidades, como inciden en las amenazas y oportunidades con su impacto negativo y positivo. PMBOK® (2017).

La gestión de riesgos se plantea como objetivos:

- Incrementar la probabilidad y/o el impacto de los riesgos positivos y
- Reducir la probabilidad y/o impacto de los riesgos negativos, a fin de optimizar la posibilidad de éxito del proyecto.

La gestión de riesgos posibilita la resolución de problemas mediante un proceso disciplinado y continuo, a ser implementados al inicio del proyecto y de forma continua. El proceso integral de gestión de riesgos considera: i) planificación de la gestión de los riesgos, ii) identificación de los riesgos, iii) realizar el análisis cualitativo, iv) análisis

cuantitativo de los riesgos, v) planificar la respuesta vi) Implementar la respuesta a los riesgos, vii) monitoreo y control de los riesgos. (PMBOK®, 2017, p. 39)

Figura 2

Descripción general de la gestión de los riesgos del proyecto.



Nota: La figura muestra las etapas del proceso a seguir en la gestión de riesgos del proyecto. Fuente: PMBOK® (2017). El presente estudio considera desde la identificación, el análisis cualitativo y cuantitativo.

1) Identificación de riesgos: Es una de las actividades más importantes, es clave para los procesos siguientes de la gestión del riesgo, es donde se aclara cuáles son los objetivos del proyecto.



Aquí se describen los riesgos individuales del proyecto, debiendo tener cuidado en la comprensión clara del riesgo sin generar ambigüedades a fin de apoyar eficazmente en el análisis y la respuesta al riesgo.

El desarrollo de este proceso conlleva la aplicación de herramientas y técnicas específicas para este fin.

Producto del proceso es el registro de los riesgos con su nombre y código correspondiente y el informe de los mismos, y su actualización en los documentos.

Los riesgos que tengan probabilidades e impactos bajos deberán ser tenidos en cuenta en futuros listados. (PMBOK®, 2017, p. 409)

- 2) **Análisis cualitativo de los riesgos:** Consiste en priorizar los riesgos individuales del proyecto para su análisis su acción posterior. Evalúa la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos. El proceso de análisis de riesgo es esencialmente un proceso de solución de problemas de calidad.

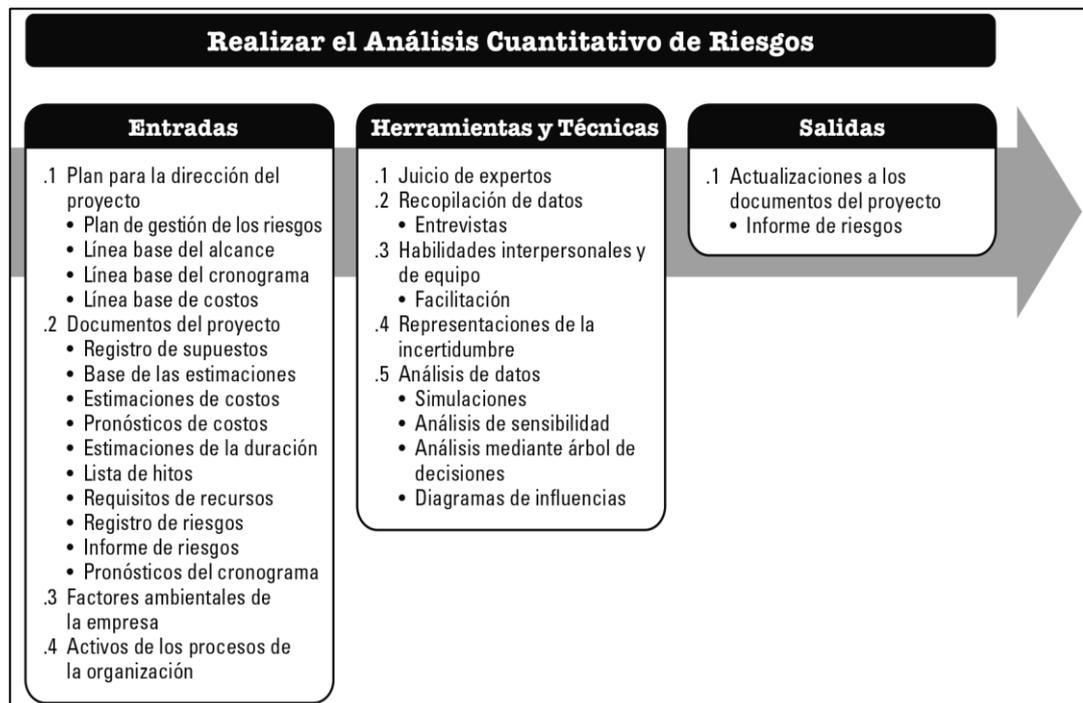
Se concentra en los riesgos de alta prioridad, para este fin usa herramientas y técnicas entre las que se encuentra el juicio de expertos, recopilación y análisis de datos, identificación de habilidades interpersonales y de equipo, calificación de riesgos, reuniones.

Producto de este análisis es la actualización de los documentos del proyecto, supuestos, incidentes, registro e informe de riesgos. (PMBOK®, 2017, p. 419)

- 3) **Análisis cuantitativo de riesgos:** Proceso para analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos individuales, de alta prioridad para determinar el impacto de estos en los objetivos del proyecto. Para este fin utiliza herramientas y técnicas diversas, como juicio de expertos, habilidades interpersonales y de equipo, representación de la incertidumbre, análisis de datos. Producto de este proceso es la actualización de los documentos del proyecto, informe de riesgos. (PMBOK®, 2017, p. 419)

Figura 3

Entradas, herramientas y salidas para el análisis de riesgos.

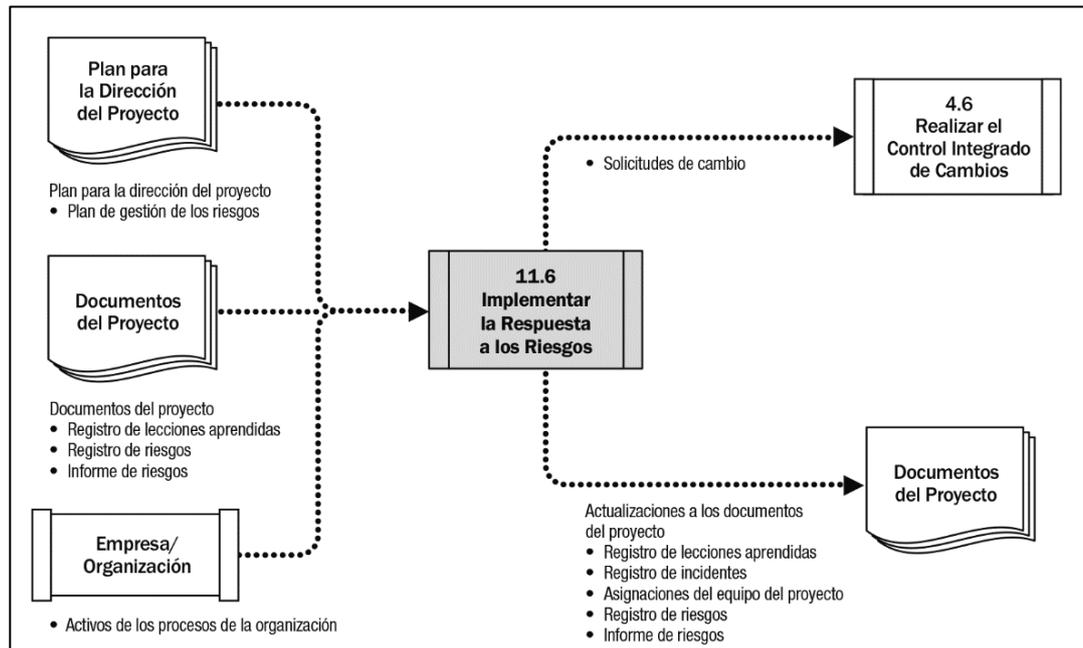


Nota: La figura presenta a detalle los elementos a tener en cuenta para el análisis cuantitativo de los riesgos del Proyecto. PMBOK® (2017).

- 4) **Planificar la respuesta a los riesgos:** Este proceso identifica las formas adecuadas de abordar el riesgo general del proyecto, proponiendo estrategias adecuadas para mejorar las oportunidades y minimizar las amenazas a los objetivos del proyecto. Producto de este proceso es la actualización de documentos como registro de incidentes, de lecciones aprendidas, asignación del equipo del proyecto, registro e informe de riesgo. (PMBOK®, 2017, p. 452)
- 5) **Implementar la respuesta a los riesgos:** Es el proceso consistente en realizar los planes de respuesta a los riesgos y que las actividades previstas en estos planes sean ejecutadas de acuerdo a lo previsto, a fin de abordar la exposición al riesgo, minimizar las amenazas individuales y maximizar las oportunidades individuales del proyecto. La figura 4 presenta el diagrama de flujo de datos para implementar la respuesta a los riesgos.

Figura 4

Diagrama para implementación de la respuesta a los riesgos.



Nota: La figura muestra el diagrama de flujo de los datos para la respuesta a los riesgos. Fuente: PMBOK® (2017).

2.2.8. @RISKOptimizer

Es un software que utiliza la tecnología de simulación de Monte Carlo de @RISK, para el análisis de riesgo de Palisade, que se encarga de optimizar modelos de hojas de cálculo de Excel que contienen valores inciertos con la tecnología de resolución más moderna.

Genera un número de soluciones de prueba, utilizando algoritmos para mejorar constantemente los resultados de cada prueba. Para cada solución se ejecuta una simulación Monte Carlo, toma como muestra las funciones de distribución de probabilidad y genera un nuevo valor para la celda objetivo, varias veces. Cada solución de prueba es la estadística que desea minimizar o maximizar en la distribución de la celda objetivo (desviación estándar, media, y otros). Se ejecuta otra simulación por cada nueva solución y se genera otro valor para la estadística objetivo. Palisade (2020).

2.2.9. Simulación Montecarlo

Es una técnica matemática que utiliza la computación y permite tener en cuenta el riesgo en análisis cuantitativos para la toma de decisiones.



Ofrece la toma de decisiones en una serie de posibles resultados, así como la probabilidad de que se produzcan según los registros tomados. Muestra las posibilidades extremas —los resultados de tomar la medida más arriesgada y la más conservadora, así como todas las posibles consecuencias de las decisiones intermedias. Palisade (2020).

2.2.10. Costos

2.2.10.1. Definición de Costos

Valor monetario que una empresa invierte para producir un producto o servicio. Se trata de una cantidad que se consigna como un gasto en los registros de contabilidad.

2.2.10.2. Gestión de los costos del Proyecto

Según el PMBOK® (2017) “son los procesos involucrados en planificar, estimar, determinar y obtener el presupuesto y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado”. (p. 231)

Es muy importante conocer los costos de los proyectos, así como gestionarlos de manera adecuada, para que el proyecto sea completado conforme al presupuesto aprobado y con ello, lograr la optimización de sus costos.

(Oliveros M. y Rincón de Parra H., 2011, p. 87)

2.2.10.3. Planificar la gestión de los costos

Proceso mediante el cual se van a definir cómo se va a estimar, presupuestar, monitorear y controlar los costos del proyecto.

Las herramientas y técnicas a utilizar están el juicio de expertos, análisis de datos, reuniones entre otros.

El producto de este proceso es el “plan de gestión de los costos”, es un componente del plan de gestión del proyecto. (PMBOK®, 2017, p. 238)

2.2.10.4. Estimación de los costos

Consiste en hacer aproximaciones del costo de los recursos para completar las actividades del proyecto. Los costos consideran mano de obra, materiales, equipamientos, asesores, alquileres, viáticos, intereses financieros, contingencias entre otros.



Lledó y Rivarola (2007) nos dice que los involucrados en esta estimación deben ser los responsables de la ejecución de las actividades, quienes deben hacer las estimaciones de los costos para las tareas.

Los costos estimados deben ser los más realistas posibles. Tener cuidado en no sobre estimar costos para contingencias porque podría generar rentabilidad negativa. (p. 60)

Las herramientas y técnicas a utilizar en este proceso son juicio de expertos, estimaciones análogas, estimación paramétrica, sistemas de información para la dirección de proyectos, toma de decisiones entre otras. Los productos a lograr son: la estimación de los costos, base de las estimaciones, actualización de los documentos del proyecto. (PMBOK®, 2017, p. 240).

2.2.10.5. Controlar los costos

Existen diferentes métodos para llevar a cabo el control de los costos, entre ellos, el Método del valor ganado, “este método consiste en revisar no sólo lo que se ha gastado en un proyecto, sino combinando con lo que se ha hecho”, se utiliza para medir integralmente el desempeño del proyecto, tanto en tiempo como en costo.

El Valor Ganado es el porcentaje del presupuesto equivalente al avance del trabajo actualmente terminado. (Oliveros M. y Rincón de Parra H., 2011, p. 92)

Las herramientas y técnicas para el control de costos se dan con el juicio de expertos, análisis de datos, para completar el índice de desempeño, sistema de información. Como productos están la introducción de desempeño, pronósticos de costos, solicitudes de cambio, actualización de documentos, entre otros. (PMBOK®, 2017, p. 257)

2.2.11. Calidad

2.2.11.1. Definición de calidad

Según la RAE (2001), “calidad” es la propiedad o conjunto de propiedades inherentes algo, que permiten juzgar su valor.

Asimismo, la norma internacional ISO 9000, entiende por calidad el “grado en que un conjunto de características inherentes que cumple con los requisitos” ISO 9000. (AENOR, 2000)



Se cuenta con muchas y muy variadas definiciones, la mayoría muy significativas. Cada una de ellas enfatiza en un aspecto especial asociado a la calidad como la fabricación, el cliente, el producto, el valor entre otras.

2.2.11.2.La calidad en construcción

La calidad en la construcción es una disciplina de la ingeniería que busca cumplir con los estándares internacionales en diseño y construcción y de buenas prácticas constructivas, así como el fiel cumplimiento de las especificaciones y requerimientos del proyecto, significa generar valor al producto, en el caso de una edificación, crear una percepción positiva y aprobada por el cliente, quien juzga sobre el producto terminado pues evalúa si está de acuerdo o no a sus necesidades y expectativas.

2.2.11.3.La norma ISO: 9001

Esta es una norma internacional que tiene en cuenta las actividades de la organización sin distinguir entre sectores de actividad. Este estándar se enfoca en la satisfacción del cliente y la capacidad de entregar productos y servicios que cumplan con los requisitos internos y externos. Se basa en el riesgo y es esencial para un sistema de gestión de la calidad eficaz. Indica que la organización debe planificar e implementar acciones para abordar los riesgos y oportunidades. Proporciona una base para mejorar la eficiencia del sistema de gestión de calidad, lograr mejores resultados y prevenir impactos negativos.

Debido a circunstancias favorables, pueden surgir oportunidades para lograr los resultados deseados. El riesgo es el efecto de la incertidumbre, que puede tener efectos positivos o negativos. El sesgo de riesgo positivo puede crear una oportunidad, pero no todos los efectos positivos del riesgo crean una oportunidad. Esta norma internacional promueve un enfoque basado en procesos para el desarrollo, la implementación y la mejora de la eficacia de un sistema de gestión de la calidad para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.

2.2.11.4.Planificación de la calidad:

Es identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto, así como demostrar su cumplimiento. proporciona las pautas, la guía y dirección sobre cómo se verificará la calidad a lo largo del proyecto. (PMBOK®, 2017, p. 277)



Los planes y controles de gestión específicos u organizacionales son los más importantes y la decisión es que necesitan informar a sus grupos de trabajo sobre sus responsabilidades y metas estratégicas para que todos logren las mismas metas y eviten intereses contrapuestos.

Los beneficios relevantes de cumplir con las exigencias de la calidad incluyen menos retrabajo, mayor productividad, costos menores, mayor satisfacción de los interesados y mayor rentabilidad, de ahí la importancia de tener en consideración este aspecto en la planificación de la calidad. El análisis costo beneficio, permitirá comparar los costos del nivel de calidad con el beneficio esperado. El costo de la calidad comprende costos de prevención, costos de evaluación, costos de fallas internas o externas.

Figura 5

Costos de la calidad. Conformidad y no conformidad



Nota: La figura evidencia los costos de la no conformidad y de la conformidad de los productos. PMBOK® (2017).

2.2.11.5. Sistemas de Gestión de Calidad

La norma internacional ISO 9000 (2015), presenta los requisitos para la gestión de calidad: Alcance, referencias normativas, términos y definiciones, contexto de la organización. Se desarrollan brevemente a continuación:

1) Alcance. Significa demostrar capacidad para la producción de servicios que satisfagan los requisitos del cliente mediante la aplicación eficaz del sistema, como los procesos de mejora continua.



2) Referencias Normativas. Los siguientes documentos, por completo o en parte, se encuentran referenciados normativamente en este documento y su aplicación es indispensable.

3) Términos y definiciones Para propósito de este documento, aplican los términos y definiciones de ISO 9000 (2015).

4) Contexto de la organización. Esto considera:

- a) Comprender a la organización y sus antecedentes. La organización debe identificar problemas externos e internos relacionados con su propósito y dirección estratégica y afectar su capacidad para lograr los resultados de su plan del sistema de gestión de calidad.
- b) La comprensión del entorno interno se facilita al considerar cuestiones relacionadas con los valores, la cultura, el conocimiento y el desempeño de la organización.
- c) Consideración de necesidades y expectativas de los interesados.
- e) La organización debe monitorear y revisar la información sobre estas partes interesadas y sus requisitos relacionados.
- f) Determinar el alcance del sistema de gestión de la calidad. La organización debe determinar las limitaciones y la aplicabilidad del sistema de gestión de la calidad.
- g) Sistema de gestión de la calidad y sus procesos. La organización debe establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente el sistema de gestión de la calidad. ISO 9001. Generalidades

2.2.11.6. Controlar la calidad.

A. Definición de controlar la calidad

El PMBOK® (2017) lo define como el proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de gestión de calidad para evaluar el desempeño y asegurar que las salidas sean completas, correctas y satisfagan las expectativas del cliente. El beneficio clave de este proceso es verificar que los entregables y el trabajo del proyecto cumplan con los requisitos especificados por los interesados claves para la aceptación final (p. 298)

Este proceso determinará si las salidas del proyecto hacen lo que está determinado que hagan.



Se lleva a cabo durante toda la ejecución del proyecto, a fin de demostrar formalmente con datos fiables que se han cumplido los criterios de aceptación del cliente.

Mide la integridad, el cumplimiento y la adecuación, antes de la aceptación de los usuarios y la entrega final. Consiste en la inspección y registro de los resultados de la ejecución de las actividades críticas, revisando su desempeño para después recomendar acciones. Debe realizarse a fin de demostrar formalmente, con datos fiables que se han cumplido los criterios de aceptación del patrocinador y/o cliente. (PMBOK®, 2017, p. 299).

El control de calidad es un método encaminado a mejorar la eficiencia de todos los procesos de la empresa, es un conjunto de medidas planificadas y sistemáticas implantadas en el sistema de calidad, que son necesarias para obtener una garantía suficiente.

B. Algunas Técnicas para el control de calidad.

Entre las técnicas para controlar la calidad está la inspección donde se miden, examinan y prueban los resultados del proyecto para evaluar si cumplen los requisitos de calidad.

También es común tomar muestras estadísticas. Con análisis de tendencias econométricas se utilizan para predecir las fallas futuras tomando datos del pasado. Se pueden utilizar diagramas de “control de calidad”, tales como flujo de procesos, control de bandas, causa-efecto y Pareto. (Lledó y Rivarola, 2007, pp. 92.-93)

C. Importancia del control de la calidad

El control se emplea para:

- Crear mejor calidad: Detectando fallas y corrigiendo errores.
- Enfrentar el cambio: Es una parte inevitable de cualquier ambiente organizacional. Los mercados están cambiando y la competencia en todo el mundo trae nuevos productos o servicios que atraen la atención del público.
- La función de control permite a los gerentes abordar todas estas amenazas u oportunidades, ya que les ayuda a detectar cambios que afectan los productos y servicios de su organización.



- Tiempos de ciclo reducidos: una cosa es reconocer las necesidades de los consumidores para mejorar el diseño, la calidad o los plazos de entrega, y otra es acelerar el desarrollo y la entrega de estos nuevos productos y servicios a los consumidores.

En la actualidad los clientes no sólo esperan velocidad, sino también productos y servicios a su medida. Agregar valor, los tiempos veloces son una manera de obtener ventajas competitivas.

D. Proceso de Mejora

Toda organización buscará las oportunidades de mejora para implementar las acciones para su corrección hasta cumplir con el producto exigido por los clientes. Esto incluirá la acción correctiva, mejora continua, cambio de avance, innovación y reorganización.

E. No conformidad y acción correctiva

Acción correctiva frente a la no conformidad, debiendo ser estas adecuadas y de efectos positivos, debiendo la organización:

- a) tomar acciones para controlarla y corregirla.
- b) hacer frente a las consecuencias.
- c) la revisión y el análisis de la no conformidad.
- d) la determinación de las causas de la no conformidad.
- e) la determinación de si existen no conformidades similares, o que potencialmente podrían ocurrir.
 - implementar cualquier acción necesaria.
 - revisar la eficacia de cualquier acción correctiva tomada.
 - si es necesario, actualizar los riesgos y oportunidades determinados durante la planificación.
 - si es necesario, hacer cambios al sistema de gestión de la calidad.

La organización debe conservar información documentada para demostrar: a) la naturaleza de la no conformidad y cualquier acción de seguimiento tomada; (b) los resultados de cualquier acción correctiva. ISO 9001 (2015)



2.2.12. Matriz de análisis de riesgos.

2.2.12.1. Concepto de matriz de análisis de riesgos.

Esta matriz, también denominada matriz de probabilidad e impacto. Es una herramienta tecnológica, que opera a través de la utilización de un software en Excel. El aporte de este instrumento es permitir la determinación del nivel de efecto de los riesgos identificados y analizados a partir de probabilidad obtenida y del impacto de éstos.

Es muy eficaz para obtener información significativa a partir de grandes cantidades de datos. Funciona también muy bien con cálculos sencillos y para efectuar el seguimiento de cualquier tipo de información respecto a riesgos.

2.2.12.2. Objetivo de la matriz de análisis de riesgos

Su objetivo es identificar riesgos que pueden afectar a la organización o empresa, y que pueden utilizarse para definir medidas preventivas, a la vez poder asumir estrategias para su abordaje.

2.2.12.3. Importancia de la matriz de análisis de riesgos

La relevancia de la matriz se sustenta en permitir determinar de manera rápida y visual mediante un mapa de calor (heat map), los riesgos significativos que enfrenta una organización o empresa a fin que ésta pueda asumir decisiones orientadas a su abordaje o control.

El valor de la matriz es lograr mediante la técnica de visualización de datos medir la magnitud del riesgo, en nuestro caso los efectos de éstos, en los costos y calidad, como es el caso del presente estudio. Además, la matriz no sólo posibilita la identificación de los riesgos sino también puede utilizarse para el monitoreo de los mismos.

2.2.12.4. Fases para la elaboración de la matriz de análisis de riesgos

- 1) Recojo de información. Para esto pueden emplearse múltiples y variadas fuentes, documentarias, de personas que tienen relación con el proyecto, siendo importante tener el registro de los aportes.
- 2) Identificación de los riesgos. Listado de los riesgos acorde a las actividades desarrolladas por la empresa, o por una parte específica de esta, en este caso la post venta.



- 3) Determinación de la probabilidad. El listado de los riesgos, en cada uno de ellos se determina la probabilidad de ocurrencia su materialización clasificándola como alta, media o baja. Pudiendo crearse la propia escala en base a las necesidades.
- 4) Evaluación del impacto. Para la evaluación del impacto se debe contar con una guía previamente definida, el impacto se evalúa como alto, medio o bajo. Para este fin es necesario elaborar la propia escala de calificación, según lo estipulado en el PMBOK®
- 5) Determinación del nivel de efecto. Para este fin se puede usar una tabla donde se multiplica la probabilidad por el impacto. La matriz considera un software siendo esta una herramienta muy versátil para determinar el nivel de efecto, es decir la magnitud del riesgo, valorando su efecto final.
Es importante destacar que no hay una fórmula universal para combinar probabilidad e impacto pudiendo variar entre empresas y proyectos.
- 6) Representación gráfica de la matriz. La matriz aporta información rápida y sencilla sobre aquellos riesgos que afectan a la empresa y para tomar las decisiones pertinentes para su abordaje.
- 7) Determinación de la priorización y ordenamiento de los riesgos. Este paso exige seleccionar entre los riesgos identificados y evaluados aquellos más críticos a los menos críticos.

2.2.12.5. Acciones relevantes

Una vez concluido el proceso, la información producto de la matriz de análisis de riesgos, exige:

- a. La planificación de estrategias de mitigación y contingencia de los riesgos críticos. La mitigación tiene por objetivo reducir la probabilidad que un riesgo se materialice, el objetivo de la contingencia es reducir el impacto de un riesgo.
- b. Monitoreo de los riesgos. Es un proceso sistemático de recolección, análisis y utilización de información para hacer el seguimiento al progreso de un programa en pos de la consecución de objetivos y para guiar la toma de decisiones de gestión respecto a los riesgos identificados como críticos.

2.2.12.6. Ventajas de la matriz de análisis de riesgos

La matriz de análisis de riesgos, es una herramienta preventiva. sus grandes ventajas son:



- Es una herramienta gráfica, lo que permite visualizar de manera rápida el nivel de efecto de los riesgos de la organización.
- Mantiene en alerta sobre las posibilidades de la materialización de un riesgo.
- Es fácilmente adaptable a las distintas organizaciones sin importar su tamaño, actividad o necesidades.
- Posibilita mejorar el desempeño al enfocarse en los riesgos de alta prioridad.

2.2.13. Software Método Analítico Jerárquico AHP

2.2.13.1. Concepto de AHP

El proceso de análisis jerárquico, es una metodología de análisis multicriterio desarrollada en la década del 70 por el Dr. Thomas L. Saaty de la Universidad de Pensilvania. Es una teoría psico – física que puede combinar la percepción humana, el interés y la experiencia para priorizar opciones en situaciones complejas.

2.2.13.2. Objetivo del AHP

Resolver problemas de criterios múltiples para la toma de decisiones, cuyo proceso requiere que el sujeto que toma las decisiones proporcione evaluaciones subjetivas respecto a la importancia relativa de cada uno de los criterios especificando su preferencia respecto a cada una de las alternativas a definir.

2.2.13.3. Sustento del AHP

- Priorización de los elementos a comparar en el modelo jerárquico
- Comparación pareada entre los elementos.
- Calificación de los elementos mediante asignación de “pesos”.
- Establecer el ranking de las alternativas comparadas acorde a la calificación otorgada en el proceso comparativo.
- Se hace la suma Síntesis.
- Análisis de Sensibilidad.



2.2.13.4. Ventajas del AHP

La principal ventaja del AHP es permitir incorporar aspectos cualitativos que a veces quedan fuera del análisis por su complejidad para su medición para obtener una conclusión

Las ventajas del AHP frente a otros métodos son:

- Se sustenta en un modelo matemático
- Posibilita el desglosamiento por partes de los elementos a analizarse.
- Utiliza una escala de calificación cualitativa.
- Involucra a diferentes personas o grupos de interés.
- Verifica el índice de consistencia y posibilita hacer las correcciones, si el caso lo amerita.
- Posibilita la realización de una síntesis y la realización de un análisis de sensibilidad.
- Proporciona soluciones más ajustadas a la realidad no sólo cualitativa sino cuantitativa.

2.2.13.5. Las comparaciones pareadas

Las comparaciones son la base fundamental del AHP, razón por lo que utiliza una escala con números del 1 a 9 para calificar las preferencias relativas de las dos alternativas. Investigaciones posteriores han determinado la validez de esta escala.

Tabla 1

Escala de calificación de Saaty

Escala numérica	Escala verbal	Explicación
1	Igualmente, importante	Los elementos contribuyen en igual medida al objetivo
3	Moderadamente importante	Preferencia leve de un elemento sobre el otro.
5	Fuertemente importante	Preferencia fuerte de un elemento sobre el otro
7	Importancia muy fuerte o demostrada.	Mucha más preferencia de un elemento sobre el otro. Predominancia demostrada.
9	Importancia extremadamente fuerte	Preferencia clara y absoluta de un elemento sobre el otro.
2,4,6,8		Intermedio de valores anteriores



2.2.13.6. Resultados de AHP

El resultado del AHP permite obtener la jerarquía de los elementos que se quieren priorizar en base a una jerarquización producto de una calificación realizada de cada una de las alternativas de decisión

2.3. Hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

Según el análisis de riesgos, aquellos que afectan en forma diversa en los costos y calidad, en los procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la Empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020 son 40.

2.3.2. Hipótesis específicas

1. Los riesgos identificados presentados en los procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la Empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020 son altos representando un 70% del total.
2. Según el análisis de riesgos, aquellos que afectan a los costos de los procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la Empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020 representan un 70% del total.
3. Según el análisis de riesgos, aquellos que afectan a la calidad de los procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la Empresa CONSTRUCTORA – Cusco, período 2019-2020 serán del rango moderado.

2.4. Definición de variables

2.4.1. Variables independientes

Riesgo. - Evento o condición incierta que en caso ocurra puede tener un efecto negativo o positivo en por lo menos uno de los objetivos del proyecto. Tienen su origen en la incertidumbre, se ubican siempre en el futuro del proyecto, Están ligados a probabilidades e impactos, en los proyectos. En este caso, se trata de relacionar la probabilidad con el impacto en los costos y calidad de los riesgos.



2.4.2. Variables dependientes

Costos. - Valor monetario que la empresa invierte para producir un producto o servicio. Se trata de una cantidad que se consigna como un gasto en los registros de contabilidad. Es importante conocer los costos de los proyectos, para gestionarlos de forma correcta, optimizarlos y lograr los objetivos previstos en el proyecto.

Calidad. - Disciplina de la ingeniería que busca cumplir con los estándares en diseño, construcción y buenas prácticas constructivas. Fiel cumplimiento de las especificaciones y requerimientos del proyecto que genera valor al producto. En edificación, crea percepción positiva y aprobada por el cliente, quien evalúa si está de acuerdo a sus necesidades y expectativas.

2.4.3. Variable interviniente

Acabados en construcción. - Son los revestimientos o recubrimientos, aquellos materiales que se colocan sobre una superficie construida para darle terminación a las obras, quedando ésta con un aspecto habitable. Constituyen la última etapa del proceso constructivo. Requieren mucha exigencia de calidad en su presentación final. Su función principal es proteger todos los materiales, así como proporcionar belleza, estética y confort. Requieren de una especialización.



2.5. Operacionalización de las variables

Tabla 2

Cuadro de operacionalización de variables

Variables		Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento
Variable independiente	Riesgo	Evento o condición incierta que en caso de que ocurra puede tener un efecto negativo o positivo en por lo menos uno de los objetivos del proyecto.	Identificación de riesgos en la post venta.	Riesgos identificados.	Cualitativa nominal	Formato para el registro de riesgos identificados en la revisión documentaria de la post venta.
			Probabilidad de ocurrencia de riesgos identificados.	% de ocurrencia	Cuantitativa nominal	Formato para el registro porcentual de la probabilidad de los riesgos.
			Probabilidad de ocurrencia de los riesgos por acabados.	% de ocurrencia por acabados	Cuantitativa nominal	Formato para el registro porcentual de la probabilidad de los riesgos por acabados.
			Impacto de los riesgos por acabados.	Muy Bajo Bajo Moderado Alto Muy Alto	Cualitativa ordinal	Matriz de probabilidad e impacto de riesgos. PMBOK®
Variables dependientes	Costo	Valor monetario que la empresa invierte para producir un producto o servicio. Se trata de una cantidad que se registra como un gasto. Conocer los costos de los proyectos, para gestionarlos de forma correcta, lograr su optimización costos y el logro de los objetivos previstos en el proyecto.	Nivel de efecto de los riesgos en los costos.	Bajo Tolerable Alto Extremo	Cualitativa ordinal	Matriz de análisis riesgos, probabilidad e impacto de los mismos en los costos. Análisis cuantitativo de costos @RISKOptimizer
	Calidad	Disciplina de la ingeniería que busca cumplir con los estándares en diseño, construcción y buenas prácticas constructivas. Fiel cumplimiento de las especificaciones y requerimientos del proyecto que genera valor al producto. En edificación, crea percepción positiva y aprobada por el cliente, quien evalúa si está de acuerdo a sus necesidades y expectativas.	Nivel de efecto de los riesgos en la calidad en base a prevención y control del riesgo.	Aceptable Tolerable Baja No aceptable	Cualitativa ordinal	Matriz de análisis de riesgos, probabilidad e impacto de los mismos en la calidad.
Variable interviniente	Acabados	Son los revestimientos o recubrimientos, aquellos materiales que se colocan sobre una superficie construida para darle terminación a las obras, quedando ésta con un aspecto habitable. Constituyen la última etapa del proceso constructivo. Requieren mucha exigencia de calidad en su presentación final. Su función principal es proteger todos los materiales, así como proporcionar belleza, estética y confort. Requieren de una especialización.	Tipos de acabados seleccionados por su recurrencia en la post venta: 1) Carpintería en madera. 2) Enchapado. 3) I.I.EE. 4) I.I.SS. 5) Carpintería en melamina 6) Pintura. 7) Piso laminado. 8) Vidrios	Número de riesgos críticos en relación a costos por acabados. Número de riesgos críticos en relación a la calidad por acabados.	Cuantitativa ordinal	Matriz de análisis de riesgos, probabilidad e impacto de los mismos en costos y calidad por acabados.



Capítulo III: Metodología

3.1. Metodología de la investigación

3.1.1. Enfoque de la Investigación

El enfoque de la investigación es un proceso sistemático, disciplinado y controlado, se constituye en clave y guía para determinar resultados congruentes, claros, objetivos y significativos. Los enfoques según Hernández, Fernández y Baptista (2014) en su obra Metodología de la Investigación, sostiene que todo trabajo de investigación se sustenta en dos enfoques principales: el enfoque cuantitativo, cualitativo, los cuales de manera conjunta forman un tercer enfoque: El enfoque mixto. (p.4)

Nuestro estudio es *cuantitativo y cualitativo*. Es cuantitativo por cuanto, a partir del análisis de las frecuencias y probabilidades de los riesgos, después de hallar su probabilidad e impacto de acuerdo a la matriz de análisis de riesgos se arribó al nivel de efecto de los riesgos que tienen en los costos y calidad de las partidas de acabados ejecutados por los subcontratistas. Es cualitativo por cuanto, prioriza los riesgos individuales del proyecto para su análisis su acción posterior. Evalúa la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos. El proceso de análisis de riesgos es esencialmente un proceso de solución de problemas de calidad.

La investigación se enfocó en medidas numéricas, utilizó la revisión documentaria de los datos existentes en la post venta, para luego analizarlos llegando a responder a las preguntas y lograr los objetivos planteados, sustentándose en el método deductivo.

3.1.2. Nivel o alcance de la investigación.

El alcance está orientado a como se logrará los resultados. Como explican Hernández, Fernández y Baptista (2014), indica que el resultado esperado a obtener en una investigación es de cuatro tipos, exploratorio, descriptivo, correlacional, explicativo.

El presente estudio es de carácter *descriptivo*, los autores antes mencionados, señalan que la investigación descriptiva utiliza la información detallada respecto a un fenómeno o problema para describir sus dimensiones (variables) con precisión, acorde a la realización de situaciones que se pretende analizar. Además, es *exploratorio* por no haber encontrado estudio alguno respecto a este tema.

A partir de los registros de la post venta de la Empresa CONSTRUCTORA, se recolectan datos, se identifican los riesgos, su probabilidad de ocurrencia calificación de impacto, para posteriormente efectuar el análisis de la estimación del nivel de efecto



de los riesgos en los costos y calidad de las partidas de acabados. Una vez concluido el proceso constructivo ejecutado por los subcontratistas, busca especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de la unidad de estudio -los riesgos en la post venta- efectuando mediciones e interpretación de lo que está sucediendo en un momento dado. (Cabezas, Andrade y Torres, 2018, p. 68).

Se trata de un estudio *no experimental*, en este tipo de investigación, se realiza sin manipular en forma intencional las variables independientes. Se observan los fenómenos tal y cual se dan en su contexto natural para proceder a analizarlos.

Es un estudio de corte *transversal – retrospectivo*. Es transversal, porque analiza los datos, y su comportamiento en un mismo tiempo, en este estudio se han utilizado datos disponibles existentes en la post venta de la Empresa CONSTRUCTORA.

Es retrospectivo, por cuanto describe y analiza información existente ya registrada en el área de post venta anterior al estudio correspondientes a los años 2019-2020. Las mediciones son hechas en una sola ocasión, los riesgos se identifican, clasifican para luego determinar el impacto y el nivel de efecto de los riesgos en los costos y calidad, de acabados ejecutados por subcontratistas.

3.1.3. Método de investigación

El conocimiento de los métodos de investigación utilizados, ha posibilitado concebir y poner en práctica la ejecución del plan de investigación previsto en el presente estudio. Se ha utilizado el *método deductivo*. La deducción empieza por las ideas generales para sacar conclusiones respecto a los casos particulares, implica certidumbre y exactitud; Baena G. (2017). A partir del análisis de riesgos, se arriba a conclusiones particulares sobre el nivel de efecto de éstos en los costos y calidad de los procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por los subcontratistas (pág. 33-34). De los hallazgos sobre los riesgos se ha inferido y obtenido los de mayor y menor incidencia. Conocer el método a utilizar es de mucha importancia, posibilita concebir y poner en práctica la ejecución del plan de investigación.

3.2. Diseño de la investigación

3.2.1. Diseño metodológico

Diseñar una investigación requiere tener los conocimientos necesarios que permita utilizarlos para la elaboración de un adecuado plan de trabajo.



Corresponde al diseño de la investigación los pasos a seguir, la estrategia y procedimientos para la obtención de la información requerida, el análisis, procesamiento y presentación, para responder al problema y a los objetivos planteados, plasmado en el plan de trabajo orientado a obtener como producto resultados válidos, confiables, reflejo fiel de lo que se da en la realidad estudiada.

En la presente investigación se han utilizado técnicas e instrumentos para el proceso de recolección, organización, procesamiento y análisis de los datos. Las técnicas son las respuestas al “cómo hacer”. En el estudio se dispuso de técnicas de recojo de información como la revisión documentaria, el procesamiento y el análisis de los mismos a fin de poder contar con la información válida para su corroboración.

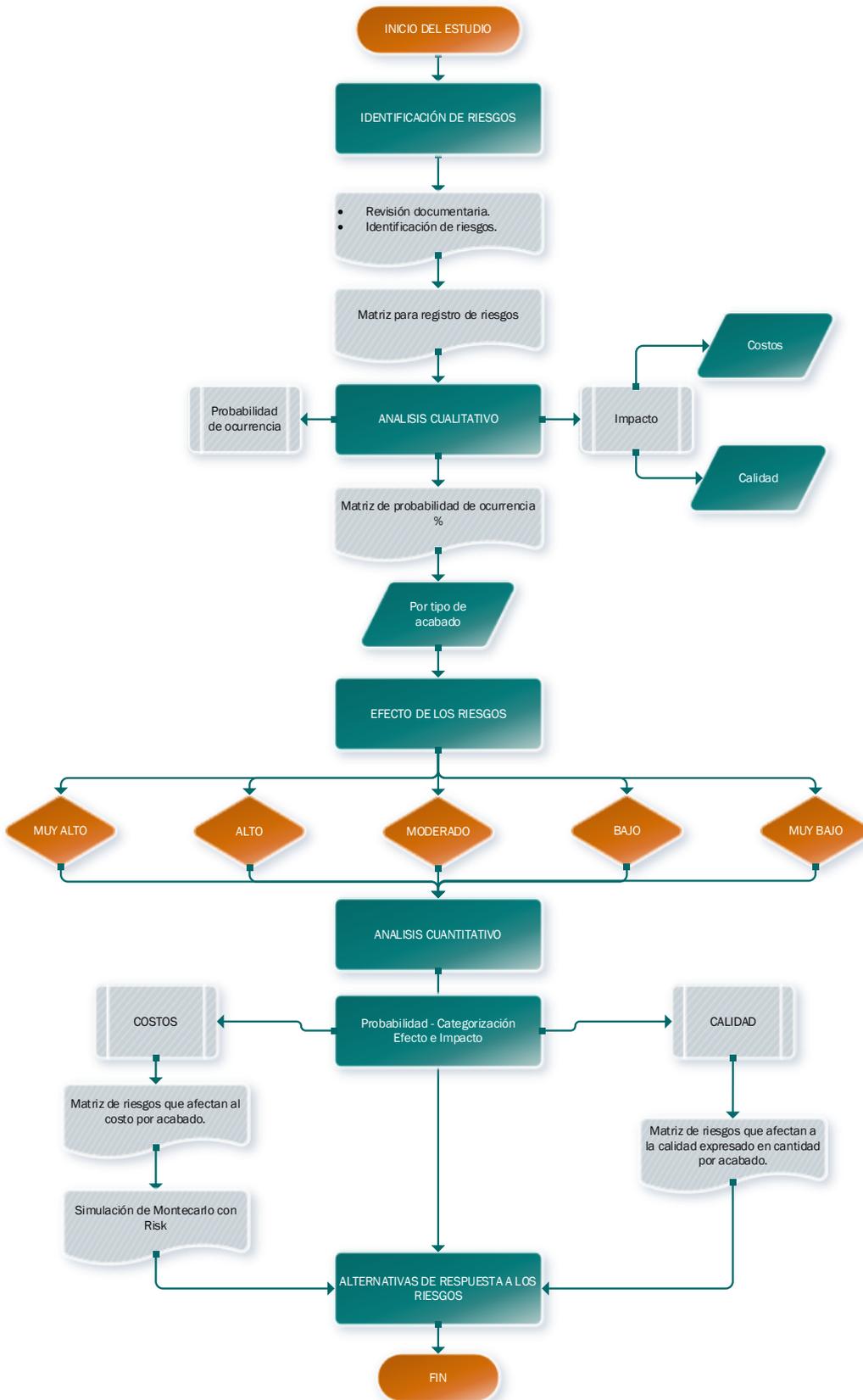
Los instrumentos son los apoyos que se tienen para que las técnicas cumplan su propósito. Son los medios a utilizar para el procesamiento de la información (Baena G, 2017, p. 67). Entre los instrumentos utilizados están las fichas para el recojo de la información de los riesgos existentes en la post venta de la empresa. Y los cuestionarios aplicados al personal especialista en acabados y al ingeniero experto que permita su corroboración en relación a la probabilidad de ocurrencia de los riesgos y su calificación del impacto en base a la escala utilizada de PMBOK® (2017).



3.2.2. Diseño de ingeniería

Figura 6

Diseño de ingeniería de la investigación.





3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

3.3.1.1. Descripción de la población

La población o universo es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. Hernández, Fernández y Baptista (2014) acorde al tema de la investigación y a la definición presentada; la población para el trabajo de tesis, fue los riesgos encontrados y analizados en la post venta en edificaciones residenciales ejecutadas por la empresa CONSTRUCTORA durante los años 2019-2020 y la población de especialistas en acabados e ingeniero experto en este tema.

3.3.1.2. Cuantificación de la población

De acuerdo al tema de la investigación y a la definición presentada; la población para el trabajo de tesis, son el registro total de 418 riesgos identificados en la post venta correspondiente a los años 2019-2020 y un total de 24 especialistas en acabados, correspondiente a 03 por 08 acabados estudiados y 01 ingeniero experto.

3.3.2. Muestra

3.3.2.1. Descripción de la muestra

La muestra es un subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de ésta. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) la muestra para el presente estudio fue la misma que la población: riesgos identificados y especialistas en acabados e ingeniero experto.

3.3.2.2. Criterios de evaluación de muestra

El criterio para la selección de los casos analizados fue la cantidad, es decir que los riesgos tuvieran el número suficiente para su análisis.

El criterio para la evaluación de los expertos consultados fue: la experiencia y experticia sobre el tipo de acabado en el caso del personal especialista y en el caso del ingeniero experto que sea no sólo con la calificación respectiva, sino que tenga la disponibilidad y aceptación para participar en el estudio respondiendo al cuestionario.



3.3.3. Criterios de inclusión.

No se consideró criterios de inclusión por cuanto se utilizó como población y muestra la totalidad de riesgos registrados en la post venta.

3.4. Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos son apoyos, medios para que las técnicas cumplan su propósito, en el procesamiento de la información (Baena Paz, 2017, p. 67).

En el estudio se utilizó técnicas e instrumentos para el análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos, teniendo presente las consideraciones presentadas en PMBOK®, 2017.

En base a la metodología planteada, por tratarse de un estudio de carácter retrospectivo, exigió la utilización de información existente en el área de post venta de la empresa, referida a riesgos de partidas de acabados.

Para este fin se utilizaron los siguientes, instrumentos:

3.4.1. Revisión documentaria.

La revisión documentaria técnica utilizada para la exploración inicial de riesgos en la post venta y recojo de información base para identificar, procesar, analizar y evaluar la información, en la perspectiva de lograr los resultados propuestos en el estudio. (PMBOK®, 2017, p.143).

Para el registro ordenado de riesgos identificados se utilizó como instrumento las fichas Excel para el manejo de los datos en la post venta, teniendo como producto final el listado de riesgos.

3.4.2. Aplicación de cuestionario.

La encuesta, es una técnica que se lleva a cabo mediante la aplicación de un cuestionario, con la finalidad de obtener información referida a los objetivos previstos en el estudio, como es la probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados, así como el probable impacto que pueden tener en los costos y calidad en la post venta. (PMBOK®, 2017, p.708).

A. Aplicación del cuestionario a personal especialista por acabado.

El cuestionario se aplicó a personal especialista en acabados con la finalidad de recoger información sobre probabilidad de ocurrencia de riesgos identificados en la post venta.

Los instrumentos por tipo de acabado se presentan a continuación:



Figura 7

Instrumento: Cuestionario de probabilidad de ocurrencia de riesgos por acabado desde la perspectiva del personal subcontratista especialista en acabados.

 <p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p> 	
<p>Cuestionario Probabilidad de ocurrencia de riesgos por acabado desde la perspectiva del personal subcontratista especializado en acabados.</p>	
<p>1. Información sobre Estudio</p>	
Estudio:	“Análisis de riesgos que afectan a los costos y calidad de procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales”
Objetivos:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar los riesgos presentados en la post venta en construcciones residenciales. 2. Analizar y determinar desde su experiencia si los riesgos señalados se presentan en la post venta. 3. Efectuar la calificación de la probabilidad de ocurrencia del riesgo en base a la tabla presentada.
<p>2. Responsable del Estudio</p>	
Identificación	Bach: Erwin Néstor Carrasco León
<p>3. Aplicación del Instrumento</p>	
Especialista en Acabado:	
Escala de Calificación:	Probabilidad
	1. Muy Bajo = <10%
	2. Bajo = 11-30%
	3. Moderado = 31-50%
	4. Alto = 51-70%
5. Muy Alto = >70%	
Fecha:	



Figura 8

Instrumento: Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta, cuestionario aplicado a especialista en acabado carpintería en madera.



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



N°	Riesgos por acabado	Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta						
		¿Considera Ud. que el riesgo señalado se presenta en la post-venta?		Si la respuesta es SI. Marque con un X, la respuesta que considere, en base a la tabla presentada.				
				¿Con qué frecuencia se presenta el riesgo en la post venta?				
		Si	No	1 Muy bajo	2 Bajo	3 Moderado	4 Alto	5 Muy alto
1	Carpintería en Madera							
1.1	Abertura en hoja de puerta							
1.2	Bisagra no ajustada							
1.3	Chapa Deteriorada							
1.4	Puerta con Manchas							
1.5	Puerta Descuadrada							
	Total							



Figura 9

Instrumento: Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta, cuestionario aplicado a especialista en acabado enchapado.



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



N°	Riesgos por acabado	Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta						
		¿Considera Ud. que el riesgo señalado se presenta en la post-venta?		Si la respuesta es SI. Marque con un X, la respuesta que considere, en base a la tabla presentada.				
				¿Con qué frecuencia se presenta el riesgo en la post venta?				
				1	2	3	4	5
Si	No	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto		
2	Enchapado							
2.1.	Cerámico y/ Porcelanato quiñado							
2.2.	Falta de Fragua							
	Total							



Figura 10

Instrumento: Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta, cuestionario aplicado a especialista en acabado instalaciones eléctricas.



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



N°	Riesgos por acabado	Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta						
		¿Considera Ud. que el riesgo señalado se presenta en la post-venta?		Si la respuesta es SI. Marque con un X, la respuesta que considere, en base a la tabla presentada.				
				¿Con qué frecuencia se presenta el riesgo en la post venta?				
		Si	No	1	2	3	4	5
				Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
3	Instalaciones Eléctricas							
3.1.	Peinado tablero distribución							
3.2.	Puntos sin energía							
	Total							



Figura 11

Instrumento: Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta, cuestionario aplicado a especialista en acabado instalaciones sanitarias.



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



N°	Riesgos por acabado	Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta						
		¿Considera Ud. que el riesgo señalado se presenta en la post-venta?		Si la respuesta es SI. Marque con un X, la respuesta que considere, en base a la tabla presentada.				
				¿Con qué frecuencia se presenta el riesgo en la post venta?				
		Si	No	1 Muy bajo	2 Bajo	3 Moderado	4 Alto	5 Muy alto
4	Instalaciones Sanitarias							
4.1	Atoro en Inodoro							
4.2	Filtración de agua							
4.3	Malos olores							
4.4	Presencia de fisuras en accesorios							
	Total							



Figura 12

Instrumento: Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta, cuestionario aplicado a especialista en acabado carpintería en melamina.



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



N°	Riesgos por acabado	Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta						
		¿Considera Ud. que el riesgo señalado se presenta en la post-venta?		Si la respuesta es SI. Marque con un X, la respuesta que considere, en base a la tabla presentada.				
				¿Con qué frecuencia se presenta el riesgo en la post venta?				
		Si	No	1 Muy bajo	2 Bajo	3 Moderado	4 Alto	5 Muy alto
5	Carpintería en Melamina							
5.1	Bisagras no ajustadas							
5.2	Melamina rajada							
5.3	Mueble desnivelado							
5.4	Presencia de humedad							
5.5	Puerta descuadrada							
	Total							



Figura 13

Instrumento: Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta, cuestionario aplicado a especialista en acabado pintura.



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



N°	Riesgos por acabado	Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta						
		¿Considera Ud. que el riesgo señalado se presenta en la post-venta?		Si la respuesta es SI. Marque con un X, la respuesta que considere, en base a la tabla presentada.				
				¿Con qué frecuencia se presenta el riesgo en la post venta?				
		Si	No	1 Muy bajo	2 Bajo	3 Moderado	4 Alto	5 Muy alto
6	Pintura							
6.1	Manchas en pintura							
6.2	Pintura con vetas							
6.3	Pintura desprendida							
6.4	Presencia de fisuras							
6.5	Presencia de grietas							
	Total							



Figura 14

Instrumento: Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta, cuestionario aplicado a especialista en acabado piso laminado.



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



N°	Riesgos por acabado	Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta						
		¿Considera Ud. que el riesgo señalado se presenta en la post-venta?		Si la respuesta es SI. Marque con un X, la respuesta que considere, en base a la tabla presentada.				
				¿Con qué frecuencia se presenta el riesgo en la post venta?				
		Si	No	1 Muy bajo	2 Bajo	3 Moderado	4 Alto	5 Muy alto
7	Piso Laminado							
7.1	Moldura desprendida							
7.2	Piso laminado levantado							
	Total							



Figura 15

Instrumento: Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta, cuestionario aplicado a especialista en acabado vidrios.



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



N°	Riesgos por acabado	Probabilidad de ocurrencia del riesgo en la post venta						
		¿Considera Ud. que el riesgo señalado se presenta en la post-venta?		Si la respuesta es SI. Marque con un X, la respuesta que considere, en base a la tabla presentada.				
				¿Con qué frecuencia se presenta el riesgo en la post venta?				
		Si	No	1 Muy bajo	2 Bajo	3 Moderado	4 Alto	5 Muy alto
8	Vidrios							
8.1	Falta de sellado							
8.2	Filtración de agua en perfil de ventana							
8.3	Rayadura de vidrio							
8.4	Seguro de ventana no encaja							
8.5	Vidrios rotos							
	Total							



B. Recojo de información del ingeniero experto.

Así mismo se recogió información del ingeniero experto, quien respondió al cuestionario relacionado al tema de probabilidad de ocurrencia de los riesgos, cuyas respuestas se utilizaron para la calificación de los mismos. También respondió sobre el impacto de los riesgos en los costos y calidad. El instrumento utilizado para este fin se presenta a continuación:



Figura 16

Instrumento: Cuestionario de probabilidad de ocurrencia de riesgos por acabado su impacto en los costos y en la calidad desde la perspectiva del ingeniero experto.

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
Cuestionario Probabilidad de ocurrencia de los riesgos por acabado su impacto en los costos y en la calidad desde la perspectiva del ingeniero experto.							
1. Información sobre Estudio							
Estudio:	“Análisis de riesgos que afectan a los costos y calidad de procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales.						
Objetivos:	1. Revisar los riesgos presentados en la post venta en construcciones residenciales. 2. Analizar y determinar desde su experiencia si los riesgos señalados se presentan en la post venta. 3. Efectuar la calificación de la probabilidad de ocurrencia del riesgo en base a la tabla presentada. 4. Calificar el impacto de los riesgos identificados en la post venta en los costos y a calidad de los procesos constructivos de acabados ejecutados por sub contratistas, en base a escala de calificación presentada.						
2. Responsable del Estudio							
Responsable:	Bach: Erwin Néstor Carrasco León						
3. Aplicación del Instrumento							
A ingeniero experto	Probabilidad de ocurrencia de los riesgos y su impacto en costos y calidad.						
Escala de calificación del riesgo: Probabilidad, impacto en costos y calidad	Probabilidad		Costos en soles		Calidad		
	1. Muy Bajo	< 10%	1. Muy Bajo	< 100	1. Muy Bajo	<10%	Impacto nada significativo en la prevención y control del riesgo.
	2. Bajo	11-30%	2. Bajo Costo	101-500	2. Bajo	11-30%	Impacto menor en la prevención y control del riesgo
	3. Moderado	31-50%	3. Mediano Costo	501-900	3. Mediano	31-50%	Impacto moderado o medio en la prevención y control del riesgo.
	4. Alto	51-70%	4. Alto Costo	901 – 1400	4. Alto	51-70%	Impacto significativo en la prevención y control del riesgo.
	5. Muy Alto	>70%	5. Muy alto	>1400	5. Muy Alto	>70%	Impacto muy significativo en la prevención y control del riesgo.
Fecha:							



Figura 17

Ficha de registro de respuestas de probabilidad de ocurrencia de riesgos por acabado, su impacto en los costos y en la calidad desde la perspectiva del ingeniero experto.

Nº		Riesgos por acabados		Probabilidad					Costos					Calidad						
				¿Considera Ud. que lo señalado es un riesgo en la post venta?		Si la respuesta es SI, ¿Con que frecuencia se presenta este riesgo en la post venta? Marque con una X su respuesta.					¿Cómo impacta el riesgo identificado en los costos en la post venta? Marque con una X su respuesta.					¿Cómo impacta el riesgo identificado en la calidad en la post venta? Marque con una X su respuesta				
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
				Si	No	Muy Bajo	Bajo	Mode rado	Alto	Muy Alto	Muy Bajo	Bajo	Mode rado	Alto	Muy Alto	Muy Bajo	Bajo	Mode rado	Alto	Muy Alto
1	Carpintería en Madera																			
1.1	Abertura en hoja de puerta																			
1.2	Bisagra no ajustada																			
1.3	Chapa deteriorada																			
1.4	Puerta con manchas																			
1.5	Puerta descuadrada																			
2	Enchapado																			
2.1	Cerámico y/o porcelanato quañado																			
2.2	Falta de fragua																			
3	Instalaciones eléctricas																			
3.1	Peinado tablero distribución																			
3.2	Puntos sin energía																			
4	Instalaciones sanitarias																			
4.1	Atoro en inodoro																			
4.2	Filtración de agua																			
4.3	Malos olores																			
4.4	Presencia de fisura en accesorios																			
5	Carpintería en Melamina																			
5.1	Bisagras no ajustadas																			
5.2	Melamina rajada																			
5.3	Mueble desnivelado																			
5.4	Presencia de humedad																			
5.5	Puerta descuadrada																			



		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																
		Probabilidad					Costos					Calidad						
N°	Riesgos por acabados	¿Considera Ud. que lo señalado en el acabado es un riesgo en la post venta?		Si la respuesta es SI, ¿Con que frecuencia se presenta este riesgo en la post venta? Marque con una X su respuesta.					¿Cómo impacta el riesgo identificado en los costos en la post venta? Marque con una X su respuesta.					¿Cómo impacta el riesgo identificado en la calidad en la post venta? Marque con una X su respuesta				
		Si	No	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
				Muy Bajo	Bajo	Modera- do	Alto	Muy Alto	Muy Bajo	Bajo	Modera- do	Alto	Muy Alto	Muy Bajo	Bajo	Modera- do	Alto	Muy Alto
6	Pintura																	
6.1	Manchas en pintura																	
6.2	Pintura con vetas																	
6.3	Pintura desprendida																	
6.4	Presencia de fisuras																	
6.5	Presencia de grietas																	
7	Piso laminado																	
7.1	Moldura desprendida																	
7.2	Piso laminado levantado																	
8	Vidrios																	
8.1	Falta de sellado																	
8.2	Filtración de agua en perfil de ventana																	
8.3	Rayadura de vidrio																	
8.4	Seguro de ventana no encaja																	
8.5	Vidrios rotos																	



3.4.3. Instrumentos de ingeniería

Para la identificación de los riesgos y de la información necesaria para el estudio se utilizó los siguientes equipos e instrumentos informáticos:

- Computadora Intel Core i7
- Office LTSC Profesional Plus 2021
- @Risk

3.5. Procedimiento metodológico de recolección de datos

3.5.1. Identificación de los riesgos.

El proceso metodológico consideró los siguientes pasos:

- Mediante la revisión documentaria se exploró la información existente en la post venta de la empresa, constituyéndose el inicio del proceso.
- Depuración de la información, seleccionando únicamente aquellos riesgos correspondientes a la partida de acabados, cuyo producto es el listado de los riesgos identificados.

3.5.2. Probabilidad de ocurrencia de los riesgos.

- Determinación de la frecuencia y distribución porcentual de la probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados en la post venta.
- Identificación de los riesgos por acabados.
- Obtención de la probabilidad de ocurrencia, distribución porcentual de cada uno de los riesgos identificados y su calificación según las partidas de acabados en la post venta.

3.5.3. Información recogida mediante aplicación del cuestionario.

- Conforme a lo señalado en el Ítem 3.4.1.2. se aplica la encuesta al personal especialista por acabado, con el propósito de conocer si consideran como riesgos.
- Determinación de la probabilidad de ocurrencia de los riesgos de acuerdo a su experiencia.
- El resultado de la encuesta a personal especialista por acabado, tuvo por finalidad la corroboración de la información obtenida de riesgos identificados en la post venta.
- La información recogida mediante el cuestionario aplicado al ingeniero experto en su primera parte está referida a la probabilidad de ocurrencia de los riesgos por acabados, fue sumada a la información recogida por el personal especialista por



acabado, ésta fue utilizada con fines de comparación y corroboración de la información encontrada en la post venta.

- Las respuestas al cuestionario para el recojo de la información tanto a 24 especialistas tanto como al ingeniero experto permitió comparar con la información obtenida en la post venta.
- Se utilizó la triangulación, técnica consistente en combinar procedimientos, fuentes, ya sea para asegurar la validez y la confiabilidad de la información o para complementarla. En este caso se recogió información de tres fuentes: la existente en la post venta de la empresa, la del personal especialista por acabado y la del ingeniero experto lo que permitió complementar la información y su corroboración.
- Según Hurtado (2012) este tipo de triangulación es la utilizada con mayor frecuencia con el propósito de:
 - a. Corroborar la información obtenida.
 - b. Ratificar si lo que dice una fuente o técnica corresponde o coincide con la otra.
 - c. Complementar la información requerida de modo tal que no puede ser proporcionada por la otra fuente.
- La contrastación de la información se obtuvo cruzando la información obtenida de las tres fuentes, post venta, de especialistas en acabados y del ingeniero experto.

3.5.4. Probabilidad de ocurrencia e impacto de los riesgos en los costos.

- Determinación de la probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados en la post venta relacionados a los costos, se obtuvo mediante el cuestionario aplicado al ingeniero experto quien respondió a los ítems considerados en el instrumento, abarcando la totalidad, 30 riesgos de 8 acabados.
- Se procede a la calificación del impacto considerando las pautas del PMBOK®, 2017, se adecuó la escala en base a la realidad encontrada.

3.5.5. Probabilidad de ocurrencia e impacto de los riesgos en la calidad.

- La probabilidad de ocurrencia e impacto de los riesgos en la calidad en la post venta se obtuvo mediante la aplicación del cuestionario al ingeniero experto quien como se ha señalado calificó la probabilidad de ocurrencia en base a los parámetros entregados para este fin, y posteriormente establecer la calificación de los riesgos, teniendo como pauta el documento PMI® (2017). Guía de los Fundamentos para la Dirección de proyectos PMBOK® (2017) donde presenta el método típico para



priorizar los riesgos en una tabla de probabilidad e impacto donde se califica según importancia “muy alta”, “alta”, “moderada”, “baja” y “muy baja”.

3.6. Análisis de datos

3.6.1. Análisis Cualitativo

3.6.1.1. Identificación de riesgos en la post venta.

- A. Como se ha señalado el estudio es de carácter retrospectivo, razón por la cual dispuso de la información existente en el área de post venta de la empresa, para la identificación de los riesgos utilizando técnicas e instrumentos para el procesamiento y análisis.
- B. La revisión documentaria se constituye en valiosa herramienta para la identificación inicial de los datos disponibles, sustento y punto de partida para el desarrollo del estudio, posibilitando el procesamiento, análisis y evaluación.
- C. En términos generales se identificó 418 registros de riesgos referidos a acabados encontrados en la post venta.

Tabla 3

Listado de riesgos identificados según frecuencia en registros de la post venta.

N°	Listado de riesgos identificados	Frecuencia
1	Abertura en hoja de puerta	6.00
2	Bisagra no ajustada	5.00
3	Chapa deteriorada	14.00
4	Puerta con manchas	10.00
5	Puerta descuadrada	31.00
6	Cerámico y/o porcelanato quiñado	35.00
7	Falta de fragua	11.00
8	Peinado tablero distribución	2.00
9	Puntos sin energía	9.00
10	Atoro en inodoro	4.00
11	Filtración de agua	44.00
12	Malos olores	9.00
13	Presencia de fisura en accesorios	2.00
14	Bisagras no ajustadas	4.00
15	Melamina rajada	3.00
16	Mueble desnivelado	4.00
17	Presencia de humedad	2.00
18	Puerta descuadrada	19.00
19	Manchas en pintura	9.00



N°	Listado de riesgos identificados	Frecuencia
20	Pintura con vetas	15.00
21	Pintura desprendida	7.00
22	Presencia de fisuras	110.00
23	Presencia de grietas	14.00
24	Moldura desprendida	4.00
25	Piso laminado levantado	19.00
26	Falta de sellado	7.00
27	Filtración de agua en perfil de ventana	2.00
28	Rayadura de vidrio	2.00
29	Seguro de ventana no encaja	4.00
30	Vidrios rotos	11.00
TOTAL		418.00

Nota: El listado corresponde a los riesgos encontrados en el registro de la post venta.

- D. Se efectuó el registro ordenado de los 418 riesgos, agrupándolos en base a la probabilidad de ocurrencia de cada uno de ellos expresado en porcentaje.

Tabla 4

Distribución porcentual de la ocurrencia de los riesgos 418 riesgos identificados en la post venta.

N°	Listado de riesgos identificados	Frecuencia	%
1	Abertura en hoja de puerta	6.00	1.44%
2	Bisagra no ajustada	5.00	1.20%
3	Chapa deteriorada	14.00	3.35%
4	Puerta con manchas	10.00	2.39%
5	Puerta descuadrada	31.00	7.42%
6	Cerámico y/o porcelanato quiñado	35.00	8.37%
7	Falta de fragua	11.00	2.63%
8	Peinado tablero distribución	2.00	0.48%
9	Puntos sin energía	9.00	2.15%
10	Atoro en inodoro	4.00	0.96%
11	Filtración de agua	44.00	10.53%
12	Malos olores	9.00	2.15%
13	Presencia de fisura en accesorios	2.00	0.48%
14	Bisagras no ajustadas	4.00	0.96%
15	Melamina rajada	3.00	0.72%
16	Mueble desnivelado	4.00	0.96%
17	Presencia de humedad	2.00	0.48%



N°	Listado de riesgos identificados	Frecuencia	%
18	Puerta descuadrada	19.00	4.55%
19	Manchas en pintura	9.00	2.15%
20	Pintura con vetas	15.00	3.59%
21	Pintura desprendida	7.00	1.67%
22	Presencia de fisuras	110.00	26.32%
23	Presencia de grietas	14.00	3.35%
24	Moldura desprendida	4.00	0.96%
25	Piso laminado levantado	19.00	4.55%
26	Falta de sellado	7.00	1.67%
27	Filtración de agua en perfil de ventana	2.00	0.48%
28	Rayadura de vidrio	2.00	0.48%
29	Seguro de ventana no encaja	4.00	0.96%
30	Vidrios rotos	11.00	2.63%
TOTAL		418.00	100%

E. Seguidamente se agruparon en un total de 30 riesgos.

F. Se identificó y seleccionó los riesgos de mayor y menor incidencia identificando 4 para cada grupo.

Tabla 5

Identificación de riesgos de mayor y menor incidencia detectados en la post venta.

	N°	Riesgos Generales	Frec.	%
Mayor incidencia	1°	Presencia fisuras	110	26.32
	2°	Filtración de agua	44	10.53
	3°	Cerámico y/o porcelanato quiñado	35	8.37
	4°	Puerta descuadrada	31	7.42
Menor incidencia	1°	Presencia de fisuras en accesorios	2	0.48
	2°	Presencia de humedad	2	0.48
	3°	Filtración de agua con perfil de ventana	2	0.48
	4°	Rayadura de vidrios	2	0.48

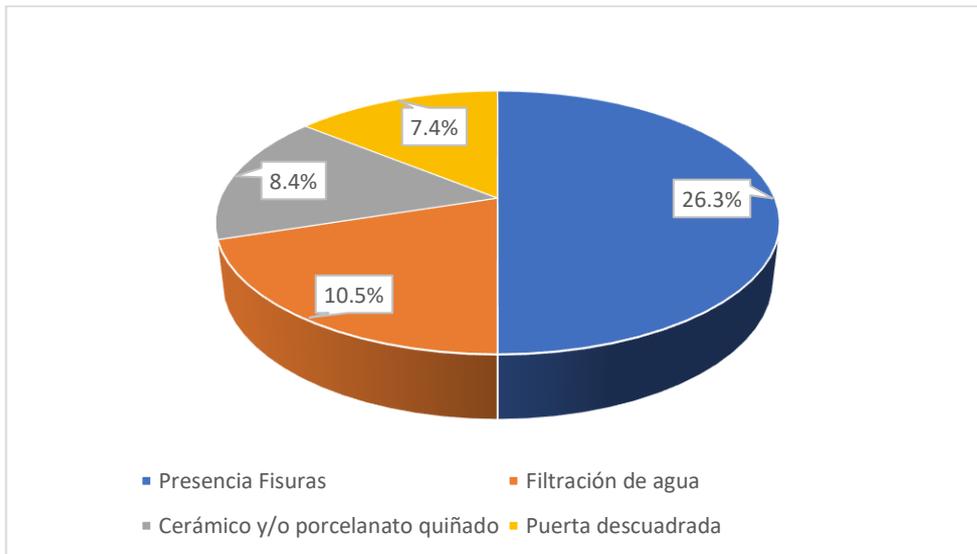
Nota: Los riesgos identificados en base a la documentación existente en la post venta de mayor incidencia está “presencia de fisuras” con 110 registros y 26.32%, representado 2.5 veces más que “filtración de agua” con 44 registros y 10.53% ubicado en un segundo lugar, seguido de “cerámico y/o porcelanato quiñado” con 35 registros



representan el 8.37% y “puerta descuadrada” con 31 registros y 7.42%. Los riesgos identificados con menor incidencia tienen 02 registros cada uno y con 0.48% respectivamente.

Figura 18

Distribución porcentual de los riesgos de mayor incidencia identificados en la post venta.



G. Los riesgos identificados se agruparon en 8 acabados determinándose como criterio el de mayor ocurrencia:

- a. Carpintería en madera.
- b. Enchapados.
- c. Instalaciones eléctricas (II.EE.)
- d. Instalaciones sanitarias (II.SS.)
- e. Piso laminado.
- f. Carpintería en melamina.
- g. Pintura.
- h. Vidrios. (Tabla 6)



H. Riesgos identificados por acabados

Como se ha señalado los riesgos identificados se agruparon en 08 principales acabados, los de mayor significancia se presentan a continuación:

Tabla 6

Listado de riesgos identificados y agrupados por acabados.

N°	Listado de riesgos identificados
1	Carpintería en madera
1.1	Abertura en hoja de puerta
1.2	Bisagra no ajustada
1.3	Chapa deteriorada
1.4	Puerta con manchas
1.5	Puerta descuadrada
2	Enchapado
2.1	Cerámico y/o porcelanato quiñado
2.2	Falta de fragua
3	II.EE.
3.1	Peinado tablero distribución
3.2	Puntos sin energía
4	II.SS.
4.1	Atoro en inodoro
4.2	Filtración de agua
4.3	Malos olores
4.4	Presencia de fisura en accesorios
5	Carpintería en melamina
5.1	Bisagras no ajustadas
5.2	Melamina rajada
5.3	Mueble desnivelado
5.4	Presencia de humedad
5.5	Puerta descuadrada
6	Pintura
6.1	Manchas en pintura
6.2	Pintura con vetas
6.3	Pintura desprendida



N°	Listado de riesgos identificados
6.4	Presencia de fisuras
6.5	Presencia de grietas
7	Piso laminado
7.1	Moldura desprendida
7.2	Piso laminado levantado
8	Vidrios
8.1	Falta de sellado
8.2	Filtración de agua en perfil de ventana
8.3	Rayadura de vidrio
8.4	Seguro de ventana no encaja
8.5	Vidrios rotos

3.6.1.2. Probabilidad de ocurrencia y calificación de los riesgos por acabados identificados en la postventa.

A. Calificación de los riesgos se efectúa utilizando la escala propuesta por el PMBOK® (2017).

Tabla 7

Calificación de los riesgos de acuerdo a escala propuesta por PMBOK® (2017)

N°	%	Calificación
1	<10%	Muy bajo
2	11-30%	Bajo
3	31-50%	Moderado
4	51-70 %	Alto
5	>70%	Muy alto



B. Se obtuvo la probabilidad de ocurrencia.

Tabla 8

Distribución porcentual de la probabilidad de ocurrencia y calificación de los riesgos por acabados, identificados en la postventa

N°	Listado de riesgos identificados	Frecuencia	Probabilidad de ocurrencia %	Calificación de probabilidad de ocurrencia de riesgos
1	Carpintería en madera	66.00	100%	
1.1	Abertura en hoja de puerta	6.00	9%	Muy bajo
1.2	Bisagra no ajustada	5.00	8%	Muy bajo
1.3	Chapa deteriorada	14.00	21%	Bajo
1.4	Puerta con manchas	10.00	15%	Bajo
1.5	Puerta descuadrada	31.00	47%	Moderado
2	Enchapado	46.00	100%	
2.1	Cerámico y/o porcelanato quiñado	35.00	76%	Muy alto
2.2	Falta de fragua	11.00	24%	Bajo
3	II.EE.	11.00	100%	
3.1	Peinado tablero distribución	2.00	18%	Bajo
3.2	Puntos sin energía	9.00	82%	Muy alto
4	II.SS.	59.00	100%	
4.1	Atoro en inodoro	4.00	7%	Muy bajo
4.2	Filtración de agua	44.00	75%	Muy alto
4.3	Malos olores	9.00	15%	Bajo
4.4	Presencia de fisura en accesorios	2.00	3%	Muy bajo
5	Melamina	32.00	100%	
5.1	Bisagras no ajustadas	4.00	13%	Bajo
5.2	Melamina rajada	3.00	9%	Muy bajo
5.3	Mueble desnivelado	4.00	13%	Bajo
5.4	Presencia de humedad	2.00	6%	Muy bajo
5.5	Puerta descuadrada	19.00	59%	Alto
6	Pintura	155.00	100%	

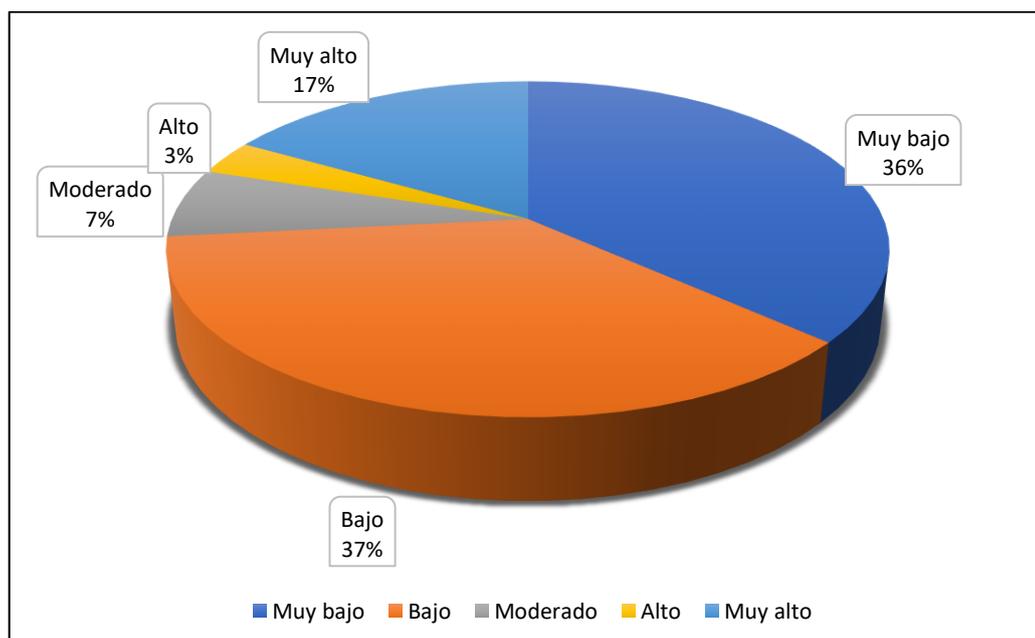


N°	Listado de riesgos identificados	Frecuencia	Probabilidad de ocurrencia %	Calificación de probabilidad de ocurrencia de riesgos
6.1	Manchas en pintura	9.00	6%	Muy bajo
6.2	Pintura con vetas	15.00	10%	Bajo
6.3	Pintura desprendida	7.00	5%	Muy bajo
6.4	Presencia de fisuras	110.00	71%	Muy alto
6.5	Presencia de grietas	14.00	9%	Muy bajo
7	Piso laminado	23.00	100%	
7.1	Moldura desprendida	4.00	17%	Bajo
7.2	Piso laminado levantado	19.00	83%	Muy alto
8	Vidrios	26.00	100%	
8.1	Falta de sellado	7.00	27%	Bajo
8.2	Filtración de agua en perfil de ventana	2.00	8%	Muy bajo
8.3	Rayadura de vidrio	2.00	8%	Muy bajo
8.4	Seguro de ventana no encaja	4.00	15%	Bajo
8.5	Vidrios rotos	11.00	42%	Moderado

C. Resumen de la calificación de los riesgos identificados en la post venta.

Figura 19

Calificación de los riesgos identificados en la post venta.





Nota: En relación a la calificación de riesgos por acabados, se encontró el 73% identificados como bajos y muy bajos. El 7% a moderados y un 20% a altos y muy altos.

D. Distribución porcentual de los riesgos por acabados según probabilidad de ocurrencia.

Tabla 9

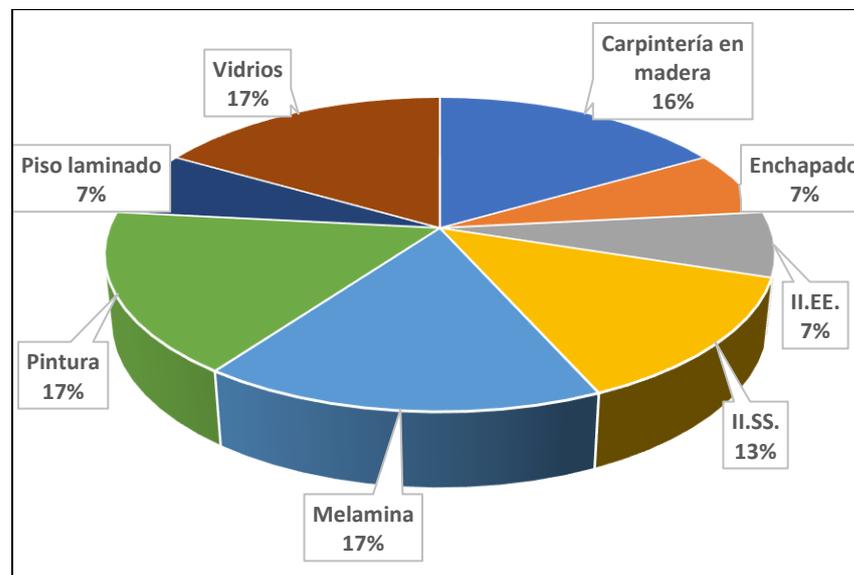
Resumen de la distribución porcentual de los riesgos identificados por acabados identificados en la post venta.

N°	Listado de riesgos identificados	Frecuencia	Probabilidad (%)
1	Carpintería en madera	5	16.67%
2	Enchapado	2	6.67%
3	II.EE.	2	6.67%
4	II.SS.	4	13.33%
5	Melamina	5	16.67%
6	Pintura	5	16.67%
7	Piso laminado	2	6.67%
8	Vidrios	5	16.67%
TOTAL		30	100%

E. Calificación de la probabilidad de ocurrencia de los riesgos por acabados identificados en la post venta.

Figura 20

Gráfico resumen de la distribución porcentual de los riesgos por acabados identificados en la post venta.





Nota: Los acabados de carpintería en madera, melamina, pintura y vidrios, concentran 17% con 5 registros de riesgos cada uno. El acabado de II.SS. tienen 13% con 4 riesgos. Los acabados con menor concentración de riesgos son enchapados, II.EE. y piso laminado con 7% y 2 riesgos cada uno.

F. Riesgos críticos de acuerdo a la calificación por acabados identificados en la post venta.

Tabla 10

Riesgos críticos de acuerdo a la calificación por acabados identificados en la post venta.

Nº	Listado de riesgos identificados por acabados	Frecuencia	Probabilidad de ocurrencia %	Calificación de los riesgos en la post venta
2	Enchapado			
2.1	Cerámico y/o porcelanato quiñado	35	76.0	Muy Alto
3	II.EE.			
3.2	Puntos sin energía	9	82.0	Muy Alto
4	II.SS.			
4.2	Filtración de agua	44	75.0	Muy Alto
5	Carpintería en melamina			
5.5	Puerta descuadrada	19	59.0	Alto
6	Pintura			
6.4	Presencia de fisuras	110	71.0	Muy Alto
7	Piso laminado			
7.2	Piso laminado levantado	19	83.0	Muy Alto

Nota. Los riesgos críticos por acabados identificados con calificación “muy alto” corresponden al acabado piso laminado, el riesgo “piso laminado levantado” con el 83%; en el acabado II.EE., el riesgo “puntos sin energía” con el 82%; en el acabado enchapado, el riesgo “cerámico y/o porcelanato quiñado” con el 76%; en el acabado II.SS., el riesgo “filtración de agua con el 75%; en el acabado pintura, el riesgo “presencia de fisuras” con el 71%. Con calificación “alto” únicamente el acabado carpintería en melamina, “puerta descuadrada” con el 59%.

G. Corroboración de la información sobre probabilidad de ocurrencia de los riesgos. En base a la metodología planteada mediante una entrevista estructurada conforme lo señalado en el ítem 3.4.3. se encuestó a un total de 24 personas especialistas en



cada uno de los acabados, 03 por cada acabado y de un ingeniero experto, con la finalidad de corroborar y comparar la información obtenida en el registro de riesgos por acabados en la post venta. (Tabla 11) Los resultados consolidados de ambos especialistas se encuentran en el anexo 2 y 3A.

Tabla 11

Comparación de resultados de la calificación final de los riesgos encontrados en la post venta y las respuestas consolidadas de los especialistas por acabado y del ingeniero experto.

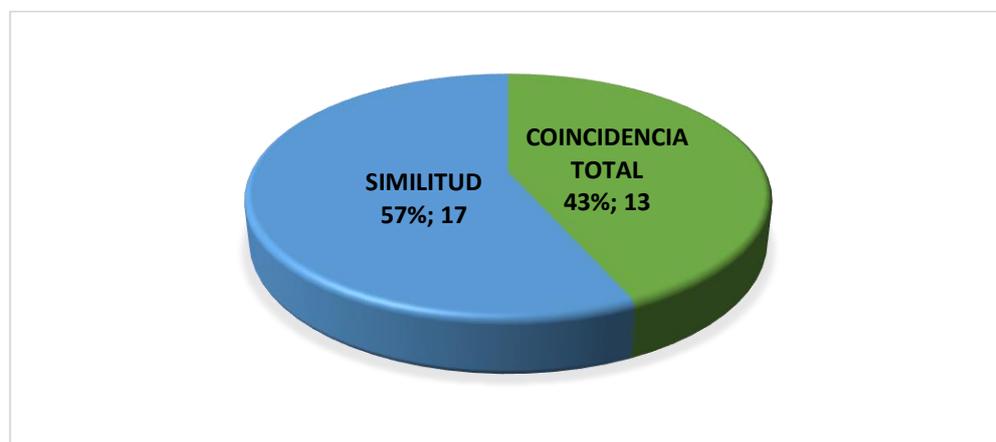
N°	Riesgos por acabado	Calificación del riesgo	
		Probabilidad de ocurrencia de riesgos en la post venta	Consolidación de encuesta de especialistas e ingeniero experto
1	Carpintería en madera		
1.1	Abertura en hoja de puerta	Muy bajo	Bajo
1.2	Bisagra no ajustada	Muy bajo	Bajo
1.3	Chapa deteriorada	Bajo	Bajo
1.4	Puerta con manchas	Bajo	Bajo
1.5	Puerta descuadrada	Moderado	Moderado
2	Enchapado		
2.1	Cerámico y/o porcelanato quiñado	Muy alto	Alto
2.2	Falta de fragua	Bajo	Bajo
3	Instalaciones eléctricas		
3.1	Peinado tablero distribución	Bajo	Bajo
3.2	Puntos sin energía	Muy alto	Alto
4	Instalaciones sanitarias		
4.1	Atoro en inodoro	Muy bajo	Muy bajo
4.2	Filtración de agua	Muy alto	Alto
4.3	Malos olores	Bajo	Muy bajo
4.4	Presencia de fisura en accesorios	Muy bajo	Muy bajo
5	Carpintería en melamina		
5.1	Bisagras no ajustadas	Bajo	Bajo
5.2	Melamina rajada	Muy bajo	Bajo



N°	Riesgos por acabado	Calificación del riesgo	
		Probabilidad de ocurrencia de riesgos en la post venta	Consolidación de encuesta de especialistas e ingeniero experto
5.3	Mueble desnivelado	Bajo	Bajo
5.4	Presencia de humedad	Muy bajo	Bajo
5.5	Puerta descuadrada	Alto	Moderado
6	Pintura		
6.1	Manchas en pintura	Muy bajo	Bajo
6.2	Pintura con vetas	Bajo	Moderado
6.3	Pintura desprendida	Muy bajo	Muy bajo
6.4	Presencia de fisuras	Muy alto	Alto
6.5	Presencia de grietas	Muy bajo	Bajo
7	Piso laminado		
7.1	Moldura desprendida	Bajo	Bajo
7.2	Piso laminado levantado	Muy alto	Alto
8	Vidrios		
8.1	Falta de sellado	Bajo	Muy bajo
8.2	Filtración de agua en perfil de ventana	Muy bajo	Bajo
8.3	Rayadura de vidrio	Muy bajo	Bajo
8.4	Seguro de ventana no encaja	Bajo	Bajo
8.5	Vidrios rotos	Moderado	Moderado

Figura 21

Resultado de la comparación entre hallazgos en post venta y las respuestas del personal especialista en el tema, respecto a calificación de riesgos por acabados.





Nota: La comparación y corroboración de riesgos encontrados en la post venta con la información obtenida en las encuestas aplicadas al personal especialista en acabados e ingeniero experto (tabla 11). El 100% coincidió que los riesgos encontrados en la post venta efectivamente se trataban de riesgos. De acuerdo a la calificación de los riesgos se evidenció: coincidencia total – igualdad de riesgos identificados en la post venta con la calificación del personal especialista en acabados e ingeniero experto se encontró un total de 43% (13 riesgos), similitud – cuando existe diferencia en un nivel de la escala de la calificación. Habiéndose encontrado un 57% (17 riesgos), discrepancia – cuando existe diferencia en dos o más niveles según la escala de la calificación, no encontrándose ninguna.

H. Confiabilidad del instrumento utilizado.

Para este fin se aplicó el análisis de prueba que mide la confiabilidad de los resultados encontrados denominado coeficiente Alfa Cronbach presentado a continuación:

H.1. Concepto: Es un índice estadístico utilizado para la comprobación de confiabilidad del instrumento.

H.2. Objetivo: Permite medir la confiabilidad de la consistencia interna de una escala, evaluando la magnitud en que los ítems del instrumento están correlacionados.

H.3. Procedimiento.

- Elaborar la matriz de ítems y encuestados contenidos en el instrumento.
- Determinar el número de ítems del instrumento (k).
- Registrar las respuestas a los ítems que da cada uno de los encuestados.
- Obtener la varianza y la sumatoria de la varianza de los ítems.
- Obtener la varianza total del instrumento.
- Luego aplicar la fórmula.

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

α : Coeficiente de confiabilidad del cuestionario

k: Número de ítems del instrumento

S_T^2 : Varianza total del instrumento.

$\sum_{i=1}^k S_i^2$: Sumatoria de las varianzas de los ítems.



Tabla 12

Aplicación del coeficiente de Alfa de Cronbach.

N°	Riesgos / preguntas	Encuestados				Σ varianza
		Esp 01	Esp 02	Esp 03	Esp 04	
1	Abertura en hoja de puerta	3	3	3	2	0.19
2	Bisagra no ajustada	3	3	3	2	0.19
3	Chapa deteriorada	3	3	4	2	0.50
4	Puerta con manchas	3	3	3	2	0.19
5	Puerta descuadrada	3	3	4	4	0.25
6	Cerámico y/o porcelanato quiñado	4	5	5	5	0.19
7	Falta de fragua	3	3	3	2	0.19
8	Peinado tablero distribución	3	3	3	3	0.00
9	Puntos sin energía	4	4	4	5	0.19
10	Atoro en inodoro	4	4	4	2	0.75
11	Filtración de agua	1	2	2	5	2.25
12	Malos olores	4	4	4	3	0.19
13	Presencia de fisura en accesorios	2	3	3	3	0.19
14	Bisagras no ajustadas	1	1	2	2	0.25
15	Melamina rajada	3	3	4	3	0.19
16	Mueble desnivelado	1	2	2	3	0.50
17	Presencia de humedad	2	2	2	4	0.75
18	Puerta descuadrada	2	3	3	4	0.50
19	Manchas en pintura	3	3	3	3	0.00
20	Pintura con vetas	3	3	4	4	0.25
21	Pintura desprendida	1	2	2	3	0.50
22	Presencia de fisuras	4	4	5	5	0.25
23	Presencia de grietas	2	2	2	4	0.75
24	Moldura desprendida	2	2	2	3	0.19
25	Piso laminado levantado	4	4	4	4	0.00
26	Falta de sellado	2	2	3	3	0.25
27	Filtración de agua en perfil de ventana	3	3	3	2	0.19
28	Rayadura de vidrio	3	3	3	3	0.00
29	Seguro de ventana no encaja	1	2	2	3	0.50
30	Vidrios rotos	3	3	4	4	0.25
Totales		80	87	95	97	10.56

α : Coeficiente de confiabilidad del cuestionario

k: Número de ítems del instrumento = 30

S_T^2 : Varianza total del instrumento = 45.69

$\sum_{i=1}^k S_i^2$: Sumatoria de las varianzas de los ítems = 10.56



Tabla 13

Rango y confiabilidad del coeficiente de Alfa de Cronbach.

Rango	Confiabilidad
0.53 a menor	Confiabilidad nula
0.54- 0.59	Confiabilidad baja
0.60 -0.65	Confiable
0.66-0.71	Muy confiable
0.72-0.99	Excelente confiabilidad
1.00	Confiabilidad perfecta

Nota: (Oseda, 2011) citado por (Muñiz, 2017, pág. 124)

$$\alpha = \frac{30}{30 - 1} \left[1 - \frac{10.56}{45.69} \right]$$

$$\alpha = \frac{30}{29} [1 - 0.23]$$

$$\alpha = 1.03[0.77]$$

$$\alpha = 0.79$$

El resultado de la aplicación del coeficiente de Cronbach cuanto más se acerca a 1, es de mayor confiabilidad. En este caso es **0.79**, según la tabla 13 indica que existe una **excelente confiabilidad**.

3.6.1.3. Análisis de riesgos que afectan a los costos.

A. Situación encontrada en relación a los costos en la post venta.

Para el análisis cuantitativo de costos en la post venta, como se ha señalado en las limitaciones del estudio, en los registros no se encontró costos desagregados de materiales y mano de obra, razón por la cual para el análisis de costos se utilizó la información disponible en los registros sólo de costos ejecutados utilizados para la atención de cada uno de los riesgos identificados. No se registran costos previos de las partidas de acabados, ni costos proyectados para este fin.

B. Análisis de costos en base a la información disponible.

El estudio como se ha reiterado es de carácter retrospectivo, por esta razón, se analizó la información existente. Ante la inexistencia de información detallada se obtuvo los costos promedio, máximo y mínimo para tener una referencia que permita hacer su comparación y análisis. (Tabla 14).



Como resultado se puede precisar que existen debilidades en torno al manejo de costos en la post venta, no se registra costos desagregados de mano de obra, materiales utilizados y otros. La atención de las demandas depende del tipo de problema a solucionar, presentándose en algunos casos serias discrepancias entre los costos utilizados para la atención del riesgo, por lo que se establece una escala en base a la propuesta por el PMBOK® (2017).

Tabla 14

Determinación de los costos promedio, mínimo y máximo de los riesgos por acabados identificados en la post venta.

N°	Listado de riesgos identificados	Frecuencia	Costo mínimo (S/)	Costo promedio (S/)	Costo máximo (S/)
1	Carpintería en madera	66.00	15.00	169.00	323.00
1.1	Abertura en hoja de puerta	6.00	40.00	40.00	40.00
1.2	Bisagra no ajustada	5.00	5.00	15.00	25.00
1.3	Chapa deteriorada	14.00	10.00	325.00	640.00
1.4	Puerta con manchas	10.00	10.00	60.00	110.00
1.5	Puerta descuadrada	31.00	10.00	405.00	800.00
2	Enchapado	46.00	19.00	379.50	740.00
2.1	Cerámico y/o porcelanato quiñado	35.00	35.00	717.50	1400.00
2.2	Falta de fragua	11.00	3.00	41.50	80.00
3	II.EE.	11.00	65.00	85.00	105.00
3.1	Peinado tablero distribución	2.00	120.00	135.00	150.00
3.2	Puntos sin energía	9.00	10.00	35.00	60.00
4	II.SS.	59.00	15.68	377.84	740.00
4.1	Atoro en inodoro	4.00	12.00	316.00	620.00
4.2	Filtración de agua	44.00	12.70	196.35	380.00
4.3	Malos olores	9.00	13.00	346.50	680.00
4.4	Presencia de fisura en accesorios	2.00	25.00	652.50	1280.00
5	Melamina	32.00	22.00	77.00	132.00
5.1	Bisagras no ajustadas	4.00	10.00	15.00	20.00
5.2	Melamina rajada	3.00	20.00	50.00	80.00
5.3	Mueble desnivelado	4.00	10.00	45.00	80.00
5.4	Presencia de humedad	2.00	60.00	150.00	240.00
5.5	Puerta descuadrada	19.00	10.00	125.00	240.00
6	Pintura	155.00	16.20	125.60	235.00
6.1	Manchas en pintura	9.00	15.00	35.00	55.00
6.2	Pintura con vetas	15.00	20.00	260.00	500.00
6.3	Pintura desprendida	7.00	16.00	233.00	450.00
6.4	Presencia de fisuras	110.00	20.00	65.00	110.00
6.5	Presencia de grietas	14.00	10.00	35.00	60.00



N°	Listado de riesgos identificados	Frecuencia	Costo mínimo (S/)	Costo promedio (S/)	Costo máximo (S/)
7	Piso laminado	23.00	12.50	68.75	125.00
7.1	Moldura desprendida	4.00	15.00	27.50	40.00
7.2	Piso laminado levantado	19.00	10.00	110.00	210.00
8	Vidrios	26.00	83.00	191.50	300.00
8.1	Falta de sellado	7.00	75.00	287.50	500.00
8.2	Filtración de agua en perfil de ventana	2.00	20.00	30.00	40.00
8.3	Rayadura de vidrio	2.00	300.00	300.00	300.00
8.4	Seguro de ventana no encaja	4.00	10.00	15.00	20.00
8.5	Vidrios rotos	11.00	10.00	325.00	640.00
Totales		418	248.38	1474.19	2700.00

C. Identificación de riesgos críticos en relación a costos.

Casos extremos encontrados en la post venta en relación a costos críticos.

Siendo la información insuficiente en relación a costos se evidencian serias discrepancias en los costos existentes en la post venta de la empresa. Los costos críticos se determinan aquellos casos donde el costo máximo real utilizado duplica el costo promedio.

Tabla 15

Riesgos por acabados de alta severidad relacionada a costos promedio, mínimo y máximo encontrados en la post venta.

N°	Listado de riesgos identificados por acabados	Frecuencia	Costo mínimo (S/)	Costo promedio (S/)	Costo máximo (S/)
1	Carpintería en madera	66.00	15.00	169.00	323.00
1.3	Chapa deteriorada	14.00	10.00	325.00	640.00
1.5	Puerta descuadrada	31.00	10.00	405.00	800.00
2	Enchapado	46.00	19.00	379.50	740.00
2.1	Cerámico y/o porcelanato quiñado	35.00	35.00	717.50	1400.00
4	ILSS.	59.00	15.68	377.84	740.00
4.1	Atoro en inodoro	4.00	12.00	316.00	620.00
4.3	Malos olores	9.00	13.00	346.50	680.00
4.4	Presencia de fisura en accesorios	2.00	25.00	652.50	1280.00
8	Vidrios	26.00	83.00	191.50	300.00
8.5	Vidrios rotos	11.00	10.00	325.00	640.00
Total		197.00	132.68	1,117.84	2,103.00

Nota: Se identificó 7 casos de riesgos de alta severidad, respecto a costos.



Algunos riesgos de baja frecuencia tienen alto efecto en el costo, como es el caso del acabado II.SS., donde el riesgo “presencia de fisuras en accesorios” con 2 de frecuencia, costo promedio S/ 652.50 registró un costo máximo de S/ 1,280.00. El riesgo “cerámico y/o porcelanato quiñado” con 35 de ocurrencia, cuyo costo promedio es de S/ 717.50, tiene un costo máximo de S/ 1,400.00.

La probabilidad de ocurrencia es factor relevante en el análisis, por cuanto existiría una relación estrecha a mayor probabilidad de ocurrencia, habría un incremento significativo de los costos.

D. Impacto de los riesgos en los costos en base a la experiencia del ingeniero experto.

La situación encontrada frente a los costos recogida en el cuestionario aplicado por el ingeniero experto, permitió obtener el impacto en base a la escala proporcionada en el instrumento (tabla 16). Como se ha señalado la escala de calificación se realizó acorde a la realidad existente.

Tabla 16

Impacto de riesgos por acabados según costos estimados desde la perspectiva del ingeniero experto.

N°	Riesgos identificados	Calificación de riesgo de costos según ingeniero experto
1	Carpintería en madera	
1.1	Abertura en hoja de puerta	Muy bajo
1.2	Bisagra no ajustada	Muy bajo
1.3	Chapa deteriorada	Alto
1.4	Puerta con manchas	Moderado
1.5	Puerta descuadrada	Moderado
2	Enchapado	
2.1	Cerámico y/o porcelanato quiñado	Muy alto
2.2	Falta de fragua	Bajo
3	II.EE.	
3.1	Peinado tablero distribución	Moderado
3.2	Puntos sin energía	Bajo
4	II.SS.	
4.1	Atoro en inodoro	Alto
4.2	Filtración de agua	Alto
4.3	Malos olores	Alto
4.4	Presencia de fisura en accesorios	Muy alto



N°	Riesgos identificados	Calificación de riesgo de costos según ingeniero experto
5	Melamina	
5.1	Bisagras no ajustadas	Muy bajo
5.2	Melamina rajada	Alto
5.3	Mueble desnivelado	Bajo
5.4	Presencia de humedad	Muy alto
5.5	Puerta descuadrada	Bajo
6	Pintura	
6.1	Manchas en pintura	Bajo
6.2	Pintura con vetas	Bajo
6.3	Pintura desprendida	Moderado
6.4	Presencia de fisuras	Muy alto
6.5	Presencia de grietas	Alto
7	Piso laminado	
7.1	Moldura desprendida	Bajo
7.2	Piso laminado levantado	Moderado
8	Vidrios	
8.1	Falta de sellado	Bajo
8.2	Filtración de agua en perfil de	Muy bajo
8.3	Rayadura de vidrio	Alto
8.4	Seguro de ventana no encaja	Moderado
8.5	Vidrios rotos	Muy alto

E. Distribución porcentual del impacto de los riesgos en los costos en acabados, en base al ingeniero experto. (Anexo 3B)

Tabla 17

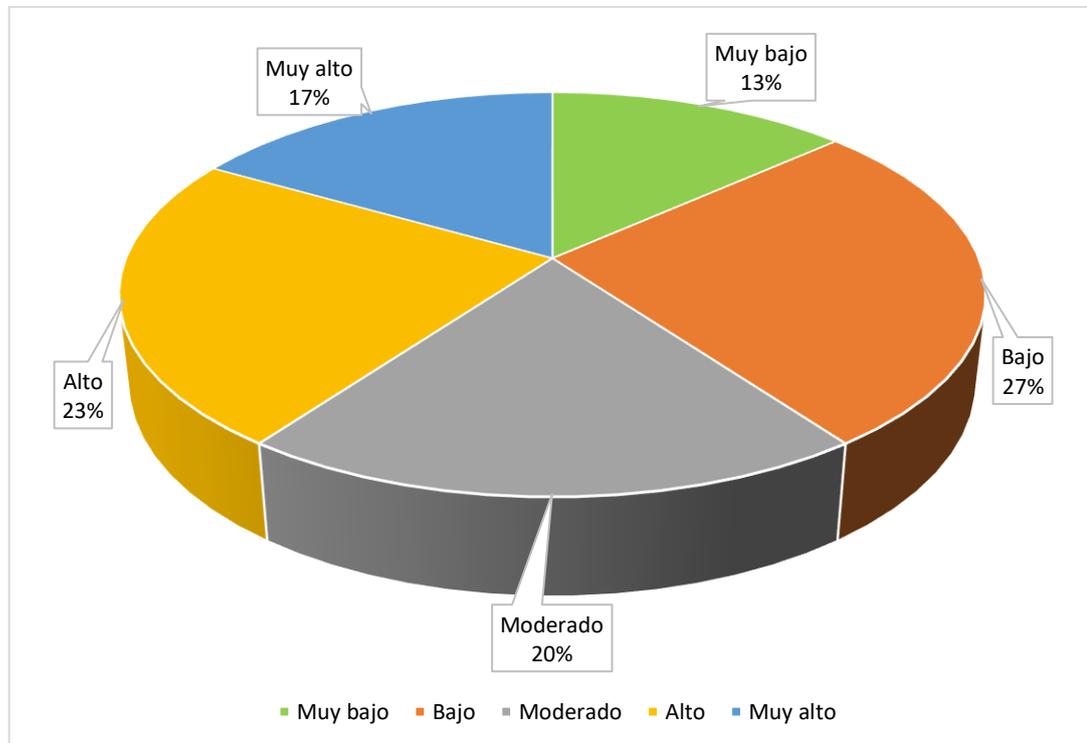
Resumen de costos estimados de riesgos en la post venta, determinado por el ingeniero experto.

Rango de costos estimados	Cant.	%
Muy bajo costo = < 100	4.0	13%
Bajo costo = 101-500	8.0	27%
Mediano costo = 501-900	6.0	20%
Alto costo = 901 – 1400	7.0	23%
Muy alto = > 1400	5.0	17%
Total	30.0	100%



Figura 22

Gráfico del impacto de los riesgos en los costos estimados por ingeniero experto en post venta.



Nota: El 40% de los costos corresponden a “muy bajo” y “bajo costo” con 12 registros. Un 20% a “mediano costo” con 6 registros y un 40% a “costos altos y muy altos” con otros 12 registros.

F. Matriz de análisis de riesgos.

F.1. Elaboración de la matriz de análisis de riesgos en relación a costos.

Para la elaboración de la matriz de análisis de riesgos en los costos se parte:

a) Probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados en la post venta (tabla 8) y el impacto de los riesgos en los costos según ingeniero experto (tabla 16).

La tabla 18 presenta la matriz de análisis de riesgos mediante el mapa de calor dónde el producto de la probabilidad por el impacto da como resultado el nivel de efecto de los riesgos en los costos.



Tabla 18

Matriz de análisis de riesgos resumen de la probabilidad e impacto relacionada al nivel de efecto de los riesgos en los costos.

		Matriz de análisis de riesgos				
		Impacto				
		Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Probabilidad		1	2	4	8	16
Muy alto	5	5	10	20	40	80
Alto	4	4	8	16	32	64
Moderado	3	3	6	12	24	48
Bajo	2	2	4	8	16	32
Muy bajo	1	1	2	4	8	16

Tabla 19

Escala de calor del nivel de efecto en los costos.

Nivel de efecto en los costos	Calor
Riesgo Aceptable	1 - 4
Riesgo Tolerable	5-12
Riesgo Alto	16-24
Riesgo Extremo	32-80



Tabla 20

Resumen de la probabilidad, impacto, y el nivel de efecto de los riesgos en los costos.

Acabado	Item	Riesgos	Calificación de probabilidad de ocurrencia	Calificación del impacto	Nivel de efecto de los riesgos
CARPINTERÍA DE MADERA	1	Abertura en hoja de puerta	Muy bajo	Muy bajo	Riesgo Aceptable
	2	Bisagra no ajustada	Muy bajo	Muy bajo	Riesgo Aceptable
	3	Chapa deteriorada	Bajo	Alto	Riesgo Alto
	4	Puerta con manchas	Bajo	Moderado	Riesgo Tolerable
	5	Puerta descuadrada	Moderado	Moderado	Riesgo Tolerable
ENCHAPADO	6	Cerámico y/o porcelanato quiñado	Muy alto	Muy alto	Riesgo Extremo
	7	Falta de fragua	Bajo	Bajo	Riesgo Aceptable
I.I.EE.	8	Peinado tablero distribución	Bajo	Moderado	Riesgo Tolerable
	9	Puntos sin energía	Muy alto	Bajo	Riesgo Tolerable
II.SS.	10	Atoro en inodoro	Muy bajo	Alto	Riesgo Tolerable
	11	Filtración de agua	Muy bajo	Alto	Riesgo Tolerable
	12	Malos olores	Bajo	Alto	Riesgo Alto
	13	Presencia de fisura en accesorios	Muy bajo	Muy alto	Riesgo Alto
CARPINTERÍA EN MELAMINA	14	Bisagras no ajustadas	Bajo	Muy bajo	Riesgo Aceptable
	15	Melamina rajada	Muy bajo	Alto	Riesgo Tolerable
	16	Mueble desnivelado	Bajo	Bajo	Riesgo Aceptable
	17	Presencia de humedad	Muy bajo	Muy alto	Riesgo Alto
	18	Puerta descuadrada	Alto	Bajo	Riesgo Tolerable
PINTURA	19	Manchas en pintura	Muy bajo	BAJO	Riesgo Aceptable
	20	Pintura con vetas	Bajo	Bajo	Riesgo Aceptable
	21	Pintura desprendida	Muy bajo	Moderado	Riesgo Aceptable
	22	Presencia de fisuras	Muy alto	Muy alto	Riesgo Extremo
	23	Presencia de grietas	Muy bajo	Alto	Riesgo Tolerable
PISO LAMINADO	24	Moldura desprendida	Bajo	Bajo	Riesgo Aceptable
	25	Piso laminado levantado	Muy alto	Moderado	Riesgo Alto
VIDRIOS	26	Falta de sellado	Bajo	Bajo	Riesgo Aceptable
	27	Filtración de agua en perfil de ventana	Muy bajo	Muy bajo	Riesgo Aceptable
	28	Rayadura de vidrio	Muy bajo	Alto	Riesgo Tolerable
	29	Seguro de ventana no encaja	Bajo	Moderado	Riesgo Tolerable
	30	Vidrios rotos	Moderado	Muy alto	Riesgo Extremo

F.2. Nivel de efecto de los riesgos en los costos, mediante la matriz de análisis de riesgos.

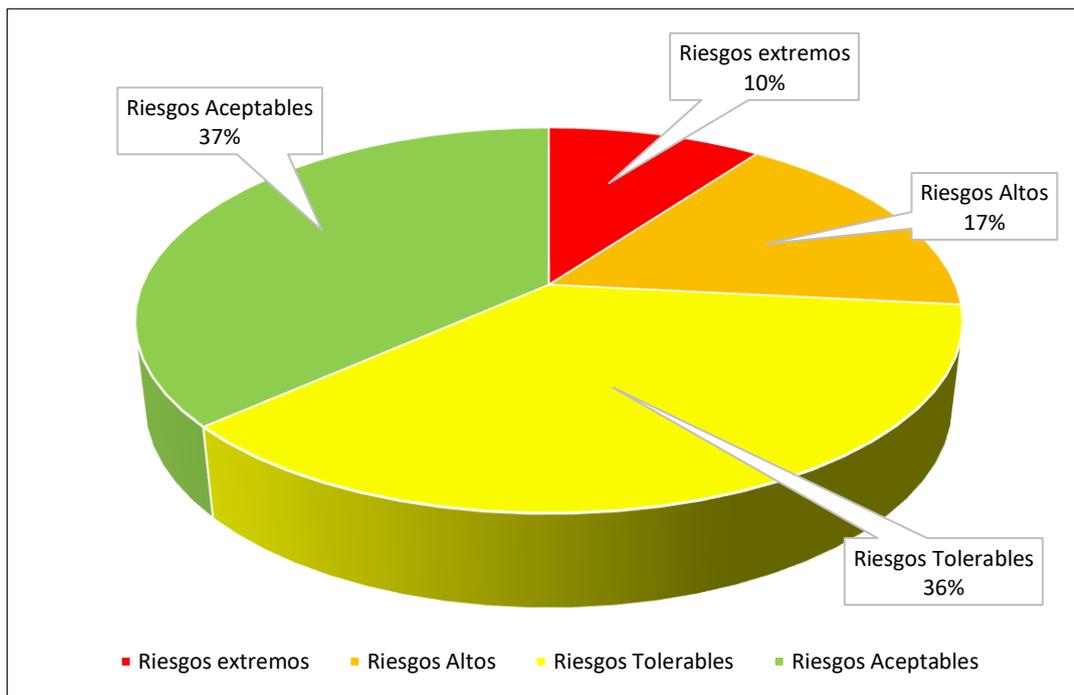
Tabla 21

Nivel de efecto de los riesgos en los costos en base a la matriz.

Nivel de efecto en los costos	Cantidad	%
Riesgos extremos	3	10.0
Riesgos Altos	5	17.0
Riesgos Tolerables	11	36.0
Riesgos Aceptables	11	37.0
Total	30	100.0

Figura 23

Gráfico del nivel de efecto en los costos en base a la matriz.



Nota: El 73% de los riesgos con efecto en los costos corresponden a riesgos aceptables y tolerables y sólo un 27% son riesgos con nivel de efecto alto y extremo.



F.3. Distribución del nivel de efecto de los riesgos por acabado, relacionados a los costos en base a la matriz.

Tabla 22

Nivel de efecto de los riesgos en los costos por acabado.

N°	Acabados	Total riesgos	Aceptable	Tolerable	Alto	Extremo
1	Carpintería en madera	5	2	2	1	0
2	Enchapado	2	1	0	0	1
3	II.EE.	2	0	2	0	0
4	II.SS.	4	0	2	2	0
5	Carpintería en melamina	5	2	2	1	0
6	Pintura	5	3	1	0	1
7	Piso laminado	2	1	0	1	0
8	Vidrios	5	2	2	0	1
Total		30	11	11	5	3

Nota: Como resultado de la matriz son 8 los riesgos de alto y extremo efecto en los costos. Los acabados de enchapado, pintura y vidrios concentran los 3 de nivel de efecto extremo. Los 5 riesgos de alto efecto en los costos se ubican en los acabados carpintería en madera, carpintería en melamina, piso laminado, con un registro cada uno e II.SS., este último registra 2 riesgos de alto nivel de efecto en los costos.

F.4. Nivel de efecto alto y extremo de los riesgos por acabado, en relación a los costos en base a la matriz.

Tabla 23

Riesgos críticos identificados por acabados de acuerdo a nivel de efecto alto y extremo en los costos, en base a la matriz de análisis de riesgos.

N°	Listado de riesgos identificados por acabados	Frecuencia	Nivel de efecto alto extremo en relación a costos
1	Carpintería en madera		
1.3	Chapa deteriorada	14.00	Alto
2	Enchapado		
2.1	Cerámico y/o porcelanato quiñado	35.00	Extremo
4	II.SS.		
4.3	Malos olores	9.00	Alto
4.4	Presencia de fisura en accesorios	2.00	Alto
5	Carpintería en melamina		



N°	Listado de riesgos identificados por acabados	Frecuencia	Nivel de efecto alto extremo en relación a costos
5.4	Presencia de humedad	2.00	Alto
6	Pintura		
6.4	Presencia de fisuras	110	Extremo
7	Piso laminado		
7.2	Piso laminado levantado	19	Alto
8	Vidrios		
8.5	Vidrios rotos	11.00	Extremo

Nota: Son 8 los riesgos evidenciados con nivel de efecto alto (5) y muy alto o extremo (3). Estos últimos son: “presencia de fisuras” con una probabilidad de ocurrencia muy alta al igual que el riesgo “piso y porcelanato quiñado”; el riesgo “vidrios rotos” de moderada probabilidad, fue categorizado como muy alto, razón por la cual su nivel de efecto resulta como riesgo extremo. Los riesgos “presencia de fisuras en accesorios” y “presencia de humedad” con muy baja probabilidad, categorizados como muy altos, por lo que el nivel de efecto en costos fue alto.

3.6.1.4. Análisis de riesgos que afectan a la calidad.

A. Situación encontrada.

Se adecuó la matriz para análisis de la probabilidad e impacto en la calidad, tomando como referencia la tabla presentada en el PMBOK®, donde propone poder adecuar los parámetros para la valoración de los riesgos en la calidad, de acuerdo a los intereses de los gestores.

Para el análisis de riesgos que afectan a la calidad de los procesos constructivos se determinó utilizar dos indicadores, la prevención y el control del riesgo por ser los más ligados a los fines de la investigación. Se presenta la matriz adaptada.



Tabla 24

Escala de la probabilidad e impacto de los riesgos en relación a la calidad.

Escala	Probabilidad	Calidad
Muy Alto	>70%	Impacto muy significativo en la prevención y control del riesgo.
Alto	51-70%	Impacto significativo en la prevención y control del riesgo.
Mediano	31-50%	Impacto moderado o medio en la prevención y control del riesgo.
Bajo	11-30%	Impacto menor en la prevención y control del riesgo
Muy Bajo	<10%	Impacto nada significativo en la prevención y control del riesgo.

Nota: Adaptación de la propuesta de la escala de la probabilidad e impacto de los riesgos en relación a la calidad. PMBOK® (2017).

B. Los riesgos identificados según probabilidad, impacto y su nivel de efecto en y calidad, en base al cuestionario aplicado al ingeniero experto.

Se presenta el producto de la calificación del riesgo, base para obtener el impacto de los mismos respecto a la calidad, en base a la tabla anterior. En el Anexo 4C, encontramos las respuestas al cuestionario.

Tabla 25

Resultado de impacto de los riesgos en la calidad, de acuerdo a la calificación del ingeniero experto.

N°	Listado de riesgos identificados	Impacto del riesgo en la calidad por ingeniero experto
1	Carpintería en madera	
1.1	Abertura en hoja de puerta	Muy bajo
1.2	Bisagra no ajustada	Muy bajo
1.3	Chapa deteriorada	Moderado
1.4	Puerta con manchas	Bajo
1.5	Puerta descuadrada	Bajo
2	Enchapado	
2.1	Cerámico y/o porcelanato quiñado	Alto
2.2	Falta de fragua	Muy bajo
3	Instalaciones eléctricas	
3.1	Peinado tablero distribución	Muy bajo
3.2	Puntos sin energía	Muy bajo



N°	Listado de riesgos identificados	Impacto del riesgo en la calidad por ingeniero experto
4	Instalaciones sanitarias	
4.1	Atoro en inodoro	Moderado
4.2	Filtración de agua	Alto
4.3	Malos olores	Alto
4.4	Presencia de fisura en accesorios	Moderado
5	Carpintería en melamina	
5.1	Bisagras no ajustadas	Muy bajo
5.2	Melamina rajada	Moderado
5.3	Mueble desnivelado	Muy bajo
5.4	Presencia de humedad	Alto
5.5	Puerta descuadrada	Bajo
6	Pintura	
6.1	Manchas en pintura	Moderado
6.2	Pintura con vetas	Muy bajo
6.3	Pintura desprendida	Bajo
6.4	Presencia de fisuras	Muy alto
6.5	Presencia de grietas	Muy alto
7	Piso laminado	
7.1	Moldura desprendida	Muy bajo
7.2	Piso laminado levantado	Muy bajo
8	Vidrios	
8.1	Falta de sellado	Bajo
8.2	Filtración de agua en perfil de ventana	Bajo
8.3	Rayadura de vidrio	Alto
8.4	Seguro de ventana no encaja	Bajo
8.5	Vidrios rotos	Moderado

Nota: En relación al impacto realizado en base a las respuestas del ingeniero experto respecto a la calidad se tiene como resultado: Muy bajo 10 registros con 33% del total. Bajo 7 con 23%, Moderado 6 con 20%. Alto con 5 con 17% del total y Muy Alto 2 con 7% del total.



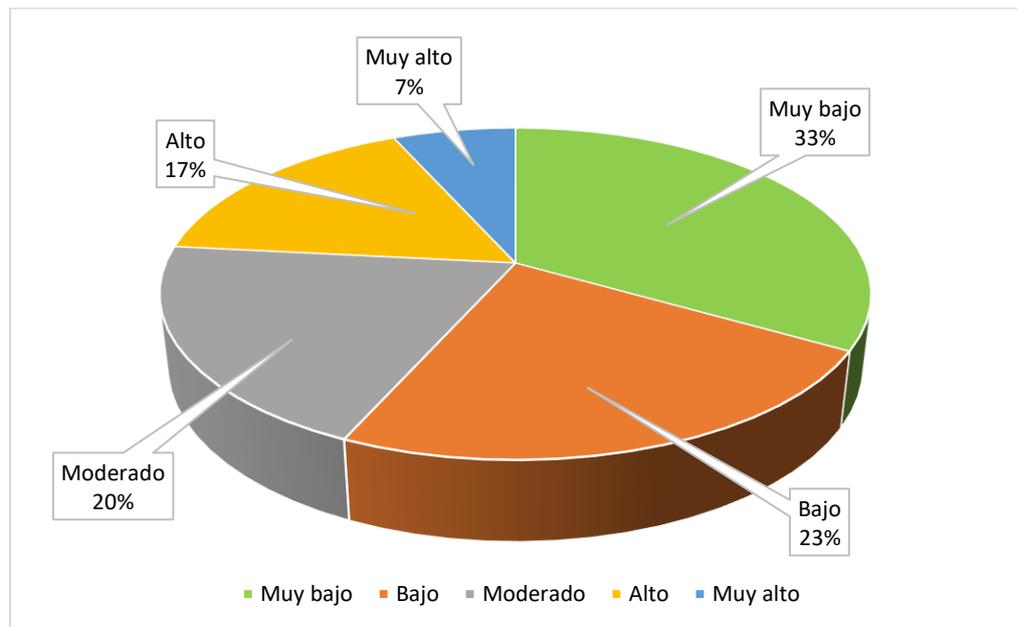
Tabla 26

Resumen del impacto de los riesgos en la calidad en base a la calificación del ingeniero experto.

Impacto del riesgo en la calidad	Frecuencia	%
Muy bajo	10.00	33%
Bajo	7.00	23%
Moderado	6.00	20%
Alto	5.00	17%
Muy alto	2.00	7%
TOTAL	30.00	100%

Figura 24

Gráfico resumen de la calificación de los riesgos en la calidad por ingeniero experto.



Nota: Impacto de los riesgos que afectan a la calidad en la post venta, en base a las respuestas del ingeniero experto dio como resultado: Muy bajo 10 registros con 33% del total. Bajo 7 con 23%. Moderado 6 con 20%. Alto con 5 con 17% del total y Muy Alto con 2 registros con 7% del total.



C. Análisis de riesgos críticos por acabado de acuerdo al impacto en relación a la calidad.

Tabla 27

Riesgos críticos en la calidad en base a la calificación del ingeniero experto.

Nº	Listado de riesgos identificados por acabados	Impacto del riesgo crítico en la calidad
4	II.SS.	
4.3	Malos olores	Alto
4.4	Presencia de fisura en accesorios	Moderado
5	Carpintería en melamina	
5.4	Presencia de humedad	Alto
6	Pintura	
6.5	Presencia de grietas	Muy Alto
8	Vidrios	
8.3	Rayadura de vidrios	Alto

Nota: En base a los resultados de la calificación realizada por el ingeniero experto, se obtuvo el impacto donde se resalta casos singulares de riesgos respecto a la calidad: En el acabado II.SS. se presentan dos riesgos de situación crítica 4.3 “malos olores” y 4.4 “presenta de fisuras en accesorios” identificado como de muy baja probabilidad y de alto impacto en relación a la calidad. Igual ocurre en el acabado carpintería en melamina donde el riesgo 5.4. “presencia de humedad”, de muy baja probabilidad y de alto impacto respecto a la calidad. En el acabado pintura el riesgo 6.5 “presencia de grietas” de muy baja probabilidad y muy alto impacto en calidad. En el acabado Vidrios el riesgo 8.2 “rayadura de vidrios” de muy baja probabilidad de impacto alto en relación de la calidad.

D. Matriz de análisis de riesgos y su nivel de efecto en la calidad.

D.1. En base a la información disponible respecto a la calidad, se elaboró la matriz de análisis de riesgos utilizando la información disponible respecto a la probabilidad de ocurrencia (tabla 8) y el impacto efectuado por el ingeniero experto; de cuyo producto se obtiene el nivel de efecto de los riesgos en la calidad según las categorías de: Aceptable, tolerable, baja y no aceptable.



Tabla 28

Matriz de análisis de riesgos relacionada al nivel de efecto respecto a la calidad.

		Matriz de análisis de riesgos				
		Impacto en la calidad				
		Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Probabilidad		1	2	4	8	16
Muy alto	5	5	10	20	40	80
Alto	4	4	8	16	32	64
Moderado	3	3	6	12	24	48
Bajo	2	2	4	8	16	32
Muy bajo	1	1	2	4	8	16

Tabla 29

Mapa de calor de nivel de efecto del riesgo en la calidad, determinada por la matriz.

Nivel de efecto del riesgo en la calidad	Calor
Calidad Aceptable	1-4
Calidad Tolerable	5-12
Calidad Baja	16-24
Calidad No aceptable	32-80



Tabla 30

Resumen de la probabilidad, impacto, y el nivel de efecto de los riesgos en la calidad.

Acabado	Item	Riesgos	Calificación de probabilidad de ocurrencia	Calificación del impacto	Nivel de efecto de los riesgos
CARPINTERÍA DE MADERA	1	Abertura en hoja de puerta	Muy bajo	Muy bajo	Calidad Aceptable
	2	Bisagra no ajustada	Muy bajo	Muy bajo	Calidad Aceptable
	3	Chapa deteriorada	Bajo	Moderado	Calidad Tolerable
	4	Puerta con manchas	Bajo	Bajo	Calidad Aceptable
	5	Puerta descuadrada	Moderado	Bajo	Calidad Tolerable
ENCHAPADO	6	Cerámico y/o porcelanato quiñado	Muy alto	Alto	Calidad No aceptable
	7	Falta de fragua	Bajo	Muy bajo	Calidad Aceptable
I.L.E.	8	Peinado tablero distribución	Bajo	Muy bajo	Calidad Aceptable
	9	Puntos sin energía	Muy alto	Muy bajo	Calidad Tolerable
I.L.S.S.	10	Atoro en inodoro	Muy bajo	Moderado	Calidad Aceptable
	11	Filtración de agua	Muy bajo	Alto	Calidad Tolerable
	12	Malos olores	Bajo	Alto	Calidad Baja
	13	Presencia de fisura en accesorios	Muy bajo	Moderado	Calidad Aceptable
CARPINTERÍA EN MELAMINA	14	Bisagras no ajustadas	Bajo	Muy bajo	Calidad Aceptable
	15	Melamina rajada	Muy bajo	Moderado	Calidad Aceptable
	16	Mueble desnivelado	Bajo	Muy bajo	Calidad Aceptable
	17	Presencia de humedad	Muy bajo	Alto	Calidad Tolerable
	18	Puerta descuadrada	Alto	Bajo	Calidad Tolerable
PINTURA	19	Manchas en pintura	Muy bajo	Moderado	Calidad Aceptable
	20	Pintura con vetas	Bajo	Muy bajo	Calidad Aceptable
	21	Pintura desprendida	Muy bajo	Bajo	Calidad Aceptable
	22	Presencia de fisuras	Muy alto	Muy alto	Calidad No aceptable
	23	Presencia de grietas	Muy bajo	Muy alto	Calidad Baja
PISO LAMINADO	24	Moldura desprendida	Bajo	Muy bajo	Calidad Aceptable
	25	Piso laminado levantado	Muy alto	Muy bajo	Calidad Tolerable
VIDRIOS	26	Falta de sellado	Bajo	Bajo	Calidad Aceptable
	27	Filtración de agua en perfil de ventana	Muy bajo	Bajo	Calidad Aceptable
	28	Rayadura de vidrio	Muy bajo	Alto	Calidad Tolerable
	29	Seguro de ventana no encaja	Bajo	Bajo	Calidad Aceptable
	30	Vidrios rotos	Moderado	Moderado	Calidad Tolerable



D.2. Distribución de los riesgos por nivel de efecto en relación a la calidad en base a la matriz.

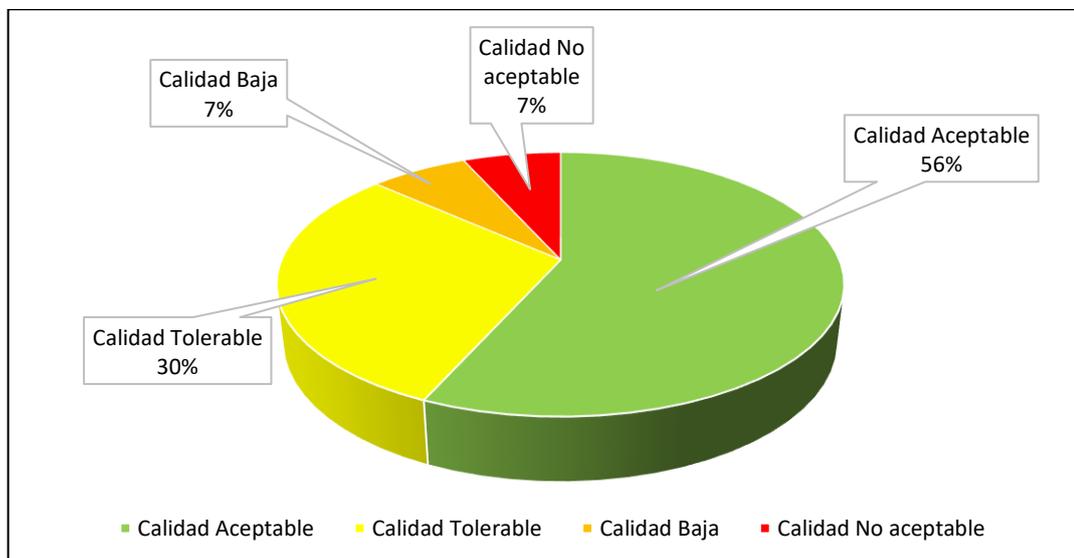
Tabla 31

Nivel de efecto de los riesgos identificados en la calidad.

Nivel de efecto en la calidad	Cantidad	%
Calidad Aceptable	17	56 %
Calidad Tolerable	9	30%
Calidad Baja	2	7%
Calidad No aceptable	2	7%
Total	30	100%

Figura 25

Nivel de efecto de los riesgos en la calidad en base a la matriz



Nota: La figura evidencia 14% para los riesgos de calidad baja y no aceptable. El 86% corresponde a calidad aceptable y tolerable; donde el 57% corresponde a la primera y 30% a la segunda calidad tolerable.



D.3. Nivel de efecto relacionado a la calidad de los riesgos por acabado, en base a la matriz.

Tabla 32

Nivel de efecto de los riesgos en la calidad por acabado en base a la matriz.

N°	Acabados	Total riesgos	Aceptable	Tolerable	Baja	No aceptable
1	Carpintería en madera	5	3	2	0	0
2	Enchapado	2	1	0	0	1
3	Instalaciones eléctricas	2	1	1	0	0
4	Instalaciones sanitarias	4	2	1	1	0
5	Carpintería en melamina	5	3	2	0	0
6	Pintura	5	3	0	1	1
7	Piso laminado	2	1	1	0	0
8	Vidrios	5	3	2	0	0
	Total	30	17	9	2	2

Nota: Resultado de la matriz de análisis de riesgos da un nivel de efecto de los riesgos en la calidad de acuerdo a acabados donde 02 de ellos son riesgos de calidad no aceptable ubicándose en los acabados de enchapados y pintura. Los de calidad baja corresponden a II.SS. y a Pintura.

El nivel de efecto de los riesgos en la calidad tolerable se encuentra en los acabados de carpintería en madera, carpintería en melamina y vidrios con 02 registros. Los acabados II.EE., II.SS., y piso laminado con 01 registro. Los riesgos aceptables totalizan 17 registros.



D.4. Nivel de efecto de los riesgos relacionado a la calidad baja y no aceptable en base a la matriz.

Tabla 33

Riesgos críticos identificados por acabados de acuerdo a nivel de efecto no aceptable y de baja calidad según matriz análisis de riesgos.

N°	Listado de riesgos identificados por acabados	Ocurrencia	Nivel de efecto de los riesgos en relación a calidad
2	Enchapado		
2.1	Cerámico y/o porcelanato quiñado	35.00	Calidad no aceptable
4	II.SS.		
4.3	Malos olores	9.00	Calidad baja
6	Pintura		
6.4	Presencia de fisuras	110.00	Calidad no aceptable
6.5	Presencia de grietas	14.00	Calidad baja

Nota. Al analizar los riesgos de nivel de efecto crítico respecto a de calidad no aceptable y de calidad baja, según la matriz se identificaron dos riesgos de calidad no aceptable: 6.4 “Presencia de fisuras” con 110 registros de ocurrencia del acabado pintura y el 2.1 “cerámico y/o porcelanato quiñado” con 35 ocurrencias del acabado enchapado. El riesgo 4.3 “Malos olores” del acabado II.SS. y 6.5. “presencia de grietas” del acabado pintura se identificaron con nivel de efecto bajo en relación a la calidad.

3.6.2. Análisis Cuantitativo

Para el análisis cuantitativo de riesgos se aplicó el método simulación de Monte Carlo aplicada a costos de riesgos por acabado, se obtuvo los valores de posible ocurrencia de los riesgos: Resultado del análisis cuantitativo sobre costos en base a la simulación de Monte Carlo, utilizando los riesgos priorizados obtenidos del análisis.



Tabla 34

Riesgos por ocurrencia, costo promedio, mínimo, máximo y su distribución para la simulación de Montecarlo.

N°	Listado de riesgos identificados	Ocurrencia	Costo mínimo	Costo promedio	Costo máximo	Distribución
1.1	Abertura en hoja de puerta	6.00	240.00	240.00	240.00	240.00
1.2	Bisagra no ajustada	5.00	25.00	75.00	125.00	75.00
1.3	Chapa deteriorada	14.00	140.00	4,550.00	8,960.00	4,550.00
1.4	Puerta con manchas	10.00	100.00	600.00	1,100.00	600.00
1.5	Puerta descuadrada	31.00	310.00	12,555.00	24,800.00	12,555.00
2.1	Cerámico y/o porcelanato quiñado	35.00	1,225.00	25,112.50	49,000.00	25,112.50
2.2	Falta de fragua	11.00	33.00	456.50	880.00	456.50
3.1	Peinado tablero distribución	2.00	240.00	270.00	300.00	270.00
3.2	Puntos sin energía	9.00	90.00	315.00	540.00	315.00
4.1	Atoro en inodoro	4.00	48.00	1,264.00	2,480.00	1,264.00
4.2	Filtración de agua	44.00	558.80	8,639.40	16,720.00	8,639.40
4.3	Malos olores	9.00	117.00	3,118.50	6,120.00	3,118.50
4.4	Presencia de fisura en accesorios	2.00	50.00	1,305.00	2,560.00	1,305.00
5.1	Bisagras no ajustadas	4.00	40.00	60.00	80.00	60.00
5.2	Melamina rajada	3.00	60.00	150.00	240.00	150.00
5.3	Mueble desnivelado	4.00	40.00	180.00	320.00	180.00
5.4	Presencia de humedad	2.00	120.00	300.00	480.00	300.00
5.5	Puerta descuadrada	19.00	190.00	2,375.00	4,560.00	2,375.00
6.1	Manchas en pintura	9.00	135.00	315.00	495.00	315.00
6.2	Pintura con vetas	15.00	300.00	3,900.00	7,500.00	3,900.00
6.3	Pintura desprendida	7.00	112.00	1,631.00	3,150.00	1,631.00
6.4	Presencia de fisuras	110.00	2,200.00	7,150.00	12,100.00	7,150.00
6.5	Presencia de grietas	14.00	140.00	490.00	840.00	490.00
7.1	Moldura desprendida	4.00	60.00	110.00	160.00	110.00



N°	Listado de riesgos identificados	Ocurrencia	Costo mínimo	Costo promedio	Costo máximo	Distribución
7.2	Piso laminado levantado	19.00	190.00	2,090.00	3,990.00	2,090.00
8.1	Falta de sellado	7.00	525.00	2,012.50	3,500.00	2,012.50
8.2	Filtración de agua en perfil de ventana	2.00	40.00	60.00	80.00	60.00
8.3	Rayadura de vidrio	2.00	600.00	600.00	600.00	600.00
8.4	Seguro de ventana no encaja	4.00	40.00	60.00	80.00	60.00
8.5	Vidrios rotos	11.00	110.00	3,575.00	7,040.00	3,575.00
Totales			8,078.80	83,559.40	159,040.00	83,559.40

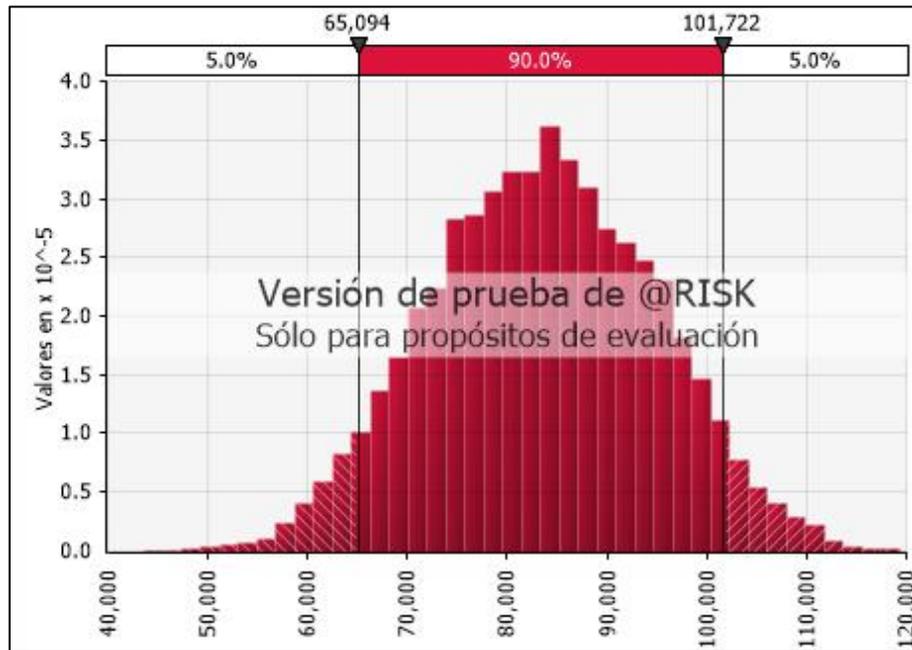
Nota: Para la aplicación de la simulación de Montecarlo en base el software @Risk, se utilizó una distribución de PERT, tomando como datos los costos mínimos, promedios y máximos. Se tiene un costo total promedio de ejecución de S/ 83,559.40.

Al ser un estudio retrospectivo, los costos estimados para la simulación con el @Risk son una hipotética realidad futura si se diera las mismas condiciones de la realidad actual.



Figura 26

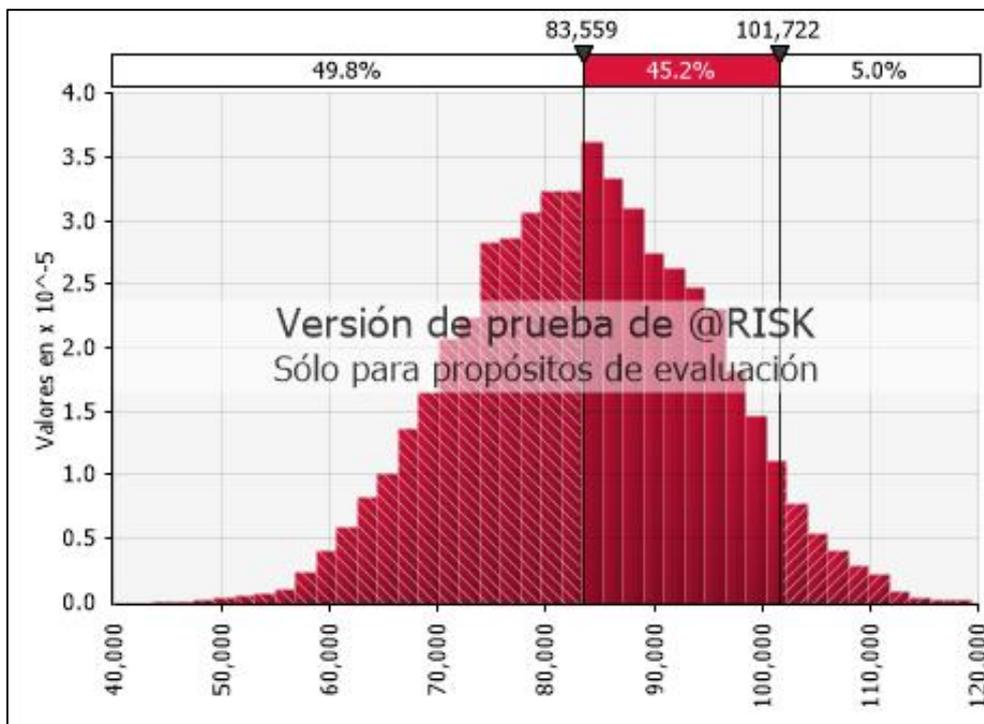
Simulación de Montecarlo, probabilidad de certeza al 95%



Nota: Para una probabilidad de certeza del 95% al realizar la simulación de Montecarlo se obtuvo un resultado de **S/101,722.00**, el cual necesitaríamos un monto de contingencia de **S/18,162.60** para cubrir el costo promedio total.

Figura 27

Simulación de Montecarlo, probabilidad de cumplimiento del costo promedio total.

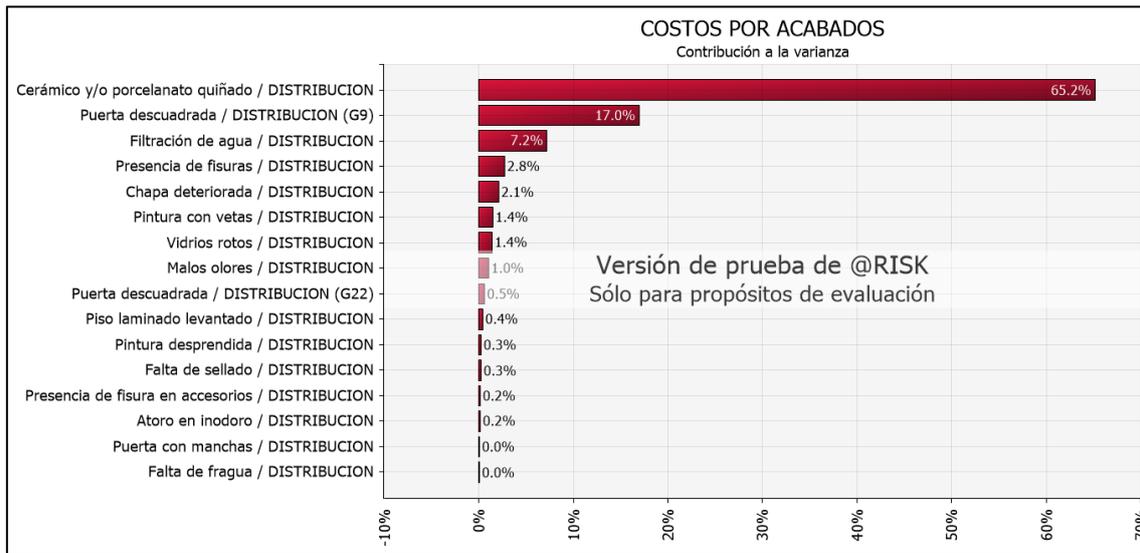


Nota: La probabilidad para poder cumplir con el costo promedio total es del 49.8%



Figura 28

Gráfico de contribución de varianza de los costos más incidentes por riesgo.



Nota: El gráfico nos muestra que el riesgo más incidente en los costos es el de “cerámico y/o porcelanato quiñado” con un 65.2%, seguidamente por “puerta descuadrada” con un 17%.



Capítulo IV: Resultados

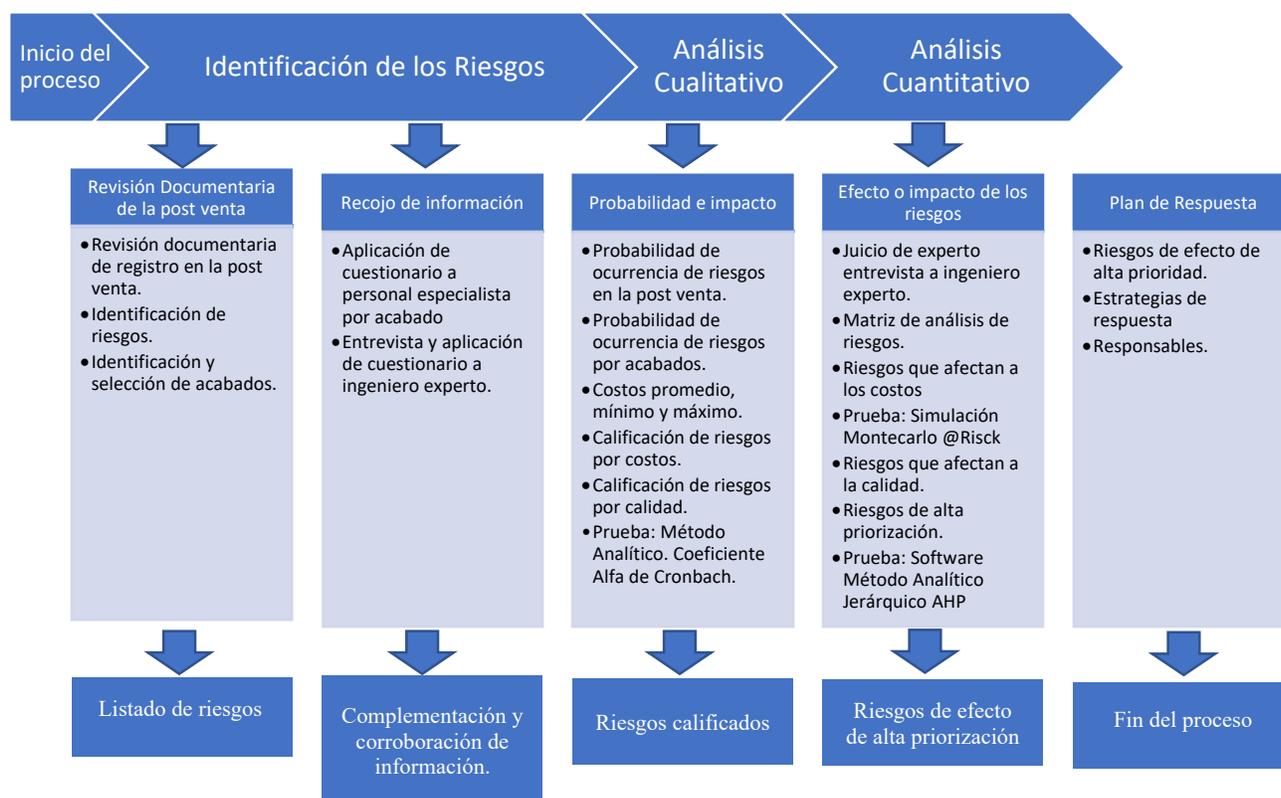
Se presentan los resultados a los que se arribó en el estudio, los cuales se exponen en base a los objetivos específicos planteados.

4.1. Diagrama de la Metodología utilizada.

El diagrama evidencia el proceso seguido para el desarrollo de la tesis, el cual refleja las etapas secuenciales aplicadas las que se presentan a continuación.

Figura 26

Diagrama de la Metodología utilizada



4.2. Resultados del análisis de la probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados en la post venta. (Objetivo 1)

A. Como se ha señalado en el registro de la post venta se identificó 418 riesgos relacionados a acabados. Estos se agruparon en 30 riesgos distribuidos en 8 acabados: Carpintería en madera, enchapado, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, carpintería en melamina, pintura, piso laminado y vidrios.



Tabla 35

Presentación de los 418 registros agrupados en 30 riesgos de 8 acabados.

N°	Listado de riesgos identificados
1	Carpintería en madera
1.1	Abertura en hoja de puerta
1.2	Bisagra no ajustada
1.3	Chapa deteriorada
1.4	Puerta con manchas
1.5	Puerta descuadrada
2	Enchapado
2.1	Cerámico y/o porcelanato quiñado
2.2	Falta de fragua
3	II.EE.
3.1	Peinado tablero distribución
3.2	Puntos sin energía
4	II.SS.
4.1	Atoro en inodoro
4.2	Filtración de agua
4.3	Malos olores
4.4	Presencia de fisura en accesorios
	Melamina
5.1	Bisagras no ajustadas
5.2	Melamina rajada
5.3	Mueble desnivelado
5.4	Presencia de humedad
5.5	Puerta descuadrada
6	Pintura
6.1	Manchas en pintura
6.2	Pintura con vetas
6.3	Pintura desprendida
6.4	Presencia de fisuras
6.5	Presencia de grietas
7	Piso laminado
7.1	Moldura desprendida
7.2	Piso laminado levantado
8	Vidrios
8.1	Falta de sellado
8.2	Filtración de agua en perfil de ventana
8.3	Rayadura de vidrio
8.4	Seguro de ventana no encaja
8.5	Vidrios rotos



B. Relación de riesgos por probabilidad de ocurrencia por acabados identificados en la post venta.

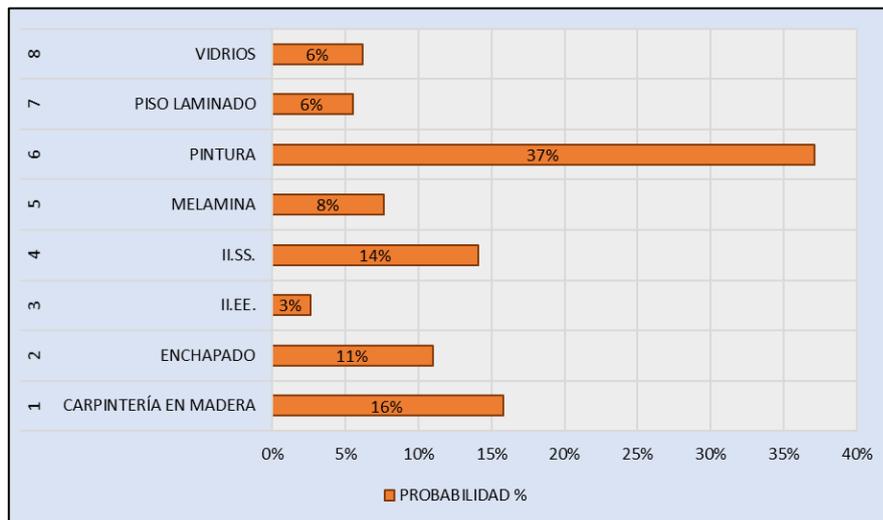
Tabla 36

Probabilidad de ocurrencia de riesgos identificados.

N°	Listado de riesgos identificados	Frecuencia	Probabilidad %
1	Carpintería en madera	66.00	16%
2	Enchapado	46.00	11%
3	II.EE.	11.00	3%
4	II.SS.	59.00	14%
5	Melamina	32.00	8%
6	Pintura	155.00	37%
7	Piso laminado	23.00	6%
8	Vidrios	26.00	6%
TOTALES		418.00	100%

Figura 30

Probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados en la post venta por acabado.



Nota: El acabado pintura, es el que concentra el 37 % del total, representando 2.3 veces más que el acabado carpintería en madera con 16 % que se ubica en el segundo lugar. II.SS. con 14% está el tercer lugar. El acabo enchapado registró el 11 %. Los demás acabados: vidrios, piso laminado, con 6%. El acabado II.EE representa el 3% del total.



C. Riesgos de mayor probabilidad

Se identificó 4 riesgos de mayor probabilidad de ocurrencia en la post venta, los que muestran en la figura siguiente.

Tabla 37

Riesgos críticos de acuerdo a la calificación por acabados identificados en la post venta.

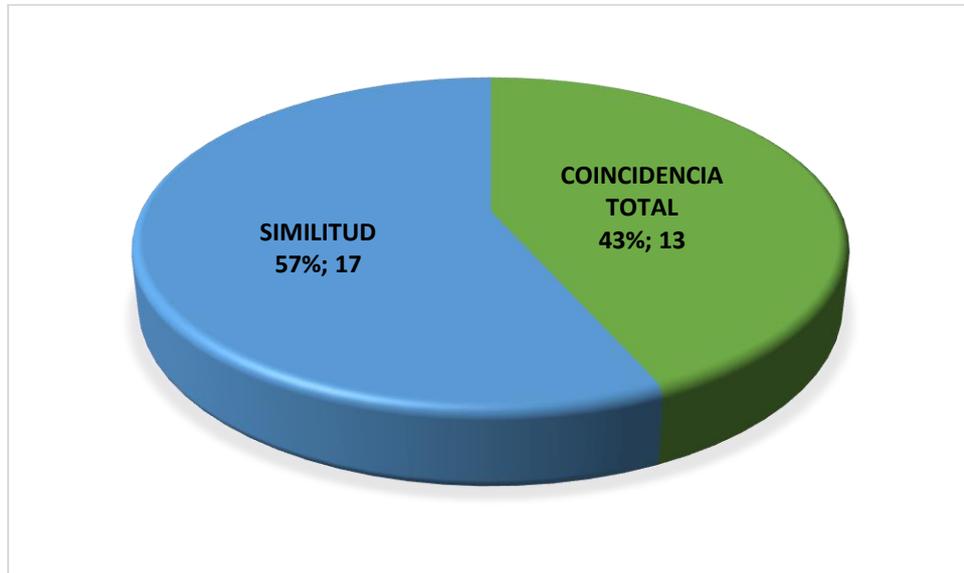
Nº	Listado de riesgos identificados por acabados	Frecuencia	Probabilidad de ocurrencia %	Calificación de los riesgos en la post venta
2	Enchapado			
2.1	Cerámico y/o porcelanato quiñado	35	76.0	Muy Alto
3	II.EE.			
3.2	Puntos sin energía	9	82.0	Muy Alto
4	II.SS.			
4.2	Filtración de agua	44	75.0	Muy Alto
5	Carpintería en melamina			
5.5.	Puerta descuadrada	19	59.0	Alto
6	Pintura			
6.4	Presencia de fisuras	110	71.0	Muy Alto
7	Piso laminado			
7.2	Piso laminado levantado	19	83.0	Muy Alto

Nota. Los riesgos críticos por acabados identificados con calificación “muy alto” corresponden al acabado piso laminado, el riesgo “piso laminado levantado” con el 83%; en el acabado II.EE., el riesgo “puntos sin energía” con el 82%; en el acabado enchapado, el riesgo “cerámico y/o porcelanato quiñado” con el 76%; en el acabado II.SS., el riesgo “filtración de agua con el 75%; en el acabado pintura, el riesgo “presencia de fisuras” con el 71%. Con calificación “alto” únicamente el acabado carpintería en melamina, “puerta descuadrada” con el 59%.

D. La comparación y corroboración de la probabilidad de ocurrencia de los riesgos en la post venta de la empresa (Tabla 11), con la información obtenida en las encuestas aplicadas al personal especialista en acabados y al ingeniero experto, revelan que el 100% coincidió que en mayor o menor medida se daban en la post venta. El cruce de información de la calificación evidenció un 43% de coincidencia total (13), 57% similitudes (17) y un 0% de discrepancias.

Figura 31

Comparación de respuestas respecto a calificación de registro de riesgos y de información de especialistas en acabados e ingeniero experto.



4.3. Resultados del análisis de riesgos y su efecto en los costos. (Objetivo 2)

- A. En relación a los costos, según información del ingeniero experto, da como resultado un 40% correspondiente a riesgos altos y muy altos. Otro 40% engloba los riesgos bajo y muy bajo. Los riesgos de mediano costo registran un 20%.

Tabla 38

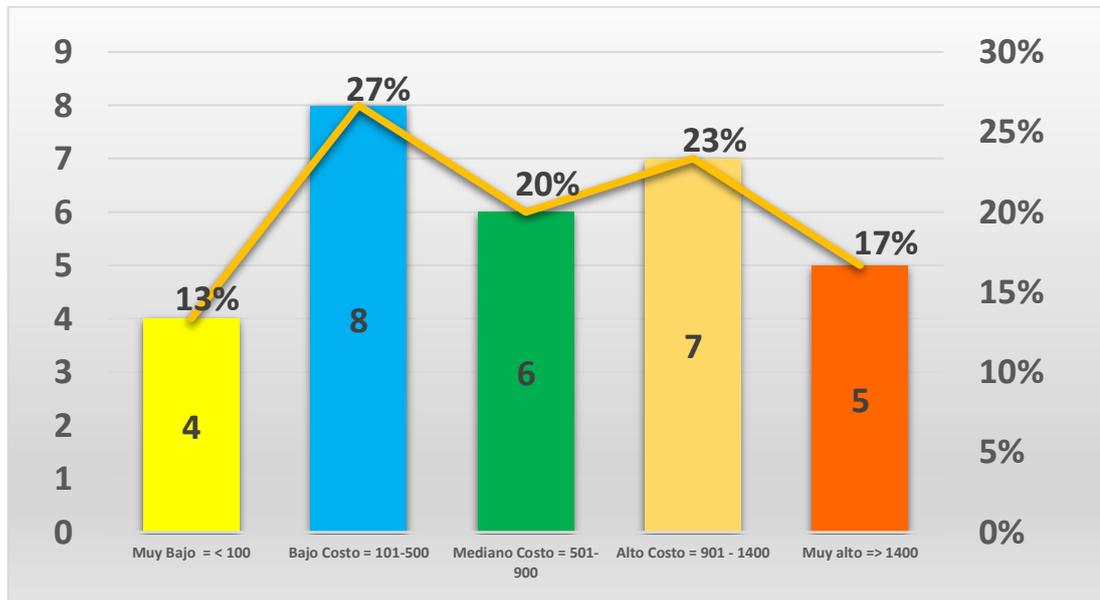
Costos estimados por ingeniero experto y resultados del impacto de riesgos respecto a los costos.

Rango de costos estimados (S/)	Cant.	%
Muy bajo = < 100	4.0	13%
Bajo = 101-500	8.0	27%
Mediano = 501-900	6.0	20%
Alto = 901 - 1400	7.0	23%
Muy alto => 1400	5.0	17%
TOTAL	30.0	100%



Figura 32

Nivel de efecto de los riesgos en los costos en base a la información recogida del ingeniero experto.



B. Se identificó riesgos de baja probabilidad de ocurrencia, pero con alto efecto en los costos.

- En el acabado II.SS., donde el riesgo “presencia de fisuras en accesorios”, con 2 de ocurrencia, su costo mínimo es 26 veces menor que su promedio S/ 652.50 y el máximo es el doble de este S/ 1,280.
- En el acabado enchapado, donde el riesgo “cerámico y/o porcelanato quiñado”, con 35 de ocurrencia, su costo promedio es de S/ 717.50, y su costo máximo es de S/ 1,400. (Tabla 15).

Tabla 39

Riesgos de baja probabilidad de ocurrencia, pero con alto nivel de efecto en los costos.

Nº	Listado de riesgos identificados por acabados	Frecuencia	Costo mínimo (S/)	Costo promedio (S/)	Costo máximo (S/)
1	Carpintería en madera	66.00	15.00	169.00	323.00
1.3	Chapa deteriorada	14.00	10.00	325.00	640.00
1.5	Puerta descuadrada	31.00	10.00	405.00	800.00
2	Enchapado	46.00	19.00	379.50	740.00
2.1	Cerámico y/o porcelanato quiñado	35.00	35.00	717.50	1400.00
4	II.SS.	59.00	15.68	377.84	740.00
4.1	Atoro en inodoro	4.00	12.00	316.00	620.00
4.3	Malos olores	9.00	13.00	346.50	680.00

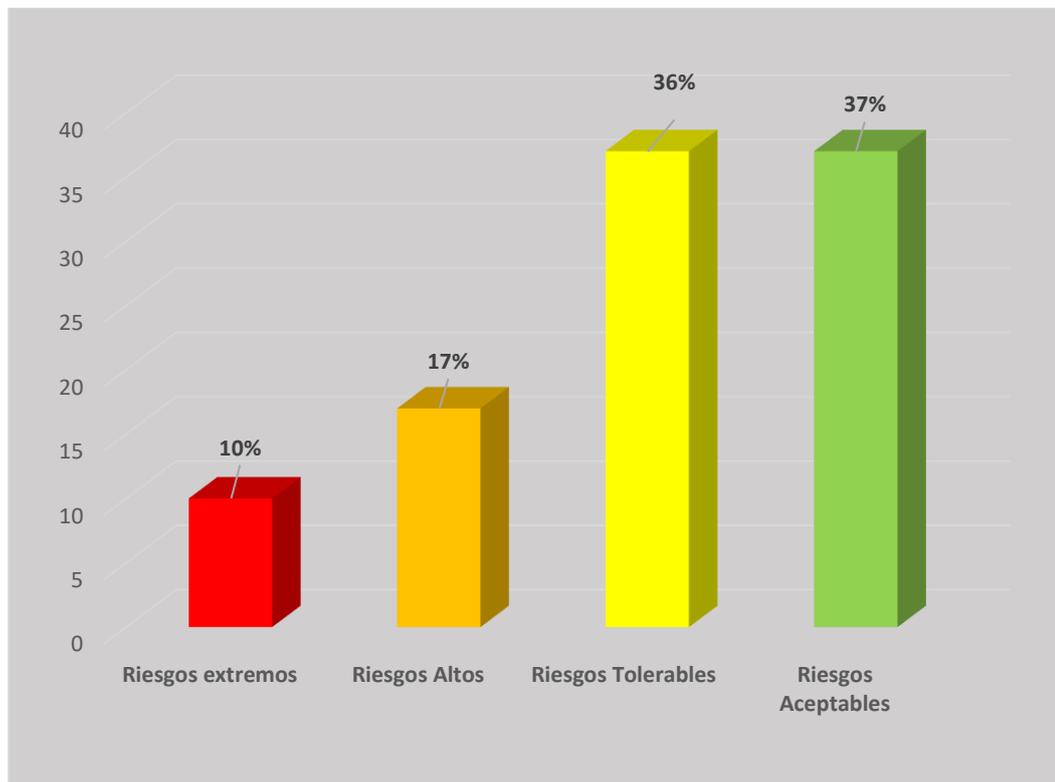


N°	Listado de riesgos identificados por acabados	Frecuencia	Costo mínimo (S/)	Costo promedio (S/)	Costo máximo (S/)
4.4	Presencia de fisura en accesorios	2.00	25.00	652.50	1280.00
8	Vidrios	26.00	83.00	191.50	300.00
8.5	Vidrios rotos	11.00	10.00	325.00	640.00
Total		197.00	132.68	1,117.84	2,103.00

C. Según la matriz utilizada en el análisis de riesgos en relación a los costos, da como resultado el 10% de riesgos extremos, 17% riesgos altos, 36% de riesgos tolerables y 37% de riesgos aceptables.

Figura 33

Nivel de efecto de los riesgos en costos en la post venta en base a la matriz.





- D. Se identificaron un total de 8 riesgos críticos relativos a los costos por acabados, 3 del nivel de efecto extremo y 5 altos.

Tabla 40

Nivel de efecto de los riesgos relacionados a costos por acabado según matriz.

N°	Acabados	Total riesgos	Aceptable	Tolerable	Alto	Extremo
1	Carpintería en madera	5	2	2	1	0
2	Enchapado	2	1	0	0	1
3	Instalaciones eléctricas	2	0	2	0	0
4	Instalaciones sanitarias	4	0	2	2	0
5	Carpintería en melamina	5	2	2	1	0
6	Pintura	5	3	1	0	1
7	Piso laminado	2	1	0	1	0
8	Vidrios	5	2	2	0	1
TOTAL		30	11	11	5	3

- E. En relación a los riesgos aceptables, tolerables, altos y extremos por acabados: El 10% de los acabados que concentran riesgos de nivel de efecto altos y extremos fueron pintura, enchapado y vidrios. Los 5 acabados de alto efecto son carpintería en madera, carpintería en melamina, piso laminado e II.SS. que registran 2 riesgos, representando el 17% del total de riesgos por acabados. Los riesgos de efecto tolerable y aceptable representan el 36 % y 37 % respetivamente.

- F. Los resultados según la matriz de nivel de efecto de riesgos son los siguientes:

Tabla 41

Nivel de efecto alto y extremo en relación a los costos según la matriz

N°	Listado de riesgos identificados por acabados	Frecuencia	Nivel de efecto de riesgo alto extremo en relación a costos
1	Carpintería en madera		
1.3	Chapa deteriorada	14.00	Alto
2	Enchapado		
2.1	Cerámico y/o porcelanato quiñado	35.00	Extremo
4	II.SS.		
4.3	Malos olores	9.00	Alto
4.4	Presencia de fisura en accesorios	2.00	Alto
5	Carpintería en melamina		



Nº	Listado de riesgos identificados por acabados	Frecuencia	Nivel de efecto de riesgo alto extremo en relación a costos
5.4	Presencia de humedad	2.00	Alto
6	Pintura		
6.4	Presencia de fisuras	110	Extremo
7	Piso laminado		
7.2	Piso laminado levantado	19	Alto
8	Vidrios		
8.1.	Vidrios rotos	11	Extremo

Nota: Los 3 riesgos de nivel de efecto extremo en los costos corresponden a “presencia de fisuras”, “cerámico y/ o porcelanato quñado” y “vidrios rotos”. Los 5 riesgos de nivel de efecto alto en los costos son “piso laminado levantado” con 19 registros; “chapa deteriorada” con 14 registros; “malos olores” con 9, “presencia de fisuras en accesorios” y “presencia de humedad” con 2 registros cada uno.

4.4. Resultados del análisis de riesgos y su afecto en la calidad (Objetivo 3)

- A. El análisis de los riesgos en base a la probabilidad e impacto en la calidad, se realizó utilizando la matriz PMBOK® (2017); adecuando los parámetros de indicadores, la prevención y el control de los riesgos que afectan a la calidad.

Tabla 42

Según escala propuesta por el PMBOK® (2017) para evaluar los riesgos que afectan a la calidad.

Escala	Probabilidad	Calidad
Muy Alto	>70%	Impacto muy significativo en la prevención y control del riesgo.
Alto	51-70%	Impacto significativo en la prevención y control del riesgo.
Mediano	31-50%	Impacto moderado o medio en la prevención y control del riesgo.
Bajo	11-30%	Impacto menor en la prevención y control del riesgo
Muy Bajo	<10%	Impacto nada significativo en la prevención y control del riesgo.

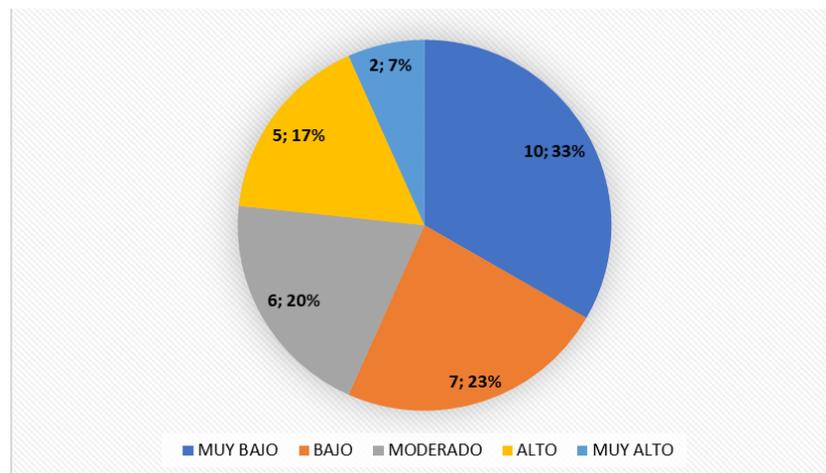
Nota: Adaptación de la propuesta de probabilidad del impacto de los riesgos en relación a costo y calidad. PMBOK® (2017). En este caso referido a la calidad.



B. Los riesgos que afectan a la calidad, realizada en base a la información obtenida del ingeniero experto de la matriz adaptada, dieron como resultado: Muy bajo 33% (10 riesgos). Bajo con 23% (7) moderado con 20% (6). Alto con 17% (5) y Muy alto 7% (2). Las respuestas a la encuesta se presentan en el Anexo 3C.

Figura 34

Resumen del impacto de los riesgos según ingeniero experto

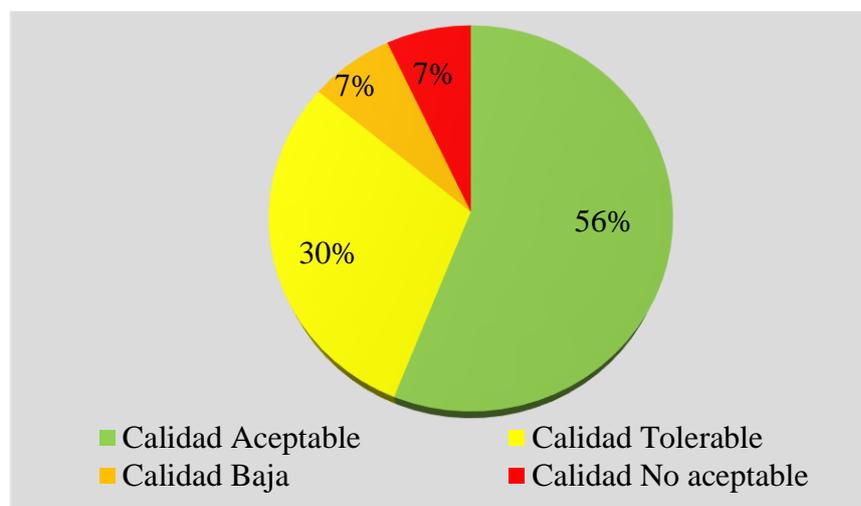


C. En relación al nivel de efecto de los riesgos en la calidad, en base a la matriz.

La matriz da como resultado el nivel de efecto de los riesgos en la calidad en las categorías de aceptable, tolerable, baja y no aceptable. El 14% del total son de calidad baja y no aceptable correspondiente a 4 riesgos. El 86% son de calidad aceptable y tolerable correspondiente a 26 riesgos donde el 56% corresponde a la primera y 30% a la segunda (Tabla 31).

Figura 35

Gráfico distribución del nivel de efecto de los riesgos en la calidad de acuerdo a la matriz de análisis de riesgos.





D. Nivel de efecto de los riesgos en la calidad por acabados según matriz.

Los riesgos según su nivel de efecto en la calidad por acabados, se identificó un total de 4 riesgos severos relativos a la calidad, 2 calidad baja y 2 de calidad no aceptable. Los 26 riesgos restantes corresponden al 86% fueron del nivel de efecto aceptable y tolerable.

Tabla 43

Nivel del efecto del riesgo relacionados a calidad por acabado según matriz.

N°	Acabados	Total riesgos	Aceptable	Tolerable	Baja	No aceptable
1	Carpintería en madera	5	3	2	0	0
2	Enchapado	2	1	0	0	1
3	Instalaciones eléctricas	2	1	1	0	0
4	Instalaciones sanitarias	4	2	1	1	0
5	Carpintería en melamina	5	3	2	0	0
6	Pintura	5	3	0	1	1
7	Piso laminado	2	1	1	0	0
8	Vidrios	5	3	2	0	0
	Total	30	17	9	2	2

Los riesgos de nivel de efecto no aceptable se ubican en el acabado de pintura y el otro a enchapado. Los otros dos riesgos de baja calidad se ubican en los acabados de II.SS. y también pintura.

Tabla 44

Riesgos de nivel de efecto en calidad baja y no aceptable según la matriz de análisis de riesgos.

N°	Listado de riesgos identificados por acabados	Ocurrencia	Nivel de efecto de los riesgos en relación a calidad
2	Enchapado		
2.1	Cerámico y/o porcelanato quiñado	35.00	Calidad no aceptable
4	II.SS.		
4.3	Malos olores	9.00	Calidad baja
6	Pintura		
6.4	Presencia de fisuras	110.00	Calidad no aceptable
6.5	Presencia de grietas	14.00	Calidad baja

E. Riesgos identificados respecto al nivel de efecto en la calidad. Los 4 riesgos con efecto severo en la calidad respecto a la matriz son: “cerámico y/o porcelanato quiñado” y



“presencia de fisuras” de calidad no aceptable corresponde al acabado de enchapado y pintura. Los riesgos de calidad baja “malos olores” y “presencia de grietas” corresponde a los acabados de II.SS. y también a pintura.

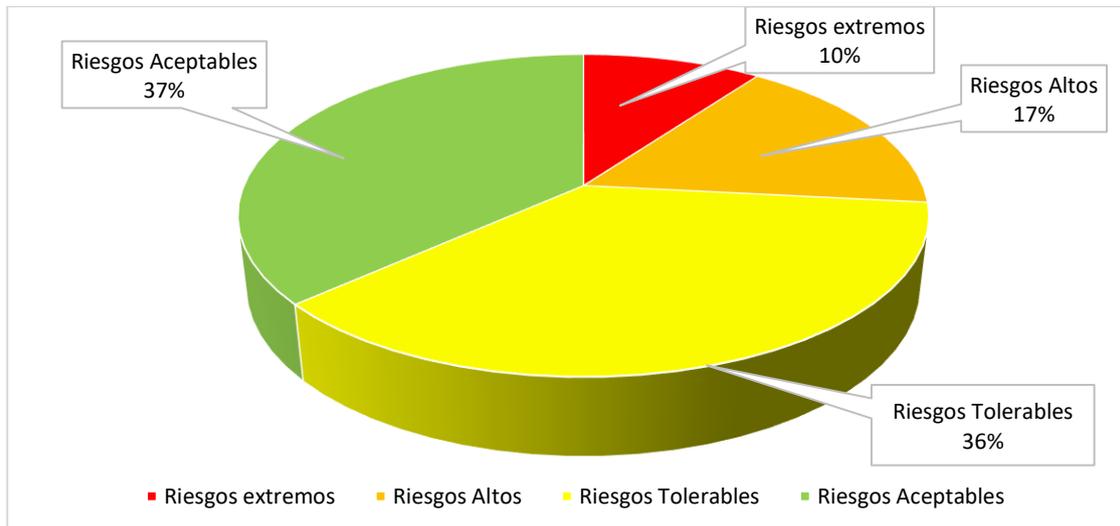
4.5. Resultados respecto al objetivo general, riesgos que afectan a costos y calidad.

4.5.1. En relación al nivel de efecto de los riesgos en los costos.

A. Los riesgos en base a la matriz de análisis de riesgos que afectan a los costos corresponden 10% a riesgos extremos, 17 % a riesgos altos. Los riesgos tolerables y aceptables representan el 73% siendo el 36% y 37% respectivamente.

Figura 36

Riesgos identificados como de alto y extremo nivel de efecto en los costos.



B. Se identificó 8 riesgos calificados con nivel de efecto alto y extremos en los costos, 3 son riesgos de nivel extremo y 5 como riesgos de nivel de efecto alto en los costos. (Tabla 23).

C. Los riesgos de nivel de efecto extremo se ubican en los acabados de pintura, con el riesgo “presencia de fisuras”; “cerámico y/o porcelanato quiñado” del acabado enchapado y “vidrios rotos” del acabado vidrios.

D. Los riesgos de nivel de efecto alto en los costos son: “presencia de fisura en accesorios” en el acabado II.SS., “presencia de humedad” y “piso laminado levantado” corresponden a los acabados carpintería en melamina y piso laminado respectivamente.

E. Es importante destacar el hallazgo que algunos riesgos con una probabilidad baja 2, tienen un nivel de efecto extremo de impacto en los costos, como es el caso del acabado II.SS., donde el riesgo “presencia de fisuras en accesorios” con 2 de



frecuencia, costo promedio S/ 652.50 registra un costo máximo de S/ 1,280.00 (Tabla 15).

F. Los riesgos según el nivel de efecto en los costos de acuerdo a la matriz, agrupados en aceptable y tolerable y altos y extremos según acabados, demuestra un 73% (22) para los primeros y un 27% (8) para los segundos.

Tabla 45

Nivel de efecto de los riesgos en los costos agrupados en riesgos aceptables y riesgos tolerables y riesgos de nivel de efecto alto y extremo por acabados según matriz.

N°	Acabados	Total de riesgos	Aceptable y tolerable		Alto y extremo	
			Frec	%	Frec	%
1	Carpintería en madera	5	4	80%	1	20%
2	Enchapado	2	1	50%	1	50%
3	Instalaciones eléctricas	2	2	100%	0	0%
4	Instalaciones sanitarias	4	2	50%	2	50%
5	Carpintería en melamina	5	4	80%	1	20%
6	Pintura	5	4	80%	1	20%
7	Piso laminado	2	1	50%	1	50%
8	Vidrios	5	4	80%	1	20%
	Total	30	22	73%	8	27%

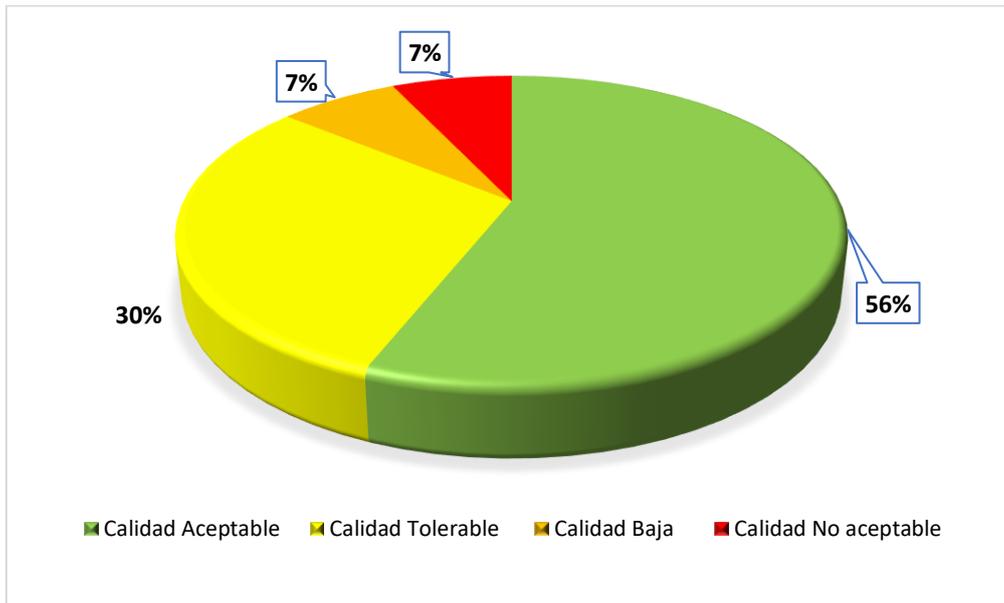
Nota: El nivel de efecto de los riesgos en los costos, agrupados por nivel de efecto aceptable - tolerable y alto y extremo dio como resultado: El acabado II.EE. es el único que tiene riesgos con niveles de efectos aceptables en un 100%. Los acabados carpintería en madera, carpintería en melamina, pintura y vidrios, tienen riesgos de nivel de efecto en los costos aceptable y tolerable en un 80% y el 20% a riesgos altos y extremos. Los acabados enchapados, II.SS. y piso laminado, el 50% corresponde a nivel de efecto aceptable y tolerable y el 50% del nivel de efecto de los riesgos en los costos de alto y extremo.

4.5.2. En relación al nivel de efecto de los riesgos en la calidad

A. Resultado del nivel de efecto de los riesgos en la calidad según la matriz.

Figura 37

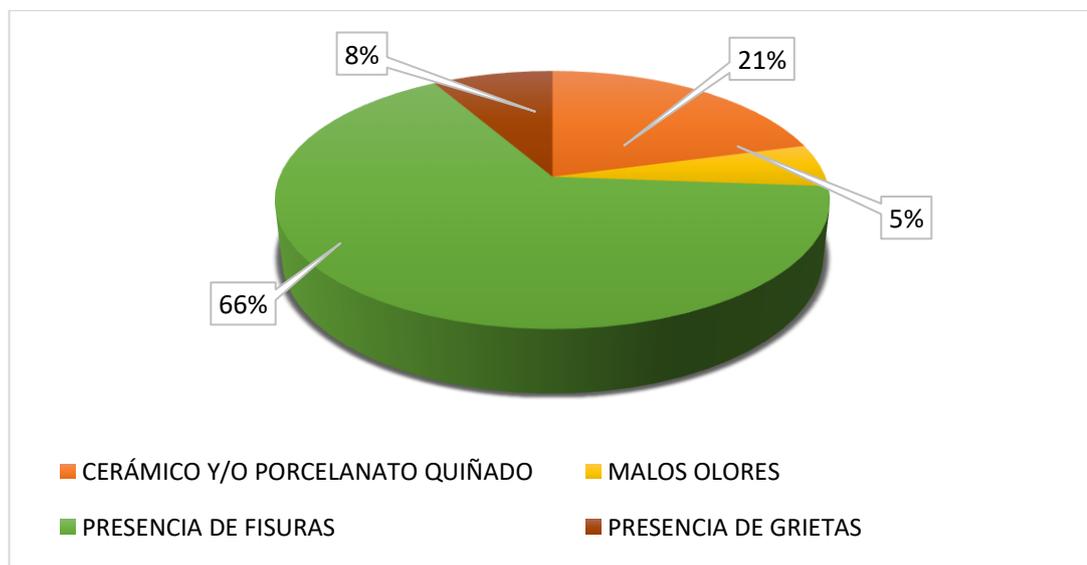
Nivel de efecto de los riesgos en la calidad según matriz.



- B. Mediante la matriz de análisis de riesgo se determinó 86% para el nivel de efecto respecto a la calidad de aceptable y tolerable y sólo un 14% tienen un nivel de efecto baja y no aceptable.
- C. Los riesgos de calidad baja y no aceptable son “presencia de fisuras” del acabado pintura es el riesgo de mayor probabilidad de ocurrencia con 110 registros, es el más crítico que afecta a la calidad. Le sigue “cerámico y/o porcelanato quiñado” del acabado enchapado, “presencia de grietas” del acabado pintura y “malos olores” del acabado II.SS.

Figura 38

Riesgos identificados de nivel de efecto baja y no aceptable en la calidad.





D. Riesgos según el nivel de efecto en la calidad de acuerdo a la matriz.

Los resultados del nivel de efecto de los riesgos en la calidad, agrupados en aceptable y tolerable y calidad baja y no aceptable según acabados, se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 46

Nivel de efecto de los riesgos en la calidad agrupados en riesgos de calidad baja y no aceptable y riesgos aceptables y tolerables por acabados según matriz.

N°	Acabados	Total de riesgos	Aceptable y tolerable		Baja y no aceptable	
			Frec	%	Frec	%
1	Carpintería en madera	5	5	100%	0	0%
2	Enchapado	2	1	50%	1	50%
3	Instalaciones eléctricas	2	2	100%	0	0%
4	Instalaciones sanitarias	4	3	75%	1	25%
5	Carpintería en melamina	5	5	100%	0	0%
6	Pintura	5	3	60%	2	40%
7	Piso laminado	2	2	100%	0	0%
8	Vidrios	5	5	100%	0	0%
	Total	30	26	87%	4	13%

Nota: El nivel de efecto de los riesgos en los costos, agrupados por nivel de efecto aceptable - tolerable y calidad baja y no aceptable dio como resultado: Los acabados carpintería en madera, II.EE., carpintería en melamina, piso laminado y vidrio tienen un nivel de efecto de calidad aceptable y tolerable a un 100%. Los riesgos del acabado enchapado tienen 50% para riesgos aceptables y tolerables respectivamente. El acabado II.SS. registran 75% de riesgos aceptable y tolerable y 25% de riesgos de baja y no aceptable calidad. Pintura tiene un 60% para riesgos aceptables y tolerables y 40% de riesgos bajo y no aceptable.

E. Consolidación de los riesgos por acabados que afectan a los costos y calidad en base a la matriz.



Tabla 47

Nivel de efecto de los riesgos en los costos y calidad en base a la matriz por acabados.

Acabados	Costos		Calidad	
	Riesgo	Nivel de efecto	Riesgo	Nivel de efecto
Pintura	Presencia de fisuras	Extremo	Presencia de fisuras	Calidad no aceptable
Pintura			Presencia de grietas	Calidad baja
Enchapado	Cerámico y/o porcelanato quiñado	Extremo	Cerámico y/o porcelanato	Calidad no aceptable
Vidrios	Vidrios rotos	Extremo		
IISS	Malos olores	Alto	Malos olores	Calidad baja
IISS	Presencia de fisuras en accesorios	Alto		
Carpintería en madera	Chapa deteriorada	Alto		
Carpintería en melamina	Presencia de humedad	Alto		
Piso laminado	Piso laminado levantado	Alto		

Nota: En relación al nivel de efecto de los riesgos a los costos se identificó 8, de efecto extremo 03 ubicados en los acabados de pintura, enchapados y vidrios y 05 de alto efecto en los costos, de estos 02 corresponden al acabado de I.I.S.S. y 03 al acabado de carpintería en madera, carpintería en madera y piso laminado.

Respecto al efecto de los riesgos en la calidad no aceptable se identificó 02 que corresponden los acabados de pintura y enchapado. Los 02 restantes de riesgos de baja calidad corresponden a los acabados nuevamente de pintura e I.I.S.S.

Se evidencia una coincidencia de riesgos de alto nivel de efecto respecto a los costos con riesgos extremos y a la calidad con riesgos de calidad no aceptable los que se ubican en los acabados pintura, enchapados e I.I.S.S. con los riesgos “presencia de fisuras”,



“cerámico y/o porcelanato quiñado” y “malos olores” respectivamente. Igualmente, el acabado II.SS. con el riesgo “malos olores” se ubican como riesgo alto para los costos y de baja calidad.

El acabado pintura y enchapado registran los riesgos severos, los que coinciden a nivel de efecto extremo para los costos y de calidad no aceptable.

4.5.3. Priorización de los riesgos mediante software AHP

A través de la matriz de comparación de criterios generales, software Método analítico Jerárquico AHP detallado en el ítem 2.2.13. se identificó los riesgos de mayor incidencia comparándolos bajo los tres parámetros utilizados en el estudio probabilidad, costos y calidad. Los resultados finales del proceso se presentan a continuación.

Tabla 48

Jerarquización de criterios para la comparación de riesgos según escala de Saaty.

	Probabilidad	Costos	Calidad
Probabilidad	1.00	0.11	0.20
Costos	9.00	1.00	4.00
Calidad	5.00	0.25	1.00
TOTAL	15.00	1.36	5.20

Tabla 49

Ponderación de criterios para la comparación de riesgos según escala de Saaty y verificación de confiabilidad de la jerarquización.

Matriz normalizada			Ponderación	AXP
0.07	0.08	0.04	0.06	0.19
0.60	0.73	0.77	0.70	2.21
0.33	0.18	0.19	0.24	0.72
				3.12

$$CI = (n_{max} - n) / (n - 1) \quad 0.0589$$

$$RI = 1.98 * (n - 2) / n \quad 0.6600$$

$$CR = CI / RI \quad \mathbf{0.0893}$$



Tabla 50

Jerarquización de riesgos según criterio de probabilidad según escala de Saaty.

	Criterio: probabilidad				
	Cerámico y/o porcelanato quiñado	Presencia de fisuras	Piso laminado levantado	Puerta descuadrada	Vidrios rotos
Cerámico y/o porcelanato quiñado	1.00	1.00	3.00	9.00	5.00
Presencia de fisuras	1.00	1.00	1.00	9.00	7.00
Piso laminado levantado	0.33	1.00	1.00	5.00	3.00
Puerta descuadrada	0.11	0.11	0.20	1.00	0.33
Vidrios rotos	0.20	0.14	0.33	3.00	1.00
TOTAL	2.64	3.25	5.53	27.00	16.33

Tabla 51

Ponderación de riesgos según probabilidad según escala de Saaty y verificación de confiabilidad de la jerarquización.

MATRIZ NORMALIZADA					PONDERACIÓN	AXP
0.38	2.77	0.90	0.19	0.06	0.86	3.68
0.04	0.31	0.18	0.19	0.02	0.15	0.79
0.08	0.31	0.18	0.19	0.01	0.15	0.79
0.08	0.06	0.04	0.04	0.01	0.04	0.33
0.38	0.92	0.90	0.33	0.06	0.52	2.97
						8.56

$$CI = (n_{\max} - n) / (n - 1) \quad 0.8906$$

$$RI = 1.98 * (n - 2) / n \quad 1.1880$$

$$CR = CI / RI \quad \mathbf{0.7497}$$



Tabla 52

Jerarquización de riesgos según criterio de costos según escala de Saaty.

	CRITERIO: COSTOS				
	Cerámico y/o porcelanato quiñado	Presencia de fisuras	Piso laminado levantado	Puerta descuadrada	Vidrios rotos
Cerámico y/o porcelanato quiñado	1.00	9.00	5.00	5.00	1.00
Presencia de fisuras	0.11	1.00	1.00	5.00	0.33
Piso laminado levantado	0.20	1.00	1.00	5.00	0.20
Puerta descuadrada	0.20	0.20	0.20	1.00	0.11
Vidrios rotos	1.00	3.00	5.00	9.00	1.00
TOTAL	2.51	14.20	12.20	25.00	2.64

Tabla 53

Ponderación de riesgos según costo según escala de Saaty y verificación de confiabilidad de la jerarquización.

MATRIZ NORMALIZADA					PONDERACIÓN	AXP
0.38	2.77	0.90	0.19	0.06	0.86	3.68
0.04	0.31	0.18	0.19	0.02	0.15	0.79
0.08	0.31	0.18	0.19	0.01	0.15	0.79
0.08	0.06	0.04	0.04	0.01	0.04	0.33
0.38	0.92	0.90	0.33	0.06	0.52	2.97
						8.56

$$CI = (n_{max} - n) / (n - 1) \quad 0.8906$$

$$RI = 1.98 * (n - 2) / n \quad 1.1880$$

$$CR = CI / RI \quad \mathbf{0.7497}$$



Tabla 54

Jerarquización de riesgos según criterio de calidad según escala de Saaty.

	CRITERIO: CALIDAD				
	Cerámico y/o porcelanato quiñado	Presencia de fisuras	Piso laminado levantado	Puerta descuadrada	Vidrios rotos
Cerámico y/o porcelanato quiñado	1.00	1.00	1.00	0.20	3.00
Presencia de fisuras	1.00	1.00	3.00	0.20	1.00
Piso laminado levantado	1.00	0.33	1.00	2.00	1.00
Puerta descuadrada	5.00	5.00	0.50	1.00	3.00
Vidrios rotos	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00
TOTAL	8.33	8.33	6.50	3.73	9.00

Tabla 55

Ponderación de riesgos según calidad según escala de Saaty y verificación de confiabilidad de la jerarquización.

MATRIZ NORMALIZADA					PONDERACIÓN	AXP
0.38	0.31	0.18	0.01	0.18	0.21	1.19
0.38	0.31	0.54	0.01	0.06	0.26	1.24
0.38	0.10	0.18	0.07	0.06	0.16	2.09
1.89	1.54	0.09	0.04	0.18	0.75	3.59
0.13	0.31	0.18	0.01	0.06	0.14	0.88
						8.99

$$CI = (n_{max} - n) / (n - 1) \quad 0.9968$$

$$RI = 1.98 * (n - 2) / n \quad 1.1880$$

$$CR = CI / RI \quad \mathbf{0.8391}$$



Tabla 56

Resultado de priorización de riesgos según ponderaciones halladas en la jerarquización según criterios.

Riesgos	Probabilidad	Costos	Calidad	Priorización
Cerámico y/o porcelanato quiñado	0.37	0.86	0.21	0.68
Vidrios rotos	0.07	0.52	0.14	0.40
Puerta descuadrada	0.03	0.04	0.75	0.21
Presencia de fisuras	0.33	0.15	0.26	0.18
Piso laminado levantado	0.20	0.15	0.16	0.16
Ponderación	0.06	0.70	0.24	

Nota: Según los resultados obtenidos tenemos como primera priorización el riesgo “cerámico y/o porcelanato quiñado” con un puntaje de 0.68, segunda priorización “vidrios rotos” con un puntaje de 0.40, tercera priorización “puerta descuadrada” con un puntaje de 0.21, cuarta priorización “presencia de fisuras” con un puntaje de 0.18, quinta priorización “piso laminado levantado” con un puntaje de 0.16.

4.5.4. Plan de respuesta

Todo análisis de riesgos en proyectos de construcción, debe concluir con la presentación de un plan que refleje las estrategias de gestión. Tratándose de riesgos “evitar”, “transferir”, “mitigar” y “aceptar” para cada uno de los riesgos.

Dada la naturaleza del estudio, ser de carácter retrospectivo, el plan aborda la atención de los riesgos priorizados identificados, presentándose las respuestas, teniendo en consideración la realidad de la post venta de la empresa y las consideraciones deben ser tenidas en cuenta a futuro, así como los responsables de la implementación de estas propuestas en la perspectiva de una mejora continua.



Tabla 57

Plan de respuesta a los riesgos priorizados sobre acabados en la post venta

Acabados	Cod del riesgo	Riesgos*	Estrategia de gestión	Respuestas específicas	Responsables	Respuestas generales
Enchapado	2.1	Cerámico y/o porcelanato quiñado	Mitigar Evitar Aceptar	<ul style="list-style-type: none"> • Conteo y cambio de piezas dañadas. 	Ing. Supervisor de calidad Sub contratista de enchapado	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación y control de calidad de los productos a entregar por sub contratistas antes de la entrega de la obra. • Instaurar check List puntuales y prácticos para controlar los productos finales antes de su entrega. • Involucrar al equipo de la empresa y dar a conocer los efectos de los riesgos en los costos y calidad en la post venta sobre en acabados. • Inducir al personal sub contratista antes de la ejecución del proyecto sobre los protocolos de calidad sobre todo del acabado específico. • Efectuar reuniones y comunicación con sub contratistas antes de colocación de pisos. • Supervisión y control durante la ejecución a fin de lograr calidad del acabado • Identificar, controlar, prevenir y corregir malos procedimientos de ejecución en acabados. • Establecer estrategias motivadoras como sellos de calidad que garantice que el acabado fue construido conforme a las normas establecidas. • Garantizar que los subcontratistas dispongan de conocimiento y experiencia para la ejecución del trabajo de acabados. • Elaborar protocolos para garantizar la calidad de los procesos constructivos especialmente de acabados antes, durante y posterior de la entrega del producto final al cliente. • Asignar un equipo responsable de la gestión de riesgos, para el control y capacitación sobre el tema.
Pintura	6.4	Presencia de fisuras	Mitigar Evitar Aceptar	<ul style="list-style-type: none"> • Resanado y pintado de todo el paño con la presencia del riesgo. 	Ing. Supervisor de calidad Sub contratista de pintura	
Piso laminado	7.2	Piso laminado levantado	Mitigar Evitar Aceptar	<ul style="list-style-type: none"> • Desinstalación y limpieza de la zona del piso laminado levantado. • Dejar el espaciamiento de dilatación. 	Ing. Supervisor de calidad Sub contratista de piso laminado	
Carpintería de madera.	1.5	Puerta descuadrada	Mitigar Evitar Aceptar	<ul style="list-style-type: none"> • Desinstalar la hoja de puerta, ajustar y reforzar las bisagras. 	Ing. Supervisor de calidad Sub contratista de carpintería de madera	
Vidrios	8.5	Vidrios rotos.	Mitigar Evitar Aceptar	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el cambio de las piezas dañadas. 	Ing. Supervisor de calidad Sub contratista de vidrios	

Riesgos priorizados mediante el método analítico jerárquico Software AHP



Disparadores de riesgos.

Como se ha señalado el estudio es de carácter retrospectivo, sin embargo, se presenta disparadores a los riesgos priorizados en la perspectiva de ser utilizados en su atención a futuro. Así mismo, se ha de considerar que en el enfoque actual, en el momento de identificar los riesgos en los proyectos. se debe identificar y documentar los disparadores de cada uno de ellos.

Tabla 58

Disparador de riesgos (triggers) priorizados sobre acabados en la post venta

Acabados	Cod del riesgo	Riesgos*	Disparador de riesgos
Enchapado	2.1	Cerámico y/o porcelanato quiñado	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente revisión de piezas antes de la instalación. • Falta de protección en piezas para la realización de otros trabajos en el área instalada. • Personal sub contratista responsable del trabajo del acabado con escaso conocimiento y experiencia.
Pintura	6.4	Presencia de fisuras	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de secado insuficiente de superficie tarrajada del área a pintar. • Utilización de materiales de deficiente calidad. • Personal sub contratista responsable del trabajo del acabado con escaso conocimiento y experiencia.
Piso Laminado	7.2	Piso laminado levantado	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de limpieza en el área a instalar. • Poco espacio de dilatación en los bordes del área externa de la instalación del piso laminado. • Materiales inadecuados de baja calidad para la instalación del piso. • Personal sub contratista responsable del trabajo del acabado con escaso conocimiento y experiencia.
Carpintería de Madera.	1.5	Puerta descuadrada	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de madera con humedad no optima para la instalación de marcos. • Materiales inadecuados de baja calidad. • Calidad inadecuada de bisagras para el soporte de la puerta. • Personal sub contratista responsable del trabajo del acabado con escaso conocimiento y experiencia.
Vidrios	8.5	Vidrios rotos.	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente revisión de piezas antes de la instalación. • Falta de protección en piezas para la realización de otros trabajos en el área instalada. • Colocación de vidrios sin protección. • Personal sub contratista responsable del trabajo del acabado con escaso conocimiento y experiencia.

Riesgos priorizados mediante el método analítico jerárquico Software AHP



Capítulo V: Discusión

5.1. Contraste de resultados con el referente del marco teórico

¿Cómo contrastar los resultados del estudio con otros relacionados al tema?

- Como se ha señalado no se encontró estudio alguno respecto a riesgos en acabados identificados en la post venta. Algunos estudios están orientados a la organización de la post venta respecto a las demandas de atención del usuario a fin de garantizar la satisfacción del mismo. La mayoría de las investigaciones encontradas se orientan a determinar los riesgos durante el proceso constructivo del proyecto, no analizan la fase de post venta y menos de acabados.
- Se contrasta con información de los antecedentes referido al tema de post venta. Coincidió con lo señalado por León L. y Mariños L. (2014), quienes precisan que la gestión de riesgos en la actualidad tiene un rol singular y protagónico, este debe tratarse como un sistema estratégico para el manejo de riesgos, a fin de no incrementar costos en la post ejecución, así como asegurar la calidad y rentabilidad de la empresa constructora.
- Por otra parte, Melo J., Ortega J. Pinzón J. y Romero R. (2015) señalan que los reclamos en la post venta son producto de las deficiencias en la construcción, debiéndose analizar e identificar los riesgos recurrentes en la misma, determinar y estudiar sus posibles causas que las originan. La mayoría de los problemas se presentan cuando el inmueble está habitado por los usuarios finales.
- Se coincide con los referidos autores, respecto a que hoy no se da la importancia que corresponde a los reclamos en la post venta, entendida como un medio eficaz para identificar las fallas en la construcción del proyecto; establecer las causas de los reclamos y plantear estrategias que disminuyan no solo los costos para la atención del mismo, sino garantizar la calidad del producto final.
- Algunas posibles causas reportadas en las denuncias, y que atentan a la calidad son los problemas en el proceso constructivo, inexperiencia de la mano de obra, tiempos inadecuados muchas veces menores a los que se requieren.
- Compartimos lo manifestado por Dávila F. en su estudio “La gestión de la post venta en edificaciones de vivienda” (2014), dónde señala que la mayor incidencia de reclamos se da en lo que es acabados, así como es necesario hacer un mantenimiento preventivo y



control de calidad, y tener una supervisión que se comprometa con el resultado del proyecto cuándo el inmueble cuando el inmueble aún no está siendo usado.

5.2. Interpretación de los resultados encontrados en la investigación

¿Cómo interpretar los resultados encontrados en la investigación?

- Para la identificación de los riesgos por acabados identificados en la post venta y la probabilidad de ocurrencia de los mismos, se utilizó la escala presentada en PMBOK®, 2017, p.143.
- Para el análisis del nivel de efecto en los costos y calidad fue posible la matriz de análisis de riesgos.
- La probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados en la post venta reveló un, 37% y 36% para riesgos muy baja y baja, la moderada registró un 7%; la alta y muy alta registró un 3% y 17% respectivamente.
- Para el análisis de resultados finales respecto a costos y calidad, se utilizó la herramienta “matriz de probabilidad e impacto en los riesgos”, ha demostrado su importancia para el análisis del nivel de efecto de los riesgos en los costos y calidad.
- En relación a costos, en base a la matriz se identificó 8 riesgos críticos con costos altos y extremos 5 correspondiente a los primeros y 3 a los segundos. Como se ha señalado se evidenció que la información existente en la post venta, tiene debilidades por falta de datos, organización de los mismos respecto a costos de mano de obra y materiales utilizados para la atención de los riesgos. No se cuenta con costos proyectados para la atención de los riesgos, estos se utilizan de acuerdo al problema a solucionar. Por esta razón, la escala de calificación se adecuó a la realidad encontrada en base a costos promedios calculados.
- En lo referente a calidad para la calificación de los riesgos por acabados, se efectuó la adecuación de los parámetros, considerando la prevención y el control de riesgos en base a PMBOK® (2017) para su aplicación en futuros proyectos. Teniendo presente la probabilidad y el impacto, la matriz de análisis de riesgos y su efecto en la calidad, dio como resultados 7% para calidad baja y 7% para calidad no aceptable. Y un 86% para riesgos de calidad tolerable y aceptable.

5.3. Comentario de la demostración de las hipótesis

- De acuerdo a la hipótesis general planteada “El análisis de riesgos identificados que afectan en forma diversa en los costos y calidad, en los procesos constructivos de las



partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020 son 40”. En el estudio se encontró 418 riesgos, los cuales se agruparon en 30 riesgos y pertenecientes a 8 acabados.

- El acabado pintura es el de mayor probabilidad, con el riesgo “presencia de fisuras”; seguido de carpintería en madera con el riesgo “puerta descuadrada”. Entre los riesgos de mayor probabilidad de ocurrencia: están “presencia de fisuras”, “filtración de agua” del acabado II.SS., “cerámico y/o porcelanato quiñado” del acabado enchapado. La comparación de los resultados de la información obtenida por el personal especialista en acabados y el ingeniero experto tiene similitudes con la información encontrada en la post venta. (Tabla 11, figura 21).
- Respecto al nivel de efecto en los costos en base a la matriz de análisis de riesgos, se encontró un 27% correspondiente a la categoría de altos y extremos y el 73% a riesgos aceptables y tolerables (Tabla 21). Se debe resaltar la existencia de serías debilidades en relación al registro de costos. No se encontró registros adecuados correspondiente a acabados, ni costos desagregados de material y mano de obra para la atención de los riesgos identificados en la post venta.
- En relación a los efectos de los riesgos en la calidad por acabados los hallazgos encontrados en base a la matriz de probabilidad e impacto, el estudio demostró la existencia de 4 riesgos equivalente al 14 % de baja y no aceptable calidad correspondiente a los acabados de enchapado, pintura e II.SS. El 86% son riesgos del nivel de efecto tolerable y calidad aceptable (tabla 31 y 32).
- Los beneficios relevantes de cumplir con las exigencias de la calidad incluyen menos retrabajo, mayor productividad, costos menores, mayor satisfacción de los interesados y mayor rentabilidad, de ahí la importancia de tener en consideración este aspecto en la planificación, ejecución y control de la calidad. El análisis costo beneficio, permitirá comparar los costos del nivel de efecto en la calidad con el beneficio esperado.

5.4. Aporte de la investigación.

¿Cuál es el aporte de la presente investigación?

- La relevancia de la investigación es ser un estudio exploratorio, como se ha señalado no se encontro investigaciones sobre el tema de riesgos en acabados identificados en la post venta y sus efectos en los costos y calidad. Todos los estudios consultados están orientados a la gestión del área de post venta desde la perspectiva de la satisfacción del



cliente. Otros abordan los riesgos, su identificación, análisis cualitativo, cuantitativo, durante la construcción de los proyectos.

- Como se ha demostrado los riesgos identificados en la post venta son indicadores directos de la calidad de los procesos constructivos ejecutados por los subcontratistas y estos muchas veces no son visibilizados a tiempo, por cuanto afecta la imagen institucional, con consecuencias frente al usuario final y reputación negativa de la empresa.
- Todo profesional de ingeniería conoce la relevancia que toda obra controlada y supervisada adecuadamente, agrega valor a la calidad del producto final, estableciendo un sistema de gestión de la calidad en cada proceso, minimizando atenciones por reclamos en la post venta y evitando así generar reprocesos que incidan en el incremento de costos y atenten a la calidad del producto.
- A continuación, se presenta el aporte producto de la presente investigación.

5.4.1. Propuesta de manual: “Para el análisis y atención de riesgos en las partidas de acabados identificados en la post venta, en empresas de edificaciones multifamiliares”

Presentación

La presente propuesta de Manual, está referido a los principales procedimientos relativos a la identificación, análisis y atención de riesgos en las partidas de acabados detectados en la post venta en empresas de edificaciones residenciales. Se trata de un producto aporte de la investigación realizada en este campo de la ingeniería.

El Documento proporciona pautas orientadoras, directrices para el análisis y atención de los riesgos respecto a acabados ejecutados e identificados en la post venta. Aborda dos partes:

La primera presenta el proceso operacional desde la revisión documentaria, identificación y registros de observaciones en acabados. La determinación de la probabilidad de ocurrencia, el impacto de los riesgos. Finalmente presenta la matriz de análisis donde, en base a estas dos categorías probabilidad de ocurrencia e impacto en la calidad, se determina el nivel de efecto de los riesgos en la calidad, mediante el mapa de calor se visibiliza la situación de cada riesgo significativo que enfrenta la empresa a fin que está pueda asumir decisiones orientadas a su abordaje, control y atención.

La segunda, presenta el proceso de análisis respecto a costos, importante para una proyección adecuada del presupuesto y control para futuros proyectos.



Esta herramienta permitirá tener un registro en el tiempo que podrá ser utilizada por la empresa para la toma de mejores decisiones y establecer mecanismos para el control de calidad y costos durante la ejecución de futuros proyectos en estas partidas específicas de acabados, a fin de evitar o minimizar estos riesgos que por pequeños que parezcan, tiene una relevancia significativa en la calidad del producto percibida por el usuario final y en la imagen institucional empresarial ante el cliente.

5.4.1. Objetivo

La propuesta del Manual tiene como objetivo presentar y describir los procedimientos para la identificación, análisis y atención de los riesgos detectados en la post venta, referidos a calidad y costos en las partidas de acabados ejecutadas por las empresas constructoras de edificaciones residenciales de Cusco.

Alcance

Está dirigido al equipo técnico de las empresas constructoras dedicadas a edificaciones residenciales multifamiliares, interesadas en este campo para la atención de los riesgos presentes en las partidas de acabados y para su consideración en la ejecución de próximos proyectos.

De igual forma, puede servir como referente para interesados en la ejecución de estudios ulteriores en tema de riesgos en la post venta.

Responsables

- Responsable del proceso – Jefe técnico del área de post venta.
- Supervisor o responsable de calidad.
- Asistente técnico en control de calidad (ingeniero y/o arquitecto).
- Equipo técnico de la empresa.

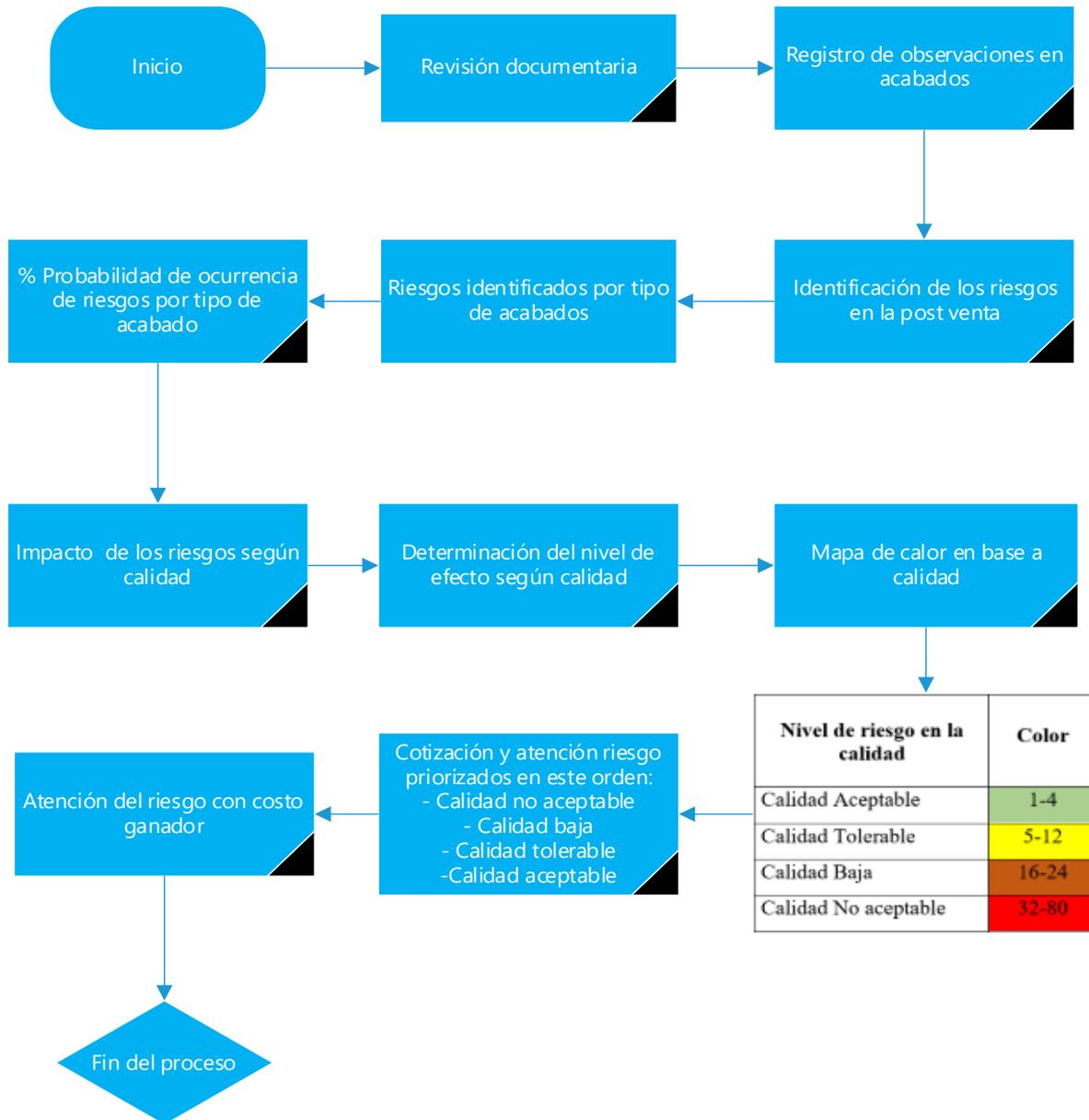
Una vez culminado el proceso, es necesario su presentación a todos los integrantes del equipo técnico a fin de reconocer la importancia de la prevención mediante acciones requeridas durante el proceso constructivo.



PRIMERA PARTE

Figura 39

Flujo del proceso para el análisis y atención de riesgos en acabados referido a calidad identificados en la post venta.



1. Especificaciones del proceso - primera parte

1.1. Revisión documentaria en post venta.

En esta etapa se verificará la documentación aplicada para la ejecución de los acabados durante el proceso constructivo de la edificación como, por ejemplo:

- Términos de referencia.
- Contratos.
- Parámetros de calidad.



- Garantías.
- Data de anteriores edificios construidos referente a calidad y costos en acabados.
- Otros

1.2. Registro de observaciones en acabados.

Seguidamente se procederá con la obtención del registro de observaciones utilizando la ficha 01, en el cual el responsable de la identificación de los mismos deberá que anotar la ubicación de la observación (número de nivel o piso, departamento, ambiente sea esta sala, cocina, dormitorio, SS.HH. lavandería, otros), detalle de la observación, la especialidad del acabado (enchapados, carpintería en melamina, carpintería de madera, vidrios, II.SS., II.EE., pintura, piso laminado y otros que se pudieran encontrar), el nombre del contratista responsable o ejecutor del trabajo de acabado y finalmente la fecha en que se hizo el registro.

1.3. Identificación de los riesgos en la post venta. LISTADO.

Se realiza una identificación de los riesgos listándolos y clasificándolos de acuerdo a su especialidad agrupándolos de manera que se tenga los datos separados para su análisis posterior.

1.4. Riesgos identificados por tipo de acabados.

% Probabilidad de ocurrencia de riesgos por tipo de acabados.

Se utilizará la ficha 02 para el análisis de la probabilidad de ocurrencia de riesgo por tipo de acabado, este tendrá que distribuirse con los datos obtenidos del listado de la siguiente forma: Listado de riesgos, especialidad de acabado, ocurrencia, probabilidad de ocurrencia expresado en porcentaje.

1.5. Calificación de los riesgos por ocurrencia.

De acuerdo a la lista realizada se procederá a la calificación por ocurrencia escala de acuerdo a la tabla siguiente:

Adaptación, calificación y escala PMBOK® (2017)

N°	%	Calificación
1	<10%	Muy bajo
2	11-30%	Bajo
3	31-50%	Moderado
4	51-70 %	Alto
5	>70%	Muy alto



1.6. Impacto de los riesgos en la calidad por tipo de acabado.

De acuerdo a la lista realizada se procederá a la calificación del impacto por acabados en base a la calidad, esta calificación lo realiza el especialista en calidad o el jefe del área de post venta según criterio o parámetros establecidos en la empresa.

1.7. Determinación del nivel de efecto según matriz de análisis de riesgos.

Teniendo la probabilidad de ocurrencia y el impacto calificado por el especialista, esta información se introduce en la matriz de análisis de riesgos a fin de obtener el nivel de efecto, según el mapa de calor en base a la calidad.

		Matriz de análisis de riesgos				
		Impacto en la calidad				
		Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Probabilidad		1	2	4	8	16
Muy alto	5	5	10	20	40	80
Alto	4	4	8	16	32	64
Moderado	3	3	6	12	24	48
Bajo	2	2	4	8	16	32
Muy bajo	1	1	2	4	8	16

Nivel de efecto en la calidad	Calor
Calidad Aceptable	1 - 4
Calidad Tolerable	5-12
Calidad Baja	16-24
Calidad No aceptable	32-80

1.8. Cotización de atención de riesgos.

Conocida el nivel de efecto de los riesgos en la calidad logrado en la matriz, se priorizarán para la atención los riesgos en el orden de calidad baja, no aceptable, tolerable y aceptable procediendo a la cotización de los mismos, obteniendo como mínimo dos cotizaciones por riesgo de la mano de obra y de los materiales a utilizarse. Escogiendo el de menor costo para la atención del riesgo. Estos datos serán registrados en la ficha 03, incluyendo la fecha de atención de los riesgos.



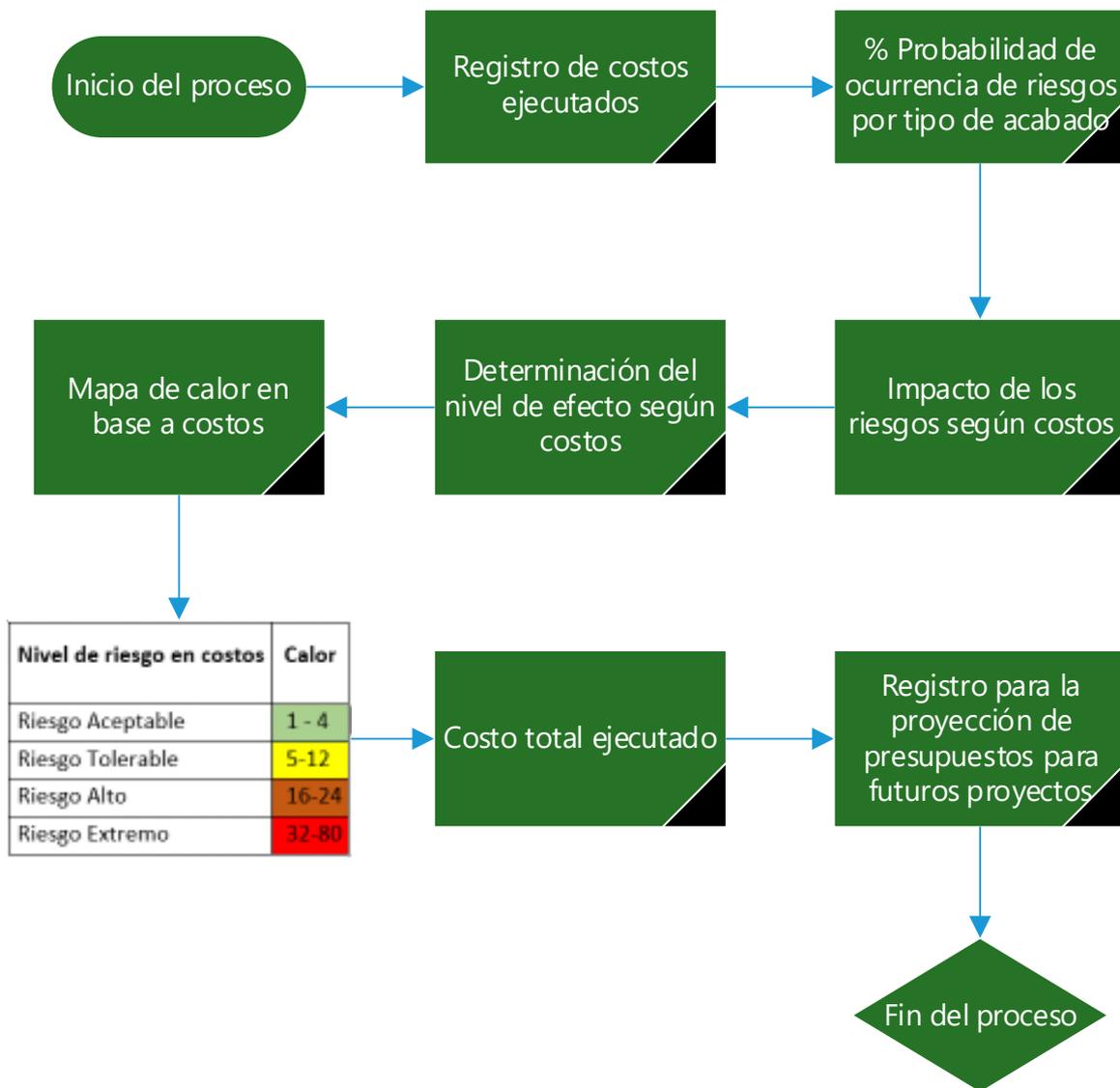
1.9. Fin del Proceso de atención del riesgo

Se revisará los riesgos atendidos tomando nuevos registros de los mismos para su análisis posterior y toma de decisiones adecuadas.

SEGUNDA PARTE

Figura 40

Flujo del proceso respecto a costos para atención de los riesgos en acabados en la post venta”



2. Especificaciones del proceso - segunda parte

2.1.Registros de costos ejecutados

Los riesgos ejecutados serán registrados en la ficha 04, cuyo proceso se detalla en los siguientes ítems.



2.2. Probabilidad de ocurrencia

Se utilizará la ficha 04 para el análisis de la probabilidad de ocurrencia de riesgo expresado en porcentaje, así como el costo parcial ejecutado por riesgo, este deberá distribuirse por especialidad de acabado de la calificación de los riesgos atendidos de los niveles de efecto de calidad baja y no aceptable.

2.3. Impacto

De acuerdo a la lista realizada se procederá a la calificación por acabados en base a los costos, esta calificación lo realiza el especialista o el jefe del área de post venta en la escala hallada del rango y amplitud, con 5 intervalos que serán las escalas: muy bajo, bajo, moderado, alto y muy alto. Toda esta operación de acuerdo a los costos reales totales hallados o según criterio de la empresa.

2.4. Determinación del nivel de efecto según matriz de análisis de riesgos.

Teniendo la calificación por ocurrencia y el impacto efectuado por el especialista se procederá a la obtención del nivel de efecto en los riesgos según mapa de calor en base a los costos ejecutados.

		Matriz de análisis de riesgos				
		Impacto				
		Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Probabilidad		1	2	4	8	16
Muy alto	5	5	10	20	40	80
Alto	4	4	8	16	32	64
Moderado	3	3	6	12	24	48
Bajo	2	2	4	8	16	32
Muy bajo	1	1	2	4	8	16

Nivel de efecto en costos	Calor
Riesgo Aceptable	1 - 4
Riesgo Tolerable	5-12
Riesgo Alto	16-24
Riesgo Extremo	32-80

2.5. Cálculo del costo total ejecutado.

Posteriormente se hallará el costo total de los riesgos ejecutados según especialidad.



2.6. Proyección de presupuestos para futuros proyectos.

Se toma el registro de los datos y análisis efectuado para la mejora continua y proyecciones de presupuestos en futuros proyectos.



Figura 41: Ficha de registro de observaciones identificadas en la post venta

REGISTRO DE OBSERVACIONES EN ACABADOS							LOGO DE LA EMPRESA	
EMPRESA:								
PROYECTO / RESIDENCIAL:							REVISIÓN	
DIRECCIÓN:							REGISTRO:	
NRO	NIVEL	DPTO	AMBIENTE	UBICACIÓN	OBSERVACIÓN	ESPECIALIDAD	CONTRATISTA RESPONSABLE	FECHA DE OBSERVACIÓN
FIRMA			FIRMA					
REGISTRADO POR:			REVISADO POR:					
NOMBRE:			NOMBRE:					
CARGO:			CARGO:					
FECHA:			FECHA:					



Figura 42: Ejemplo de llenado de ficha de registro de observaciones identificadas en la post venta

REGISTRO DE OBSERVACIONES EN ACABADOS							LOGO DE LA EMPRESA		
EMPRESA: Construyendo Casas S.A.C.									
PROYECTO / RESIDENCIAL: Wasi Hatun							REVISIÓN	R.01	
DIRECCIÓN: Urb. Boluarte A-23, San Benito							REGISTRO:	REG. 01	
NRO	NIVEL	DPTO	AMBIENTE	UBICACIÓN	OBSERVACIÓN	ESPECIALIDAD	CONTRATISTA RESPONSABLE	FECHA DE OBSERVACIÓN	
01	2	201	Sala	Cielorraso, costado de socket de luminaria	Presencia de vetas y manchas de color amarillo en cielorraso	Pintura	Juanito Quispe	21/5/2024	
02	2	201	Cocina	Mueble alto	Puerta descuadrada	Melamina	Elmer Hermosa	21/5/2024	
03	2	202	SS.HH.	Ovalín	Piezas de cerámica quiñados	Enchapados	Gonzalo Gonzales	21/5/2024	
04	2	202	Dormitorio 01	Puerta principal, esquina superior	Puerta principal con hinchazón	Carpintería de madera	Carlos Gutierrez	21/5/2024	
05	2	202	Dormitorio 02	Ventana a ducto secundario esquina superior	Vidrios rayados	Vidrios	Roberto Mariño	21/5/2024	
06	3	301	Comedor	Piso, parte central	Piezas de porcelanato quiñados	Enchapados	Gonzalo Gonzales	21/5/2024	
07	3	301	Lavandería	Punto de desagüe en pared, lavadora	Gotera en desagüe	II.SS.	Manuel Castellos	21/5/2024	
08	3	302	Dormitorio 01	Luminaria central	Punto de luz sin energía eléctrica	II.EE.	Fernando Campos	21/5/2024	
09	3	302	SS.HH. Social	Sardinell de ducha	Piezas de cerámica quiñados	Enchapados	Gonzalo Gonzales	21/5/2024	
010	4	401	Sala	Piso central de sala	Piso laminado levantado	Piso laminado	Luis Pineda	21/5/2024	
011	4	401	Cocina	Mueble bajo	Hinchazon de material de puerta de mueble	Melamina	Elmer Hermosa	21/5/2024	
012	4	402	SS.HH. Principal	Piso central de ducha, con sumidero	Piezas de cerámica quiñados	Enchapados	Gonzalo Gonzales	21/5/2024	
FIRMA				FIRMA					
REGISTRADO POR:				REVISADO POR:					
NOMBRE:				NOMBRE:					
CARGO:				CARGO:					
FECHA:				FECHA:					



Figura 44: Ejemplo de llenado de ficha de calificación de probabilidad de ocurrencia, impacto y análisis del nivel de efecto de los riesgos en la calidad

CALIFICACIÓN DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA, IMPACTO Y NIVEL DE EFECTO DE LOS RIESGOS EN LA CALIDAD								LOGO DE LA EMPRESA			
EMPRESA: <i>Construyendo Casas S.A.C.</i>								REVISIÓN		R01	
PROYECTO / RESIDENCIAL: <i>Wasi Hatun</i>								REGISTRO:		REG.02	
DIRECCIÓN: <i>Urb. Boluarte A-23, San Benito</i>											
NRO	LISTADO DE RIESGOS	ESPECIALIDAD / ACABADO	FRECUENCIA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (%)	CALIFICACIÓN DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		CALIFICACIÓN DE IMPACTO		NIVEL DE EFECTO DE LOS RIESGOS EN LA CALIDAD		
01	Puerta principal con hinchazón	Carpintería de madera	3	4%	Muy bajo	1	Muy alto	16	Baja	16	
02	Piezas de cerámica quiñados	Enchapados	10	13%	Moderado	3	Alto	8	Baja	24	
03	Piezas de porcelanato quiñados	Enchapados	40	51%	Alto	4	Alto	8	No aceptable	32	
06	Punto de luz sin energía eléctrica	II.EE.	2	3%	Muy bajo	1	Alto	8	Tolerable	8	
07	Gotera en desagüe	II.SS.	2	3%	Muy bajo	1	Alto	8	Tolerable	8	
08	Puerta descuadrada	Melamina	4	5%	Muy bajo	1	Moderado	4	Aceptable	4	
09	Hinchazón de material de puerta de mueble	Melamina	2	3%	Muy bajo	1	Moderado	4	Aceptable	4	
010	Presencia de vetas y manchas de color amarillo en cielorraso	Pintura	8	10%	Bajo	2	Moderado	4	Tolerable	8	
011	Piso laminado levantado	Piso laminado	3	4%	Muy bajo	1	Alto	8	Tolerable	8	
012	Vidrios rayados	Vidrios	4	5%	Muy bajo	1	Muy alto	16	Baja	16	
TOTALES			78								
FIRMA											
REVISADO POR:											
NOMBRE:											
CARGO:											
FECHA:											



Figura 46: Ejemplo de llenado de ficha de cotización y costos utilizados en la atención de riesgos priorizados

COTIZACIÓN Y COSTOS UTILIZADOS EN LA ATENCIÓN DE RIESGOS PRIORIZADOS SEGÚN SU NIVEL DE EFECTO														LOGO DE LA EMPRESA	
EMPRESA: <i>Construyendo Casas S.A.C.</i>														REVISIÓN:	
PROYECTO / RESIDENCIAL: <i>Wasi Hatun</i>														REGISTRO:	
DIRECCIÓN: <i>Urb. Boluarte A-23, San Benito</i>															
NRO	RIESGOS	ESPECIALIDAD / ACABADO	NIVEL DE EFECTO EN LA CALIDAD	COT. MANO DE OBRA (M.O.)			COT. MATERIALES (MAT.)			UND.	CANT.	COSTO DE ATENCIÓN DE RIESGO		COSTO TOTAL	FECHA DE ATENCIÓN DE RIESGO
				COT. 01	COT. 02	COT. 03	COT. 01	COT. 02	COT. 03			M.O.	MAT.		
01	<i>Piezas de porcelanato quiñados</i>	<i>Enchapados</i>	<i>No aceptable</i>	<i>S/ 120.00</i>	<i>S/ 100.00</i>	<i>S/ 90.00</i>	<i>S/ 75.00</i>	<i>S/ 65.00</i>	<i>S/ 70.00</i>	<i>M2</i>	<i>10.00</i>	<i>S/ 900.00</i>	<i>S/ 650.00</i>	<i>S/ 1,550.00</i>	<i>22/04/2023</i>
02	<i>Puerta principal con hinchazón</i>	<i>Carpintería de madera</i>	<i>Baja</i>	<i>S/ 230.00</i>	<i>S/ 250.00</i>	<i>S/ 200.00</i>	<i>S/ 750.00</i>	<i>S/ 750.00</i>	<i>S/ 800.00</i>	<i>UND.</i>	<i>2.00</i>	<i>S/ 400.00</i>	<i>S/ 1,500.00</i>	<i>S/ 1,900.00</i>	<i>22/04/2023</i>
03	<i>Piezas de cerámica quiñados</i>	<i>Enchapados</i>	<i>Baja</i>	<i>S/ 110.00</i>	<i>S/ 90.00</i>	<i>S/ 80.00</i>	<i>S/ 65.00</i>	<i>S/ 55.00</i>	<i>S/ 60.00</i>	<i>M2</i>	<i>5.00</i>	<i>S/ 400.00</i>	<i>S/ 275.00</i>	<i>S/ 675.00</i>	<i>22/04/2023</i>
04	<i>Vidrios rayados</i>	<i>Vidrios</i>	<i>Baja</i>	<i>S/ 20.00</i>	<i>S/ 25.00</i>	<i>S/ 23.00</i>	<i>S/ 150.00</i>	<i>S/ 160.00</i>	<i>S/ 155.00</i>	<i>M2</i>	<i>4.00</i>	<i>S/ 80.00</i>	<i>S/ 600.00</i>	<i>S/ 680.00</i>	<i>25/04/2023</i>
05	<i>Punto de luz sin energía eléctrica</i>	<i>II.EE.</i>	<i>Tolerable</i>	<i>S/ 60.00</i>	<i>S/ 55.00</i>	<i>S/ 50.00</i>	<i>S/ 10.00</i>	<i>S/ 12.00</i>	<i>S/ 15.00</i>	<i>PTO</i>	<i>3.00</i>	<i>S/ 150.00</i>	<i>S/ 30.00</i>	<i>S/ 180.00</i>	<i>25/04/2023</i>
06	<i>Gotera en desagüe</i>	<i>II.SS.</i>	<i>Tolerable</i>	<i>S/ 42.00</i>	<i>S/ 41.00</i>	<i>S/ 40.00</i>	<i>S/ 12.00</i>	<i>S/ 13.00</i>	<i>S/ 14.00</i>	<i>PTO</i>	<i>2.00</i>	<i>S/ 80.00</i>	<i>S/ 24.00</i>	<i>S/ 104.00</i>	<i>25/04/2023</i>
07	<i>Presencia de vetas y manchas de color amarillo en cielorraso</i>	<i>Pintura</i>	<i>Tolerable</i>	<i>S/ 10.00</i>	<i>S/ 11.00</i>	<i>S/ 9.00</i>	<i>S/ 15.00</i>	<i>S/ 16.00</i>	<i>S/ 14.00</i>	<i>M2</i>	<i>35.00</i>	<i>S/ 315.00</i>	<i>S/ 490.00</i>	<i>S/ 805.00</i>	<i>25/04/2023</i>
08	<i>Piso laminado levantado</i>	<i>Piso laminado</i>	<i>Tolerable</i>	<i>S/ 11.00</i>	<i>S/ 12.00</i>	<i>S/ 13.00</i>	<i>S/ 25.00</i>	<i>S/ 30.00</i>	<i>S/ 35.00</i>	<i>M2</i>	<i>4.00</i>	<i>S/ 44.00</i>	<i>S/ 100.00</i>	<i>S/ 144.00</i>	<i>26/04/2023</i>
09	<i>Puerta descuadrada</i>	<i>Melamina</i>	<i>Aceptable</i>	<i>S/ 20.00</i>	<i>S/ 21.00</i>	<i>S/ 22.00</i>	<i>S/ 0.00</i>	<i>S/ 0.00</i>	<i>S/ 0.00</i>	<i>UND.</i>	<i>3.00</i>	<i>S/ 60.00</i>	<i>S/ 0.00</i>	<i>S/ 60.00</i>	<i>26/04/2023</i>
010	<i>Hinchazón de material de puerta de mueble</i>	<i>Melamina</i>	<i>Aceptable</i>	<i>S/ 20.00</i>	<i>S/ 21.00</i>	<i>S/ 22.00</i>	<i>S/ 65.00</i>	<i>S/ 63.00</i>	<i>S/ 64.00</i>	<i>M2</i>	<i>2.75</i>	<i>S/ 55.00</i>	<i>S/ 173.25</i>	<i>S/ 228.25</i>	<i>26/04/2023</i>
FIRMA				FIRMA											
ATENDIDO POR:				AUTORIZADO POR:											
NOMBRE:				NOMBRE:											
CARGO:				CARGO:											
FECHA:				FECHA:											



Figura 48: Ejemplo de llenado de ficha de calificación de la probabilidad de ocurrencia, impacto y nivel de efecto de los riesgos según costos.

CALIFICACIÓN DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA, IMPACTO Y NIVEL DE EFECTO DE LOS RIESGOS EN LOS COSTOS										LOGO DE LA EMPRESA	
EMPRESA: <i>Construyendo Casas S.A.C.</i>											
PROYECTO / RESIDENCIAL: <i>wasi Hatun</i>										REVISIÓN	
DIRECCIÓN: <i>Urb. Boluarte A-23, San Benito</i>										REGISTRO:	
NRO	RIESGOS	ESPECIALIDAD / ACABADO	FRECUENCIA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (%)	COSTO PARCIAL EJECUTADO	CALIFICACIÓN DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		CALIFICACIÓN DE IMPACTO		NIVEL DE EFECTO DE LOS RIESGOS EN LOS COSTOS	
01	Piezas de porcelanato quiñados	Enchapados	40	51%	S/ 1,550.00	Alto	4	Alto	8	Extremo	32
02	Puerta principal con hinchazón	Carpintería de madera	3	4%	S/ 1,900.00	Muy bajo	1	Alto	8	Tolerable	8
03	Piezas de cerámica quiñados	Enchapados	10	13%	S/ 675.00	Bajo	2	Bajo	2	Aceptable	4
04	Vidrios rayados	Vidrios	4	5%	S/ 680.00	Muy bajo	1	Bajo	2	Aceptable	2
05	Punto de luz sin energía eléctrica	II.EE.	2	3%	S/ 180.00	Muy bajo	1	Muy bajo	1	Aceptable	1
06	Gotera en desagüe	II.SS.	2	3%	S/ 104.00	Muy bajo	1	Muy bajo	1	Aceptable	1
07	Presencia de vetas y manchas de color amarillo en cielorraso	Pintura	8	10%	S/ 805.00	Muy bajo	1	Moderado	4	Aceptable	4
08	Piso laminado levantado	Piso laminado	3	4%	S/ 144.00	Muy bajo	1	Muy bajo	1	Aceptable	1
09	Puerta descuadrada	Melamina	4	5%	S/ 60.00	Muy bajo	1	Muy bajo	1	Aceptable	1
010	Hinchazón de material de puerta de mueble	Melamina	2	3%	S/ 228.25	Muy bajo	1	Muy bajo	1	Aceptable	1
TOTALES			78		S/ 6,326.25						
FIRMA											
REVISADO POR:											
NOMBRE:											
CARGO:											
FECHA:											

$$\text{Rango} = V_{\max} - V_{\min}$$

$$\text{Rango} = 1900 - 60$$

$$\text{Rango} = 1840$$

$$\text{Rango} = 1840$$

$$\text{Amplitud de intervalo} = \frac{V_{\max} - V_{\min}}{5}$$

$$\text{Amplitud de intervalo} = \frac{1900 - 60}{5}$$

$$\text{Amplitud de intervalo} = 368$$

Nº	Intervalo	Calificación
1	S/ 60 – S/ 428	Muy bajo
2	S/ 428 – S/ 796	Bajo
3	S/ 796 – S/ 1164	Moderado
4	S/ 1164 – S/ 1532	Alto
5	S/ 1532 - S /1900	Muy alto



Figura 50: Ejemplo de llenado de ficha de registro del nivel de efecto de riesgos en calidad y costos

NIVEL DE EFECTO DE RIESGOS EN CALIDAD Y COSTOS				
EMPRESA: <i>Construyendo Casas S.A.C.</i>				
PROYECTO / RESIDENCIAL: <i>Wasi Hatun</i>			REVISIÓN	R01
DIRECCIÓN: <i>Urb. Boluarte A-23, San Benito</i>			REGISTRO:	REG.04
NRO	RIESGOS	ESPECIALIDAD / ACABADO	NIVEL DE EFECTO EN LOS RIESGOS	NIVEL DE EFECTO EN LOS RIESGOS
01	Piezas de porcelanato quiñados	Enchapados	Extremo	No aceptable
02	Puerta principal con hinchazón	Carpintería de madera	Tolerable	Baja
03	Piezas de cerámica quiñados	Enchapados	Aceptable	Baja
04	Vidrios rayados	Vidrios	Aceptable	Baja
05	Punto de luz sin energía eléctrica	II.EE.	Aceptable	Tolerable
06	Gotera en desagüe	II.SS.	Aceptable	Tolerable
07	Presencia de vetas y manchas de color amarillo en cielorraso	Pintura	Aceptable	Tolerable
08	Piso laminado levantado	Piso laminado	Aceptable	Tolerable
09	Puerta descuadrada	Melamina	Aceptable	Aceptable
010	Hinchazón de material de puerta de mueble	Melamina	Aceptable	Aceptable
	FIRMA			
	REVISADO POR:			
	NOMBRE:			
	CARGO:			
	FECHA:			

A modo de conclusión, se podría señalar que los riesgos identificados en acabados en la post venta pueden prevenirse con adecuadas medidas de control durante el proceso constructivo de estas partidas, a fin de lograr procesos eficientes generando resultados de calidad, valor y beneficios para todos.

Los registros de lecciones aprendidas, riesgos y el informe detallado de los mismos en la identificación y control de los riesgos en la post venta sumarán en la toma de decisiones de la empresa, en la perspectiva de entregar productos de calidad y la utilización de menores recursos económicos en el marco de la mejora continua, satisfacción de los usuarios y asegurar la imagen institucional frente a la población.



Glosario

Proceso constructivo

Es el conjunto de etapas, ordenadas, sistemáticas, sucesivas en el tiempo, necesarias para la ejecución y culminación de un producto/obra.

Acabados

Es la última etapa de la construcción de edificaciones, protege los materiales, otorga belleza, confort y estética, razón por la cual requiere de mucha especialización.

Subcontratista

El subcontratista es una persona natural o jurídica que ofrece sus servicios en la construcción de una edificación para lo cual establece un monto económico con el contratante cumpliendo exigencias previamente pactadas.

Post venta

Concluida la ejecución del proyecto, éste entra en la fase de post venta. Área responsable de atención de reclamos o demandas de los clientes una vez que ya están en posesión o uso del inmueble adquirido. Cubre problemas a presentarse, siempre que su origen se encuentra en el proceso constructivo y que no sean producto del uso cotidiano o del desgaste natural del inmueble.

Es la menos atendida perdiéndose una magnífica oportunidad de negocio y la posibilidad de generar más clientes y de garantizar la buena imagen institucional.

Riesgo

Es un evento o una condición incierta que en caso que ocurra puede tener un efecto negativo o positivo en por lo menos uno de los objetivos. (Lledó y Rivarola, 2007, p. 111)

Tienen su origen en la incertidumbre, se ubican siempre en el futuro del proyecto, los que pueden afectar a los objetivos del mismo. Están ligados a probabilidades e impactos en los proyectos. La exposición al riesgo es un factor común a todos los proyectos de infraestructura.

Análisis cualitativo de los riesgos.

Consiste en priorizar los riesgos individuales del proyecto para su análisis su acción posterior. Evalúa la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos. El proceso de análisis de riesgo es esencialmente un proceso de solución de problemas de calidad



Análisis cuantitativo de riesgos.

Proceso para analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos individuales, de alta prioridad para determinar el impacto de estos en los objetivos del proyecto. Para este fin utiliza herramientas y técnicas diversas, como juicio de expertos, habilidades interpersonales y de equipo, representación de la incertidumbre, análisis de datos. Producto de este proceso es la actualización de los documentos del proyecto, informe de riesgos. (PMBOK®, 2017, p. 419)

Probabilidad de ocurrencia de riesgo

Es la materialización del riesgo, permitiendo su cuantificación con un tipo de escala cuantitativa o cualitativa para obtener su evaluación posterior o impacto.

Impacto

Es el conjunto de consecuencias que originan la materialización de un riesgo.

Nivel de efecto del riesgo

Es la magnitud de un riesgo resultante del producto de la probabilidad de ocurrencia por el impacto. El efecto es el resultado, el fin, la conclusión, lo que se deriva de una causa.

Costos

El costo es el valor monetario que una empresa invierte para producir un producto o servicio. Se trata de una cantidad que se consigna como un gasto en los registros de contabilidad.

Calidad

Es la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor.

Asimismo, la norma internacional ISO 9001-2015, entiende por calidad el “grado en que un conjunto de características inherentes que cumple con los requisitos”. Enfatiza un aspecto especial asociado a la calidad como la fabricación, el cliente, el producto, el valor entre otras.

El ciclo PHVA considera Planificar, hacer, verificar y actuar.



Conclusiones

1. De acuerdo a la hipótesis específica 1: “Los riesgos identificados presentados en los procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la Empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020, son altos representando un 70% del total”.

- La probabilidad de ocurrencia de los riesgos por acabados identificados en la post venta, calificados como alta y muy alta fue del orden del 20%. Estos hallazgos no son concordantes con lo planteado en la hipótesis que consideraba un 70% del total.
- Los acabados que concentraron la mayor probabilidad de ocurrencia son 4, con 17%, correspondiente al acabado pintura, II.SS., enchapado y carpintería en madera.
- Los riesgos de mayor probabilidad de ocurrencia (tabla 5) se ubican en los acabados pintura, II.SS., enchapado y carpintería de madera, conforme a la tabla siguiente:

Tabla 59

Riesgos críticos identificados en la post venta por acabados

Pintura	II.SS	Enchapado	Carpintería en madera
“presencia de fisuras” (26.3%)	filtración de agua (10.5%)	cerámico y/o porcelanato quiñado (8.4%)	“puerta descuadrada” (7.4%)

2. Respecto a la hipótesis específica 2: “Según el análisis de riesgos, aquellos que afectan a los costos corresponde de los procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la empresa CONSTRUCTORA – Cusco, período 2019-2020, representan un 70% del total”.

- En base a la matriz de probabilidad e impacto se determinó que el nivel de efecto en los costos como riesgos extremos y altos son un 27%; 10% para los primeros y 17% para los segundos. Los riesgos tolerables y aceptables totalizaron 73%, no concordante con la hipótesis planteada que señala que estos riesgos representaban un 70% del total.
- Se encuentran 3 riesgos críticos calificados con nivel de efecto extremo y 5 con un nivel de efecto muy alto en los costos.
- Los riesgos por acabados calificados como nivel de efecto extremos fueron: pintura, enchapado y vidrios. Los riesgos de alto nivel de efecto en los costos fueron: carpintería



en madera, II.SS. que concentran 2 riesgos de este nivel, carpintería en melamina y piso laminado. (Tabla 40).

- Se identificó riesgos de baja probabilidad con alto efecto en el costo, es el caso del acabado II.SS., donde el riesgo. “presencia de fisuras en accesorios”, con 2 de frecuencia, su costo mínimo es 26 veces menor que el promedio S/652.50 y el máximo es el doble de este S/.1,280. El riesgo “cerámico y/o porcelanato quiñado” del acabado enchapado, con 35 de ocurrencia, costo promedio S/.717.50, tiene un costo máximo de S/.1,400. (Tabla 39).
3. De acuerdo a la hipótesis específica 3: “Según el análisis de riesgos, aquellos que afectan a la calidad de los procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la Empresa CONSTRUCTORA – Cusco, período 2019-2020, serán de rango moderado”.
- Se demostró que un 86% de los riesgos son tolerables y de calidad aceptable. El 57% corresponde a los primeros y 30% a las segundas respectivamente, equivalente a riesgos de rango moderado. Sólo 14% fueron de baja y no aceptable calidad.
4. De acuerdo a la hipótesis general: “Según el análisis de riesgos, aquellos que afectan en forma diversa en los costos y calidad, en los procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la Empresa CONSTRUCTORA – Cusco, período 2019-2020 son 40. El estudio encontró 30 riesgos, correspondiente al 75% de lo planteado en la hipótesis.



Tabla 60

Resumen de la distribución de los riesgos más recurrentes respecto a probabilidad, costos, calidad por acabado

		Pintura	Enchapados	II.SS	Carpintería en madera	Carpintería en Melamina	Vidrios	Piso laminado
		Riesgos	Riesgos	Riesgos	Riesgos	Riesgos		
Probabilidad Hip. 1	Calificación Muy alto y alto	Presencia de fisuras	Cerámico y/porcelanato quiñado	Filtración de agua	Puerta descuadrada			
Costos Hip. 2	Nivel de efecto extremo	Presencia de fisuras	Cerámico y/o porcelanato Quiñado				Vidrios rotos	
	Nivel de efecto alto			1.malos olores. 2. Presencia de humedad.	Chapa deteriorada	Presencia de humedad		Piso laminado levantado
Calidad Hip. 3	Nivel de efecto no aceptable	Presencia de fisuras	Cerámico y/o porcelanato quiñado					
	Nivel de efecto baja calidad	Presencia de grietas		1.malos olores 2. Presencia de fisuras en accesorios				

- El acabado de pintura concentra 4 riesgos de mayor severidad en relación a probabilidad, costos y calidad.

La presencia de fisuras representa un nivel de efecto muy alto y alto en relación a la probabilidad de ocurrencia, nivel de efecto extremo en relación a los costos y de no aceptable calidad respecto a la calidad.

Igualmente, la presencia de grietas del acabado pintura tiene un nivel de efecto de baja calidad.

- El acabado II.SS. con 5 riesgos presenta el riesgo “filtración de agua” con una calificación respecto a la probabilidad de muy alto y alto.

En relación a costos presenta 2 riesgos críticos “malos olores” y “presencia de humedad” con un nivel de efecto alto respecto a los costos y de baja calidad.

El acabado de pintura concentra 4 riesgos de mayor severidad en relación a probabilidad costos y calidad.



Recomendaciones

R.1. A las empresas constructoras de edificaciones residenciales.

- Dar la importancia al área de la post venta, a fin de coadyuvar a mejorar los procesos constructivos mediante la prevención y control de riesgos que afectan a los costos y a la calidad del producto final, así como garantizar la imagen institucional de la empresa.
- Asumir política de pre-entrega interna con participación del personal de la institución, a fin de atender oportunamente los riesgos, que en la post venta evitando mayores problemas a la empresa y al usuario final.
- Mejoramiento de la post venta con personal capacitado, a fin de optimizar la atención de los riesgos, especialmente en las partidas de acabados con seguimiento y control de los mismos en la perspectiva de la mejora continua.
- Capacitación a subcontratistas brindándoles la información necesaria sobre estándares de calidad en acabados a fin de evitar retrabajos e incremento de costos.
- Comprometer a toda la organización en el fortalecimiento de la post venta para la atención de los riesgos en forma oportuna y con calidad a fin de tener clientes satisfechos e imagen institucional protegida.

R.2. A la empresa CONSTRUCTORA.

- Se recomienda reforzar la prevención, control de calidad durante la ejecución y antes de la entrega final al cliente.
- Identificar y determinar las causas de los riesgos encontrados en la post venta y no limitarse únicamente a la atención de estos.
- Considerar los costos generados para la atención de los riesgos, por no cumplir con los requisitos de calidad en el proceso constructivo y los costos por fallas externas, identificados cuando el usuario final descubre falencias en los acabados que afectan a la sensación de seguridad y la funcionalidad del inmueble.
- Considerar en mitigar los riesgos identificados en la post venta para ser incluidos en un plan de respuesta. Aquellos riesgos de mayor probabilidad de ocurrencia: con nivel de efecto severo en relación a costos y calidad.
- Respecto a costos, tener información detallada de mano de obra y materiales utilizados en la atención de los riesgos identificados, así como de las partidas de acabados.



- Evitar política institucional del “ahorro” sin estimar que pretender economizar en detalles constructivos, muchas veces se traduce en mayores costos asociados a la no calidad.
- Monitorear los riesgos identificados como críticos, contando con una tabla de color que permita visibilizar la evolución de los riesgos.
- Considerar la aplicación de la propuesta del manual “Para el análisis y atención de riesgos en las partidas de acabados identificados en la post venta, en empresas de edificaciones multifamiliares”

R.3. A los estudiantes de ingeniería civil, especialmente a los de la UAC.

- Desarrollar estudios que incluyan el abordaje de los riesgos en la post venta, considerando la satisfacción del cliente, relacionada al producto final. Esta dimensión no fue incluida en la presente tesis.
- Tomar como referencia el presente estudio para identificar y analizar los riesgos en acabados que afecten a los costos y calidad durante el proceso constructivo.
- Efectuar estudios sobre prevención y control de costos y calidad en acabados de procesos constructivos.
- Desarrollar investigaciones sobre determinación de factores que influyen directamente en presencia de riesgos en costos y calidad en construcciones.

Referencias

- Baena G. (2017). *Metodología de la Investigación*. (3era Edición). Grupo Editorial Patria. México.
- Bastidas G, Fernández S. (2017). *Análisis Cualitativos de riesgos en proyectos de vivienda unifamiliar*. Tesis Especialización en Gerencia de Obras. Universidad Católica de Colombia. <http://hdl.handle.net/10983/14792>
- Cabezas Mejía et.al. (2018). *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica*. Editorial Universidad de las Fuerzas Armadas. ESPE. Ecuador.
- CAPECO IEC (2021). Informe económico de la construcción N° 43, Propuesta para reactivar la construcción en la región Cusco. Lima – Perú.



- Dávila Fernández, S. (2014). *La gestión de post venta en edificaciones de viviendas*. Tesis de Maestría. Pontificia Universidad Católica del Perú, Universidad Politécnica de Madrid. Lima. Perú. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/13485>
- Hernández L y Salazar J. (2015). *Elaboración del procedimiento de gestión de Riesgos aplicado a proyectos de construcción residenciales y empresariales*. Tesis de pre grado Ingeniero Civil. Universidad de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú. <http://hdl.handle.net/10757/558709>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado C. & Baptista Lucio P. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6ta Edición). McGRAW-HILL / Interamericana Editores, S.A.
- Hurtado, J. (2012). *Metodología de la investigación: guía para una comprensión holística de la ciencia* (4ta Edición) Bogotá-Caracas.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2014). *Fondo de población de las naciones unidas*. México.
- Instituto Peruano de Economía. (2020). *El sector Construcción empieza a dar señales de recuperación*. Informe 19.10.2020. Lima. Perú.
- León R, Mariños V. (2014). *Gestión de Riesgos en el Proyecto Residencial Sol de Chan Chan Ciudad de Trujillo*. Tesis de pre grado Ingeniero Civil. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/613>
- Ley N° 30056 de 2013. *Por la que modifica diversas leyes para facilitar la inversión, impulsar el desarrollo productivo y el crecimiento empresarial*. 2 de julio de 2013. Diario El Peruano 498461.
- Lledó P, Rivarola G. (2007). *Gestión de Proyectos. Cómo dirigir proyectos exitosos, coordinar los recursos humanos y administrar los riesgos*. (1era Edición). Prentice Hall- Pearson Education. México.
- Marchant A, (2012). *Desarrollo de Guía de Recomendaciones para la gestión Riesgo en Proyectos de Construcción, utilizando la Metodología de PMBOK*. Tesis pre grado. Universidad de Chile. Santiago de Chile. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/111841>.
- Melo J, Ortega J, V, Pinzón J, Romero L. (2015). *Estudio y Análisis de los factores que generan reclamaciones de post venta en la construcción de vivienda multifamiliares*. Tesis de Especialización en Interventoría de la Construcción. Universidad Santo Tomás Bucaramanga. Colombia. <https://1library.co/document/dy42xk9q>
- Ministerio de Vivienda. (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima Perú.
- Ministerio de Vivienda. (2011). *Ley de Regulación de habilitaciones Urbanas y de Edificaciones*. Ley 29090. Decreto Supremo N° 006-2017- Vivienda. Lima. Perú



- Namakforoosh Mohammad. (2005). *Metodología de la Investigación*. (2da Edición). Editorial Limusa. SA. México.
- Norma Internacional ISO 9000 (2015). *Sistemas de Gestión de la calidad, fundamentos y vocabulario*.
- Norma Internacional ISO 9001 (2015). *Sistemas de gestión de la calidad*.
- Oliveros M, Rincón de Parra H. (2011). *Gestión de Costos en los Proyectos*. Revista Visión Gerencial. Año 10, N° 1. Junio Venezuela.
- Project Management Institute. (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. PMBOK*. (6ta Edición).
- Rodríguez Fernández M. (2007). *La problemática de riesgos en los proyectos de infraestructura y en los contratos internacionales de construcción*. REVIST@ e Mercatoria. Vol. 6. Número 1. Colombia.
- Vignote S y Jiménez F. (2006). *Tecnología de la madera*. Santiago de Chile

Anexos



Anexo 1

Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Problema General:	Objetivo General	Hipótesis General	Independiente			
¿Según el análisis de riesgos cómo afectan los riesgos identificados a los costos y calidad de procesos constructivos de las partidas de acabados, ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la Empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020?	Mediante el análisis de riesgos, determinar los riesgos que afectan a los costos y calidad de procesos constructivos en las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020.	Según el análisis de riesgos, aquellos que afectan en forma diversa en los costos y calidad, en los procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la Empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020 son 40.	Riesgos	Identificación de riesgos.	Número de riesgos identificados.	Formato para registro de riesgos identificados en la post venta.
				Probabilidad de ocurrencia de riesgos identificados.	% de ocurrencia	Matriz de análisis de riesgos. PMBOK®
				Probabilidad de ocurrencia de los riesgos por acabados.	% de ocurrencia por ocurrencia acabados	Matriz de análisis de riesgos. PMBOK®
				Calificación de los riesgos de riesgos por acabados.	Muy Baja Baja Moderada Alta Muy Alta	Matriz de análisis de riesgos. PMBOK®
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos	Dependientes	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
1. ¿Cuáles son los riesgos identificados en los procesos constructivos de las partidas de acabados, ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la Empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020?	1. Identificar los riesgos que se han presentado en los procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020.	1. Los riesgos identificados presentados en los procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la Empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020 son altos representando un 70% del total.	Costos	Nivel de efecto de los riesgos en los costos.	Bajo Tolerable Alto Extremo	Matriz de análisis de riesgos. Análisis cuantitativo de costos.@RISKOptimizer



2. ¿Según el análisis de riesgos cómo afectan los riesgos identificados en los costos de procesos constructivos de las partidas de acabados, ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la Empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020?	2. Determinar mediante el análisis de riesgos como afectan los riesgos identificados en los costos, de procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020.	2. Según el análisis de riesgos, aquellos que afectan a los costos de los procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la Empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020 representan un 70% del total.	Calidad	Nivel de efecto de los riesgos en la calidad en base a prevención y control del riesgo.	Calidad Aceptable Calidad Tolerable Calidad baja Calidad No aceptable	Matriz de análisis de riesgos.
3. ¿Según el análisis de riesgos cómo afectan los riesgos identificados en la calidad de procesos constructivos de las partidas de acabados, ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la Empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020?	3. Determinar mediante el análisis de riesgos como afectan los riesgos identificados en la calidad, de procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la empresa CONSTRUCTORA – Cusco, 2019-2020.	3. Según el análisis de riesgos, aquellos que afectan a la calidad de los procesos constructivos de las partidas de acabados ejecutados por subcontratistas detectados en la post venta, en edificaciones residenciales de la Empresa CONSTRUCTORA – Cusco, período 2019-2020 serán del rango moderado.	Acabados	Tipos de acabados recurrentes en la post venta: Seleccionados por su recurrencia en la post venta: 1) Carpintería en madera. 2) Enchapado. 3) I.I.EE. 4) I.I.SS. 5) Carpintería en Melamina 6) Pintura. 7) Piso Laminado. 8) Vidrios	-% de riesgos por tipo acabados. -Número de riesgos críticos en relación a costos. -Número de riesgos críticos en relación a la calidad.	Matriz de análisis de riesgos.



Anexo 2

Consolidado de respuestas de especialistas en acabados y del ingeniero experto sobre probabilidad de ocurrencia de los riesgos en la post venta.

N°	Riesgos por acabado	Según especialistas en acabados							Según ingeniero experto							Promedio	Calificación final del riesgo según especialistas e ingeniero experto
		1	2	3	4	5	Total res puestas	Calificación	1	2	3	4	5	Total res puestas	Calificación		
		Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto			Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto				
1	Carpintería en madera	0	0	13	2	0	15		0	4	0	1	0	5			
	Abertura en hoja de puerta	0	0	3	0	0	3	3.00	0	1	0	0	0	1	2.00	2.50	Bajo
1.2	Bisagra no ajustada	0	0	3	0	0	3	3.00	0	1	0	0	0	1	2.00	2.50	Bajo
1.3	Chapa deteriorada	0	0	2	1	0	3	3.33	0	1	0	0	0	1	2.00	2.67	Bajo
1.4	Puerta con manchas	0	0	3	0	0	3	3.00	0	1	0	0	0	1	2.00	2.50	Bajo
1.5	Puerta descuadrada	0	0	2	1	0	3	3.33	0	0	0	1	0	1	4.00	3.67	Moderado
2	Enchapado	0	0	3	1	2	6		0	1	0	0	1	2			
2.1	Cerámico y/o porcelanato quiñado	0	0	0	1	2	3	4.67	0	0	0	0	1	1	5.00	4.83	Alto
2.2	Falta de fragua	0	0	3	0	0	3	3.00	0	1	0	0	0	1	2.00	2.50	Bajo
3	Instalaciones eléctricas	0	0	3	3	0	6		0	0	1	1	0	2			
3.1	Peinado tablero distribución	0	0	3	0	0	3	3.00	0	0	1	0	0	1	3.00	3.00	Bajo
3.2	Puntos sin energía	0	0	0	3	0	3	4.00	0	0	0	1	0	1	4.00	4.00	Alto
4	Instalaciones sanitarias	3	4	4	1	0	12		0	1	2	0	1	4			
4.1	Atoro en inodoro	1	2	0	0	0	3	1.67	0	1	0	0	0	1	2.00	1.83	Muy bajo
4.2	Filtración de agua	0	0	2	1	0	3	3.33	0	0	0	0	1	1	5.00	4.17	Alto
4.3	Malos olores	0	1	2	0	0	3	2.67	0	0	1	0	0	1	3.00	2.83	Muy bajo
4.4	Presencia de fisura en accesorios	2	1	0	0	0	3	1.33	0	0	1	0	0	1	3.00	2.17	Muy bajo
5	Carpintería en melamina	1	7	7	0	0	15		0	1	2	2	0	5			
5.1	Bisagras no ajustadas	0	0	3	0	0	3	3.00	0	1	0	0	0	1	2.00	2.50	Bajo
5.2	Melamina rajada	0	1	2	0	0	3	2.67	0	0	1	0	0	1	3.00	2.83	Bajo
5.3	Mueble desnivelado	1	2	0	0	0	3	1.67	0	0	1	0	0	1	3.00	2.33	Bajo



N°	Riesgos por acabado	Según especialistas en acabados							Según ingeniero experto							Promedio	Calificación final del riesgo según especialistas e ingeniero experto
		1	2	3	4	5	Total res puestas	Calificación	1	2	3	4	5	Total res puestas	Calificación		
		Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto			Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto				
5.4	Presencia de humedad	0	3	0	0	0	3	2.00	0	0	0	1	0	1	4.00	3.00	Bajo
5.5	Puerta descuadrada	0	1	2	0	0	3	2.67	0	0	0	1	0	1	4.00	3.33	Moderado
6	Pintura	2	4	5	3	1	15		0	0	2	2	1	5			
6.1	Manchas en pintura	0	0	3	0	0	3	3.00	0	0	1	0	0	1	3.00	3.00	Bajo
6.2	Pintura con vetas	0	0	2	1	0	3	3.33	0	0	0	1	0	1	4.00	3.67	Moderado
6.3	Pintura desprendida	2	1	0	0	0	3	1.33	0	0	1	0	0	1	3.00	2.17	Muy bajo
6.4	Presencia de fisuras	0	0	0	2	1	3	4.33	0	0	0	0	1	1	5.00	4.67	Alto
6.5	Presencia de grietas	0	3	0	0	0	3	2.00	0	0	0	1	0	1	4.00	3.00	Bajo
7	Piso laminado	0	3	0	3	0	6		0	0	1	1	0	2			
7.1	Moldura desprendida	0	3	0	0	0	3	2.00	0	0	1	0	0	1	3.00	2.50	Bajo
7.2	Piso laminado levantado	0	0	0	3	0	3	4.00	0	0	0	1	0	1	4.00	4.00	Alto
8	Vidrios	1	4	9	1	0	15		0	1	3	1	0	5			
8.1	Falta de sellado	0	2	1	0	0	3	2.33	0	0	1	0	0	1	3.00	2.67	Muy bajo
8.2	Filtración de agua en perfil de ventana	0	0	3	0	0	3	3.00	0	1	0	0	0	1	2.00	2.50	Bajo
8.3	Rayadura de vidrio	0	0	3	0	0	3	3.00	0	0	1	0	0	1	3.00	3.00	Bajo
8.4	Seguro de ventana no encaja	1	2	0	0	0	3	1.67	0	0	1	0	0	1	3.00	2.33	Bajo
8.5	Vidrios rotos	0	0	2	1	0	3	3.33	0	0	0	1	0	1	4.00	3.67	Moderado
Totales		7	22	44	14	3	90		0	8	11	8	3	30			



Anexo 3

Respuestas del ingeniero experto y su calificación de los riesgos en relación a probabilidad de ocurrencia, costos y calidad en la post venta.

N°	Riesgos por acabado	¿Es un riesgo en la post venta?		4A	4B	4C
		Si	No	En relación a probabilidad de ocurrencia	Impacto en costos	Impacto en calidad
		Calificación				
1	Carpintería en madera					
1.1	Abertura en hoja de puerta	X		Bajo	Muy bajo	Muy bajo
1.2	Bisagra no ajustada	X		Bajo	Muy bajo	Bajo
1.3	Chapa deteriorada	X		Bajo	Alto	Moderado
1.4	Puerta con manchas	X		Bajo	Moderado	Bajo
1.5	Puerta descuadrada	X		Alto	Moderado	Bajo
2	Enchapado					
2.1	Cerámico y/o porcelanato quiñado	X		Muy alto	Muy alto	Alto
2.2	Falta de fragua	X		Bajo	Bajo	Muy bajo
3	Instalaciones eléctricas					
3.1	Peinado tablero distribución	X		Moderado	Moderado	Muy bajo
3.2	Puntos sin energía	X		Muy alto	Bajo	Muy bajo
4	Instalaciones sanitarias					
4.1	Atoro en inodoro	X		Bajo	Alto	Moderado
4.2	Filtración de agua	X		Muy alto	Alto	Alto
4.3	Malos olores	X		Moderado	Alto	Alto
4.4	Presencia de fisura en accesorios	X		Moderado	Muy alto	Moderado
5	Carpintería en melamina					
5.1	Bisagras no ajustadas	X		Bajo	Muy bajo	Muy bajo
5.2	Melamina rajada	X		Moderado	Alto	Moderado
5.3	Mueble desnivelado	X		Moderado	Bajo	Muy bajo
5.4	Presencia de humedad	X		Alto	Muy alto	Alto
5.5	Puerta descuadrada	X		Alto	Bajo	Bajo
6	Pintura					
6.1	Manchas en pintura	X		Moderado	Bajo	Moderado
6.2	Pintura con vetas	X		Alto	Bajo	Muy bajo
6.3	Pintura desprendida	X		Moderado	Moderado	Bajo
6.4	Presencia de fisuras	X		Muy alto	Muy alto	Muy alto
6.5	Presencia de grietas	X		Alto	Alto	Muy alto
7	Piso laminado					
7.1	Moldura desprendida	X		Moderado	Bajo	Muy bajo
7.2	Piso laminado levantado	X		Alto	Moderado	Muy bajo
8	Vidrios					
8.1	Falta de sellado	X		Moderado	Bajo	Bajo



N°	Riesgos por acabado	¿Es un riesgo en la post venta?		4A	4B	4C
		Si	No	En relación a probabilidad de ocurrencia	Impacto en costos	Impacto en calidad
		Calificación				
8.2	Filtración de agua en perfil de ventana	X		Bajo	Muy bajo	Bajo
8.3	Rayadura de vidrio	X		Moderado	Alto	Alto
8.4	Seguro de ventana no encaja	X		Moderado	Moderado	Bajo
8.5	Vidrios rotos	X		Alto	Muy alto	Moderado