

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de INGENIERÍA CIVIL

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE  
GESTIÓN DE RIESGOS BASADO EN EL  
MÉTODO SMITH COMPLEMENTADO CON LA  
GUÍA DEL PMBOK SEXTA EDICIÓN CON EL FIN  
DE ASEGURAR EL CUMPLIMIENTO DEL  
CRONOGRAMA EN LA OBRA DE VIVIENDA  
MULTIFAMILIAR EDIFICIO BERTELLO – ETAPA  
DE ESTRUCTURAS”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Civil**

**Autores:**

Nieves de los Angeles Capac Tafur

Enrique Anselmo Diaz Altez

**Asesor:**

Mtro. Ing. Wilder A. Calixtro Calixtro

<https://orcid.org/0000-0002-6423-0388>

Lima - Perú

2023

## JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	<b>Julio Christian Quesada Llanto</b>	<b>42831273</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>Wilder Alexander Calixtro Calixtro</b>	<b>06803344</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>Alejandro Vildoso Flores</b>	<b>10712728</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## INFORME DE SIMILITUD

Implementación de un sistema de gestión de riesgos basado en el Método Smith complementado con la Guía del PMBOK sexta edición con el fin de asegurar el cumplimiento del cronograma en la obra de vivie

### ORIGINALITY REPORT

<b>19%</b>	<b>17%</b>	<b>2%</b>	<b>5%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

### PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Internet Source	<b>4%</b>
<b>2</b>	<b>fr.slideshare.net</b> Internet Source	<b>4%</b>
<b>3</b>	<b>www.shd.gov.co</b> Internet Source	<b>4%</b>
<b>4</b>	<b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b> Student Paper	<b>2%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Universidad Privada del Norte</b> Student Paper	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>rua.ua.es</b> Internet Source	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>repositorio.upao.edu.pe</b> Internet Source	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>repositorio.unap.edu.pe</b> Internet Source	<b>&lt;1%</b>

## **DEDICATORIA**

A mi familia, por su apoyo incondicional, por guiarme y estar a mi lado a lo largo de mi vida, por ser mi inspiración para continuar, luchar por mis metas y alcanzar mis objetivos.

CAPAC TAFUR, Nieves de los Angeles.

El presente trabajo está dedicado a mi mamá por ser mi apoyo a lo largo de mi vida, a mi papá que me está cuidando desde lejos. Y a toda mi familia que siempre estuvieron en los momentos más difíciles.

DIAZ ALTEZ, Enrique Anselmo

## AGRADECIMIENTO

A mi asesor quien nos ayudó y nos dio las pautas que fueron de mucha utilidad para realizar el trabajo de investigación. A mis padres y hermano que siempre están motivándome para alcanzar mis metas.

CAPAC TAFUR, Nieves de los Angeles

Agradezco a mi asesor y profesores que son parte de mi formación profesional. A mi mamá, hermanos y familiares que fueron un pilar muy importante, por darme su apoyo y consejos.

DIAZ ALTEZ, Enrique Anselmo

## Tabla de contenido

<b>JURADO EVALUADOR.....</b>	<b>2</b>
<b>INFORME DE SIMILITUD .....</b>	<b>3</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>5</b>
<b>INDICE DE TABLAS.....</b>	<b>10</b>
<b>INDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>14</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>17</b>
1.1. Realidad problemática.....	17
1.2. Antecedentes.....	20
1.2.1. Antecedentes Internacionales .....	20
1.2.2. Antecedentes Nacionales.....	23
1.3. Marco teórico.....	27
1.3.1. Guía del PMBOK.....	27
1.3.1.1. Definición.....	27
1.3.1.2. Proyecto .....	27
1.3.1.3. Gestión de proyectos.....	27
1.3.1.3.1. Grupo de procesos de la gestión de proyectos.....	28
1.3.2. Gestión de riesgos.....	28
1.3.2.1. Definición.....	28
1.3.2.2. Planificación de la gestión de riesgos .....	29
1.3.2.3. Identificación de los riesgos .....	29
1.3.2.4. Análisis de los riesgos.....	30
1.3.2.4.1. Análisis cualitativo de los riesgos.....	30
1.3.2.4.2. Análisis cuantitativo de los riesgos.....	31
1.3.2.5. Planificar respuesta de los riesgos.....	32
1.3.2.6. Implementar respuesta de los riesgos .....	32
1.3.2.7. Monitorear los riesgos .....	33
1.3.3. Proyectos de construcción .....	34
1.3.3.1. Definición.....	34
1.3.4. Viviendas .....	34
1.3.4.1. Definición.....	34
1.3.4.2. Vivienda bifamiliar .....	34
1.3.4.3. Vivienda unifamiliar .....	34
1.3.4.4. Vivienda de uso colectivo .....	35

1.3.4.5.	Vivienda multifamiliar.....	35
1.3.4.6.	Vivienda taller .....	35
1.3.5.	Cronograma del proyecto .....	35
1.3.5.1.	Definición.....	35
1.3.5.2.	Procesos de gestión del cronograma.....	36
1.3.6.	Método de Smith y Merritt .....	37
1.3.6.1.	Descripción.....	37
1.3.6.2.	Modelos de riesgos de proyecto .....	37
1.3.6.2.1.	Modelo de riesgo estándar.....	37
1.3.6.2.2.	Otros modelos .....	39
1.3.6.3.	Procesos de la gestión de riesgos .....	40
1.4.	Justificación .....	43
1.5.	Formulación del problema.....	44
1.5.1.	Problema general .....	44
1.5.2.	Problema específico .....	44
1.6.	Objetivos.....	45
1.6.1.	Objetivo general .....	45
1.6.2.	Objetivos específicos.....	45
1.7.	Hipótesis.....	46
1.7.1.	Hipótesis general.....	46
1.7.2.	Hipótesis específicas.....	46
1.8.	Variables.....	47
1.8.1.	Descripción de variables .....	47
1.8.2.	Tabla de operacionalización.....	51
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>		<b>53</b>
2.1.	Tipo y alcance de investigación.....	53
2.1.1.	Tipo de investigación .....	53
2.1.2.	Enfoque de investigación.....	53
2.1.3.	Nivel de investigación .....	54
2.2.	Diseño de investigación.....	54
2.3.	Población y muestra .....	55
2.3.1.	Población .....	55
2.3.2.	Muestra.....	55
2.3.3.	Tipo de muestreo.....	56
2.4.	Técnicas e instrumentos de recopilación de datos .....	56
2.4.1.	Técnicas de recopilación de datos .....	56
2.4.2.	Instrumentos de recopilación de datos.....	57
2.4.2.1.	Escala atribucional del sistema de gestión de riesgos.....	57
2.4.2.2.	Escala atribucional del cumplimiento de cronograma .....	58

2.4.3. Validez de los instrumentos de la recolección de datos.....	58
2.4.4. Confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos .....	64
2.5. Procedimientos de recolección de datos.....	67
2.6. Análisis de datos.....	70
2.6.1. Tabulación de datos .....	70
2.6.2. Procesamiento de datos y elaboración de cuadros de presentación de datos.....	71
2.6.3. Prueba de normalidad .....	73
2.7. Aspectos éticos.....	76
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>77</b>
3.1. Identificación de Riesgos.....	77
3.2. Análisis de Riesgos .....	82
3.2.1. Impulsores, probabilidades y pérdida total.....	82
3.2.2. Pérdida Esperada para Tiempo.....	103
3.2.3. Pérdida Esperada para costo .....	112
3.3. Priorización de Riesgos .....	121
3.3.1. Priorización de Riesgos para tiempo.....	121
3.3.2. Priorización de Riesgos para costo .....	128
3.3.3. Riesgos Priorizados.....	136
3.4. Plan de Acción de Riesgos.....	139
3.5. Monitoreo de Riesgos.....	163
3.5.1. Monitoreo de los Riesgos Priorizados .....	164
3.5.2. Nuevos Riesgos.....	221
3.5.3. Tendencia de Estados de los Riesgos .....	223
3.5.4. Estado Actual de los Riesgos .....	225
3.5.5. Pérdida de Riesgos Activos.....	231
3.5.6. Riesgos Activos vs Riesgos Inactivos .....	233
3.5.7. Análisis de reserva .....	235
3.6. Cumplimiento del tiempo y actividad.....	236
3.6.1. Análisis de variación .....	237
3.7. Cumplimiento de recursos.....	243
3.8. Cumplimiento del seguimiento de supuesto y restricciones.....	246
3.9. Resultados estadísticos.....	247
3.9.1. Resultados estadísticos descriptivos.....	248
3.9.2. Resultados Inferenciales .....	264
3.10. Contrastación de Hipótesis.....	265
3.10.1. Prueba de hipótesis general.....	265
3.10.2. Prueba de hipótesis específica.....	267
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>275</b>

4.1. Discusión .....	275
4.1.1. Limitaciones .....	275
4.1.2. Interpretación comparativa .....	279
4.2. Conclusiones .....	279
4.3. Recomendaciones .....	280
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>282</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>284</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Tabla de operacionalización de la Variable 1 - Sistema de gestión de riesgos .....	48
<b>Tabla 2</b>	Tabla de Operacionalización de la Variable 2 - Cumplimiento del cronograma.....	50
<b>Tabla 3</b>	Operacionalización de las variables .....	51
<b>Tabla 4</b>	Matriz de evaluación experto 1 "Sistema de Gestión de Riesgos".....	59
<b>Tabla 5</b>	Matriz de evaluación experto 1 "Cumplimiento del Cronograma" .....	60
<b>Tabla 6</b>	Matriz de evaluación experto 2 "Sistema de Gestión de Riesgos".....	61
<b>Tabla 7</b>	Matriz de evaluación experto 2 "Cumplimiento del Cronograma" .....	62
<b>Tabla 8</b>	Matriz de evaluación experto 3 "Sistema de Gestión de Riesgos".....	63
<b>Tabla 9</b>	Matriz de evaluación experto 3 "Cumplimiento del Cronograma" .....	64
<b>Tabla 10</b>	Valores Alfa de Cronbach para las dimensiones del instrumento sistema de gestión de riesgos .....	65
<b>Tabla 11</b>	Valores Alfa de Cronbach del instrumento sistema de gestión de riesgo .....	66
<b>Tabla 12</b>	Valores Alfa de Cronbach para las dimensiones del instrumento cumplimiento del cronograma .....	66
<b>Tabla 13</b>	Valores Alfa de Cronbach del instrumento cumplimiento del cronograma.....	66
<b>Tabla 14</b>	Respuestas de la entrevista de la variable sistema de gestión de riesgo de la dimensión Identificación.....	71
<b>Tabla 15</b>	Respuestas de la entrevista de la variable sistema de gestión de riesgo de la dimensión Análisis de riesgos .....	71
<b>Tabla 16</b>	Respuestas de la entrevista de la variable sistema de gestión de riesgo de la dimensión Planificación de respuesta de riesgos.....	72
<b>Tabla 17</b>	Respuestas de la entrevista de la variable sistema de gestión de riesgo de la dimensión Control de respuesta de riesgos .....	72
<b>Tabla 18</b>	Respuestas de la entrevista de la variable cumplimiento del cronograma de la dimensión Cumplimiento del tiempo y actividad.....	72
<b>Tabla 19</b>	Respuestas de la entrevista de la variable cumplimiento del cronograma de la dimensión Cumplimiento de recursos.....	73
<b>Tabla 20</b>	Respuestas de la entrevista de la variable cumplimiento del cronograma de la dimensión Cumplimiento del seguimiento de supuestos y restricciones .....	73
<b>Tabla 21</b>	Prueba de Shapiro - Wilk para una muestra en la variable sistema de gestión de riesgos .....	74
<b>Tabla 22</b>	Tabla de resumen de prueba de normalidad del sistema de gestión de riesgos .....	74
<b>Tabla 23</b>	Prueba de Shapiro - Wilk para una muestra en la variable cumplimiento del cronograma .....	75
<b>Tabla 24</b>	Tabla de resumen de prueba de normalidad de cumplimiento del cronograma .....	75
<b>Tabla 25</b>	RT: Riesgos técnicos.....	78
<b>Tabla 26</b>	RE: Riesgos de ejecución.....	78
<b>Tabla 27</b>	RL: Riesgos de logística y transporte .....	81
<b>Tabla 28</b>	RS: Riesgos de subcontratistas y proveedores.....	81
<b>Tabla 29</b>	RC: Riesgos de condiciones climáticas y fenómenos naturales .....	81
<b>Tabla 30</b>	RCL: Riesgos contractuales y legales .....	81
<b>Tabla 31</b>	RO: Otros riesgos .....	82
<b>Tabla 32:</b>	Impulsores, probabilidad y pérdida total para riesgo técnico .....	83
<b>Tabla 33</b>	Impulsores, probabilidad y pérdida total para riesgos de ejecución.....	83
<b>Tabla 34</b>	Impulsores, probabilidad y pérdida total para riesgos de logística y transporte.....	100
<b>Tabla 35</b>	Impulsores, probabilidad y pérdida total para riesgos de subcontratistas y proveedores .....	100
<b>Tabla 36</b>	Impulsores, probabilidad y pérdida total para riesgos de condiciones climáticas y fenómenos naturales.....	101
<b>Tabla 37</b>	Impulsores, probabilidad y pérdida total para riesgos contractuales y legales .....	101
<b>Tabla 38</b>	Impulsores, probabilidad y pérdida total para otros riesgos .....	102
<b>Tabla 39</b>	Pérdida esperada para riesgo técnico .....	104
<b>Tabla 40</b>	Pérdida esperada para riesgos de ejecución .....	104

<b>Tabla 41</b>	Pérdida esperada para riesgos de logística y transporte .....	109
<b>Tabla 42</b>	Pérdida esperada para riesgos de subcontratistas y proveedores .....	109
<b>Tabla 43</b>	Pérdida esperada para riesgos de condiciones climáticas y fenómenos naturales .....	110
<b>Tabla 44</b>	Pérdida esperada para riesgos contractuales y legales .....	110
<b>Tabla 45</b>	Pérdida esperada para otros riesgos.....	111
<b>Tabla 46</b>	Pérdida esperada para riesgo técnico .....	113
<b>Tabla 47</b>	Pérdida para riesgos de ejecución .....	113
<b>Tabla 48</b>	Pérdida esperada para riesgos de logística y transporte .....	118
<b>Tabla 49</b>	Pérdida esperada para riesgos de subcontratistas y proveedores .....	119
<b>Tabla 50</b>	Pérdida esperada para riesgos de condiciones climáticas y fenómenos naturales .....	119
<b>Tabla 51</b>	Pérdida esperada para riesgos contractuales y legales .....	120
<b>Tabla 52</b>	Pérdida esperada para otros riesgos.....	120
<b>Tabla 53</b>	Priorización para tiempo .....	122
<b>Tabla 54</b>	Priorización para costo .....	130
<b>Tabla 55</b>	Riesgos priorizados .....	137
<b>Tabla 56</b>	Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RO 05 .....	140
<b>Tabla 57</b>	Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RO 05.....	140
<b>Tabla 58</b>	Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RO 05 .....	141
<b>Tabla 59</b>	Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RE 30.....	141
<b>Tabla 60</b>	Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RE 30 .....	142
<b>Tabla 61</b>	Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RE 30.....	143
<b>Tabla 62</b>	Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RE 36.....	143
<b>Tabla 63</b>	Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RE 36 .....	144
<b>Tabla 64</b>	Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RE 36.....	145
<b>Tabla 65</b>	Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RE 29.....	145
<b>Tabla 66</b>	Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RE 29 .....	146
<b>Tabla 67</b>	Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RE 29.....	147
<b>Tabla 68</b>	Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RE 40.....	147
<b>Tabla 69</b>	Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RE 40 .....	148
<b>Tabla 70</b>	Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RE 40.....	149
<b>Tabla 71</b>	Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RE 45.....	149
<b>Tabla 72</b>	Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RE 45 .....	150
<b>Tabla 73</b>	Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RE 45.....	151
<b>Tabla 74</b>	Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RE 38.....	151
<b>Tabla 75</b>	Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RE 38 .....	152
<b>Tabla 76</b>	Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RE 38.....	153
<b>Tabla 77</b>	Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RE 32.....	153
<b>Tabla 78</b>	Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RE 32 .....	154
<b>Tabla 79</b>	Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RE 32.....	155
<b>Tabla 80</b>	Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RE49.....	155
<b>Tabla 81</b>	Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RE 49 .....	156
<b>Tabla 82</b>	Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RE 49.....	157
<b>Tabla 83</b>	Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo RE 46 .....	157
<b>Tabla 84</b>	Plan de contingencia de los impulsos de impacto para RE 46 .....	158
<b>Tabla 85</b>	Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RE 46.....	158
<b>Tabla 86</b>	Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RE 34.....	159

<b>Tabla 87</b>	Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RE 34 .....	159
<b>Tabla 88</b>	Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RE 34.....	160
<b>Tabla 89</b>	Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RE 39.....	160
<b>Tabla 90</b>	Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RE 39 .....	161
<b>Tabla 91</b>	Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RE 39.....	161
<b>Tabla 92</b>	Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RS 01 .....	162
<b>Tabla 93</b>	Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RS 01 .....	162
<b>Tabla 94</b>	Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RS 01.....	163
<b>Tabla 95</b>	Monitoreo del riesgo RO 05.....	165
<b>Tabla 96</b>	Monitoreo del riesgo RE 30 .....	170
<b>Tabla 97</b>	Monitoreo del riesgo RE 36 .....	176
<b>Tabla 98</b>	Monitoreo del riesgo RE 29 .....	182
<b>Tabla 99</b>	Monitoreo del riesgo RE 40 .....	186
<b>Tabla 100</b>	Monitoreo del riesgo RE 45 .....	191
<b>Tabla 101</b>	Monitoreo del riesgo RE 38 .....	197
<b>Tabla 102</b>	Monitoreo del riesgo RE 32 .....	201
<b>Tabla 103</b>	Monitoreo del riesgo RE 49 .....	205
<b>Tabla 104</b>	Monitoreo del riesgo RE 46 .....	209
<b>Tabla 105</b>	Monitoreo del riesgo RE 34 .....	211
<b>Tabla 106</b>	Monitoreo del riesgo RE 39 .....	214
<b>Tabla 107</b>	Monitoreo del riesgo RS 01 .....	217
<b>Tabla 108</b>	RNE: Riesgos nuevos.....	221
<b>Tabla 109</b>	Impulsores, probabilidad y pérdida total para riesgos nuevos .....	221
<b>Tabla 110</b>	Pérdida esperada para días laborales de riesgos nuevos .....	222
<b>Tabla 111</b>	Pérdida esperada para costo de riesgos nuevos .....	222
<b>Tabla 112</b>	Priorización del nuevo riesgo para días laborales.....	222
<b>Tabla 113</b>	Priorización del nuevo riesgo para costo.....	223
<b>Tabla 114</b>	Tendencia de Estado del Riesgo para tiempo.....	224
<b>Tabla 115</b>	Tendencia de estado del riesgo para costo.....	225
<b>Tabla 116</b>	Estado actual de los riesgos para tiempo.....	226
<b>Tabla 117</b>	Estado actual de los riesgos para costo.....	228
<b>Tabla 118</b>	Pérdida de riesgos activos para tiempo.....	231
<b>Tabla 119</b>	Pérdida de riesgos activos para costo.....	232
<b>Tabla 120</b>	Pérdida de riesgos activos e inactivos para tiempo .....	234
<b>Tabla 121</b>	Pérdida de riesgos activos e inactivos para costo.....	234
<b>Tabla 122</b>	Fechas de inicio y finalización .....	236
<b>Tabla 123</b>	Valor planificado de la obra .....	238
<b>Tabla 124</b>	Costo real de la obra.....	239
<b>Tabla 125</b>	Valor ganado de la obra .....	240
<b>Tabla 126</b>	Variación del cronograma.....	242
<b>Tabla 127</b>	Variación del costo.....	242
<b>Tabla 128</b>	Índice de desempeño del cronograma .....	243
<b>Tabla 129</b>	Índice de desempeño del costo .....	243
<b>Tabla 130</b>	Resumen mensual de los recursos ejecutados.....	244
<b>Tabla 131</b>	Resumen mensual de los recursos planificados .....	245
<b>Tabla 132</b>	Medidas de tendencia central de la variable gestión de riesgo.....	248
<b>Tabla 133</b>	Resultados estadísticos de la variable gestión de riesgos .....	249
<b>Tabla 134</b>	Medidas de tendencia central de la dimensión identificación de los riesgos .....	250
<b>Tabla 135</b>	Resultados estadísticos de la dimensión identificación de riesgos.....	250
<b>Tabla 136</b>	Medidas de tendencia central de la dimensión análisis de los riesgos .....	252
<b>Tabla 137</b>	Resultados estadísticos de la dimensión análisis de riesgos.....	252
<b>Tabla 138</b>	Medidas de tendencia central de la dimensión planificación de respuesta de los riesgos .....	253

<b>Tabla 139</b>	Resultados estadísticos de la dimensión planificación de respuesta a los riesgos .....	254
<b>Tabla 140</b>	Medidas de tendencia central de la dimensión control de respuesta a los riesgos .....	255
<b>Tabla 141</b>	Resultados estadísticos de la dimensión control de respuesta a los riesgos .....	256
<b>Tabla 142</b>	Resultados estadísticos de la dimensión control de respuesta a los riesgos .....	256
<b>Tabla 143</b>	Medidas de tendencia central de la variable cumplimiento del cronograma.....	257
<b>Tabla 144</b>	Resultados estadísticos de la variable cumplimiento del cronograma.....	258
<b>Tabla 145</b>	Medidas de tendencia central de la dimensión cumplimiento del tiempo y actividades .....	259
<b>Tabla 146</b>	Resultados estadísticos de la dimensión cumplimiento del tiempo y actividad .....	259
<b>Tabla 147</b>	Medidas de tendencia central de la dimensión cumplimiento de recursos .....	260
<b>Tabla 148</b>	Resultados estadísticos de la dimensión cumplimiento de recursos .....	261
<b>Tabla 149</b>	Medidas de tendencia central de la dimensión cumplimiento del seguimiento de supuestos y restricciones.....	262
<b>Tabla 150</b>	Resultados estadísticos de la dimensión cumplimiento del seguimiento de supuestos y restricciones .....	263
<b>Tabla 151</b>	Resumen del modelo de la Regresión Lineal de la prueba de hipótesis general .....	266
<b>Tabla 152</b>	ANOVA de la prueba de hipótesis general.....	266
<b>Tabla 153</b>	Coefficiente de la ecuación de la Regresión Lineal de la prueba de hipótesis general	266
<b>Tabla 154</b>	Resumen del modelo de Regresión Lineal de la prueba de hipótesis especifica 1 .....	268
<b>Tabla 155</b>	ANOVA de la prueba de hipótesis especifica 1 .....	268
<b>Tabla 156</b>	Coefficiente de la ecuación de la Regresión Lineal de la prueba de hipótesis especifica 1 .....	268
<b>Tabla 157</b>	Resumen del modelo de Regresión Lineal de la prueba de hipótesis especifica 2 .....	270
<b>Tabla 158</b>	ANOVA de la prueba de hipótesis especifica 2.....	270
<b>Tabla 159</b>	Coefficiente de la ecuación de la Regresión Lineal de la prueba de hipótesis especifica 2 .....	270
<b>Tabla 160</b>	Resumen del modelo de Regresión Lineal de la prueba de hipótesis especifica 3 .....	272
<b>Tabla 161</b>	ANOVA de la prueba de hipótesis especifica 3.....	272
<b>Tabla 162</b>	Coefficiente de la ecuación de la Regresión Lineal de la prueba de hipótesis especifica 3 .....	272
<b>Tabla 163</b>	Resumen del modelo de la Regresión Lineal de la prueba de hipótesis 4 .....	274
<b>Tabla 164</b>	ANOVA de la prueba de hipótesis 4.....	274
<b>Tabla 165</b>	Coefficiente de la ecuación de la Regresión Lineal de la prueba de hipótesis especifica 4 .....	274

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas de la Planificación de la Gestión de los Riesgos.....	29
<b>Figura 2</b> Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas de la Identificación de los Riesgos.....	30
<b>Figura 3</b> Entradas Herramientas y Técnicas, y Salidas del Análisis Cualitativo de los Riesgos ....	31
<b>Figura 4</b> Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas del Análisis Cuantitativo de los Riesgos .	31
<b>Figura 5</b> Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas de la Planificación de Respuestas a los Riesgos.....	32
<b>Figura 6</b> Entradas Herramientas y Técnicas, y Salidas de la Implementación de la Respuesta a los Riesgos.....	33
<b>Figura 7</b> Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas del Control.....	33
<b>Figura 8</b> Modelo estándar.....	38
<b>Figura 9</b> Fórmula para el cálculo de la pérdida esperada a partir de sus componentes .....	41
<b>Figura 10</b> Ubicación geográfica de la vivienda multifamiliar Bertello .....	67
<b>Figura 11</b> Vista satelital donde se aprecian los límites de la vivienda multifamiliar Bertello .....	68
<b>Figura 12</b> Mapa de riesgos para tiempo.....	128
<b>Figura 13</b> Mapa de riesgos para costo .....	136
<b>Figura 14</b> Tendencia de Estado del Riesgo para días laborales .....	224
<b>Figura 15</b> Tendencia de Estado del Riesgo para costo .....	225
<b>Figura 16</b> Estado Actual de los Riesgos para tiempo mes de marzo .....	226
<b>Figura 17</b> Estado Actual de los Riesgos para tiempo mes de abril.....	227
<b>Figura 18</b> Estado Actual de los Riesgos para tiempo mes de mayo.....	227
<b>Figura 19</b> Estado Actual de los Riesgos para tiempo mes de junio.....	227
<b>Figura 20</b> Estado Actual de los Riesgos para tiempo mes de julio .....	228
<b>Figura 21</b> Estado Actual de los Riesgos para tiempo mes de agosto .....	228
<b>Figura 22</b> Estado Actual de los Riesgos para costo mes de marzo.....	229
<b>Figura 23</b> Estado Actual de los Riesgos para costo mes de abril.....	229
<b>Figura 24</b> Estado Actual de los Riesgos para costo mes de mayo.....	229
<b>Figura 25</b> Estado Actual de los Riesgos para costo mes de junio .....	230
<b>Figura 26</b> Estado Actual de los Riesgos para costo mes de julio .....	230
<b>Figura 27</b> Estado Actual de los Riesgos para costo mes de agosto.....	230
<b>Figura 28</b> Pérdida de Riesgos Activos para tiempo .....	232
<b>Figura 29</b> Pérdida de Riesgos Activos para costo .....	233
<b>Figura 30</b> Pérdidas de Riesgos activos e inactivos en días laborales .....	234
<b>Figura 31</b> Pérdida de Riesgos activos e inactivos en costo.....	235
<b>Figura 32</b> Valor ganado .....	241
<b>Figura 33</b> Recursos ejecutados y planificados.....	246
<b>Figura 34</b> Resultados estadísticos de la variable gestión de riesgos .....	249
<b>Figura 35</b> Resultados estadísticos de la dimensión identificación de riesgos .....	251
<b>Figura 36</b> Resultados estadísticos de la dimensión análisis de riesgos .....	252
<b>Figura 37</b> Resultados estadísticos de la dimensión planificación de respuesta a los riesgos.....	254
<b>Figura 38</b> Resultados estadísticos de la variable cumplimiento del cronograma .....	258
<b>Figura 39</b> Resultados estadísticos de la dimensión cumplimiento del tiempo y actividad.....	259
<b>Figura 40</b> Resultados estadísticos de la dimensión cumplimiento de recursos.....	261
<b>Figura 41</b> Resultados estadísticos de la dimensión cumplimiento del seguimiento de supuestos y restricciones .....	263

## RESUMEN

La presente investigación se realizó debido a los constantes retrasos en la construcción de edificaciones, esto se debe a diferentes factores como técnicos, ejecución, logística, transporte, subcontratistas, proveedores, condiciones climáticas, fenómenos naturales, contractuales, legales y otros riesgos, así generando incumplimientos en el cronograma, es por ello que se está implementando un sistema de gestión de riesgo basado en el método de Smith complementado con el PMBOK para la ejecución de la vivienda multifamiliar Bertello, así identificar, analizar, planificar y controlar los riesgos, enfocándose principalmente en la etapa de estructura con el fin de cumplir con el cronograma; es por ello que se tiene como objetivo principal implementar un sistema de gestión de riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello, etapa de estructuras. Tiene un estudio de tipo aplicada, con enfoque de tipo cuantitativa, nivel explicativo, diseño del tipo experimental; la muestra de estudio son todos los ingenieros y maestro de obra, y el tipo de muestreo es no probabilístico. Como resultado se obtuvo que la obra del edificio Bertello, etapa de estructuras finalizó un mes antes de lo planificado, con un costo real de S/ 645,390.39, el cual fue menor al costo planificado. Finalmente se concluye que una implementación eficaz del sistema de gestión de riesgos influye positivamente en el cumplimiento del cronograma.

### **Palabras clave:**

PMBOK, método de Smith, gestión proactiva de los riesgos, cumplimiento del cronograma, factores de retraso

## **ABSTRACT**

This investigation was carried out due to the constant delays in the construction of buildings, this is due to different factors such as technical, execution, logistics and transportation, subcontractors and suppliers, climatic conditions and natural, contractual and legal phenomena, other risks, thus generating non-compliance with the schedule, which is why a risk management system is being implemented based on the Smith method complemented with the PMBOK for the execution of the Bertello multifamily housing, thus identifying, analyzing, planning and controlling risks, focusing mainly in the structure stage in order to meet the schedule; it is for this reason that the main objective is to implement a risk management system based on the Smith method complemented with the PMBOK sixth edition guide for compliance with the schedule in the multifamily housing project Bertello building, structures stage. It has an application type study, with a quantitative type approach, explanatory level, experimental type design; the study sample is all engineers and foremen, and the type of sampling is non-probabilistic. As a result, it was found that the work on the Bertello building, the structures stage, ended one month earlier than planned, with a real cost of S/ 645,390.39, which was less than the planned cost. Finally, it is concluded that an effective implementation of the risk management system positively influences compliance with the schedule.

### **Keywords:**

PMBOK, Smith method, proactive risk management, schedule compliance, delay factors

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

En la actualidad, uno de los principales desafíos en las obras de construcción son los retrasos, esto se debe a que existen riesgos e incertidumbres que siempre están presentes en cualquier actividad por más simple que estas sean. Por ello se realiza un cronograma de construcción que es considerado uno de los objetivos principales de la gestión y la entrega de infraestructura, la cual llega a ser compleja e incierta haciendo que esta se vuelva un desafío; debido a esto el retraso en el cronograma genera enormes pérdidas y preocupaciones para la entrega del proyecto (Chen, et al., 2022).

A nivel mundial, los retrasos en proyectos de construcción son un fenómeno global que afectan a los proyectos y se encuentran presentes en países en vía de desarrollo, al igual que en países desarrollados (Mejía, et al., 2022). Además, se demostraron en varios países que estos problemas frecuentemente están generando sobrecostos y alteraciones en los cronogramas, por el mismo hecho de que en muchas ocasiones no realizan una gestión de riesgos adecuada desde el inicio de un nuevo proyecto; de tal manera algunos factores que intervienen en los retrasos son la poca comunicación y experiencia en los profesionales, problemas técnicos, falta de recursos materiales y financieros. Así mismo según Hernández (2021) la crisis de abastecimiento global se ha convertido en el principal riesgo que afecta al sector de construcción.

A nivel internacional, se encontraron algunos países donde existen retrasos en el tiempo, como en Malasia donde se reportaron sobrecostos y desviaciones en el tiempo en más del 50% de los proyectos; como también en Indonesia donde se observó que los factores que causan retrasos en las obras de construcción son el incremento de tiempo

causado por la baja productividad laboral, mala planeación y escasos recursos (Lozano, et al., 2018). Así mismo, en el año 2021 en España se reportó que el 75.6% de las obras sufrieron retrasos y 24.4% restante cumplen con los plazos establecidos, pero tienen costos más elevados (Hernández, 2021). Es por ese motivo que una inadecuada identificación, análisis y control de riesgos en el cronograma de construcción puede tener variaciones tanto en el cumplimiento como en el costo de la obra.

A nivel nacional, en la actualidad en Perú las inversiones privadas se ven afectadas por los cambios constantes de funcionarios públicos que están a cargo en los sectores claves para la ejecución de las obras, como consecuencia de ello, existe un incremento en los costos de materiales de construcción (CAPECO, 2022). Es por ello que, al atravesar por problemas políticos y sociales, está generando que en muchos casos existan retrasos y/o paralizaciones en las obras. Uno de los factores que retrasan las obras son las modificaciones en el diseño al momento de la ejecución, ya que, si el expediente técnico está mal ejecutado, durante la construcción los contratistas optarán por realizar cambios al proyecto, que llegarían a provocar retrasos en el tiempo de ejecución y por ende incrementaría el presupuesto (Montaño, 2022). Por ejemplo, en el año 2020 la Municipalidad de Miraflores por medio del personal de Fiscalización y Control paralizó las obras de construcción de un edificio por realizar modificaciones que implicaban cambio de uso y aumentar el área techada, entre otras irregularidades.

Además, otro de los factores que generan retrasos es la influencia de los interesados del proyecto que son el cliente, el contratista y el personal, ya que al no existir la comunicación adecuada entre todos estos generan inconvenientes que al final conllevan al incumplimiento del cronograma, pues se retardarían con la entrega programada para

el día. Es por eso que, en proyectos de gran magnitud, que cuentan con obligaciones contractuales, gran número de personas como parte del equipo y la necesidad de integrarse con múltiples contratistas, surgen problemas que afectan el desarrollo esperado del proyecto, lo cual impacta en los costos, el alcance, plazos y calidad del mismo, generando sobrecostos y hasta paralizaciones. (Vera y Rojas, 2021).

También otro punto importante a tomar en cuenta y que interviene con el cumplimiento del cronograma establecido es la entrega a tiempo de los materiales, sin embargo, en algunas ocasiones por múltiples motivos llegan a presentar inconvenientes, uno de ellos es el incremento de sus costos. Esto se ve evidenciado por Valdivia, quien señaló que entre el mes de marzo y agosto del 2022 el precio de los materiales subió en 2.1%; de la misma manera los proveedores de bienes y servicios de construcción, proyectan que, en el periodo de marzo 2022 y febrero 2023, el alza será de 6.1%. (Terranova, 2022). Es por ello que “la ausencia de los materiales ha tenido un gran impacto, afectando los plazos de construcción que se han retrasado entre 2 y 3 meses” (Back, 2022).

En conclusión aún existen problemas en el sector de la construcción privada, también existen carencias de una adecuada gestión de riesgos, ya que no se guían de un estándar, es por ello que hay incertidumbres en los proyectos de edificación, pues es complicado controlar los problemas que surgen tanto internas como externas al momento de ejecutar las partidas de la obra, esto puede repercutir significativamente en el alcance, costo y tiempo establecido, causando incumplimiento de los objetivos planteados.

## 1.2. Antecedentes

### 1.2.1. Antecedentes Internacionales

Soomro, et al. (2019) en su investigación titulada "Causas del exceso de tiempo en la construcción de proyectos de edificios en Pakistán", desarrollada en Pakistán, tiene como objetivo encontrar las principales causas del sobretiempo en la construcción del proyecto de edificación y sus posibles medidas de mitigación. Los investigadores consideraron una muestra de 131 profesionales que son consultores, clientes o contratistas, a quienes se les aplicó los cuestionarios válidos y confiables. En la primera fase se identificó que las principales riesgos que afectan a que el tiempo establecido se extienda son: problemas financieros que enfrenta el contratista, contratista sin experiencia, impacto del clima, retraso en el suministro de materiales en el sitio, errores en el diseño, escasez de mano de obra calificada, subcontratista incompetente y errores en la estimación del tiempo; y en la segunda fase se identificaron las medidas de mitigación que son: asignación de fondos adecuados para cada proyecto, designación de contratistas altamente experimentados, realizar arreglos adecuados en las temporadas de inundaciones y lluvias, utilizar los recursos adecuados para el suministro de materiales, contratar consultores de buena reputación, la mano de obra calificada debe estar con las instalaciones, no se debe designar subcontratista favorito y se debe realizar una investigación archivada adecuada. Mediante el análisis se concluyó que los principales riesgos que causan el exceso de tiempo ayudaran a reconocer las posibles medidas de mitigación, para controlarlas y así ayudar a los interesados del proyecto. Esta investigación permitió reconocer los riesgos que puedan surgir durante la etapa de

identificación, así mismo poder tener una idea de cómo poder mitigarlos y controlarlos para que la obra cumpla con el tiempo establecido.

Tessema, et al. (2022) en su investigación titulada “Evaluación de factores de riesgo en proyectos de construcción en la ciudad de Gondar, Etiopía”, desarrollada en Gondar, al noreste de Etiopía, tiene como objetivo identificar y desarrollar un modelo de investigación que representa los factores de riesgo que afectan el desempeño del proyecto. Los investigadores consideraron una muestra de 32 profesionales, a quienes se les aplicó cuestionarios y listas de verificación de observación para recopilar los datos. Se demostró que la mayoría de las clasificaciones de riesgo son riesgos económicos, riesgos de construcción y diseño, riesgos financieros, riesgos de leyes y orden, riesgos de condiciones climáticas y riesgos políticos, según el ranking de los riesgos se demostró que el cronograma inadecuado, el factor de diseño defectuoso y la falta de pago son los riesgos clasificados como los más críticos en la construcción etíope, es por ello que en muchas ocasiones se generan demoras y aumento de costos. Mediante el análisis se concluyó que los principales riesgos son: inflación y cambios en los precios, diseño defectuoso, problemas de calidad de los materiales, retraso en el pago al contratista, mala calidad del trabajo, disponibilidad de material y equipo de mano de obra, permisos y ordenanzas, condiciones imprevistas del sitio; y demoras en la resolución de disputas. Esta investigación identifica los riesgos más comunes que ocurren dentro de una obra de construcción y así poder evitar los sobrecostos.

Samarghandi, et al. (2016) en su investigación titulada “Estudio de las razones de la demora y el sobrecosto en la construcción Proyecto: El caso de Irán”, desarrollada en Irán, tiene como objetivo determinar la razón, la probabilidad de ocurrencia de las

demoras, probar estadísticamente si los retrasos y los sobrecostos son significativo. Los investigadores consideraron que la muestra de estudio fue alrededor de 200 personas encuestadas. Se identificó que existen diferentes riesgos que generan retrasos en las obras, estos se clasifican en cuatro grupos, que son defectos del propietario, defectos del contratista, defectos del consultor y defectos de ley, reglamentos, entre otros defectos generales y tienen una probabilidad de ocurrencia de 27%, 17%, 25% y 31% respectivamente; los riesgos identificados en el primer grupo son falta de atención a la inflación, cronograma ineficiente, falta de conocimientos en los diferentes modelos de ejecución, falta de atención a los resultados y planificación inadecuada, en el segundo grupo son el presupuesto y la planificación inexactos, flujo de caja débil, precios y ofertas imprecisos, uso de materiales de baja calidad y equipos inadecuados, en el tercer grupo son errores en documentos técnicos, planificación ineficaz y asignación de personal sin experiencia, en el último grupo son estándares obsoletos tanto en los costos, como en los contratos y las condiciones climáticas. Mediante el análisis se concluyó que al realizar las estadísticas se determinó que las diferencias son significativas en la estimación del costo y la duración del proyecto tanto inicial como final; además el análisis de regresión proporciona una línea que permite estimar los costos y la duración del proyecto. Esta investigación demuestra que es importante determinar los riesgos, ya que intervienen en el tiempo, puesto que en muchos casos las construcciones llegan a extender la duración del tiempo, por ese motivo es importante identificar las incertidumbres que pueden llegar a ocurrir.

Lozano, et al. (2017) en su investigación titulada “Identificación de factores que generan diferencias de tiempo y costos en proyectos de construcción en Colombia”,

desarrollada en Colombia, tiene como objetivo conocer los factores significativos en la generación de desviaciones en tiempos y costos. Los investigadores consideraron una muestra de 75 proyectos, a quienes se les aplicó encuestas. Por el método de análisis de varianza de Kruskal-Wallis, se encontró que los riesgos principales que están presentes son los factores planeación, partes involucradas y sector en la actividad económica tienen un p-value de  $<0.01$ ,  $0.02$ ,  $0.01$  y un porcentaje de varianza de 58%, 9%, 10% respectivamente, las cuales afectan de manera significativa las variaciones de tiempo; también con el mismo método se encontró que los factores planeación y sector en la actividad económica tienen un p-value de  $<0.01$ ,  $0.03$  y un porcentaje de varianza de 26% y 18% respectivamente, los cuales afectan de manera significativa el costo del proyecto. Mediante el análisis se concluyó que los cinco aspectos más representativos en la variación del tiempo de ejecución de proyectos son la planeación del cronograma, la maquinaria necesaria a tiempo, los cambios en los diseños, las fluctuaciones de la moneda y el sector dentro de la actividad económica. Esta investigación identifica que el factor más importante es la planificación, ya que si esta es deficiente va a repercutir en el proyecto y generará diferencias en tiempo y costo.

### **1.2.2. Antecedentes Nacionales**

Cabrejos, et al. (2017) presenta su tesis titulada “Dirección del proyecto para la construcción del casco habitable del edificio multifamiliar PRAMIN, aplicando estándares del PMI”, a la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), con la finalidad de optar el grado de Maestro en Administración y Dirección de Proyectos. Tiene como objetivo desarrollar la dirección de un proyecto para la construcción del Casco Habitable del Edificio Multifamiliar Pramin, aplicando los estándares de la Guía

del PMBOK, quinta edición. El tipo de estudio es cuantitativo, el diseño de la investigación es experimental; teniendo como muestra la ejecución de la edificación multifamiliar. Obteniendo la siguiente conclusión, el uso de procesos de Gestión de Riesgos permitió generar estrategias de mitigación y transferencia de los mismos, así como la identificación de oportunidades sobre los riesgos positivos, los cuales se compartieron y mejoraron de acuerdo a su probabilidad, para tales efectos, la definición de escalas de impacto y el juicio de expertos fueron factores determinantes en reforzar el cumplimiento de los principales objetivos del proyecto; además se indicó que la obra se terminó con 6 días posteriores a la fecha programada, lo cual se debió a las reparaciones que se tuvieron que realizar en algunos ambientes, con ello también se incrementó el costo. Esta investigación utiliza las herramientas que brinda el PMBOK quinta edición, para gestionar los riesgos adecuadamente, poder evitar retrasos y sobrecostos.

Ayala, et al. (2017) presenta su tesis titulada “Implementación de un Sistema de gestión de riesgos en un proyecto inmobiliario multifamiliar, fase de ejecución, en la ciudad de Lima”, a la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), con la finalidad de optar el grado de Maestro en la Dirección de la Construcción. Tiene como objetivo diseñar e implementar un Sistema de Gestión de Riesgos de Proyectos, que permita la gestión temprana de los riesgos positivos o negativos de un proyecto. El tipo de estudio es cuantitativo, el diseño de la investigación es experimental; teniendo como muestra proyecto inmobiliario multifamiliar. Obteniendo la siguiente conclusión, identificaron 49 riesgos, 8 de ellos se clasificaron como “no tolerables”, según los niveles de tolerancia establecidos en el plan de gestión de riesgos que se plantearon,

para estos riesgos no tolerables se establecieron 39 planes de respuesta, los cuales permiten reducir el nivel de riesgo de dichos eventos, también se determinó que los riesgos podrían reducir su nivel a “moderado”, en su mayoría, con una inversión de US\$ 28,194; mientras que en el análisis cuantitativo se midió la incertidumbre de la fecha de término y del presupuesto total, donde se muestra que para una confiabilidad de 50% se requiere 96 días de contingencia. Esta investigación muestra los posibles riesgos que estarán presentes en una construcción, así mismo identifican cuáles de ellos se pueden evitar, así aprovechar las oportunidades y mitigar los riesgos que generen sobrecostos y alarguen la duración de la obra.

Quito (2017) presenta su tesis titulada “Implementación del PMBOK para la gestión de riesgos en el proyecto mantenimiento periódico de camino vecinal Acovichay Nueva Florida, Independencia Huaraz periodo 2012”, a la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, con la finalidad de optar el grado académico de Maestro en Ciencia e Ingeniería. Tiene como objetivo implementar el PMBOK para la gestión de riesgos en el proyecto mantenimiento periódico del camino vecinal Acovichay Nueva Florida para proponer estrategias que reduzca los riesgos encontrado. El tipo de investigación es explicativa con un enfoque mixto, el diseño metodológico es no experimental, el instrumento utilizado es el checklist, formatos y cuadros de registro de resultados; teniendo como muestra el proyecto mantenimiento periódico del camino vecinal Acovichay. Obteniendo como conclusión que el grado de riesgo por el contratista es de 64% siendo considerado “riesgo alto”, el cliente es el 26% “riesgo medio”, ambas partes y sin decisión/natural es el 5% considerado como “riesgo bajo”, después de la aplicación de la metodología del PMBOK se logra disminuir los riesgos

en un 22% y así se logró evitar retrasos, obras inconclusas y daños que perjudiquen en el cumplimiento de la ejecución. Esta investigación demuestra la importancia de aplicar la guía del PMBOK en una obra de construcción, ya que al identificar de manera oportuna los riesgos que se producen por parte de los contratistas y clientes, se puede prevenir que ocurra y así no afectar a los tiempos establecido para la ejecución de dicha obra.

Leon (2021) presenta su tesis titulada “Gestión de riesgos aplicando el PMBOK en un proyecto de edificio multifamiliar en la ciudad de Chiclayo 2020”, a la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, con la finalidad de optar el título de Ingeniero Civil Ambiental. Tiene como objetivo diagnosticar la situación actual en la que se encuentra la práctica de la Gestión de Riesgos en proyectos de la Oficina de Ejecución de Inversiones de la UNA para conocer la realidad de la entidad. El tipo de estudio aplicada, el diseño de la investigación es descriptiva; teniendo como población el BLOCKE A, B y C del proyecto del edificio multifamiliar Paseo Pacasmayo y su muestra es el BLOCKE B. Obteniendo la siguiente conclusión de la lista de ideas rápidas, entrevistas y juicio de expertos se incluyó 51 riesgos de los 60 que se presentaron al inicio, 8 de estos están con clasificación de mediana a muy alta probabilidad e impacto; al tener un orden de fases de ciclo de vida del proyecto permite tener una buena elaboración de la gestión de riesgos en la etapa de planificación; en la estimación del tiempo en las partidas de estructuras del primer nivel se concluyó que el cronograma base tiene 16 días para su ejecución, mientras que la probabilidad de que ocurra los 6 riesgos como amenazas tendría un retraso de 39 días en caso se materialicen todos los riesgos durante la ejecución. Esta investigación demuestra la

importancia de elaborar un plan de gestión de riesgos, ya que son necesarias pues se complementan y ayudan a prevenir los riesgos que pueden presentarse y afectar la duración de la obra.

### **1.3.Marco teórico**

#### **1.3.1. Guía del PMBOK**

##### **1.3.1.1.Definición**

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) proporciona pautas y define conceptos relacionados con la dirección de proyectos, describiendo su ciclo de vida. Es un documento que describe normas, métodos y prácticas establecidas. (Project Management Institute [PMI], 2017)

##### **1.3.1.2.Proyecto**

Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único; la naturaleza del proyecto implica que tiene un inicio y un fin, este último se alcanza cuando se logran los objetivos o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Que sea temporal no significa que la duración del proyecto sea corta; el proyecto puede tener resultados tangibles o intangibles. (PMI, 2017)

##### **1.3.1.3.Gestión de proyectos**

Es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto, se logra mediante la aplicación e integración de los 49 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica y están categorizados en cinco grupos de procesos. (PMI, 2017)

### 1.3.1.3.1. Grupo de procesos de la gestión de proyectos

**Grupo de Procesos de Inicio:** En este proceso se define un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente después de que se haya obtenido el permiso para iniciar el proyecto o fase.

**Grupo de Procesos de Planificación:** Este proceso es requerido para determinar el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para lograr las metas establecidas del proyecto.

**Grupo de Procesos de Ejecución:** En este proceso se realiza para completar el trabajo definido en el plan para la gestión del proyecto para cumplir con los requisitos del proyecto.

**Grupo de procesos de Monitoreo y Control:** Es el proceso necesario para hacer seguimiento, analizar y conciliar el progreso y el desempeño del proyecto, identificar áreas que requieren cambios en el programa e iniciar cambios en consecuencia.

**Grupo de Procesos de Cierre:** Es el proceso emprendido para completar o cerrar formalmente un proyecto, fase o contrato. (PMI, 2017)

### 1.3.2. Gestión de riesgos

#### 1.3.2.1. Definición

La gestión de riesgos del proyecto incluye los procesos que lleva a cabo la planificación, la identificación, análisis, planificación de respuestas y control, su objetivo es aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos. El riesgo es un evento incierto que puede tener efecto positivo o negativo, tiene su origen en la

incertidumbre, sin embargo, estos al ser identificados y analizados hace posible la planificación de respuestas para dichos riesgos. (PMI, 2017)

### 1.3.2.2. Planificación de la gestión de riesgos

Este proceso define como se tienen que realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto, para asegurar que el nivel, el tipo y la visibilidad de la gestión de riesgos son proporcionales con los riesgos y con la importancia del proyecto. Este es vital para obtener el acuerdo y el apoyo de los interesados, ya que de esta manera será respaldado y llevado a cabo de manera eficaz. (PMI, 2017)

Figura 1

*Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas de la Planificación de la Gestión de los Riesgos*



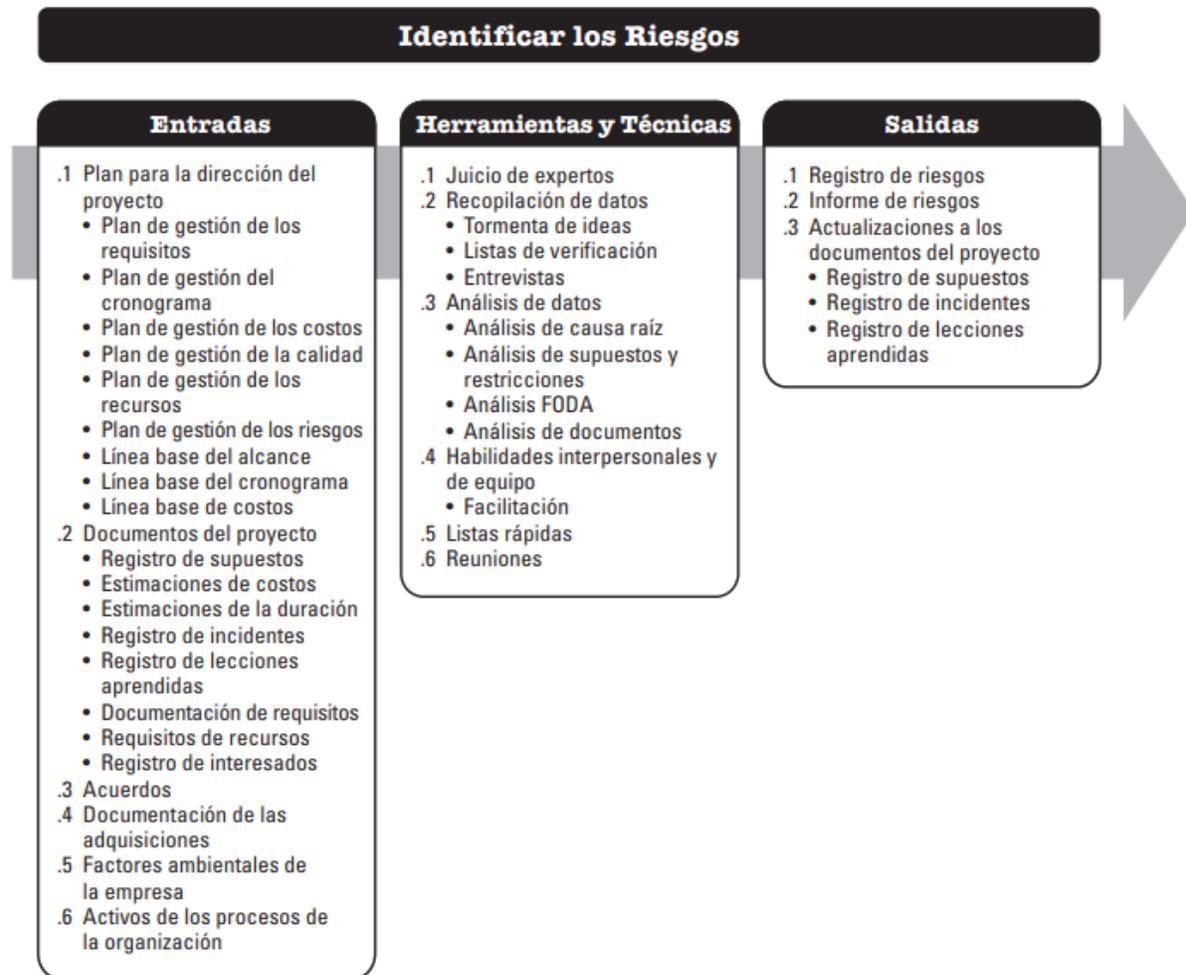
Fuente: Guía del PMBOK 6ta edición

### 1.3.2.3. Identificación de los riesgos

Este proceso determina los riesgos que puedan afectar al proyecto y documenta sus características, así poder tener información para que el equipo del proyecto pueda responder y anticipar los riesgos adecuadamente. (PMI, 2017)

Figura 2

Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas de la Identificación de los Riesgos



Fuente: Guía del PMBOK 6ta edición

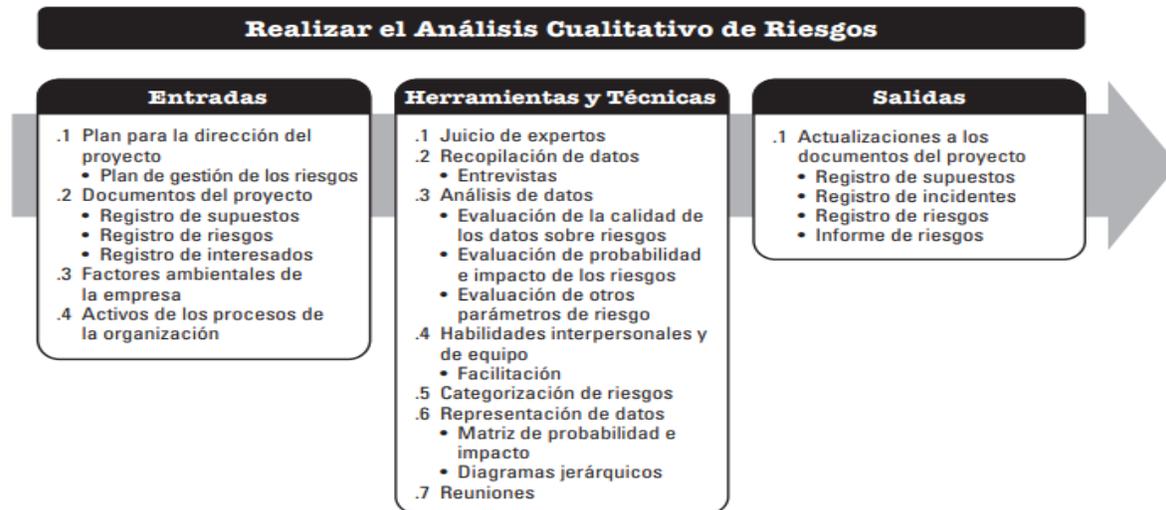
### 1.3.2.4. Análisis de los riesgos

#### 1.3.2.4.1. Análisis cualitativo de los riesgos

Este proceso prioriza los riesgos para analizar y evaluar la probabilidad de ocurrencia e impacto dicho riesgo, así permitir a los directores del proyecto reducir el nivel de incertidumbre y concentrarse en los riesgos de alta prioridad. (PMI, 2017)

Figura 3

Entradas Herramientas y Técnicas, y Salidas del Análisis Cualitativo de los Riesgos



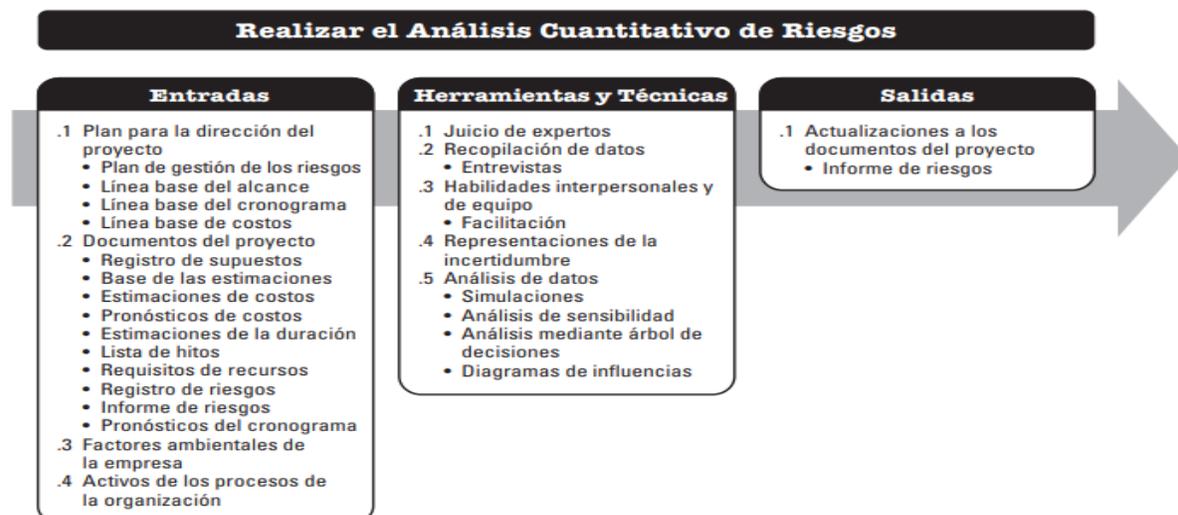
Fuente: Guía del PMBOK 6ta edición

### 1.3.2.4.2. Análisis cuantitativo de los riesgos

Este proceso analiza numéricamente los efectos de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto, así generar información cuantitativa para apoyar la toma de decisiones a fin de reducir la incertidumbre. (PMI, 2017)

Figura 4

Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas del Análisis Cuantitativo de los Riesgos



Fuente: Guía del PMBOK 6ta edición

### 1.3.2.5. Planificar respuesta de los riesgos

Este proceso desarrolla opciones, selecciona estrategias y establece acciones para abordar los riesgos del proyecto, así poder identificar las formas de tratar los riesgos, asignando recursos e incorporando actividades en los documentos y en el plan de la dirección del proyecto. (PMI, 2017)

**Figura 5**

*Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas de la Planificación de Respuestas a los Riesgos*



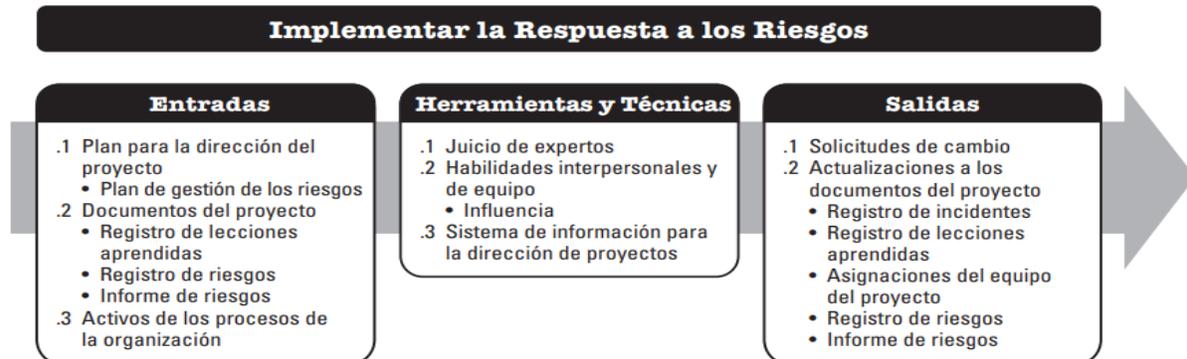
Fuente: Guía del PMBOK 6ta edición

### 1.3.2.6. Implementar respuesta de los riesgos

Este proceso implementa los planes acordados previamente, así asegurar que las respuestas a los riesgos se ejecuten como se planificaron, para poder abordar la exposición al riesgo, ya sea minimizando las amenazas o maximizando las oportunidades del proyecto. (PMI, 2017)

Figura 6

Entradas Herramientas y Técnicas, y Salidas de la Implementación de la Respuesta a los Riesgos



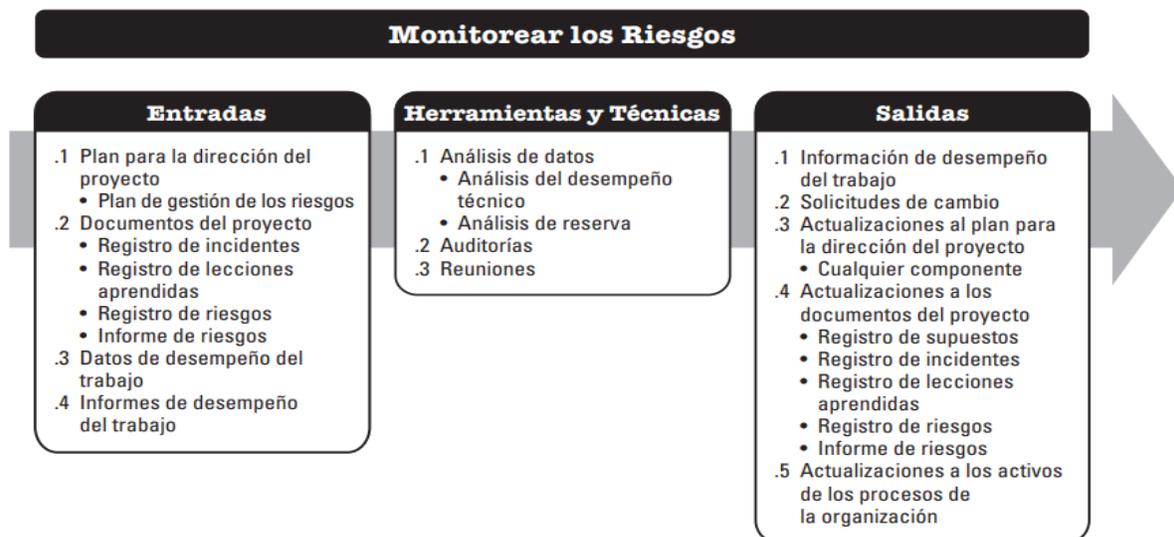
Fuente: Guía del PMBOK 6ta edición

### 1.3.2.7. Monitorear los riesgos

Este proceso controla la implementación de los planes de respuesta, da seguimiento a los riesgos identificados, identifica y analiza nuevos riesgos, evalúa la efectividad del proceso a lo largo del proyecto, así permite que las decisiones se basen de acuerdo a la información actual sobre la exposición al riesgo del proyecto. (PMI, 2017)

Figura 7

Entradas, Herramientas y Técnicas, y Salidas del Control



Fuente: Guía del PMBOK 6ta edición

### **1.3.3. Proyectos de construcción**

#### **1.3.3.1. Definición**

El proyecto de construcción tiene en cuenta la geografía, las condiciones del sitio, las comunidades, el entorno físico, la infraestructura, así como diferentes requisitos de las partes interesadas, además se le suma la combinación de especialistas y contratistas. Los proyectos de construcción requieren de la integración de disciplinas de ingeniería, así como la interacción con la tecnología y equipos sofisticados que exigen técnicas y métodos de construcción únicos. (PMI, 2016)

### **1.3.4. Viviendas**

#### **1.3.4.1. Definición**

Es un edificio independiente o parte de un edificio multifamiliar que consta de habitaciones para una o más personas para satisfacer sus necesidades de dormir, comer, cocinar, limpiar, etc. Si hay un estacionamiento, también es parte de la casa. (Norma Técnica G.040, 2021)

#### **1.3.4.2. Vivienda bifamiliar**

Se trata de un edificio residencial formado por dos viviendas con acceso independiente, cuya propiedad es de propiedad conjunta. (Norma Técnica G.040, 2021)

#### **1.3.4.3. Vivienda unifamiliar**

Es una unidad de vivienda en un lote de terreno para un grupo familiar. (Norma Técnica G.040, 2021)

#### **1.3.4.4. Vivienda de uso colectivo**

Se trata de un edificio compuesto por habitaciones y espacios individuales para el descanso, aseo personal y zonas comunes para aseo, alimentación y actividades de reunión. Las actividades de lavado, almacenamiento y recreación pueden ser parte de la sala común. (Norma Técnica G.040, 2021)

#### **1.3.4.5. Vivienda multifamiliar**

Es un edificio que consta de dos o más unidades de vivienda que comparten bienes y servicios como propiedad común y tienen acceso común. (Norma Técnica G.040, 2021)

#### **1.3.4.6. Vivienda taller**

Es principalmente una estructura residencial que consta de una vivienda unifamiliar y espacio para actividades comerciales o artesanales. (Norma Técnica G.040, 2021)

### **1.3.5. Cronograma del proyecto**

#### **1.3.5.1. Definición**

El cronograma del proyecto sirve como una herramienta de comunicación y de base para los informes de desempeño, por que proporciona un plan detallado de cómo y cuándo se entregarán los productos, servicios y resultados, ya que contiene datos específicos como las actividades, fechas planificadas, duraciones, recursos, dependencias y restricciones. Para que este sea realista y viable tiene que incluir los adelantos y/o retrasos de las actividades, también cada una de ellas se debe conectar por lo menos con una actividad predecesora y/o sucesora con excepción de la primera y la última actividad. El cronograma debe ser detallado y flexible para que coincida con los conocimientos adquiridos. (PMI, 2017)

### 1.3.5.2. Procesos de gestión del cronograma

**Planificar la gestión del cronograma:** Establece las políticas, los procedimientos y documentos para planificar, desarrollar, ejecutar y controlar el cronograma, brindando orientación y dirección para gestionar el cronograma del proyecto.

**Definir las actividades:** Identifica y registra las actividades específicas para desarrollar los entregables del proyecto, divide el trabajo en actividades formando una base para evaluar, planificar, ejecutar y controlar el trabajo del proyecto.

**Secuenciar las actividades:** Identifica y documenta la relación entre las actividades del proyecto, estableciendo una secuencia lógica de trabajo para lograr la máxima eficiencia considerando las restricciones del proyecto.

**Estimar la duración de las actividades:** Calcula la estimación del tiempo de trabajo requerido para completar cada actividad utilizando los recursos estimados.

**Desarrollar el cronograma:** Analiza la secuencia de las actividades teniendo en cuenta la duración, los requisitos de los recursos y las restricciones para crear un modelo de programación que tenga las fechas planificadas de las actividades.

**Controlar el cronograma:** Monitorear el estado del proyecto para actualizar el cronograma y administrar los cambios de la línea base del cronograma la cual se mantiene a lo largo del proyecto. Existen diversas técnicas para tener un buen control, las cuales son análisis de valor ganado y de variación, entre otros. (PMI, 2017)

### **1.3.6. Método de Smith y Merritt**

#### **1.3.6.1.Descripción**

La gestión proactiva de riesgos: control de la incertidumbre en el desarrollo de productos, es un método desarrollado para identificar las causas fundamentales de los riesgos, así obtener una cuantificación correcta de los factores de riesgo más importantes y permite priorizarlos sin cometer errores; tiene un enfoque práctico y fácil de usar, ya que está basado en hechos reales. Su objetivo principal es permitir que los equipos de desarrollo de productos mejoren significativamente la gestión de riesgos del proyecto; es decir, identifiquen estas sorpresas al principio del proyecto y gestionarlos de manera constante para minimizar la interrupción que causan. Brinda una guía a través de un proceso de gestión de riesgos que algunas empresas líderes han utilizado repetidamente y con éxito, y sugiere variaciones que se puede realizar para adaptar el proceso a sus propias necesidades. (Preston y Guy, 2017)

#### **1.3.6.2.Modelos de riesgos de proyecto**

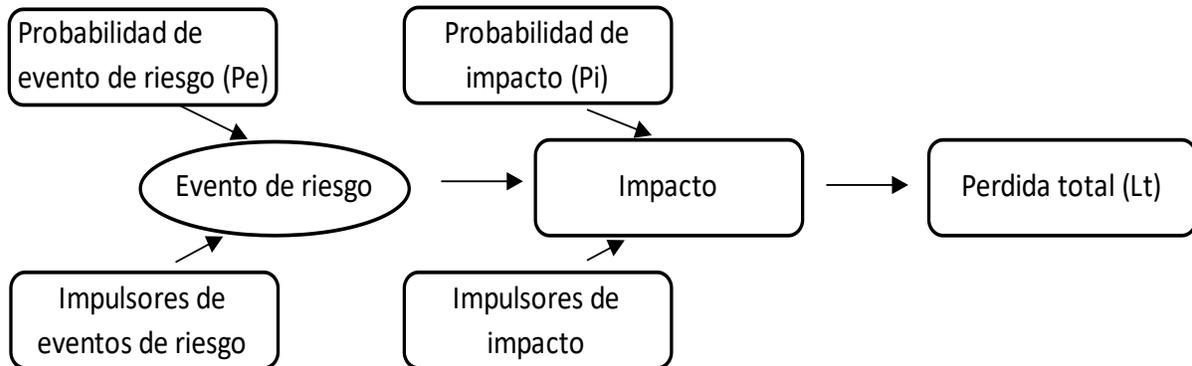
Este modelo de riesgo tiene dos objetivos, en primer lugar, ayuda a cuantificar la magnitud de un riesgo para decidir de manera adecuada que riesgos serán los que se gestionen, en segundo lugar, señala las causas fundamentales para formular planes efectivos que puedan resolver sus riesgos. Brinda una forma sistemática de abordar el riesgo y permite diseñar estrategias para controlarlos de manera efectiva. (Preston y Guy, 2017)

##### **1.3.6.2.1. Modelo de riesgo estándar**

Es el modelo más útil para comprender el riesgo del proyecto y la pérdida asociada.

**Figura 8**

*Modelo estándar*



Fuente: Gestión proactiva de riesgos: control de la incertidumbre en el desarrollo de productos

Sus componentes son:

- Evento de riesgo: Es el acontecimiento que desencadena una pérdida.
- Impulsor de evento de riesgo: Algo en el entorno del proyecto que hace creer que ocurrirá un evento de riesgo.
- Probabilidad de evento de riesgo: La probabilidad de que ocurra un evento de riesgo.
- Impacto: La consecuencia si un evento de riesgo ocurre.
- Impulsor de impacto: Algo en el entorno del proyecto que hace creer que ocurrirá un impacto de riesgo en particular.
- Probabilidad de impacto: La probabilidad de que ocurra un impacto, si su evento de riesgo ocurre.
- Pérdida total: Magnitud del valor real de la pérdida acumulada en caso de un evento de riesgo, medido en días o dinero.

Tiene como fortaleza que apoya la relación causa y efecto; el evento de riesgo es el elemento que provoca el impacto y por ende su pérdida total; también se puede ver

al evento de riesgo como causa del impacto. Por ello una gestión de riesgo eficaz debe ser proactiva en la prevención del riesgo. (Preston y Guy, 2017)

#### 1.3.6.2.2. Otros modelos

Existen muchos modelos de gestión de riesgos, sin embargo, carecen de las características cruciales necesarias para administrar bien los riesgos, de estos se seleccionaron tres modelos, los cuales son:

**Modelo de riesgo simple:** Este modelo combina el evento y efecto del riesgo y la probabilidad de realización del riesgo en un todo, y tiene la ventaja de la facilidad de uso, ya que puede acelerar los procesos de identificación y análisis de riesgos, pero crea confusión al comenzar a planificar una respuesta de riesgo, porque no separa los factores que afectan el riesgo de los factores que afectan su impacto. (Preston y Guy, 2017)

**Modelo de riesgo de cascada:** Es un modelo de múltiples etapas donde un evento de riesgo alimenta una consecuencia que produce un impacto, tiene tres etapas, pero puede involucrar muchos eventos consecutivos. Esta es una buena estimación de cómo evolucionan los riesgos de un proyecto, pero calcular las probabilidades puede ser difícil porque requiere mucho esfuerzo mantener las probabilidades precisas y actualizadas. (Preston y Guy, 2017)

**Modelo de riesgo de Ishikawa:** También llamado espina de pescado, está diseñada para mostrar causa y efecto, tienen la capacidad de representar la ocurrencia del riesgo, pero es más adecuado analizar por qué el riesgo ocurrió primero, también proporciona una visión general de las pérdidas reales del proyecto, y los cálculos de

probabilidad son muy complejos. Este modelo se utiliza mejor en el análisis de riesgo retrospectivo. (Preston y Guy, 2017)

### **1.3.6.3. Procesos de la gestión de riesgos**

El proceso cuenta con cinco pasos, que son fundamentales para gestionar el riesgo de un proyecto, los pasos son: identificación, análisis, priorización, planificación y control de riesgos.

#### **Paso 1: Identificación de los riesgos del proyecto**

Identifica los eventos de riesgo y sus consecuencias que pueden impedir que el proyecto alcance sus metas en términos de alcance, cronograma, costo, consumo de recursos o calidad. Un riesgo manejable incluye la incertidumbre, la posibilidad de pérdida y el elemento del tiempo. Existen varias técnicas para identificar los riesgos, la más importante es colocar una copia grande del cronograma del proyecto en la pared y hacer que todo el equipo coloque notas adhesivas donde vean los riesgos en el cronograma. Un evento de riesgo se debe describir con precisión, así como un componente de tiempo asociado o condición para determinar si ha ocurrido dicho evento, también debe incluir su impacto; es decir el daño que pueda causar. (Preston y Guy, 2017)

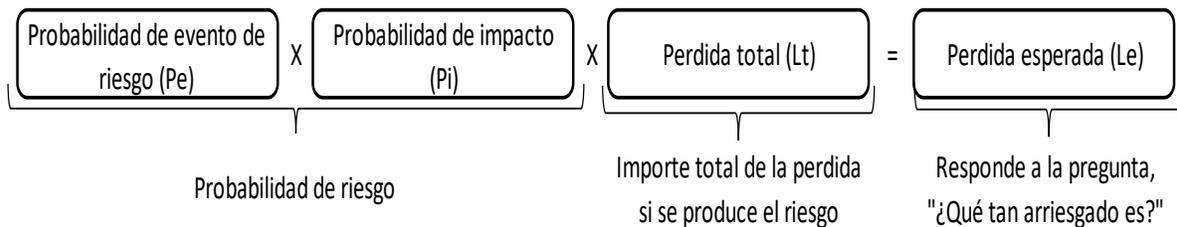
#### **Paso 2: Análisis de riesgos**

Desarrollar los impulsores de cada evento de riesgo y su impacto, especificando el tamaño de cada candidato de riesgo. Los impulsores son hechos existentes en el entorno del proyecto que conducen a la creencia de que puede ocurrir un determinado evento de riesgo o impacto. Otra información necesaria para el análisis de riesgo son dos probabilidades, una para el evento de riesgo y otra para su

impacto, estas probabilidades son subjetivas y deben derivarse de factores de riesgo e impacto previamente desarrollados. Estos factores se tienen en cuenta al calcular la pérdida esperada; la pérdida esperada es la pérdida promedio asociada con un riesgo. (Preston y Guy, 2017)

**Figura 9**

*Fórmula para el cálculo de la pérdida esperada a partir de sus componentes*



Fuente: Gestión proactiva de riesgos: control de la incertidumbre en el desarrollo de productos

**Paso 3: Priorización y mapeo de riesgos**

Selecciona de su larga lista de riesgos una lista corta que se gestione activamente, el daño esperado es el criterio principal para esta elección; otros criterios, como la urgencia, los costos de mitigación o la naturaleza catastrófica del riesgo, pueden influir en esta lista, por lo que puede comparar riesgos y expresar todas las pérdidas esperadas en la misma escala. Para minimizar y concentrar el trabajo, solo se deben gestionar los de la lista corta, si es necesario, se puede agregar a la lista el riesgo de desastre, aunque la probabilidad de que esto ocurra es bastante pequeña. El objetivo es gestionar los riesgos que pueden causar el mayor daño al proyecto. Una técnica simple que se usa a menudo es Tellabs que compila una "lista de los 10 principales" de los riesgos administrados activamente con más o menos de 10 riesgos. (Preston y Guy, 2017)

#### **Paso 4: Planificación de la resolución de los riesgos específicos**

Desarrollar un plan de acción para cada riesgo que se haya decidido gestionar, la gestión de riesgos se ha mejorado hasta ahora e incluso proporcionan una lista de riesgos del proyecto en la fase revisada; para cada riesgo objetivo se da un plan de acción para resolverlo. Las tareas de gestión de riesgos suelen ser sencillas y se pueden gestionar con técnicas sencillas siempre que esté seguro de que obtendrá lo más importante, por lo que el objetivo y los medios para medir el logro del objetivo son más importantes que la tarea a realizar si el riesgo realmente se materializa o si su pérdida esperada se reduce a un valor en el que cae por debajo del umbral en su tarjeta de riesgo. Sin embargo, la fecha de finalización, la persona responsable y los recursos suficientes para completar la tarea también son importantes, porque sin ellos, resolver los riesgos sería solo un sueño. Sus planes de acción son de cuatro tipos: transferencia, redundancia, evitación y mitigación; la transferencia y la redundancia afectan el evento de riesgo en sí mismo, mientras que los planes de evitación y mitigación se enfocan en los impulsores del riesgo. Los planes de acción basados en la mitigación pueden refinarse aún más en planes preventivos, planes de contingencia y reservas; mientras que los planes de prevención se desarrollan para evitar que ocurra un evento de riesgo. (Preston y Guy, 2017)

#### **Paso 5: Seguimiento de los riesgos del proyecto**

Monitorea el riesgo y revisa periódicamente el progreso de sus planes de acción, que son transferencia, redundancia, evasión y mitigación, para garantizar el progreso y la eficacia deseada. Debe monitorearse constantemente porque el entorno en el que opera su proyecto cambia constantemente, lo que puede revelar

nuevos riesgos que no notó antes. Puede utilizar una variedad de métricas para realizar un seguimiento del progreso de sus planes de riesgo, como el seguimiento de las pérdidas esperadas para los riesgos gestionados, la visualización del número de riesgos evitados con éxito, la estimación del número de impactos mitigados con éxito y el registro de nuevos riesgos que surjan de su análisis. Un análisis integral de riesgos del proyecto es una forma particularmente eficaz para que la gerencia determine la salud de un proyecto en comparación con el método de los entregables más generales y el enfoque de finalización de las actividades planificadas. (Preston y Guy, 2017)

#### **1.4. Justificación**

El presente trabajo de investigación se realizó debido a los diferentes problemas en las obras de construcción que generan retrasos, ya que muchas personas identifican riesgo, pero no le toman importancia; Preston y Guy (2017) menciona un caso en el cual una persona involucrado en un proyecto sospechó desde el inicio que podría ocurrir un problema, pero no tomó ninguna medida, sin embargo los desarrolladores tenían la intención de abordar un problema potencial, pero la falta de tiempo o enfoque en otras prioridades impidieron que eso sucediera, por lo que el problema no alcanzó un nivel crítico de importancia hasta que fue demasiado tarde. En cuanto, a la justificación teórica surge para ampliar los conocimientos de la gestión de riesgos y diversos factores que intervienen en el retraso del cronograma de una obra, como también tener mayor información de lo que puede ocurrir en caso dichos riesgos lleguen a materializarse.

En tanto a la justificación práctica es resolver los diferentes problemas que surgen en una obra, por ese motivo se quiere implementar un sistema de riesgos que puede llegar a

serva como modelo, para la ejecución de nuevos proyectos, así poder prever riesgos con el fin de aprovechar las oportunidades y disminuir los eventos negativos del proyecto en el menor tiempo posible. Con respecto a la justificación metodológica esta investigación implementara nuevas herramientas para el análisis de riesgos, como también nuevas técnicas para identificar nuevos riesgos a través de cronogramas y así mismo para monitorear se implementan tablas para darle seguimiento a los riesgos e indicadores que sirven para calificar si la gestión de riesgos es eficiente.

## **1.5. Formulación del problema**

### **1.5.1. Problema general**

PG: ¿Cómo implementar un sistema de gestión de riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras?

### **1.5.2. Problema específico**

PE 1: ¿De qué manera se implementa la identificación de los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras?

PE 2: ¿De qué manera se implementa el análisis de los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras?

PE 3: ¿De qué manera se implementa la planificación de respuesta a los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras?

PE 4: ¿De qué manera se implementa el control de respuesta a los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras?

## **1.6.Objetivos**

### **1.6.1. Objetivo general**

OG: Implementar un sistema de gestión de riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

### **1.6.2. Objetivos específicos**

OE 1: Implementar un sistema de identificación de los riesgos basado en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

OE 2: Implementar un sistema de análisis de los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

OE 3: Implementar un sistema de la planificación de respuesta a los riesgos basado en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el

cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

OE 4: Implementar un sistema de control de respuesta a los riesgos basado en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

## **1.7. Hipótesis**

### **1.7.1. Hipótesis general**

HG: Al implementar un sistema de gestión de riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición asegura el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

### **1.7.2. Hipótesis específicas**

HE 1: Al implementar la identificación de los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición asegura el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

HE 2: Al implementar el análisis de los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición asegura el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

HE 3: Al implementar la planificación de respuesta a los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición asegura el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

HE 4: Al implementar el control de respuesta a los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición asegura el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

## 1.8. Variables

### 1.8.1. Descripción de variables

#### Variable independiente

##### SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS:

Un sistema de gestión de riesgos es un conjunto de acciones que dirige y controla los riesgos propios de una organización, define un marco de acción para saber qué aspectos gestionar y cómo hacerlo; con la finalidad de reducir y aprovechar los riesgos e incertidumbres en beneficio de sus objetivos. (ISO 31000, 2018)

Sus dimensiones son:

- **Identificación de los riesgos:** Determina los riesgos que pueden afectar al proyecto y documenta sus características.
- **Análisis de los riesgos:** Analiza y evalúa los efectos de los riesgos, combina la probabilidad de ocurrencia e impacto de un riesgo
- **Planificación de respuestas a los riesgos:** Desarrolla opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas.
- **Control de respuesta a los riesgos:** Implementa planes de respuesta y da seguimiento a los riesgos, identifica nuevos riesgos y evalúa la efectividad.

**Tabla 1**

*Tabla de operacionalización de la Variable 1 - Sistema de gestión de riesgos*

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA Y VALORES	NIVELES Y RANGO		
<b>Sistema de gestión de riesgos</b>	Identificación de riesgos	Cantidad de riesgos en el cronograma del proyecto	1 – 3		- Muy bajo [09;16] - Bajo [17;24]		
		Certeza	4 – 6		- Moderado [25;29] - Alto [30;37]		
		Claridad de los riesgos	7 – 9		- Muy alto [38;45]		
	Análisis de riesgos	Impulsores de riesgo e impacto	10 - 11		- Muy bajo [11;20] - Bajo [21;28]		
		Probabilidad de eventos de riesgo e impacto	12 - 15		- Moderado [29;35] - Alto [36;45]		
		Pérdida Total	16 - 17		- Muy alto [46;55]		
	Planificación de respuesta de riesgos	Priorización de riesgos	18 - 20		- Muy bajo [08;14] - Bajo [15;21] - Moderado [22;26]		
		Estrategias para riesgos	21 – 27		- Alto [27;33] - Muy alto [34;40]		
		Análisis costo – beneficio	28		- Muy bajo [10;18] - Bajo [19;27] - Moderado [28;32]		
	Control de respuesta de riesgos	Análisis de reserva para riesgos conocidos	29 – 30		- Alto [33;41] - Muy alto [42;50]		
		Evaluación de riesgos	31 – 36				
		Comunicación	37 – 39				
			Muy bajo [38;68]	Bajo [69;99]	Moderado [100;128]	Alto [129;159]	Muy alto [160;190]

## Variable dependiente

### CUMPLIMIENTO DE CRONOGRAMA:

El cumplimiento del cronograma ocurre al incluir los procesos necesarios para administrar la finalización oportuna de un proyecto; brindando un plan detallado en el cual se muestra cómo y cuándo se entregarán los productos, servicios y resultados, esto sirve como herramienta de comunicación y base para informar el desempeño. (PMBOK sexta edición, 2017)

Sus dimensiones son:

- **Cumplimiento del tiempo y actividad:** Es el cumplimiento de las actividades y sus duraciones dentro de las fechas planificadas, así analizarlas y compararlas con las reales para evaluar la desviación con respecto a la línea base original del cronograma.
- **Cumplimiento de recursos:** Es el cumplimiento de abastecimientos de recursos en el tiempo y con la cantidad establecida, teniendo en cuenta el desempeño de los recursos, los cuales deben ceñirse a lo que está establecido en las especificaciones técnicas del proyecto.
- **Cumplimiento del seguimiento de supuestos y restricciones:** Es el cumplimiento del seguimiento de supuestos y restricciones que van apareciendo en las secuencias, duraciones y productividad de las actividades, ya que influyen en el desempeño del cronograma.

**Tabla 2**

*Tabla de Operacionalización de la Variable 2 - Cumplimiento del cronograma*

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA Y VALORES	NIVELES Y RANGOS
<b>Cumplimiento del cronograma</b>	Cumplimiento del tiempo y actividad	Desempeño del cronograma	1 - 8		- Bajo [08;13] - Moderado [14;18] - Alto [19;24]
	Cumplimiento de recursos	Disponibilidad de recursos	9 – 15	- Bajo	- Bajo [12;20]
		Desempeño de recursos	16 – 20	- Moderado - Alto	- Moderado [21;27] - Alto [28;36]
	Cumplimiento del seguimiento de supuestos y restricciones	Numero de factores limitantes que afectan a la ejecución	21 – 25		- Bajo [06;10] - Moderado [11;13]
		Cantidad de reservas utilizadas para riesgos desconocidos	26		- Alto [14;18]
			Bajo [26;43] Moderado [44;60] Alto [61;78]		

## 1.8.2. Tabla de operacionalización

**Tabla 3**

*Operacionalización de las variables*

OBJETIVOS ESPECIFICOS	VARIABLES	DIMENSIONES	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA
<p>OE 1: Implementar un sistema de identificación de los riesgos basado en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.</p>	<p><b>Sistema de gestión de riesgos</b></p>	<p>Identificación de los riesgos</p>	<p>Determina la cantidad de riesgos que afectan al cronograma de la obra, para determinar su certeza y claridad.</p>	<p>Cantidad de riesgo en el cronograma del proyecto</p> <hr/> <p>Certeza</p> <hr/> <p>Claridad de los riesgos</p>	<p>- Muy bajo - Bajo - Moderado - Alto - Muy alto</p>
				<p>Impulsores de riesgo e impacto</p> <hr/> <p>Probabilidad de eventos de riesgo e impacto</p> <hr/> <p>Pérdida total</p> <hr/> <p>Priorización de riesgos</p>	
<p>OE 2: Implementar un sistema de análisis de los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.</p>		<p>Análisis de los riesgos</p>	<p>Determina los impulsores de riesgo e impacto, para evaluar la probabilidad de eventos de riesgo e impacto, los cuales ayudan a priorizar los riesgos y también determinan una pérdida total.</p>		

OE 3: Implementar un sistema de la planificación de respuesta a los riesgos basado en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

Planificación de respuesta de los riesgos	Desarrolla estrategias para los riesgos y realiza un análisis de costos – beneficios de dichos riesgos.	Estrategias para riesgos Análisis de costo – beneficio
Control de respuesta de los riesgos	Analiza las reservas de los riesgos mediante la evaluación de estos y la comunicación del equipo.	Análisis de reserva para riesgos conocidos Evaluación de los riesgos Comunicación

OE 4: Implementar un sistema de control de respuesta a los riesgos basado en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

**Cumplimiento del cronograma**

Cumplimiento del tiempo y actividad	Analiza y determina el desempeño del cronograma.	Desempeño del cronograma
Cumplimiento de recursos	Controla la disponibilidad y determina el desempeño de recursos (tanto obreros como materiales, herramientas y equipos).	Disponibilidad de recursos Desempeño de recursos
Cumplimiento del seguimiento de supuestos y restricciones	Determina el número de consideraciones de factores de retraso y la cantidad de reservas utilizadas.	Número de factores limitantes que afectan a la ejecución Cantidad de reservas utilizadas para riesgos desconocidos

- Bajo
- Moderado
- Alto

## **CAPÍTULO II. METODOLOGÍA**

### **2.1. Tipo y alcance de investigación**

#### **2.1.1. Tipo de investigación**

El estudio de investigación es de tipo aplicada debido a que busca implementar un sistema de gestión de riesgo que permita asegurar el cumplimiento del cronograma en una obra de construcción.

Según Baena (2017) el tipo de investigación aplicada presta atención a las posibilidades de aplicar la teoría general en la práctica y trabaja en la solución de las necesidades de la sociedad y la humanidad, su objetivo es estudiar el problema que se pretende llevar a la práctica; la investigación aplicada puede proporcionar nuevos hechos, si se planifica la investigación aplicada lo suficientemente bien, se puede confiar en hechos puestos al descubierto, la nueva información puede ser útil y valiosa para la teoría.

#### **2.1.2. Enfoque de investigación**

El enfoque de la investigación es de tipo cuantitativo, ya que se recolectan datos utilizando métodos estadísticos, así elaborar conclusiones. Además, se puede comparar con estudios similares y también se puede repetir en futuras investigaciones.

Según Hernández y Torres (2018) el tipo de enfoque cuantitativa es un conjunto de procesos secuencial y probatorio, que parte de una idea, de la cual se derivan los objetivos y las preguntas investigación, de estas se establecen las hipótesis, se identifica las variables y se utiliza la recolección de datos para probar dichas hipótesis en términos de valores medidos y el análisis estadístico para modelar el comportamiento y probar teorías.

### **2.1.3. Nivel de investigación**

El nivel de investigación es de tipo explicativo debido a que se busca determinar los sucesos que ocurren dentro de una obra de construcción.

Según Hernández y Torres (2018) el estudio explicativo es más que una descripción de conceptos y/o fenómenos, ya que establecen las causas de los sucesos, problemas o fenómenos que se estudian; su interés se centra en explicar por qué ocurren los fenómenos estudiados, como se manifiestan y por qué se relacionan las variables.

### **2.2. Diseño de investigación**

El diseño de la investigación es de tipo experimental, ya que se somete a prueba las variables de estudio. Además, es preexperimental debido a que evalúa a un solo grupo y levanta información una sola vez.

Según Hernández y Torres (2018) el tipo de diseño experimental es un estudio en el cual se manipulan deliberadamente una o más variables independientes, para analizar el efecto de la manipulación en una o más variables dependientes; este diseño se utiliza cuando el investigador pretende determinar los posibles efectos de una causa, sin embargo, para establecer las influencias se deben cubrir múltiples requisitos.

Asimismo, según Hernández y Torres (2018) menciona que los diseños preexperimentales tienen un único grupo y su grado de control mínimo, administrando un estímulo para después aplicar una medición de una o más variables.

Se usa el método deductivo desde un enfoque cuantitativo, el cual consiste en partir de la teoría a la práctica, para demostrar si las hipótesis que se quieren poner a prueba son aceptadas o rechazadas.

Según Hernández y Torres (2018) el método deductivo comienza con la teoría y de ella se deriva a las expresiones lógicas, que vienen a ser las hipótesis, estas se contrastan con la realidad para aceptarlas o rechazarlas según el contexto determinado, mediante la medición de las variables.

## **2.3. Población y muestra**

### **2.3.1. Población**

La población de la presente investigación está constituida por todos los ingenieros y maestro de obra encargados del proceso de construcción de la vivienda multifamiliar edificio "Bertello" etapa de estructuras.

Según Hernández y Torres (2018) la población de estudio es el conjunto de todos los casos que cumplen con ciertas especificaciones, cuyas características de contenido, lugar y tiempo deben especificarse para determinar cuáles serán los parámetros de la muestra.

### **2.3.2. Muestra**

La muestra de estudio son los ingenieros y maestro de obra que están encargados del proceso de construcción de la vivienda multifamiliar "Bertello" etapa de estructuras, en la cual se realizaron entrevistas a los trabajadores que fueron cuatro ingenieros y un maestro de obra.

Según Hernández y Torres (2018) la muestra es un subgrupo de la población en el cual se recopilan datos, debe definirse con precisión y delimitarse de antemano, además de que debe ser representativo de la población; el investigador quiere generalizar o extrapolar los hallazgos encontrados de la muestra a la población y tiene interés en que la muestra sea estadísticamente representativa.

### **2.3.3 Tipo de muestreo**

El procedimiento de muestreo utilizado es de tipo no probabilístico, ya que se consideró a toda la población para el objeto de estudio.

Según Hernández y Torres (2018) menciona que en las muestras no probabilísticas o dirigidas la elección de los ítems no depende de la probabilidad, sino de las características del estudio o del propósito del investigador; el procedimiento no es mecánico ni se basa en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones del investigador o de un grupo de investigadores y las muestras seleccionadas deben cumplir con otros criterios de estudio.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos**

### **2.4.1. Técnicas de recopilación de datos**

Para el desarrollo de la investigación se considera la siguiente técnica:

Técnica de datos secundarios: En esta se recopila y analiza documentos de investigaciones con el objetivo de fundamentar y complementar el estudio, se considera como instrumentos: artículos científicos, donde se identifica la fuente documental que fortalece el sustento científico de la investigación y antecedentes. Según Hernández y Torres (2018) menciona que la “técnica de datos secundarios incluye la revisión de documentos, registros públicos y archivos físicos o electrónicos”.

Técnica de entrevista: En esta se recopila información mediante el dialogo durante las reuniones entre el investigador y el entrevistado, el tipo de entrevista usado es estructurada, ya que se elabora las preguntas a realizar. Esta técnica se emplea para ambas variables. Según Hernández y Torres (2018) menciona que las entrevistas implican que el

entrevistador aplica un cuestionario a los participantes; donde el primero realiza las preguntas y anota las respuestas.

#### **2.4.2. Instrumentos de recopilación de datos**

El instrumento que se emplea para la recopilación de datos en la investigación es el cuestionario de guía de preguntas, realizadas durante las reuniones, estas involucran a los ingenieros y maestro de obra, realizando un trabajo colaborativo para determinar de manera eficiente los riesgos que están presentes en la investigación.

Según Hernández y Torres (2018) señaló que los instrumentos son recursos que utiliza el investigador para registrar información o datos observables sobre los conceptos o variables que está considerando, así mismo menciona que el cuestionario es el instrumento más utilizado y consta de preguntas con respecto a una o más variables, estas pueden ser preguntas abiertas o cerradas.

Los instrumentos toman en cuenta escalas atribucionales por cada variable.

##### **2.4.2.1. Escala atribucional del sistema de gestión de riesgos**

En las entrevistas realizadas mediante reuniones para analizar la gestión de riesgos, tomo referencia la escala de valoración tipo Likert para las cuatro (04) dimensiones destacadas según el objetivo del estudio, así como cada una de ellas analizadas en cinco (05) categorías que responden a muy bajo, bajo, moderado, alto y muy alto. Se aplicó a los ingenieros y maestro de obra de la ejecución de la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello, descritos en la muestra que están vinculados a la gestión de riesgos.

#### **2.4.2.2. Escala atribucional del cumplimiento de cronograma**

En las entrevistas realizadas mediante reuniones para el cumplimiento del cronograma, considero una escala de valoración tipo Likert para las tres (03) dimensiones y cuentan con tres (03) categorías que responden a bajo, moderado y alto.

#### **2.4.3. Validez de los instrumentos de la recolección de datos**

El instrumento es diseñado conforme a las bases teóricas según cada una de las variables y teniendo en cuenta la validez del contenido.

Por ese motivo, el instrumento para evaluar el sistema de gestión de riesgos y el cumplimiento del cronograma fue sometido a una validación a través del juicio de expertos, contando con tres expertos. Cabe mencionar que los expertos son especialistas y personal con experiencia en el área de construcción de edificaciones.

Según Hernandez y Torres (2018) mencionan que la validación de los instrumentos mide con exactitud una variable y se logra cuando el instrumento demuestra dominio específico del contenido de la variable que se está midiendo.

A continuación, se presenta en la tabla N°4, la matriz de la evaluación de expertos para el instrumento de “entrevista” de la variable “Sistema de Gestión de Riesgos”, evaluado por el experto N° 1, la cual se puede verificar en el ANEXO N°02.

**Tabla 4**

*Matriz de evaluación experto 1 "Sistema de Gestión de Riesgos"*

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		

**Sugerencias:**

En la tabla N°5, se presenta la matriz de la evaluación de expertos para el instrumento de “entrevista” de la variable “Cumplimiento del Cronograma”, evaluado por el experto N°1, la cual se puede verificar en el ANEXO N°03.

**Tabla 5**

*Matriz de evaluación experto 1 “Cumplimiento del Cronograma”*

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		

**Sugerencias:**

También, en la tabla N°6, se presenta la matriz de la evaluación de expertos para el instrumento de “entrevista” de la variable “Sistema de Gestión de Riesgos”, evaluado por el experto N°2, la cual se puede verificar en el ANEXO N°04.

**Tabla 6**

*Matriz de evaluación experto 2 "Sistema de Gestión de Riesgos"*

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		

**Sugerencias:**

Es conforme

De la misma manera, en la tabla N°7, se presenta la matriz de la evaluación de expertos para el instrumento de “entrevista” de la variable “Cumplimiento del Cronograma”, evaluado por el experto N°2, la cual se puede verificar en el ANEXO N°05.

**Tabla 7**

*Matriz de evaluación experto 2 "Cumplimiento del Cronograma"*

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		

**Sugerencias:**

Es conforme

Igualmente, en la tabla N°8, se presenta la matriz de la evaluación de expertos para el instrumento de “entrevista” de la variable “Sistema de Gestión de Riesgos”, evaluado por el experto N°3, la cual se puede verificar en el ANEXO N°06.

**Tabla 8**

*Matriz de evaluación experto 3 "Sistema de Gestión de Riesgos"*

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		

**Sugerencias:**

Finalmente, en la tabla N°9, se presenta la matriz de la evaluación de expertos para el instrumento de “entrevista” de la variable “Cumplimiento del Cronograma”, evaluado por el experto N°3, la cual se puede verificar en el ANEXO N°07.

**Tabla 9**
*Matriz de evaluación experto 3 "Cumplimiento del Cronograma"*

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		

**Sugerencias:**
**2.4.4. Confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos**

Se realizó una prueba piloto con la finalidad de determinar la confiabilidad de los instrumentos realizado a los ingenieros y maestro de obra que están a cargo de la obra de

vivienda multifamiliar "Bertello". Para determinar el nivel de confiabilidad de los instrumentos se aplicó el Alfa de Cronbach para cada dimensión, obteniendo en las variables valores superiores a 0.5, por lo tanto, las dimensiones aportan confiabilidad a cada instrumento.

Para confirmar el resultado se realizó el análisis de confiabilidad del instrumento de las dimensiones de la variable gestión de riesgos, sobre el 100% de la información realizada a los cinco (05) miembros a cargo de la ejecución de la obra, obteniendo los resultados de la tabla N°10:

**Tabla 10**

*Valores Alfa de Cronbach para las dimensiones del instrumento sistema de gestión de riesgos*

<b>Dimensiones</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>
Identificación de riesgos	0.809
Análisis de riesgos	0.776
Planificación de respuesta de riesgos	0.686
Control de respuesta de riesgos	0.850

De la tabla N°11, se observa que el grado de confiabilidad del instrumento sistema de gestión de riesgos por la técnica de Alfa de Cronbach es de 0.940, que significa que el instrumento tiene una excelente confiabilidad, por lo que se obtuvieron instrumentos con alto grado de confiabilidad para su aplicación. Estos valores están de acuerdo a la clasificación de Ñaupas (2018) donde clasifica como muy confiables a los valores del 0,66 al 0,71 y a los valores del 0,72 al 0,99 como excelente confiabilidad. Cabe resaltar que cuanto más cerca se encuentre el valor de Alfa de Cronbach a 1, mayor es la consistencia de los componentes y de los ítems analizados.

**Tabla 11**

*Valores Alfa de Cronbach del instrumento sistema de gestión de riesgo*

<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>N de elementos</b>
0.940	38

De la misma manera, se realizó el análisis de confiabilidad del instrumento de las dimensiones de la variable cumplimiento del cronograma, obteniendo los resultados de la tabla N°12:

**Tabla 12**

*Valores Alfa de Cronbach para las dimensiones del instrumento cumplimiento del cronograma*

<b>Dimensiones</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>
Cumplimiento del tiempo y actividad	0.533
Cumplimiento de recursos	0.432
Cumplimiento del seguimiento de supuestos y restricciones	0.851

De la tabla N°13, se observa que el grado de confiabilidad del instrumento cumplimiento del cronograma por la técnica de Alfa de Cronbach es 0.827 que significa que el instrumento tiene una confiabilidad excelente, por lo que igualmente su aplicación es confiable.

**Tabla 13**

*Valores Alfa de Cronbach del instrumento cumplimiento del cronograma*

<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>N de elementos</b>
0.827	26

## 2.5. Procedimientos de recolección de datos

### 2.5.1. Información general de la obra vivienda multifamiliar edificio Bertello

#### 2.5.1.1. Ubicación

##### Ubicación política:

LOCALIDAD : Lima  
DISTRITO : Cercado de Lima  
PROVINCIA : Lima  
DEPARTAMENTO: Lima  
REGIÓN : Lima

##### Ubicación geográfica:

La vivienda multifamiliar Bertello se encuentra ubicado en Lote 39 de la Mz. C, AVENIDA ALEJANDRO BERTELLO NUMERO 1063-1067, URBANIZACION LA LUZ, en el distrito de CERCADO, provincia y departamento de LIMA.

**Figura 10**

*Ubicación geográfica de la vivienda multifamiliar Bertello*



Fuente: Expediente Técnico de la vivienda Multifamiliar Bertello

### 2.5.1.2. Limites

El terreno que ocupa la vivienda multifamiliar Bertello, tiene los siguientes linderos y perímetros:

- Por el **Norte** : colinda con la **Avenida Alejandro Bertello**, con una línea recta de un tramo que mide 8.00 m
- Por el **Sur** : colinda con el **Lote N° 20**, con una línea recta de un tramo que mide 8.00 m
- Por el **Oeste** : colinda con el **Lote N° 40**, con una línea recta de un tramo que mide 25.00 m
- Por el **Este** : colinda con el **Lote N° 38**, con una línea recta de un tramo que mide 25.00 m

El área física del terreno asignado es de **200.00 m<sup>2</sup>** y cuenta con un perímetro de **66.00 m.**

**Figura 11**

*Vista satelital donde se aprecian los límites de la vivienda multifamiliar Bertello*



Fuente: Expediente Técnico de la vivienda multifamiliar Bertello

## **2.5.2. Pasos para la recolección de datos**

### **Paso 1:**

En primer lugar, se seleccionó la muestra de estudio, los cuales son cinco (05) personas, estas son los ingenieros y maestro de obra que están a cargo de la construcción de la vivienda multifamiliar edificio “Bertello”. También se definió la técnica e instrumento para la recolección de datos.

### **Paso 2:**

Se elaboró un cuestionario de preguntas que se realizaron en las reuniones, conformándose por preguntas en base a los indicadores, para así responder cada una de las dimensiones establecida en ambas variables.

### **Paso 3:**

Con las preguntas ya establecidas, se realizó la validación del instrumento para cada una de las variables a través del juicio de expertos, de esta manera obtener seguridad en las preguntas que se realizaron y determinar el alcance de la investigación.

### **Paso 4:**

Después se coordinó el horario y las fechas para las reuniones. En cada reunión se grabó las respuestas de los participantes para evitar la pérdida de información, luego de ello se transcribe la información brindada por cada uno de los entrevistados.

### **Paso 5:**

Después de transcribir las respuestas brindadas por los participantes, se tomó la decisión de agrupar los datos de cada pregunta y codificarlo según la escala de Likert, para poder responder el objetivo e hipótesis de la investigación, como también para realizar una

tabulación en Excel, que posteriormente se pasó al SPSS para evaluar y analizar los datos obtenidos sobre el sistema de gestión de riesgos y el cumplimiento de cronograma.

## **2.6. Análisis de datos**

Se aplico los instrumentos que fueron validados previamente, considerando las dimensiones que fueron analizadas para ambas variables de estudio. Después, se estructuró la información obtenida para su interpretación en frecuencias y gráficos, como también se interpretó la tendencia central y desviación estándar.

A cada participante se le realizó una entrevista mediante una reunión grupal, la cual fue realizada una vez a la semana, por cada uno de ellos con la presencia del investigador.

El análisis estadístico de los datos se realizó en el software estadístico SPSS Ver 25, estos resultados se llevaron al Excel donde se elaboraron las tablas y gráficos. En todos los contrastes de hipótesis se consideró un nivel de confiabilidad del 5%.

El procesamiento, análisis e interpretación de los datos, responderán al propósito, objetivos, y variables propuestas en el presente estudio y comprenden los siguientes pasos metodológicos: tabulación, procesamiento, codificación y estadísticos.

### **2.6.1. Tabulación de datos**

Se realizó las entrevistas a todas las personas esperadas, que fueron cinco (05) participantes, las cuales fueron realizadas en el periodo establecido y de manera voluntaria. Para la tabulación de los datos, se realizó la codificación de las respuestas obtenidas en los cuestionarios para las entrevistas.

Luego se creó una base de datos precodificadas en el Excel con la función “Validación de Datos”, para evitar errores al momento de la digitación, esto permitió no ingresar códigos ajenos a los esperados.

## 2.6.2. Procesamiento de datos y elaboración de cuadros de presentación de datos

El procesamiento de datos se realizó en SPSS Ver 25. Previamente se exporto la base de datos en Excel al SPSS. En dicho software se etiquetaron los códigos y variables de acuerdo al tipo de campo, la cual sirvió para hacer análisis de tendencia central, desviación estándar y tablas de frecuencias. Para el análisis inferencial se utilizaron las pruebas paramétricas de SPSS Ver 25.

### 2.6.2.1. Codificación de los resultados en SPSS de la variable sistema de gestión de riesgos

**Tabla 14**

*Respuestas de la entrevista de la variable sistema de gestión de riesgo de la dimensión Identificación*

Id	V1_D1_ item1	V1_D1_ item2	V1_D1_ item3	V1_D1_ item4	V1_D1_ item5	V1_D1_ item6	V1_D1_ item7	V1_D1_ item8	V1_D1_ item9
1	5	5	5	4	4	4	4	4	4
2	5	5	5	3	4	3	4	4	5
3	4	5	5	2	4	4	5	3	4
4	5	4	4	2	4	3	4	4	5
5	3	4	3	2	3	4	3	3	4

**Tabla 15**

*Respuestas de la entrevista de la variable sistema de gestión de riesgo de la dimensión Análisis de riesgos*

Id	V1_D2_ item1	V1_D2_ item2	V1_D2_ item3	V1_D2_ item4	V1_D2_ item5	V1_D2_ item6	V1_D2_ item7	V1_D2_ item8	V1_D2_ item9	V1_D2_ item10	V1_D2_ item11
1	4	4	3	4	4	3	4	5	3	4	4
2	4	4	2	2	4	4	5	4	2	3	5
3	4	4	2	2	2	3	4	4	2	3	5
4	4	4	2	3	3	4	4	5	2	3	5
5	3	3	1	2	3	4	4	5	1	2	4

**Tabla 16**

*Respuestas de la entrevista de la variable sistema de gestión de riesgo de la dimensión Planificación de respuesta de riesgos*

Id	V1_D3_ item1	V1_D3_ item2	V1_D3_ item3	V1_D3_ item4	V1_D3_ item5	V1_D3_ item6	V1_D3_ item7	V1_D3_ item8
1	4	5	4	5	2	3	5	5
2	4	4	4	5	2	3	4	4
3	5	5	5	5	1	2	5	4
4	5	5	4	4	2	3	5	5
5	4	4	4	4	1	3	4	3

**Tabla 17**

*Respuestas de la entrevista de la variable sistema de gestión de riesgo de la dimensión Control de respuesta de riesgos*

Id	V1_D4_ item1	V1_D4_ item2	V1_D4_ item3	V1_D4_ item4	V1_D4_ item5	V1_D4_ item6	V1_D4_ item7	V1_D4_ item8	V1_D4_ item9	V1_D4_ item10
1	4	4	5	5	5	5	2	5	4	4
2	5	5	5	4	4	5	3	5	4	4
3	4	4	4	4	4	5	2	5	5	4
4	4	4	5	4	4	4	2	5	4	4
5	3	3	4	3	3	4	1	5	5	3

### 2.6.2.2. Codificación de los resultados en SPSS de la variable cumplimiento del cronograma

**Tabla 18**

*Respuestas de la entrevista de la variable cumplimiento del cronograma de la dimensión Cumplimiento del tiempo y actividad*

Id	V2_D1_ item1	V2_D1_ item2	V2_D1_ item3	V2_D1_ item4	V2_D1_ item5	V2_D1_ item6	V2_D1_ item7	V2_D1_ item8
1	3	3	1	3	2	3	3	1
2	3	3	1	3	2	3	3	1
3	2	3	1	2	3	3	3	1
4	3	3	1	3	3	2	3	1
5	2	2	1	2	3	2	2	1

**Tabla 19**

*Respuestas de la entrevista de la variable cumplimiento del cronograma de la dimensión Cumplimiento de recursos*

Id	V2_D2 _item1	V2_D2 _item2	V2_D2 _item3	V2_D2 _item4	V2_D2 _item5	V2_D2 _item6	V2_D2 _item7	V2_D2 _item8	V2_D2 _item9	V2_D2 _item10	V2_D2 _item11	V2_D2 _item12
1	3	3	3	3	3	3	3	2	3	1	3	3
2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	1	2	3
3	3	2	2	2	3	2	3	2	2	1	3	3
4	3	3	3	2	2	3	2	3	2	1	3	3
5	2	3	2	3	2	2	3	2	3	1	2	2

**Tabla 20**

*Respuestas de la entrevista de la variable cumplimiento del cronograma de la dimensión Cumplimiento del seguimiento de supuestos y restricciones*

Id	V2_D3_item1	V2_D3_item2	V2_D3_item3	V2_D3_item4	V2_D3_item5	V2_D3_item6
1	3	3	3	2	3	3
2	3	3	2	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3
4	2	3	3	3	3	2
5	2	2	2	2	2	2

### 2.6.3. Prueba de normalidad

La prueba de normalidad sirve para determina si la distribución de datos sigue una distribución normal o no, existen distintas pruebas como: prueba de Kolmogórov-Smirnov, prueba de Shapiro-Wilk, entre otros.

#### Test de Shapiro – Wilk (W):

Para analizar la normalidad de los datos se utilizó el contraste de normalidad a través de la prueba de Shapiro - Wilk, esta prueba es apropiada dado que la cantidad de muestra es menor a cincuenta (50), con ello se valida si la interpretación está sujeta a pruebas paramétricas o no paramétricas.

El contraste de normalidad se plantea en los siguientes términos:

$H_0$ : La muestra procede de una población normal.

$H_1$ : La muestra no procede de una población normal.

Aplicando la prueba en mención, por cada dimensión de la variable sistema de gestión de riesgos se obtiene valores mayores a 0.2, la cual es mayor a la significancia que es el 5%, por lo tanto, no hay dispersión en los datos, debiéndose utilizar estadísticas paramétricas, como se observa en la tabla N°22:

**Tabla 21**

*Prueba de Shapiro - Wilk para una muestra en la variable sistema de gestión de riesgos*

Variable	Kolmogórov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Sistema de gestión de riesgos	0.294	5	0.182	0.876	5	0.291

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Tabla 22**

*Tabla de resumen de prueba de normalidad del sistema de gestión de riesgos*

Prueba de normalidad de sistema de gestión de riesgo (Shapiro-Wilk)	
Hipótesis	$H_0$ : El sistema gestión de riesgos proviene de una distribución normal $H_1$ : El sistema gestión de riesgos no proviene de una distribución normal
Significante	$\alpha=5\%$
Valor calculado	0.876
P-valor	$p=0.291$
Decisión	Si $p > \alpha$ , entonces $H_0$ , caso contrario aceptamos $H_1$
Conclusión	El sistema gestión de riesgos proviene de una distribución normal

Igualmente, aplicando la prueba de Shapiro - Wilk, por cada dimensión de la variable cumplimiento del cronograma se obtiene valores mayores a 0.1, la cual es mayor a la significancia que es el 5%, por lo tanto, no hay dispersión en los datos, debiéndose utilizar estadísticos paramétricos, como se observa la siguiente tabla N°24:

**Tabla 23**

*Prueba de Shapiro - Wilk para una muestra en la variable cumplimiento del cronograma*

Variable	Kolmogórov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Cumplimiento del cronograma	0,343	5	0,055	0,833	5	0,146

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Tabla 24**

*Tabla de resumen de prueba de normalidad de cumplimiento del cronograma*

Prueba de normalidad de cumplimiento del cronograma (Shapiro-Wilk)	
Hipótesis	$H_0$ : El cumplimiento del cronograma proviene de una distribución normal $H_1$ : El cumplimiento del cronograma no proviene de una distribución normal
Significante	$\alpha=5\%$
Valor calculado	0.833
P-valor	$p=0.146$
Decisión	Si $p > \alpha$ , entonces $H_0$ , caso contrario aceptamos $H_1$
Conclusión	El cumplimiento de cronograma proviene de una distribución normal

De acuerdo a los resultados de la prueba de Shapiro - Wilk, los datos siguen una distribución normal, por lo que se usaron pruebas estadísticas para el contraste de hipótesis. En ese sentido, para determinar la existencia de causa – efecto de las variables analizadas se aplicó la prueba de Regresión Lineal.

## 2.7. Aspectos éticos

En la presente investigación se ha respetado el código civil de derechos de autor en toda la investigación, reconociendo todas las fuentes y referencias bibliográficas de la información analizada, así como también se respetó los lineamientos de APA para la citación de los antecedentes.

## **CAPÍTULO III. RESULTADOS**

### **3.1. Identificación de Riesgos**

Para la identificación de los riesgos se utilizó un registro de riesgos, que fue obtenida mediante las reuniones que se realizaron, donde se colocó un cronograma de obra en la pared, para identificar los eventos de riesgo, sus impactos y el dueño de cada evento de riesgo en cada partida, los cuales están basados en los conocimientos de proyectos anteriores o similares que los ingenieros y el maestro de obra han experimentado. Así mismo estos riesgos fueron categorizados como riesgos internos donde están los riesgos técnicos, riesgos de ejecución, riesgos de logística y transporte; y los riesgos externos donde están los riesgos con el subcontratista y proveedor, riesgo de condiciones climáticas y fenómenos naturales, riesgos contractuales y legales y otros riesgos.

El dueño del riesgo es la persona que tiene la capacidad de solucionar o mitigar de manera inmediata y directa el evento de riesgo, es por ello que en las tablas N°25, N°26, N°27, N°28, N°29, N°30 y N°31 se podrán observar que se tiene como dueño de riesgos al ingeniero residente, ingeniero de seguridad, operario, almacenero y gerente; siendo el operario el responsable de la mayor cantidad de riesgos, como también en el impacto se observa con mayor frecuencia los fallos a la estructura y técnico, finalmente se encontraron mayor número de riesgos en la categoría de ejecución.

#### **REGISTRO DE RIESGOS INTERNOS:**

**Tabla 25**

*RT: Riesgos técnicos*

<b>CODIGO</b>	<b>EVENTOS DE RIESGO</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>DUEÑO DEL RIESGO</b>
RT 01	Aparición de ojos de agua en la excavación masiva	Fallos técnicos	Ing. residente

**Tabla 26**

*RE: Riesgos de ejecución*

<b>CODIGO</b>	<b>EVENTOS DE RIESGO</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>DUEÑO DEL RIESGO</b>
RE 01	Inadecuada colocación de cerco perimétrico	Accidente en obra	Operario
RE 02	Inadecuado manejo de las herramientas manuales	Accidentes del personal	Operario
RE 03	Mala maniobra en la excavación masiva	Atraso en la obra	Operario
RE 04	Aparición de cimentación anterior en la excavación masiva	Sobrecosto para la eliminación	Ing. residente
RE 05	Inadecuada elección de maquinaria para excavación masiva	Bajo rendimiento	Ing. residente
RE 06	Excavaciones de mayores dimensiones de lo establecido en la excavación	Incompatibilidad para las siguientes partidas	Operario
RE 07	Inadecuado transporte para la eliminación del material	Aumento del costo y tiempo de la obra	Ing. residente
RE 08	Colocación de materiales de grandes dimensiones al volquete para la eliminación del material	Volquetes insuficientes para la eliminación del material	Operario
RE 09	Inadecuado llenado de concreto para cimientos corridos	Fallas en la estructura	Operario
RE 10	Mala implementación de rocas para el cimientos corrido	Fallos en la estructura	Operario
RE 11	Inadecuado llenado de concreto para falsa zapata	Fallas en la estructura	Operario
RE 12	Inadecuado llenado de concreto para solado	Fallas técnicas	Operario
RE 13	Inadecuado llenado de concreto para calzaduras	Fallos en la estructura	Operario
RE 14	Encofrado y desencofrado inadecuado para calzaduras	Fallos técnicos	Operario
RE 15	Inadecuada habilitación de acero para sobrecimientos	Fallo en la estructura	Operario
RE 16	Encofrado inadecuado para sobrecimientos	Fallas técnicas	Operario
RE 17	Desencofrado antes del tiempo establecido para sobrecimientos	Daños en la estructura del concreto	Ing. residente

RE 18	Inadecuado llenado de concreto con mixer para sobrecimientos	Fallas en la estructura	Operario
RE 19	Mal curado del concreto para sobrecimientos	Fallas en la estructura	Operario
RE 20	Inadecuada habilitación de acero para vigas de cimentación	Fallo en la estructura	Operario
RE 21	Mala nivelación del terreno	Fallos técnicos	Operario
RE 22	Encofrado inadecuado de vigas de cimentación	Fallas técnicas	Operario
RE 23	Desencofrado antes del tiempo establecido para vigas de cimentación	Daños en la estructura del concreto	Ing. residente
RE 24	Inadecuado llenado de concreto con mixer para vigas de cimentación	Fallas en la estructura	Operario
RE 25	Mal curado del concreto para vigas de cimentación	Fallas en la estructura	Operario
RE 26	Inadecuada habilitación de acero para zapatas	Fallo en la estructura	Operario
RE 27	Inadecuado llenado de concreto con mixer para zapatas	Fallas en la estructura	Operario
RE 28	Mal curado del concreto para zapatas	Fallas en la estructura	Operario
RE 29	Inadecuada habilitación de acero para placas de concreto	Fallo en la estructura	Operario
RE 30	Encofrado inadecuado de placas de concreto	Fallas técnicas	Operario
RE 31	Desencofrado antes del tiempo establecido para placas de concreto	Daños en la estructura del concreto	Ing. residente
RE 32	Inadecuado llenado de concreto con mixer para placas de concreto	Fallas en la estructura	Operario
RE 33	Falta de realización de probetas	Problemas legales	Ing. residente
RE 34	Mal curado del concreto para placas de concreto	Fallas en la estructura	Operario
RE 35	Inadecuada habilitación de acero para columnas	Fallo en la estructura	Operario
RE 36	Encofrado inadecuado de columnas	Fallas técnicas	Operario
RE 37	Desencofrado antes del tiempo establecido para columnas	Daños en la estructura del concreto	Ing. residente
RE 38	Inadecuado llenado de concreto con mixer para columnas	Fallas en la estructura	Operario
RE 39	Mal curado del concreto para columnas	Fallas en la estructura	Operario
RE 40	Inadecuada habilitación de acero para vigas peraltadas	Fallo en la estructura	Operario
RE 41	Encofrado Inadecuado de vigas peraltadas	Fallas técnicas	Operario
RE 42	Desencofrado antes del tiempo establecido para vigas peraltadas	Daños en la estructura del concreto	Ing. residente

RE 43	Inadecuado llenado de concreto con mixer para vigas peraltadas	Fallas en la estructura	Operario
RE 44	Mal curado del concreto para vigas peraltadas	Fallas en la estructura	Operario
RE 45	Encofrado inadecuado para losa aligerada	Fallas técnicas	Operario
RE 46	Desencofrado antes del tiempo establecido de losa aligerada	Daños en la estructura del concreto	Ing. residente
RE 47	Inadecuada habilitación de acero para losa aligerada	Fallo en la estructura	Operario
RE 48	Mal transporte del ladrillo para la losa aligerada	Accidentes en obra	Ing. de seguridad
RE 49	Inadecuado llenado de concreto con mixer para losa aligerada	Fallas en la estructura	Operario
RE 50	Mal curado del concreto para losa aligerada	Fallas en la estructura	Operario
RE 51	Encofrado inadecuado para losa maciza	Fallas técnicas	Operario
RE 52	Desencofrado antes del tiempo establecido de losa maciza	Daños en la estructura del concreto	Ing. residente
RE 53	Inadecuada habilitación de acero para losa maciza	Fallo en la estructura	Operario
RE 54	Inadecuado llenado de concreto con mixer para losa maciza	Fallas en la estructura	Operario
RE 55	Mal curado del concreto para losa maciza	Fallas en la estructura	Operario
RE 56	Inadecuada habilitación de acero para escaleras	Fallo en la estructura	Operario
RE 57	Encofrado inadecuado de escaleras	Fallas técnicas	Operario
RE 58	Desencofrado antes del tiempo establecido para escaleras	Daños en la estructura del concreto	Ing. residente
RE 59	Inadecuado llenado de concreto con mixer para escaleras	Fallas en la estructura	Operario
RE 60	Mal curado del concreto para escaleras	Fallas en la estructura	Operario
RE 61	Inadecuada habilitación de acero para cisterna	Fallo en la estructura	Operario
RE 62	Encofrado inadecuado de cisterna	Fallas técnicas	Operario
RE 63	Desencofrado antes del tiempo establecido para cisterna	Daños en la estructura del concreto	Ing. residente
RE 64	Inadecuado llenado de concreto con mixer para cisterna	Fallas en la estructura	Operario
RE 65	Mal curado del concreto para cisterna	Fallas en la estructura	Operario
RE 66	Inadecuado trazo y replanteo del terreno	Fallas técnicas	Operario

**Tabla 27**

*RL: Riesgos de logística y transporte*

<b>CODIGO</b>	<b>EVENTOS DE RIESGO</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>DUEÑO DEL RIESGO</b>
RL 01	Inadecuado almacenamiento de los materiales	Material no servible para la obra	Almacenero

**REGISTRO DE RIESGOS EXTERNOS:**

**Tabla 28**

*RS: Riesgos de subcontratistas y proveedores*

<b>CODIGO</b>	<b>EVENTOS DE RIESGO</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>DUEÑO DEL RIESGO</b>
RS 01	Inadecuado proveedor de la concretera	Fallos técnicos	Ing. residente
RS 02	Inadecuado proveedor de acero	Fallos técnicos	Ing. residente

**Tabla 29**

*RC: Riesgos de condiciones climáticas y fenómenos naturales*

<b>CODIGO</b>	<b>EVENTOS DE RIESGO</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>DUEÑO DEL RIESGO</b>
RC 01	Aparición de lluvias en la ejecución de las actividades de la obra	Accidentes en obra	Ing. de seguridad

**Tabla 30**

*RCL: Riesgos contractuales y legales*

<b>CODIGO</b>	<b>EVENTOS DE RIESGO</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>DUEÑO DEL RIESGO</b>
RCL 01	Colocación de insuficientes baños portátiles	Paralización	Ing. residente
RCL 02	Conflictos políticos	Alza de precios	Gerencia

**Tabla 31**

RO: Otros riesgos

<b>CODIGO</b>	<b>EVENTOS DE RIESGO</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>DUEÑO DEL RIESGO</b>
RO 01	Mala señalización en la excavación masiva	Accidentes en obra	Ing. de seguridad
RO 02	Mal posicionamiento de los pases para la excavación manual	Accidentes	Ing. de seguridad
RO 03	Mala delimitación del área de la maquinaria pesada para la eliminación del material	Accidente en obra	Operario
RO 04	Problemas entre el sindicato y el contratista	Ausencia del personal	Ing. residente
RO 05	Cambio continuo del personal	Variación del rendimiento	Ing. residente

### 3.2. Análisis de Riesgos

Para realizar el análisis de los riesgos se dividió en dos partes, en primer lugar, se realizaron los impulsores, probabilidad y pérdida total, y, en segundo lugar, se determinó la pérdida esperada de cada evento de riesgo. El análisis se realizó mediante un consenso grupal durante las reuniones con los ingenieros y el maestro de obra donde brindaron datos subjetivos, basados en sus experiencias, con el fin de realizar una gestión proactiva y no abarcar demasiado tiempo en el desarrollo del análisis de los riesgos identificados.

#### 3.2.1. Impulsores, probabilidades y pérdida total

Mediante el consenso grupal se determinaron los impulsores de evento de riesgo y de impacto, estos son hechos que hacen que un evento de riesgo o impacto llegue a suceder, también se les dio un porcentaje de probabilidad y se les asignó una pérdida total tanto en costo como en tiempo, las cuales tuvieron unidades de medida en soles y días laborales respectivamente. Las pérdidas totales en ambos casos están consideradas para una situación pesimista; además en el caso de costos se utiliza un porcentaje de la cotización.

Los riesgos que tienen mayor pérdida total son: conflictos políticos, cambio de personal, proveedor de acero y concreto, almacenamiento de materiales y también los riesgos que están en las partidas de zapatas, placas de concreto, columnas, vigas peraltadas y losa aligerada, de las cuales sus pérdidas totales son mayor a los S/ 18,000.00 y 10 días laborales, como se podrá observar en las tablas N°32, N°33, N°34, N°35, N°36, N°37 y N°38.

### RIESGOS INTERNOS

**Tabla 32:**

*Impulsores, probabilidad y pérdida total para riesgo técnico*

CODIGO	EVENTO DE RIESGO	IMPACTO	PÉRDIDA TOTAL (Lt)	
			TIEMPO	COSTO
	Pe = 10%	Pi = 20%		
	Aparición de ojos de agua durante la excavación masiva	Fallos técnicos		
RT 01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio de suelo mal realizado debido a una mala calibración o inexperiencia del profesional u otros factores</li> <li>Falsificación de estudio de suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posibles deslizamientos de terreno</li> <li>Existencia de humedad en el suelo</li> </ul>	30	S/ 8,580.44

**Tabla 33**

*Impulsores, probabilidad y pérdida total para riesgos de ejecución*

CODIGO	EVENTO DE RIESGO	IMPACTO	PÉRDIDA TOTAL (Lt)	
			TIEMPO	COSTO
	Pe = 10%	Pi = 20%		
	Inadecuada colocación de cerco perimétrico	Accidente en obra		
RE 01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parantes anclados superficialmente</li> <li>Elemento de sujeción incorrectos</li> <li>Inadecuado amarre con alambres</li> <li>Personal no capacitado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caída de parantes y paneles</li> <li>Clavos o alambres expuestos</li> <li>Poca comunicación entre el personal</li> <li>No uso de EPPS</li> <li>Materiales inadecuados</li> </ul>	1	S/ 450.00

	Pe = 30%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Inadecuado manejo de las herramientas manuales	Accidentes del personal		
RE 02	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inexperiencia</li> <li>No cuentan con capacitación en el uso de herramientas</li> <li>No realizan ATS</li> <li>Falta de supervisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Herramientas en malas condiciones o de mala calidad</li> <li>Poca comunicación entre el personal</li> <li>No uso de EPPS</li> </ul>	15	S/ 1,097.76
	Pe = 30%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
	Mala maniobra en la excavación masiva	Atraso en la obra		
RE 03	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inexperiencia del operador</li> <li>Humedad en los linderos</li> <li>Maquinaria no adecuada y en malas condiciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fisuras en la estructura y muros vecinos</li> <li>Derrumbe del suelo</li> </ul>	30	S/ 6,918.13
	Pe = 30%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Aparición de cimentación anterior en la excavación masiva	Sobrecosto para la eliminación		
RE 04	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se realiza un estudio de suelo profundo</li> <li>No se realiza un ensayo previo del terreno</li> <li>Construcciones anteriores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mayor cantidad de excavación y eliminación</li> </ul>	8	S/ 2,173.96
	Pe = 10%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Inadecuada elección de maquinaria para excavación masiva	Bajo rendimiento		
RE 05	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se realiza una inspección previa al trabajo a ejecutar</li> <li>Inexperiencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operador no capacitado para el manejo de la maquinaria</li> <li>Maquinaria en mal estado</li> </ul>	25	S/ 2,821.15
	Pe = 30%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Excavaciones de mayores dimensiones de lo establecido en la excavación	Incompatibilidad para las siguientes partidas		
RE 06	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inexperiencia del personal</li> <li>Trazo y replanteo deficiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las dimensiones de la excavación no tienen relación con los planos</li> <li>No haber hecho un reconocimiento previo de la obra</li> </ul>	15	S/ 1,209.07
	Pe = 10%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Inadecuado transporte para la eliminación del material	Aumento del costo y tiempo de la obra		
RE 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal estado del volquete</li> <li>Volquete no autorizado para eliminación de material</li> <li>Falta de conocimientos de los</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Multa de la municipalidad</li> <li>Búsqueda de una nueva subcontrata y que tenga disponibilidad</li> </ul>	8	S/ 4,103.74

botaderos autorizados			TIEMPO	COSTO
	Pe = 30%	Pi = 40%		
RE 08	Colocación de materiales de grandes dimensiones al volquete para la eliminación del material	Volquetes insuficientes para la eliminación del material	8	S/ 2,051.87
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inexperiencia del personal obrero</li> <li>• Ausencia del residente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de mayores metros cúbicos del material excedente por los vacíos</li> </ul>		
	Pe = 30%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
RE 09	Inadecuado llenado de concreto para cimientos corridos	Fallas en la estructura	3	S/ 6,138.86
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distanciamiento inadecuado</li> <li>• Poca coordinación</li> <li>• Llenado con rapidez</li> <li>• Insuficiente vibrado</li> <li>• Inexperiencia del personal</li> <li>• Poca supervisión</li> <li>• Ausencia de nivel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala dosificación del concreto</li> <li>• Cangrejeras</li> <li>• Resistencia baja de lo requerida</li> <li>• Fisuras y grietas con mayor dimensión</li> <li>• Empleo de materiales que no se encuentran en las especificaciones</li> <li>• Dimensiones menores a lo establecido</li> </ul>		
	Pe = 10%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
RE 10	Mala implementación de rocas para el cimiento corrido	Fallos en la estructura	3	S/ 6,138.86
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de cantidad no requerida de rocas para la cimentación</li> <li>• Inexperiencia del personal</li> <li>• Mal proceso constructivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaciado incorrecto</li> </ul>		
	Pe = 30%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
RE 11	Inadecuado llenado de concreto para falsa zapata	Fallas en la estructura	4	S/ 2,672.22
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distanciamiento inadecuado</li> <li>• Poca coordinación</li> <li>• Llenado con rapidez</li> <li>• Insuficiente vibrado</li> <li>• Inexperiencia del personal</li> <li>• Poca supervisión</li> <li>• Ausencia de nivel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala dosificación del concreto</li> <li>• Cangrejeras</li> <li>• Resistencia baja de lo requerida</li> <li>• Fisuras y grietas con mayor dimensión</li> <li>• Empleo de materiales que no se encuentran en las especificaciones</li> <li>• Dimensiones menores a lo establecido</li> </ul>		

	Pe = 30%	Pi = 10%	TIEMPO	COSTO
	Inadecuado llenado de concreto para solado	Fallas técnicas		
RE 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distanciamiento inadecuado</li> <li>• Poca coordinación</li> <li>• Llenado con rapidez</li> <li>• Insuficiente vibrado</li> <li>• Inexperiencia del personal</li> <li>• Poca supervisión</li> <li>• Ausencia de nivel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desnivelación del área inferior de las zapatas</li> <li>• Filtración de salitre</li> <li>• Resistencia baja de lo requerida</li> <li>• Mala dosificación del concreto</li> <li>• Empleo de materiales que no se encuentran en las especificaciones</li> </ul>	3	S/ 3,171.19
	Inadecuado llenado de concreto para calzaduras	Fallos en la estructura		
RE 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de bomba</li> <li>• Distanciamiento inadecuado</li> <li>• Poca coordinación</li> <li>• Llenado con rapidez</li> <li>• Insuficiente vibrado</li> <li>• Inexperiencia del personal</li> <li>• Poca supervisión</li> <li>• Ausencia de plomada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala dosificación del concreto</li> <li>• Cangrejeras</li> <li>• Resistencia inadecuada</li> <li>• Espacios vacíos entre la calzada y cimiento vecino</li> <li>• Fisura y grietas de grandes dimensiones</li> <li>• Empleo de materiales que no se encuentran en las especificaciones</li> </ul>	15	S/ 3,644.99
	Encofrado y desencofrado inadecuado para calzaduras	Fallos técnicos		
RE 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntalamiento en paneles y distribuidos a largas distancias entre ellos</li> <li>• Inadecuado seccionamiento del terreno para colocación de calzaduras</li> <li>• Uso de alambres delgados</li> <li>• Alambres mal amarrados</li> <li>• Maderas no resistentes</li> <li>• Puntos muertos mal colocados</li> <li>• Personal no capacitado</li> <li>• Falta de supervisión técnica</li> <li>• Ausencia de plomada</li> <li>• Ausencia de desmoldantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aberturas en el encofrado</li> <li>• Salida del agua de concreto por debajo del encofrado</li> <li>• El encofrado se adhiere al concreto</li> <li>• Absorción de agua del concreto por la madera</li> <li>• Presión del concreto</li> </ul>	15	S/ 3,413.11

Pe = 30%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
Inadecuada habilitación de acero para sobrecimientos			
RE 15	Fallo en la estructura		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Distancias menores o mayores entre estribos y aceros longitudinales de lo requerido</li> <li>Amarres sueltos</li> <li>Ausencia de recubrimiento</li> <li>Personal no capacitado</li> <li>Traslape menor a lo requerido</li> <li>Ganchos de los estribos con un ángulo y longitud no requerido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acero expuesto</li> <li>Cantidad de aceros no requeridos</li> <li>Aceros de menor o mayores dimensiones de lo requerido</li> <li>Mala calidad del acero</li> </ul>	5	S/ 5,656.49
Pe = 30%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
Encofrado inadecuado para sobrecimientos			
RE 16	Fallas técnicas		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Apuntalamiento en paneles y distribuidos a largas distancias entre ellos</li> <li>Uso de alambres delgados</li> <li>Alambres mal amarrados</li> <li>Maderas no resistentes</li> <li>Puntos muertos mal colocados</li> <li>Personal no capacitado</li> <li>Falta de supervisión técnica</li> <li>Ausencia de nivel y plomada</li> <li>Ausencia de desmoldante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aberturas en el encofrado</li> <li>Salida del agua de concreto por debajo del encofrado</li> <li>El encofrado se adhiere al concreto</li> <li>Absorción de agua del concreto por la madera</li> <li>Presión del concreto</li> </ul>	6	S/ 4,950.39
Pe = 30%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
Desencofrado antes del tiempo establecido para sobrecimientos			
RE 17	Daños en la estructura del concreto		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsabilidad de personal técnico en dar instrucciones al personal de obra</li> <li>Inexperiencia</li> <li>Necesidad de seguir a las siguientes partidas por atrasos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estructuras con grietas, rajaduras</li> <li>El concreto no llega a su resistencia ideal para mantener su propio peso</li> </ul>	6	S/ 5,436.80
Pe = 10%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
Inadecuado llenado de concreto con mixer para sobrecimientos			
RE 18	Fallas en la estructura		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Distanciamiento inadecuado</li> <li>Poca coordinación</li> <li>Llenado con rapidez</li> <li>Insuficiente vibrado</li> <li>Inexperiencia del personal</li> <li>Poca supervisión</li> <li>Ausencia de nivel y plomada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mala dosificación del concreto</li> <li>Cangrejeras</li> <li>Resistencia baja de lo requerida</li> <li>Fisuras y grietas con mayor dimensión</li> <li>Empleo de materiales que no se encuentran en las</li> </ul>	6	S/ 5,273.52

		especificaciones		
	Pe = 50%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Mal curado del concreto para sobrecimientos	Fallas en la estructura		
RE 19	<ul style="list-style-type: none"> <li>Insuficiente tiempo de curado</li> <li>Rociado no uniforme de agua</li> <li>Personal no capacitado</li> <li>Necesidad de seguir a la siguiente partida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El concreto no llega a su resistencia</li> <li>Aparición de fisuras o grietas de mayor dimensión</li> </ul>	6	S/ 5,273.52
	Pe = 10%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Inadecuada habilitación de acero para vigas de cimentación	Fallo en la estructura		
RE 20	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distancias menores o mayores entre estribos y aceros longitudinales de lo requerido</li> <li>Amarres sueltos</li> <li>Ausencia de recubrimiento</li> <li>Personal no capacitado</li> <li>Traslape menor a lo requerido</li> <li>Ganchos de los estribos con un ángulo y longitud no requerido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acero expuesto</li> <li>Cantidad de aceros no requeridos</li> <li>Aceros de menor o mayores dimensiones de lo requerido</li> <li>Mala calidad del acero</li> <li>Terreno desnivelado</li> </ul>	3	S/ 2,037.30
	Pe = 30%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
	Mala nivelación del terreno	Fallos técnicos		
RE 21	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compactación ineficiente</li> <li>Personal no capacitado</li> <li>Equipos descalibrados para nivelación</li> <li>Estacas movidas</li> <li>Alturas no establecidas en los planos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos estructurales no nivelados</li> </ul>	2	S/ 1,446.21
	Pe = 10%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
	Encofrado inadecuado de vigas de cimentación	Fallas técnicas		
RE 22	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apuntalamiento en paneles y distribuidos a largas distancias entre ellos</li> <li>Uso de alambres delgados</li> <li>Alambres mal amarrados</li> <li>Maderas no resistentes</li> <li>Puntos muertos mal colocados</li> <li>Personal no capacitado</li> <li>Falta de supervisión técnica</li> <li>Ausencia de nivel y plomada</li> <li>Ausencia de desmoldante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aberturas en el encofrado</li> <li>Salida del agua de concreto por debajo del encofrado</li> <li>El encofrado se adhiere al concreto</li> <li>Absorción de agua del concreto por la madera</li> <li>Presión del concreto</li> </ul>	3	S/ 887.32

	Pe = 10%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Desencofrado antes del tiempo establecido para vigas de cimentación	Daños en la estructura del concreto		
RE 23	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsabilidad de personal técnico en dar instrucciones al personal de obra</li> <li>Inexperiencia</li> <li>Necesidad de seguir a las siguientes partidas por atrasos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estructuras con grietas, rajaduras</li> <li>El concreto no llega a su resistencia ideal para mantener su propio peso</li> </ul>	5	S/ 1,492.91
	Pe = 10%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Inadecuado llenado de concreto con mixer para vigas de cimentación	Fallas en la estructura		
RE 24	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distanciamiento inadecuado</li> <li>Poca coordinación</li> <li>Llenado con rapidez</li> <li>Insuficiente vibrado</li> <li>Inexperiencia del personal</li> <li>Poca supervisión</li> <li>Ausencia de nivel y plomada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mala dosificación del concreto</li> <li>Cangrejas</li> <li>Resistencia baja de lo requerida</li> <li>Fisuras y grietas con mayor dimensión</li> <li>Empleo de materiales que no se encuentran en las especificaciones</li> <li>Dimensiones menores a lo establecido</li> </ul>	5	S/ 1,505.16
	Pe = 30%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Mal curado del concreto para vigas de cimentación	Fallas en la estructura		
RE 25	<ul style="list-style-type: none"> <li>Insuficiente tiempo de curado</li> <li>Rociado no uniforme de agua</li> <li>Personal no capacitado</li> <li>Necesidad de seguir a la siguiente partida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El concreto no llega a su resistencia</li> <li>Aparición de fisuras o grietas de mayor dimensión</li> </ul>	5	S/ 1,505.16
	Pe = 10%	Pi = 10%	TIEMPO	COSTO
	Inadecuada habilitación de acero para zapatas	Fallo en la estructura		
RE 26	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distancias menores o mayores entre aceros longitudinales de lo requerido</li> <li>Amarres sueltos</li> <li>Ausencia de recubrimiento</li> <li>Personal no capacitado</li> <li>Doble del acero inadecuado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acero expuesto</li> <li>Cantidad de aceros no requeridos</li> <li>Aceros de menor o mayores dimensiones de lo requerido</li> <li>Mala calidad del acero</li> <li>Terreno desnivelado</li> </ul>	4	S/ 26,139.23

	Pe = 10%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
	Inadecuado llenado de concreto con mixer para zapatas	Fallas en la estructura		
RE 27	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distanciamiento inadecuado</li> <li>• Poca coordinación</li> <li>• Llenado con rapidez</li> <li>• Insuficiente vibrado</li> <li>• Inexperiencia del personal</li> <li>• Poca supervisión</li> <li>• Ausencia de nivel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala dosificación del concreto</li> <li>• Cangrejeras</li> <li>• Resistencia baja de lo requerida</li> <li>• Fisuras y grietas con mayor dimensión</li> <li>• Empleo de materiales que no se encuentran en las especificaciones</li> <li>• Dimensiones menores a lo establecido</li> </ul>	7	S/ 28,889.00
	Pe = 30%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
	Mal curado del concreto para zapatas	Fallas en la estructura		
RE 28	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficiente tiempo de curado</li> <li>• Rociado no uniforme de agua</li> <li>• Personal no capacitado</li> <li>• Necesidad de seguir a la siguiente partida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El concreto no llega a su resistencia</li> </ul>	7	S/ 28,889.00
	Pe = 30%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Inadecuada habilitación de acero para placas de concreto	Fallo en la estructura		
RE 29	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancias menores o mayores entre estribos y aceros longitudinales de lo requerido</li> <li>• Amarres sueltos</li> <li>• Ausencia de recubrimiento</li> <li>• Personal no capacitado</li> <li>• Traslape menor a lo requerido</li> <li>• Ganchos de los estribos con un ángulo y longitud no requerido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acero expuesto</li> <li>• Cantidad de aceros no requeridos</li> <li>• Aceros de menor o mayores dimensiones de lo requerido</li> <li>• Mala calidad del acero</li> </ul>	25	S/ 34,870.60
	Pe = 30%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Encofrado inadecuado de placas de concreto	Fallas técnicas		
RE 30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntalamiento en paneles y distribuidos a largas distancias entre ellos</li> <li>• Uso de alambres delgados</li> <li>• Alambres mal amarrados</li> <li>• Maderas no resistentes</li> <li>• Puntos muertos mal colocados</li> <li>• Personal no capacitado</li> <li>• Falta de supervisión técnica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aberturas en el encofrado</li> <li>• Salida del agua de concreto por debajo del encofrado</li> <li>• El encofrado se adhiere al concreto</li> <li>• Absorción de agua del concreto por la madera</li> <li>• Presión del concreto</li> </ul>	45	S/ 28,824.66

	Pe = 10%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
RE 31	Desencofrado antes del tiempo establecido para placas de concreto	Daños en la estructura del concreto	70	S/ 34,137.28
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad de personal técnico en dar instrucciones al personal de obra</li> <li>• Inexperiencia</li> <li>• Necesidad de seguir a las siguientes partidas por atrasos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructuras con grietas, rajaduras</li> <li>• El concreto no llega a su resistencia ideal para mantener su propio peso</li> </ul>		
<hr/>				
	Pe = 30%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
RE 32	Inadecuado llenado de concreto con mixer para placas de concreto	Fallas en la estructura	50	S/ 32,791.04
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distanciamiento inadecuado</li> <li>• Poca coordinación</li> <li>• Llenado de manera continua y con rapidez</li> <li>• Insuficiente vibrado</li> <li>• Inexperiencia del personal</li> <li>• Poca supervisión</li> <li>• Ausencia de nivel y plomada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala dosificación del concreto</li> <li>• Cangrejeras</li> <li>• Resistencia baja de lo requerida</li> <li>• Fisuras y grietas con mayor dimensión</li> <li>• Empleo de materiales que no se encuentran en las especificaciones</li> <li>• Dimensiones menores a lo establecido</li> </ul>		
<hr/>				
	Pe = 30%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
RE 33	Falta de realización de probetas	Problemas legales	30	S/ 4,000.00
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inexperiencia del personal técnico</li> <li>• Necesidad de seguir a las siguientes partidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falsificación de los ensayos</li> </ul>		
<hr/>				
	Pe = 50%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
RE 34	Mal curado del concreto para placas de concreto	Fallas en la estructura	40	S/ 32,791.04
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficiente tiempo de curado</li> <li>• Rociado no uniforme de agua</li> <li>• Personal no capacitado</li> <li>• Necesidad de seguir a la siguiente partida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El concreto no llega a su resistencia</li> <li>• Aparición de fisuras o grietas de mayor dimensión</li> </ul>		

	Pe = 10%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Inadecuada habilitación de acero para columnas	Fallo en la estructura		
RE 35	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancias menores o mayores entre estribos y aceros longitudinales de lo requerido</li> <li>• Amarres sueltos</li> <li>• Ausencia de recubrimiento</li> <li>• Personal no capacitado</li> <li>• Traslape menor a lo requerido</li> <li>• Ganchos de los estribos con un ángulo y longitud no requerido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acero expuesto</li> <li>• Cantidad de aceros no requeridos</li> <li>• Aceros de menor o mayores dimensiones de lo requerido</li> <li>• Mala calidad del acero</li> </ul>	25	S/ 35,394.92
	Pe = 30%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Encofrado inadecuado de columnas	Fallas técnicas		
RE 36	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntalamiento en paneles y distribuidos a largas distancias entre ellos</li> <li>• Uso de alambres delgados</li> <li>• Alambres mal amarrados</li> <li>• Maderas no resistentes</li> <li>• Puntos muertos mal colocados</li> <li>• Personal no capacitado</li> <li>• Falta de supervisión técnica</li> <li>• Ausencia de nivel y plomada</li> <li>• Ausencia de desmoldante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aberturas en el encofrado</li> <li>• Salida del agua de concreto por debajo del encofrado</li> <li>• El encofrado se adhiere al concreto</li> <li>• Absorción de agua del concreto por la madera</li> <li>• Presión del concreto</li> </ul>	30	S/ 23,050.44
	Pe = 10%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
	Desencofrado antes del tiempo establecido para columnas	Daños en la estructura del concreto		
RE 37	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad de personal técnico en dar instrucciones al personal de obra</li> <li>• Inexperiencia</li> <li>• Necesidad de seguir a las siguientes partidas por atrasos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructuras con grietas, rajaduras</li> <li>• El concreto no llega a su resistencia ideal para mantener su propio peso</li> </ul>	70	S/ 33,424.98
	Pe = 30%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Inadecuado llenado de concreto con mixer para columnas	Fallas en la estructura		
RE 38	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distanciamiento inadecuado</li> <li>• Poca coordinación</li> <li>• Llenado de manera continua y con rapidez</li> <li>• Insuficiente vibrado</li> <li>• Inexperiencia del personal</li> <li>• Poca supervisión</li> <li>• Ausencia de nivel y plomada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala dosificación del concreto</li> <li>• Cangrejeras</li> <li>• Resistencia baja de lo requerida</li> <li>• Fisuras y grietas con mayor dimensión</li> <li>• Empleo de materiales que no se encuentran en las especificaciones</li> </ul>	42	S/ 30,963.28

	Pe =	Pi =	TIEMPO	COSTO
	50%	40%		
	Mal curado del concreto para columnas	Fallas en la estructura		
RE 39	<ul style="list-style-type: none"> <li>Insuficiente tiempo de curado</li> <li>Rociado no uniforme de agua</li> <li>Personal no capacitado</li> <li>Necesidad de seguir a la siguiente partida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El concreto no llega a su resistencia</li> <li>Aparición de fisuras o grietas de mayor dimensión</li> </ul>	40	S/ 30,963.28
	Pe = 30%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Inadecuada habilitación de acero para vigas peraltadas	Fallo en la estructura		
RE 40	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distancias menores o mayores entre aceros de lo requerido</li> <li>Amarres sueltos</li> <li>Ausencia de recubrimiento</li> <li>Personal no capacitado</li> <li>Traslape menor a lo requerido</li> <li>Inadecuado doblez</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acero expuesto</li> <li>Cantidad de aceros no requeridos</li> <li>Aceros de menor o mayores dimensiones de lo requerido</li> <li>Mala calidad del acero</li> <li>Aceros pandeados</li> </ul>	35	S/ 27,368.87
	Pe = 10%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
	Encofrado Inadecuado de vigas peraltadas	Fallas técnicas		
RE 41	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pie derecho en paneles y distribuidos a largas distancias entre ellos</li> <li>Clavos muy pequeños</li> <li>Uso de alambres delgados</li> <li>Alambres mal amarrados</li> <li>Maderas no resistentes</li> <li>Personal no capacitado</li> <li>Falta de supervisión técnica</li> <li>Ausencia de nivel</li> <li>Ausencia de desmoldantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aberturas en el encofrado</li> <li>Salida del agua de concreto por debajo del encofrado</li> <li>El encofrado se adhiere al concreto</li> <li>Absorción de agua del concreto por la madera</li> <li>Presión del concreto</li> </ul>	48	S/ 22,876.09
	Pe = 10%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
	Desencofrado antes del tiempo establecido para vigas peraltadas	Daños en la estructura del concreto		
RE 42	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsabilidad de personal técnico en dar instrucciones al personal de obra</li> <li>Inexperiencia</li> <li>Necesidad de seguir a las siguientes partidas por atrasos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estructuras con grietas, rajaduras</li> <li>El concreto no llega a su resistencia ideal para mantener su propio peso</li> </ul>	68	S/ 25,759.47

	Pe = 10%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
	Inadecuado llenado de concreto con mixer para vigas peraltadas	Fallas en la estructura		
RE 43	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distanciamiento inadecuado</li> <li>• Poca coordinación</li> <li>• Llenado con rapidez</li> <li>• Insuficiente vibrado</li> <li>• Inexperiencia del personal</li> <li>• Poca supervisión</li> <li>• Ausencia de nivel y plomada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala dosificación del concreto</li> <li>• Cangrejeras</li> <li>• Resistencia baja de lo requerida</li> <li>• Fisuras y grietas con mayor dimensión</li> <li>• Empleo de materiales que no se encuentran en las especificaciones</li> <li>• Dimensiones menores a lo establecido</li> </ul>	65	S/ 25,133.62
	Pe = 30%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
	Mal curado del concreto para vigas peraltadas	Fallas en la estructura		
RE 44	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficiente tiempo de curado</li> <li>• Rociado no uniforme de agua</li> <li>• Personal no capacitado</li> <li>• Necesidad de seguir a la siguiente partida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El concreto no llega a su resistencia</li> <li>• Aparición de fisuras o grietas de mayor dimensión</li> </ul>	40	S/ 25,133.62
	Pe = 30%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
	Encofrado inadecuado para losa aligerada	Fallas técnicas		
RE 45	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pie derecho en paneles y distribuidos a largas distancias entre ellos</li> <li>• Clavos muy pequeños</li> <li>• Uso de alambres delgados</li> <li>• Alambres mal amarrados</li> <li>• Maderas no resistentes</li> <li>• Personal no capacitado</li> <li>• Falta de supervisión técnica</li> <li>• Ausencia de nivel</li> <li>• Ausencia de desmoldantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aberturas en el encofrado</li> <li>• Salida del agua de concreto por debajo del encofrado</li> <li>• El encofrado se adhiere al concreto</li> <li>• Absorción de agua del concreto por la madera</li> <li>• Presión del concreto</li> </ul>	65	S/ 19,748.28
	Pe = 30%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Desencofrado antes del tiempo establecido de losa aligerada	Daños en la estructura del concreto		
RE 46	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad de personal técnico en dar instrucciones al personal de obra</li> <li>• Inexperiencia</li> <li>• Necesidad de seguir a las siguientes partidas por atrasos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructuras con grietas, rajaduras</li> <li>• El concreto no llega a su resistencia ideal para mantener su propio peso</li> </ul>	60	S/ 19,571.17

	Pe = 10%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
	Inadecuada habilitación de acero para losa aligerada	Fallo en la estructura		
RE 47	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distancias menores o mayores entre aceros de lo requerido</li> <li>Amarres sueltos</li> <li>Ausencia de recubrimiento</li> <li>Personal no capacitado</li> <li>Traslape menor a lo requerido</li> <li>Inadecuado doblaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acero expuesto</li> <li>Cantidad de aceros no requeridos</li> <li>Aceros de menor o mayores dimensiones de lo requerido</li> <li>Mala calidad del acero</li> <li>Aceros pandeados</li> </ul>	35	S/ 18,801.62
	Pe = 10%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
	Mal transporte del ladrillo para la losa aligerada	Accidentes en obra		
RE 48	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vehículo no preparado para el llevado del material</li> <li>Inexperiencia del conductor para el transporte del material</li> <li>Winche en mal estado</li> <li>Mala maniobra de Izaje de ladrillos a pisos superiores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desconocimiento del trabajo de manipulación de estos materiales</li> <li>Ladrillos en mala calidad</li> </ul>	3	S/ 1,334.44
	Pe = 10%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Inadecuado llenado de concreto con mixer para losa aligerada	Fallas en la estructura		
RE 49	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distanciamiento inadecuado</li> <li>Poca coordinación</li> <li>Llenado con rapidez</li> <li>Insuficiente vibrado</li> <li>Inexperiencia del personal</li> <li>Poca supervisión</li> <li>Ausencia de nivel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mala dosificación del concreto</li> <li>Cangrejas</li> <li>Resistencia baja de lo requerida</li> <li>Fisuras y grietas con mayor dimensión</li> <li>Empleo de materiales que no se encuentran en las especificaciones</li> <li>Dimensiones menores a lo establecido</li> </ul>	75	S/ 18,925.98
	Pe = 10%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
	Mal curado del concreto para losa aligerada	Fallas en la estructura		
RE 50	<ul style="list-style-type: none"> <li>Insuficiente tiempo de curado</li> <li>Rociado no uniforme de agua</li> <li>Personal no capacitado</li> <li>Necesidad de seguir a la siguiente partida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El concreto no llega a su resistencia</li> <li>Aparición de fisuras o grietas de mayor dimensión</li> </ul>	64	S/ 18,925.98

	Pe = 30%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
	Encofrado inadecuado para losa maciza	Fallas técnicas		
RE 51	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pie derecho en paneles y distribuidos a largas distancias entre ellos</li> <li>• Clavos muy pequeños</li> <li>• Uso de alambres delgados</li> <li>• Alambres mal amarrados</li> <li>• Maderas no resistentes</li> <li>• Personal no capacitado</li> <li>• Falta de supervisión técnica</li> <li>• Ausencia de nivel</li> <li>• Ausencia de desmoldantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aberturas en el encofrado</li> <li>• Salida del agua de concreto por debajo del encofrado</li> <li>• El encofrado se adhiere al concreto</li> <li>• Absorción de agua del concreto por la madera</li> <li>• Presión del concreto</li> </ul>	33	S/ 8,347.24
	Pe = 30%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Desencofrado antes del tiempo establecido de losa maciza	Daños en la estructura del concreto		
RE 52	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad de personal técnico en dar instrucciones al personal de obra</li> <li>• Inexperiencia</li> <li>• Necesidad de seguir a las siguientes partidas por atrasos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructuras con grietas, rajaduras</li> <li>• El concreto no llega a su resistencia ideal para mantener su propio peso</li> </ul>	37	S/ 8,658.42
	Pe = 10%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
	Inadecuada habilitación de acero para losa maciza	Fallo en la estructura		
RE 53	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancias menores o mayores entre aceros de lo requerido</li> <li>• Amarres sueltos</li> <li>• Ausencia de recubrimiento</li> <li>• Personal no capacitado</li> <li>• Traslape menor a lo requerido</li> <li>• Inadecuado doblaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acero expuesto</li> <li>• Cantidad de aceros no requeridos</li> <li>• Aceros de menor o mayores dimensiones de lo requerido</li> <li>• Mala calidad del acero</li> <li>• Aceros pandeados</li> </ul>	35	S/ 8,446.43
	Pe = 10%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Inadecuado llenado de concreto con mixer para losa maciza	Fallas en la estructura		
RE 54	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distanciamiento inadecuado</li> <li>• Poca coordinación</li> <li>• Llenado con rapidez</li> <li>• Insuficiente vibrado</li> <li>• Inexperiencia del personal</li> <li>• Poca supervisión</li> <li>• Ausencia de nivel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mala dosificación del concreto</li> <li>• Cangrejeras</li> <li>• Resistencia baja de lo requerida</li> <li>• Fisuras y grietas con mayor dimensión</li> <li>• Empleo de materiales que no se encuentran en las especificaciones</li> <li>• Dimensiones menores a lo</li> </ul>	50	S/ 8,610.78

		establecido		
	Pe = 10%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
	Mal curado del concreto para losa maciza	Fallas en la estructura		
RE 55	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficiente tiempo de curado</li> <li>• Rociado no uniforme de agua</li> <li>• Personal no capacitado</li> <li>• Necesidad de seguir a la siguiente partida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El concreto no llega a su resistencia</li> <li>• Aparición de fisuras o grietas de mayor dimensión</li> </ul>	70	S/ 8,610.78
	Pe = 30%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Inadecuada habilitación de acero para escaleras	Fallo en la estructura		
RE 56	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancias menores o mayores entre aceros de lo requerido</li> <li>• Amarres sueltos</li> <li>• Ausencia de recubrimiento</li> <li>• Personal no capacitado</li> <li>• Traslape menor a lo requerido</li> <li>• Inadecuado doblaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acero expuesto</li> <li>• Cantidad de aceros no requeridos</li> <li>• Aceros de menor o mayores dimensiones de lo requerido</li> <li>• Mala calidad del acero</li> </ul>	17	S/ 5,807.07
	Pe = 10%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
	Encofrado inadecuado de escaleras	Fallas técnicas		
RE 57	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pie derecho en paneles y distribuidos a largas distancias entre ellos</li> <li>• Clavos muy pequeños</li> <li>• Uso de alambres delgados</li> <li>• Alambres mal amarrados</li> <li>• Maderas no resistentes</li> <li>• Personal no capacitado</li> <li>• Falta de supervisión técnica</li> <li>• Ausencia de nivel</li> <li>• Ausencia de desmoldantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aberturas en el encofrado</li> <li>• Salida del agua de concreto por debajo del encofrado</li> <li>• El encofrado se adhiere al concreto</li> <li>• Absorción de agua del concreto por la madera</li> <li>• Presión del concreto</li> </ul>	60	S/ 5,914.59
	Pe = 30%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Desencofrado antes del tiempo establecido para escaleras	Daños en la estructura del concreto		
RE 58	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad de personal técnico en dar instrucciones al personal de obra</li> <li>• Inexperiencia</li> <li>• Necesidad de seguir a las siguientes partidas por atrasos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructuras con grietas, rajaduras</li> <li>• El concreto no llega a su resistencia ideal para mantener su propio peso</li> </ul>	40	S/ 6,022.82

Pe = 10%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
Inadecuado llenado de concreto con mixer para escaleras	Fallas en la estructura		
RE 59	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distanciamiento inadecuado</li> <li>Poca coordinación</li> <li>Llenado con rapidez</li> <li>Insuficiente vibrado</li> <li>Inexperiencia del personal</li> <li>Poca supervisión</li> <li>Ausencia de nivel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mala dosificación del concreto</li> <li>Cangrejeras</li> <li>Resistencia baja de lo requerida</li> <li>Fisuras y grietas con mayor dimensión</li> <li>Empleo de materiales que no se encuentran en las especificaciones</li> <li>Dimensiones menores a lo establecido</li> </ul>	30 S/ 5,844.24
Pe = 10%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
Mal curado del concreto para escaleras	Fallas en la estructura		
RE 60	<ul style="list-style-type: none"> <li>Insuficiente tiempo de curado</li> <li>Rociado no uniforme de agua</li> <li>Personal no capacitado</li> <li>Necesidad de seguir a la siguiente partida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El concreto no llega a su resistencia</li> <li>Aparición de fisuras o grietas de mayor dimensión</li> </ul>	25 S/ 5,844.24
Pe = 10%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
Inadecuada habilitación de acero para cisterna	Fallo en la estructura		
RE 61	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distancias menores o mayores entre estribos y aceros longitudinales de lo requerido</li> <li>Amarres sueltos</li> <li>Ausencia de recubrimiento</li> <li>Personal no capacitado</li> <li>Traslape menor a lo requerido</li> <li>Ganchos de los estribos con un ángulo y longitud no requerido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acero expuesto</li> <li>Cantidad de aceros no requeridos</li> <li>Aceros de menor o mayores dimensiones de lo requerido</li> <li>Mala calidad del acero</li> </ul>	3 S/ 3,311.44
Pe = 30%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
Encofrado inadecuado de cisterna	Fallas técnicas		
RE 62	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apuntalamiento en paneles y distribuidos a largas distancias entre ellos</li> <li>Uso de alambres delgados</li> <li>Alambres mal amarrados</li> <li>Maderas no resistentes</li> <li>Puntos muertos mal colocados</li> <li>Personal no capacitado</li> <li>Falta de supervisión técnica</li> <li>Ausencia de nivel y plomada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aberturas en el encofrado</li> <li>Salida del agua de concreto por debajo del encofrado</li> <li>El encofrado se adhiere al concreto</li> <li>Absorción de agua del concreto por la madera</li> <li>Presión del concreto</li> </ul>	6 S/ 2,764.54

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausencia de desmoldante</li> </ul>			
	Pe = 10%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Desencofrado antes del tiempo establecido para cisterna	Daños en la estructura del concreto		
RE 63	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsabilidad de personal técnico en dar instrucciones al personal de obra</li> <li>Inexperiencia</li> <li>Necesidad de seguir a las siguientes partidas por atrasos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estructuras con grietas, rajaduras</li> <li>El concreto no llega a su resistencia ideal para mantener su propio peso</li> </ul>	6	S/ 3,112.01
	Pe = 30%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Inadecuado llenado de concreto con mixer para cisterna	Fallas en la estructura		
RE 64	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distanciamiento inadecuado</li> <li>Poca coordinación</li> <li>Llenado con rapidez</li> <li>Insuficiente vibrado</li> <li>Inexperiencia del personal</li> <li>Poca supervisión</li> <li>Ausencia de nivel y plomada</li> <li>No llenado por etapas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mala dosificación del concreto</li> <li>Cangrejas</li> <li>Resistencia baja de lo requerida</li> <li>Fisuras y grietas con mayor dimensión</li> <li>Empleo de materiales que no se encuentran en las especificaciones</li> <li>Dimensiones menores a lo establecido</li> </ul>	4	S/ 3,018.06
	Pe = 30%	Pi = 40%	TIEMPO	COSTO
	Mal curado del concreto para cisterna	Fallas en la estructura		
RE 65	<ul style="list-style-type: none"> <li>Insuficiente tiempo de curado</li> <li>Rociado no uniforme de agua</li> <li>Personal no capacitado</li> <li>Necesidad de seguir a la siguiente partida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El concreto no llega a su resistencia</li> <li>Aparición de fisuras o grietas de mayor dimensión</li> </ul>	5	S/ 3,018.06
	Pe = 10%	Pi = 20%	TIEMPO	COSTO
	Inadecuado trazo y replanteo del terreno	Material no servible para la obra		
RE 66	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inexperiencia del personal</li> <li>Falta de supervisión</li> <li>Puntos de referencia y ejes mal ubicados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos estructurales desalineados y de mayores dimensiones</li> </ul>	1	S/ 259.80

**Tabla 34**

*Impulsores, probabilidad y pérdida total para riesgos de logística y transporte*

CODIGO	EVENTO DE RIESGO	IMPACTO	PÉRDIDA TOTAL (Lt)	
			TIEMPO	COSTO
	Pe = 10%	Pi = 20%		
	Inadecuado almacenamiento de los materiales	Material no servible para la obra		
RL 01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material expuesto a la intemperie y en contacto con el suelo</li> <li>Personal no capacitado</li> <li>Colocación del material sobre una base inadecuada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ambientes inadecuados</li> <li>Exposición a elementos perjudiciales</li> <li>Materiales deteriorados y sucios</li> </ul>	20	S/ 34,320.59

### RIESGOS EXTERNOS

**Tabla 35**

*Impulsores, probabilidad y pérdida total para riesgos de subcontratistas y proveedores*

CODIGO	EVENTO DE RIESGO	IMPACTO	PÉRDIDA TOTAL (Lt)	
			TIEMPO	COSTO
	Pe = 10%	Pi = 20%		
	Inadecuado proveedor de la concretera	Fallos técnicos		
RS 01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inexperiencia en el rubro</li> <li>No cuenta con certificados de calidad, ni ficha técnica, protocolos</li> <li>Malas reseñas</li> <li>Personal no capacitado</li> <li>Empresa irresponsable</li> <li>Mixer en malas condiciones, no cuenta con código de identificación, ni su hora de salida de la planta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inadecuada resistencia del concreto</li> <li>Inadecuada trabajabilidad</li> <li>Retraso de la llegada del material por congestión o calles cerradas</li> <li>Llegada del concreto con demasiada agua</li> </ul>	10	S/ 39,177.73
	Pe = 10%	Pi = 10%		
	Inadecuado proveedor de acero	Fallos técnicos		
RS 02	<ul style="list-style-type: none"> <li>No cuenta con certificados de calidad, ni ficha técnica, protocolos</li> <li>Malas reseñas</li> <li>Personal no capacitado</li> <li>Empresa irresponsable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aceros con diferente composición y propiedades según lo reglamentado</li> <li>Retraso de la llegada del material por congestión o calles cerradas</li> <li>Llegada en malas condiciones</li> </ul>	14	S/ 19,344.40

**Tabla 36**

*Impulsores, probabilidad y pérdida total para riesgos de condiciones climáticas y fenómenos naturales*

CODIGO	EVENTO DE RIESGO	IMPACTO	PÉRDIDA TOTAL (Lt)	
			TIEMPO	COSTO
	Pe = 10%	Pi = 20%		
RC 01	Aparición de lluvias en la ejecución de las actividades de la obra	Accidentes en obra		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aparición del fenómeno del niño</li> <li>Cambio de estación a invierno</li> <li>Ubicación de la obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caída del personal</li> <li>Suelo y objetos mojados</li> </ul>	5	S/ 1,100.00

**Tabla 37**

*Impulsores, probabilidad y pérdida total para riesgos contractuales y legales*

CODIGO	EVENTO DE RIESGO	IMPACTO	PÉRDIDA TOTAL (Lt)	
			TIEMPO	COSTO
	Pe = 30%	Pi = 20%		
RCL 01	Colocación de insuficientes baños portátiles	Paralización		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desconocimiento de la norma para la cantidad de baños portátiles según la cantidad del personal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay levantamiento de las observaciones</li> </ul>	6	S/ 1,729.50
	Pe = 10%	Pi = 20%		
RCL 02	Conflictos políticos	Alza de precios		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencias ideológicas</li> <li>Competencia por el poder</li> <li>Disputas sobre recursos y distribución de la riqueza</li> <li>Corrupción y abuso de poder</li> <li>Discriminación y desigualdad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inestabilidad de la economía</li> <li>Paralización de los transportistas</li> <li>Huelgas continuas</li> <li>Escases de los materiales</li> </ul>	10	S/ 34,320.59

Tabla 38

Impulsores, probabilidad y pérdida total para otros riesgos

CODIGO	EVENTO DE RIESGO	IMPACTO	PÉRDIDA TOTAL (Lt)	
			TIEMPO	COSTO
	Pe = 10%	Pi = 40%		
RO 01	Mala señalización en la excavación masiva	Accidentes en obra	6	S/ 2,500.00
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inexperiencia del personal de seguridad</li> <li>Insuficientes carteles de señalización</li> <li>Carteles deteriorados</li> <li>Falta de supervisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mala visibilidad del entorno</li> <li>Mala coordinación entre el personal</li> </ul>		
	Pe = 10%	Pi = 20%		
RO 02	Mal posicionamiento de los pases para la excavación manual	Accidentes	2	S/ 500.00
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inexperiencia</li> <li>Falta de supervisión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deslizamientos personales</li> <li>Puntos de apoyo inestables</li> <li>Material de apoyo inadecuado</li> </ul>		
	Pe = 10%	Pi = 40%		
RO 03	Mala delimitación del área de la maquinaria pesada para la eliminación del material	Accidente en obra	6	S/ 1,200.00
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inexperiencia</li> <li>Falta de supervisión técnica</li> <li>Falta de señalizaciones</li> <li>No se realiza una previa visión de los espacios a trabajar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caída de rocas u objetos provenientes de la eliminación del material</li> <li>Inadecuada comunicación entre el personal</li> <li>Ausencia de EPPS</li> <li>Colapso de muros vecinos</li> </ul>		
	Pe = 30%	Pi = 20%		
RO 04	Problemas entre el sindicato y el contratista	Ausencia del personal	7	S/ 2,500.00
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desacuerdos con el sindicato</li> <li>Falta pagos</li> <li>Abusos con el personal obrero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inseguridad del personal</li> <li>Amenazas continuas</li> <li>Conflictos entre los del sindicato</li> </ul>		
	Pe = 30%	Pi = 40%		
RO 05	Cambio continuo del personal	Variación del rendimiento	60	S/ 58,699.27
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inadecuado ambiente laboral</li> <li>Personal no capacitado</li> <li>Problemas de pago al personal de obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El personal no se encuentra motivado</li> <li>Personal con inexperiencia</li> <li>Trabajo no colaborativo</li> <li>Menor cantidad de obreros de lo requerido</li> </ul>		

### **3.2.2. Pérdida Esperada para Tiempo**

La pérdida esperada en tiempo es el resultado de la multiplicación de los siguientes factores: la probabilidad de evento de riesgo, probabilidad de impacto y pérdida total en tiempo.

Los riesgos que tienen mayor pérdida esperada son: mal curado de concreto para placas de concreto, mal curado de concreto para columnas, desencofrado antes del tiempo establecido de losa aligerada y cambio continuo del personal, ya que tienen una pérdida esperada mayor a 7 días laborales, como se podrá observar en las tablas N°39, N°40, N°41, N°42, N°43, N°44 y N°45.

## RIESGOS INTERNOS

**Tabla 39**

*Pérdida esperada para riesgo técnico*

CODIGO	EVENTOS DE RIESGO	PROBABILIDAD DE EVENTO DE RIESGO (Pe)	PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)	PROBABILIDAD (Pe X Pi)	PÉRDIDA TOTAL EN TIEMPO (Lt)	PÉRDIDA ESPERADA EN TIEMPO (Le = Pe X Pi X Lt)
RT 01	Aparición de ojos de agua durante la excavación masiva	0.1	0.2	0.02	30	0.6

**Tabla 40**

*Pérdida esperada para riesgos de ejecución*

CODIGO	EVENTOS DE RIESGO	PROBABILIDAD DE EVENTO DE RIESGO (Pe)	PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)	PROBABILIDAD (Pe X Pi)	PÉRDIDA TOTAL EN TIEMPO (Lt)	PÉRDIDA ESPERADA EN TIEMPO (Le = Pe X Pi X Lt)
RE 01	Inadecuada colocación de cerco perimétrico	0.1	0.2	0.02	1	0.02
RE 02	Inadecuado manejo de las herramientas manuales	0.3	0.4	0.12	15	1.80
RE 03	Mala maniobra en la excavación masiva	0.3	0.2	0.06	30	1.80
RE 04	Aparición de cimentación anterior en la excavación masiva	0.3	0.4	0.12	8	0.96
RE 05	Inadecuada elección de maquinaria para excavación masiva	0.1	0.4	0.04	25	1.00

RE 06	Excavaciones de mayores dimensiones de lo establecido en la excavación	0.3	0.4	0.12	15	1.80
RE 07	Inadecuado transporte para la eliminación del material	0.1	0.4	0.04	8	0.32
RE 08	Colocación de materiales de grandes dimensiones al volquete para la eliminación del material	0.3	0.4	0.12	8	0.96
RE 09	Inadecuado llenado de concreto para cimientos corridos	0.3	0.2	0.06	3	0.18
RE 10	Mala implementación de rocas para el cimiento corrido	0.1	0.4	0.04	3	0.12
RE 11	Inadecuado llenado de concreto para falsa zapata	0.3	0.2	0.06	4	0.24
RE 12	Inadecuado llenado de concreto para solado	0.3	0.1	0.03	3	0.09
RE 13	Inadecuado llenado de concreto para calzaduras	0.3	0.4	0.12	15	1.80
RE 14	Encofrado y desencofrado inadecuado para calzaduras	0.1	0.4	0.04	15	0.60
RE 15	Inadecuada habilitación de acero para sobrecimientos	0.3	0.2	0.06	5	0.30
RE 16	Encofrado inadecuado para sobrecimientos	0.3	0.2	0.06	6	0.36
RE 17	Desencofrado antes del tiempo establecido para sobrecimientos	0.3	0.4	0.12	6	0.72
RE 18	Inadecuado llenado de concreto con mixer para sobrecimientos	0.1	0.2	0.02	6	0.12
RE 19	Mal curado del concreto para sobrecimientos	0.5	0.4	0.2	6	1.20

RE 20	Inadecuada habilitación de acero para vigas de cimentación	0.1	0.4	0.04	3	0.12
RE 21	Mala nivelación del terreno	0.3	0.2	0.06	2	0.12
RE 22	Encofrado inadecuado de vigas de cimentación	0.1	0.2	0.02	3	0.06
RE 23	Desencofrado antes del tiempo establecido para vigas de cimentación	0.1	0.4	0.04	5	0.20
RE 24	Inadecuado llenado de concreto con mixer para vigas de cimentación	0.1	0.4	0.04	5	0.20
RE 25	Mal curado del concreto para vigas de cimentación	0.3	0.4	0.12	5	0.60
RE 26	Inadecuada habilitación de acero para zapatas	0.1	0.1	0.01	4	0.04
RE 27	Inadecuado llenado de concreto con mixer para zapatas	0.1	0.2	0.02	7	0.14
RE 28	Mal curado del concreto para zapatas	0.3	0.2	0.06	7	0.42
RE 29	Inadecuada habilitación de acero para placas de concreto	0.3	0.4	0.12	25	3.00
RE 30	Encofrado inadecuado de placas de concreto	0.3	0.4	0.12	45	5.40
RE 31	Desencofrado antes del tiempo establecido para placas de concreto	0.1	0.2	0.02	70	1.40
RE 32	Inadecuado llenado de concreto con mixer para placas de concreto	0.3	0.4	0.12	50	6.00
RE 33	Falta de realización de probetas	0.3	0.2	0.06	30	1.80
RE 34	Mal curado del concreto para placas de concreto	0.5	0.4	0.2	40	8.00

RE 35	Inadecuada habilitación de acero para columnas	0.1	0.4	0.04	25	1.00
RE 36	Encofrado inadecuado de columnas	0.3	0.4	0.12	30	3.60
RE 37	Desencofrado antes del tiempo establecido para columnas	0.1	0.2	0.02	70	1.40
RE 38	Inadecuado llenado de concreto con mixer para columnas	0.3	0.4	0.12	42	5.04
RE 39	Mal curado del concreto para columnas	0.5	0.4	0.2	40	8.00
RE 40	Inadecuada habilitación de acero para vigas peraltadas	0.3	0.4	0.12	35	4.20
RE 41	Encofrado Inadecuado de vigas peraltadas	0.1	0.2	0.02	48	0.96
RE 42	Desencofrado antes del tiempo establecido para vigas peraltadas	0.1	0.2	0.02	68	1.36
RE 43	Inadecuado llenado de concreto con mixer para vigas peraltadas	0.1	0.2	0.02	65	1.30
RE 44	Mal curado del concreto para vigas peraltadas	0.3	0.2	0.06	40	2.40
RE 45	Encofrado inadecuado para losa aligerada	0.3	0.2	0.06	65	3.90
RE 46	Desencofrado antes del tiempo establecido de losa aligerada	0.3	0.4	0.12	60	7.20
RE 47	Inadecuada habilitación de acero para losa aligerada	0.1	0.2	0.02	35	0.70
RE 48	Mal transporte del ladrillo para la losa aligerada	0.1	0.2	0.02	3	0.06
RE 49	Inadecuado llenado de concreto con mixer para losa aligerada	0.1	0.4	0.04	75	3.00

RE 50	Mal curado del concreto para losa aligerada	0.1	0.2	0.02	64	1.28
RE 51	Encofrado inadecuado para losa maciza	0.3	0.2	0.06	33	1.98
RE 52	Desencofrado antes del tiempo establecido de losa maciza	0.3	0.4	0.12	37	4.44
RE 53	Inadecuada habilitación de acero para losa maciza	0.1	0.2	0.02	35	0.70
RE 54	Inadecuado llenado de concreto con mixer para losa maciza	0.1	0.4	0.04	50	2.00
RE 55	Mal curado del concreto para losa maciza	0.1	0.2	0.02	70	1.40
RE 56	Inadecuada habilitación de acero para escaleras	0.3	0.4	0.12	17	2.04
RE 57	Encofrado inadecuado de escaleras	0.1	0.2	0.02	60	1.20
RE 58	Desencofrado antes del tiempo establecido para escaleras	0.3	0.4	0.12	40	4.80
RE 59	Inadecuado llenado de concreto con mixer para escaleras	0.1	0.4	0.04	30	1.20
RE 60	Mal curado del concreto para escaleras	0.1	0.4	0.04	25	1.00
RE 61	Inadecuada habilitación de acero para cisterna	0.1	0.4	0.04	3	0.12
RE 62	Encofrado inadecuado de cisterna	0.3	0.4	0.12	6	0.72
RE 63	Desencofrado antes del tiempo establecido para cisterna	0.1	0.4	0.04	6	0.24
RE 64	Inadecuado llenado de concreto con mixer para cisterna	0.3	0.4	0.12	4	0.48

RE 65	Mal curado del concreto para cisterna	0.3	0.4	0.12	5	0.60
RE 66	Inadecuado trazo y replanteo del terreno	0.1	0.2	0.02	1	0.02

**Tabla 41**

*Pérdida esperada para riesgos de logística y transporte*

CODIGO	EVENTOS DE RIESGO	PROBABILIDAD DE EVENTO DE RIESGO (Pe)	PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)	PROBABILIDAD (Pe X Pi)	PÉRDIDA TOTAL EN TIEMPO (Lt)	PÉRDIDA ESPERADA EN TIEMPO (Le = Pe X Pi X Lt)
RL 01	Inadecuado almacenamiento de los materiales	0.1	0.2	0.02	20	0.40

## RIESGOS EXTERNOS

**Tabla 42**

*Pérdida esperada para riesgos de subcontratistas y proveedores*

CODIGO	EVENTOS DE RIESGO	PROBABILIDAD DE EVENTO DE RIESGO (Pe)	PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)	PROBABILIDAD (Pe X Pi)	PÉRDIDA TOTAL EN TIEMPO (Lt)	PÉRDIDA ESPERADA EN TIEMPO (Le = Pe X Pi X Lt)
RS 01	Inadecuado proveedor de la concretera	0.1	0.2	0.02	10	0.20
RS 02	Inadecuado proveedor de acero	0.1	0.1	0.01	14	0.14

**Tabla 43**

*Pérdida esperada para riesgos de condiciones climáticas y fenómenos naturales*

<b>CODIGO</b>	<b>EVENTOS DE RIESGO</b>	<b>PROBABILIDAD DE EVENTO DE RIESGO (Pe)</b>	<b>PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)</b>	<b>PROBABILIDAD (Pe X Pi)</b>	<b>PÉRDIDA TOTAL EN TIEMPO (Lt)</b>	<b>PÉRDIDA ESPERADA EN TIEMPO (Le = Pe X Pi X Lt)</b>
RC 01	Aparición de lluvias en la ejecución de las actividades de la obra	0.1	0.2	0.02	5	0.1

**Tabla 44**

*Pérdida esperada para riesgos contractuales y legales*

<b>CODIGO</b>	<b>EVENTOS DE RIESGO</b>	<b>PROBABILIDAD DE EVENTO DE RIESGO (Pe)</b>	<b>PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)</b>	<b>PROBABILIDAD (Pe X Pi)</b>	<b>PÉRDIDA TOTAL EN TIEMPO (Lt)</b>	<b>PÉRDIDA ESPERADA EN TIEMPO (Le = Pe X Pi X Lt)</b>
RCL 01	Colocación de insuficientes baños portátiles	0.3	0.2	0.06	6	0.36
RCL 02	Conflictos políticos	0.1	0.2	0.02	10	0.20

**Tabla 45**

*Pérdida esperada para otros riesgos*

<b>CODIGO</b>	<b>EVENTOS DE RIESGO</b>	<b>PROBABILIDAD DE EVENTO DE RIESGO (Pe)</b>	<b>PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)</b>	<b>PROBABILIDAD (Pe X Pi)</b>	<b>PÉRDIDA TOTAL EN TIEMPO (Lt)</b>	<b>PÉRDIDA ESPERADA EN TIEMPO (Le = Pe X Pi X Lt)</b>
RO 01	Mala señalización en la excavación masiva	0.1	0.4	0.04	6	0.24
RO 02	Mal posicionamiento de los pases para la excavación manual	0.1	0.2	0.02	2	0.04
RO 03	Mala delimitación del área de la maquinaria pesada para la eliminación del material	0.1	0.4	0.04	6	0.24
RO 04	Problemas entre el sindicato y el contratista	0.3	0.2	0.06	7	0.42
RO 05	Cambio continuo del personal	0.3	0.4	0.12	60	7.20

### **3.2.3. Pérdida Esperada para costo**

La pérdida esperada en costo es el resultado de la multiplicación de los siguientes factores: la probabilidad de evento de riesgo, probabilidad de impacto y pérdida total en costo.

Los riesgos que tienen mayor pérdida esperada son: mal curado del concreto para placas de concreto, mal curado del concreto para columnas y cambio continuo del personal, ya que tienen una pérdida esperada mayor a S/ 6,000.00, como se podrá observar en las tablas N°46, N°47, N°48, N°49, N°50, N°51 y N°52.

## RIESGOS INTERNOS

**Tabla 46**

*Pérdida esperada para riesgo técnico*

CODIGO	EVENTOS DE RIESGO	PROBABILIDAD DE EVENTO DE RIESGO (Pe)	PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)	PROBABILIDAD (Pe X Pi)	PÉRDIDA TOTAL DE COSTO (Lt)	PÉRDIDA ESPERADA DE COSTO (Le = Pe X Pi X Lt)
RT 01	Aparición de ojos de agua durante la excavación masiva	0.1	0.2	0.02	S/ 8,580.44	S/ 171.61

**Tabla 47**

*Pérdida para riesgos de ejecución*

CODIGO	EVENTOS DE RIESGO	PROBABILIDAD DE EVENTO DE RIESGO (Pe)	PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)	PROBABILIDAD (Pe X Pi)	PÉRDIDA TOTAL DE COSTO (Lt)	PÉRDIDA ESPERADA DE COSTO (Le = Pe X Pi X Lt)
RE 01	Inadecuada colocación de cerco perimétrico	0.1	0.2	0.02	S/ 450.00	S/ 9.00
RE 02	Inadecuado manejo de las herramientas manuales	0.3	0.4	0.12	S/ 1,097.76	S/ 131.73
RE 03	Mala maniobra en la excavación masiva	0.3	0.2	0.06	S/ 6,918.13	S/ 415.09
RE 04	Aparición de cimentación anterior en la excavación masiva	0.3	0.4	0.12	S/ 2,173.96	S/ 260.87

RE 05	Inadecuada elección de maquinaria para excavación masiva	0.1	0.4	0.04	S/ 2,821.15	S/ 112.85
RE 06	Excavaciones de mayores dimensiones de lo establecido en la excavación	0.3	0.4	0.12	S/ 1,209.07	S/ 145.09
RE 07	Inadecuado transporte para la eliminación del material	0.1	0.4	0.04	S/ 4,103.74	S/ 164.15
RE 08	Colocación de materiales de grandes dimensiones al volquete para la eliminación del material	0.3	0.4	0.12	S/ 2,051.87	S/ 246.22
RE 09	Inadecuado llenado de concreto para cimientos corridos	0.3	0.2	0.06	S/ 6,138.86	S/ 368.33
RE 10	Mala implementación de rocas para el cimiento corrido	0.1	0.4	0.04	S/ 6,138.86	S/ 245.55
RE 11	Inadecuado llenado de concreto para falsa zapata	0.3	0.2	0.06	S/ 2,672.22	S/ 160.33
RE 12	Inadecuado llenado de concreto para solado	0.3	0.1	0.03	S/ 3,171.19	S/ 95.14
RE 13	Inadecuado llenado de concreto para calzaduras	0.3	0.4	0.12	S/ 3,644.99	S/ 437.40
RE 14	Encofrado y desencofrado inadecuado para calzaduras	0.1	0.4	0.04	S/ 3,413.11	S/ 136.52
RE 15	Inadecuada habilitación de acero para sobrecimientos	0.3	0.2	0.06	S/ 5,656.49	S/ 339.39
RE 16	Encofrado inadecuado para sobrecimientos	0.3	0.2	0.06	S/ 4,950.39	S/ 297.02
RE 17	Desencofrado antes del tiempo establecido para sobrecimientos	0.3	0.4	0.12	S/ 5,436.80	S/ 652.42

RE 18	Inadecuado llenado de concreto con mixer para sobrecimientos	0.1	0.2	0.02	S/ 5,273.52	S/ 105.47
RE 19	Mal curado del concreto para sobrecimientos	0.5	0.4	0.2	S/ 5,273.52	S/ 1,054.70
RE 20	Inadecuada habilitación de acero para vigas de cimentación	0.1	0.4	0.04	S/ 2,037.30	S/ 81.49
RE 21	Mala nivelación del terreno	0.3	0.2	0.06	S/ 1,446.21	S/ 86.77
RE 22	Encofrado inadecuado de vigas de cimentación	0.1	0.2	0.02	S/ 887.32	S/ 17.75
RE 23	Desencofrado antes del tiempo establecido para vigas de cimentación	0.1	0.4	0.04	S/ 1,492.91	S/ 59.72
RE 24	Inadecuado llenado de concreto con mixer para vigas de cimentación	0.1	0.4	0.04	S/ 1,505.16	S/ 60.21
RE 25	Mal curado del concreto para vigas de cimentación	0.3	0.4	0.12	S/ 1,505.16	S/ 180.62
RE 26	Inadecuada habilitación de acero para zapatas	0.1	0.1	0.01	S/ 26,139.23	S/ 261.39
RE 27	Inadecuado llenado de concreto con mixer para zapatas	0.1	0.2	0.02	S/ 28,889.00	S/ 577.78
RE 28	Mal curado del concreto para zapatas	0.3	0.2	0.06	S/ 28,889.00	S/ 1,733.34
RE 29	Inadecuada habilitación de acero para placas de concreto	0.3	0.4	0.12	S/ 34,870.60	S/ 4,184.47
RE 30	Encofrado inadecuado de placas de concreto	0.3	0.4	0.12	S/ 28,824.66	S/ 3,458.96
RE 31	Desencofrado antes del tiempo establecido para placas de concreto	0.1	0.2	0.02	S/ 34,137.28	S/ 682.75

RE 32	Inadecuado llenado de concreto con mixer para placas de concreto	0.3	0.4	0.12	S/ 32,791.04	S/ 3,934.93
RE 33	Falta de realización de probetas	0.3	0.2	0.06	S/ 4,000.00	S/ 240.00
RE 34	Mal curado del concreto para placas de concreto	0.5	0.4	0.2	S/ 32,791.04	S/ 6,558.21
RE 35	Inadecuada habilitación de acero para columnas	0.1	0.4	0.04	S/ 35,394.92	S/ 1,415.80
RE 36	Encofrado inadecuado de columnas	0.3	0.4	0.12	S/ 23,050.44	S/ 2,766.05
RE 37	Desencofrado antes del tiempo establecido para columnas	0.1	0.2	0.02	S/ 33,424.98	S/ 668.50
RE 38	Inadecuado llenado de concreto con mixer para columnas	0.3	0.4	0.12	S/ 30,963.28	S/ 3,715.59
RE 39	Mal curado del concreto para columnas	0.5	0.4	0.2	S/ 30,963.28	S/ 6,192.66
RE 40	Inadecuada habilitación de acero para vigas peraltadas	0.3	0.4	0.12	S/ 27,368.87	S/ 3,284.26
RE 41	Encofrado Inadecuado de vigas peraltadas	0.1	0.2	0.02	S/ 22,876.09	S/ 457.52
RE 42	Desencofrado antes del tiempo establecido para vigas peraltadas	0.1	0.2	0.02	S/ 25,759.47	S/ 515.19
RE 43	Inadecuado llenado de concreto con mixer para vigas peraltadas	0.1	0.2	0.02	S/ 25,133.62	S/ 502.67
RE 44	Mal curado del concreto para vigas peraltadas	0.3	0.2	0.06	S/ 25,133.62	S/ 1,508.02
RE 45	Encofrado inadecuado para losa aligerada	0.3	0.2	0.06	S/ 19,748.28	S/ 1,184.90

RE 46	Desencofrado antes del tiempo establecido de losa aligerada	0.3	0.4	0.12	S/ 19,571.17	S/ 2,348.54
RE 47	Inadecuada habilitación de acero para losa aligerada	0.1	0.2	0.02	S/ 18,801.62	S/ 376.03
RE 48	Mal transporte del ladrillo para la losa aligerada	0.1	0.2	0.02	S/ 1,334.44	S/ 26.69
RE 49	Inadecuado llenado de concreto con mixer para losa aligerada	0.1	0.4	0.04	S/ 18,925.98	S/ 757.04
RE 50	Mal curado del concreto para losa aligerada	0.1	0.2	0.02	S/ 18,925.98	S/ 378.52
RE 51	Encofrado inadecuado para losa maciza	0.3	0.2	0.06	S/ 8,347.24	S/ 500.83
RE 52	Desencofrado antes del tiempo establecido de losa maciza	0.3	0.4	0.12	S/ 8,658.42	S/ 1,039.01
RE 53	Inadecuada habilitación de acero para losa maciza	0.1	0.2	0.02	S/ 8,446.43	S/ 168.93
RE 54	Inadecuado llenado de concreto con mixer para losa maciza	0.1	0.4	0.04	S/ 8,610.78	S/ 344.43
RE 55	Mal curado del concreto para losa maciza	0.1	0.2	0.02	S/ 8,610.78	S/ 172.22
RE 56	Inadecuada habilitación de acero para escaleras	0.3	0.4	0.12	S/ 5,807.07	S/ 696.85
RE 57	Encofrado inadecuado de escaleras	0.1	0.2	0.02	S/ 5,914.59	S/ 118.29
RE 58	Desencofrado antes del tiempo establecido para escaleras	0.3	0.4	0.12	S/ 6,022.82	S/ 722.74
RE 59	Inadecuado llenado de concreto con mixer para escaleras	0.1	0.4	0.04	S/ 5,844.24	S/ 233.77

RE 60	Mal curado del concreto para escaleras	0.1	0.4	0.04	S/ 5,844.24	S/ 233.77
RE 61	Inadecuada habilitación de acero para cisterna	0.1	0.4	0.04	S/ 3,311.44	S/ 132.46
RE 62	Encofrado inadecuado de cisterna	0.3	0.4	0.12	S/ 2,764.54	S/ 331.74
RE 63	Desencofrado antes del tiempo establecido para cisterna	0.1	0.4	0.04	S/ 3,112.01	S/ 124.48
RE 64	Inadecuado llenado de concreto con mixer para cisterna	0.3	0.4	0.12	S/ 3,018.06	S/ 362.17
RE 65	Mal curado del concreto para cisterna	0.3	0.4	0.12	S/ 3,018.06	S/ 362.17
RE 66	Inadecuado trazo y replanteo del terreno	0.1	0.2	0.02	S/ 259.80	S/ 5.20

**Tabla 48**

*Pérdida esperada para riesgos de logística y transporte*

<b>CODIGO</b>	<b>EVENTOS DE RIESGO</b>	<b>PROBABILIDAD DE EVENTO DE RIESGO (Pe)</b>	<b>PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)</b>	<b>PROBABILIDAD (Pe X Pi)</b>	<b>PÉRDIDA TOTAL DE COSTO (Lt)</b>	<b>PÉRDIDA ESPERADA DE COSTO (Le = Pe X Pi X Lt)</b>
RL 01	Inadecuado almacenamiento de los materiales	0.1	0.2	0.02	S/ 34,320.59	S/ 686.41

## RIESGOS EXTERNOS

**Tabla 49**

*Pérdida esperada para riesgos de subcontratistas y proveedores*

CODIGO	EVENTOS DE RIESGO	PROBABILIDAD DE EVENTO DE RIESGO (Pe)	PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)	PROBABILIDAD (Pe X Pi)	PÉRDIDA TOTAL DE COSTO (Lt)	PÉRDIDA ESPERADA DE COSTO (Le = Pe X Pi X Lt)
RS 01	Inadecuado proveedor de la concretera	0.1	0.2	0.02	S/ 39,177.73	S/ 783.55
RS 02	Inadecuado proveedor de acero	0.1	0.1	0.01	S/ 19,344.40	S/ 193.44

**Tabla 50**

*Pérdida esperada para riesgos de condiciones climáticas y fenómenos naturales*

CODIGO	EVENTOS DE RIESGO	PROBABILIDAD DE EVENTO DE RIESGO (Pe)	PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)	PROBABILIDAD (Pe X Pi)	PÉRDIDA TOTAL DE COSTO (Lt)	PÉRDIDA ESPERADA DE COSTO (Le =Pe X Pi X Lt)
RC 01	Aparición de lluvias en la ejecución de las actividades de la obra	0.1	0.2	0.02	S/ 1,100.00	S/ 22.00

**Tabla 51**

*Pérdida esperada para riesgos contractuales y legales*

<b>CODIGO</b>	<b>EVENTOS DE RIESGO</b>	<b>PROBABILIDAD DE EVENTO DE RIESGO (Pe)</b>	<b>PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)</b>	<b>PROBABILIDAD (Pe X Pi)</b>	<b>PÉRDIDA TOTAL DE COSTO (Lt)</b>	<b>PÉRDIDA ESPERADA DE COSTO (Le = Pe X Pi X Lt)</b>
RCL 01	Colocación de insuficientes baños portátiles	0.3	0.2	0.06	S/ 1,729.50	S/ 103.77
RCL 02	Conflictos políticos	0.1	0.2	0.02	S/ 34,320.59	S/ 686.41

**Tabla 52**

*Pérdida esperada para otros riesgos*

<b>CODIGO</b>	<b>EVENTOS DE RIESGO</b>	<b>PROBABILIDAD DE EVENTO DE RIESGO (Pe)</b>	<b>PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)</b>	<b>PROBABILIDAD (Pe X Pi)</b>	<b>PÉRDIDA TOTAL DE COSTO (Lt)</b>	<b>PÉRDIDA ESPERADA DE COSTO (Le = Pe X Pi X Lt)</b>
RO 01	Mala señalización en la excavación masiva	0.1	0.4	0.04	S/ 2,500.00	S/ 100.00
RO 02	Mal posicionamiento de los pases para la excavación manual	0.1	0.2	0.02	S/ 500.00	S/ 10.00
RO 03	Mala delimitación del área de la maquinaria pesada para la eliminación del material	0.1	0.4	0.04	S/ 1,200.00	S/ 48.00
RO 04	Problemas entre el sindicato y el contratista	0.3	0.2	0.06	S/ 2,500.00	S/ 150.00
RO 05	Cambio continuo del personal	0.3	0.4	0.12	S/ 58,699.27	S/ 7,043.91

### **3.3. Priorización de Riesgos**

Para la priorización de los riesgos se tuvieron varias consideraciones, entre ellas estuvieron la pérdida esperada, el mapa de riesgos y el consenso grupal.

#### **3.3.1. Priorización de Riesgos para tiempo**

La priorización para tiempo según la pérdida esperada se ordenó de mayor a menor, después se tomó en cuenta el umbral según el nivel de urgencia de la finalización de la obra, que es 5 días laborales, con este dato se determinó el estado de los riesgos, los cuales son activos e inactivos. Así mismo se utilizó el mapa de riesgos para calibrar estos estados.

Los riesgos que fueron considerados como activos son: mal curado del concreto para columnas, mal curado del concreto para placas de concreto, desencofrado antes del tiempo establecido de losa aligerada, cambio continuo del personal, inadecuado llenado de concreto con mixer para placas de concreto, encofrado inadecuado de placas de concreto e inadecuado llenado de concreto con mixer para columnas, ya que tienen una pérdida esperada mayor a los 5 días laborales establecidos como umbral, mientras que los riesgos que están por debajo de este son considerados riesgos inactivos, como se podrá observar en la tabla N°53.

**Tabla 53**

*Priorización para tiempo*

CODIGO	EVENTOS DE RIESGO	ESTADO	PROBABILIDAD DE EVENTO DE RIESGO (Pe)	PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)	PROBABILIDAD (Pe X Pi)	PÉRDIDA TOTAL EN TIEMPO (Lt)	PÉRDIDA ESPERADA EN TIEMPO (Le = Pe X Pi X Lt)
RE 39	Mal curado del concreto para columnas	Activo	0.5	0.4	0.2	40	8.00
RE 34	Mal curado del concreto para placas de concreto	Activo	0.5	0.4	0.2	40	8.00
RE 46	Desencofrado antes del tiempo establecido de losa aligerada	Activo	0.3	0.4	0.12	60	7.20
RO 05	Cambio continuo del personal	Activo	0.3	0.4	0.12	60	7.20
RE 32	Inadecuado llenado de concreto con mixer para placas de concreto	Activo	0.3	0.4	0.12	50	6.00
RE 30	Encofrado inadecuado de placas de concreto	Activo	0.3	0.4	0.12	45	5.40
RE 38	Inadecuado llenado de concreto con mixer para columnas	Activo	0.3	0.4	0.12	42	5.04
RE 58	Desencofrado antes del tiempo establecido para escaleras	Inactivo	0.3	0.4	0.12	40	4.80
RE 52	Desencofrado antes del tiempo establecido de losa maciza	Inactivo	0.3	0.4	0.12	37	4.44
RE 40	Inadecuada habilitación de acero para vigas peraltadas	Inactivo	0.3	0.4	0.12	35	4.20
RE 45	Encofrado inadecuado para losa aligerada	Inactivo	0.3	0.2	0.06	65	3.90

RE 36	Encofrado inadecuado de columnas	Inactivo	0.3	0.4	0.12	30	3.60
RE 49	Inadecuado llenado de concreto con mixer para losa aligerada	Inactivo	0.1	0.4	0.04	75	3.00
RE 29	Inadecuada habilitación de acero para placas de concreto	Inactivo	0.3	0.4	0.12	25	3.00
RE 44	Mal curado del concreto para vigas peraltadas	Inactivo	0.3	0.2	0.06	40	2.40
RE 56	Inadecuada habilitación de acero para escaleras	Inactivo	0.3	0.4	0.12	17	2.04
RE 54	Inadecuado llenado de concreto con mixer para losa maciza	Inactivo	0.1	0.4	0.04	50	2.00
RE 51	Encofrado inadecuado para losa maciza	Inactivo	0.3	0.2	0.06	33	1.98
RE 13	Inadecuado llenado de concreto para calzaduras	Inactivo	0.3	0.4	0.12	15	1.80
RE 06	Excavaciones de mayores dimensiones de lo establecido en la excavación	Inactivo	0.3	0.4	0.12	15	1.80
RE 02	Inadecuado manejo de las herramientas manuales	Inactivo	0.3	0.4	0.12	15	1.80
RE 03	Mala maniobra en la excavación masiva	Inactivo	0.3	0.2	0.06	30	1.80
RE 33	Falta de realización de probetas	Inactivo	0.3	0.2	0.06	30	1.80
RE 37	Desencofrado antes del tiempo establecido para columnas	Inactivo	0.1	0.2	0.02	70	1.40
RE 31	Desencofrado antes del tiempo establecido para placas de concreto	Inactivo	0.1	0.2	0.02	70	1.40

RE 55	Mal curado del concreto para losa maciza	Inactivo	0.1	0.2	0.02	70	1.40
RE 42	Desencofrado antes del tiempo establecido para vigas peraltadas	Inactivo	0.1	0.2	0.02	68	1.36
RE 43	Inadecuado llenado de concreto con mixer para vigas peraltadas	Inactivo	0.1	0.2	0.02	65	1.30
RE 50	Mal curado del concreto para losa aligerada	Inactivo	0.1	0.2	0.02	64	1.28
RE 19	Mal curado del concreto para sobrecimientos	Inactivo	0.5	0.4	0.2	6	1.20
RE 59	Inadecuado llenado de concreto con mixer para escaleras	Inactivo	0.1	0.4	0.04	30	1.20
RE 57	Encofrado inadecuado de escaleras	Inactivo	0.1	0.2	0.02	60	1.20
RE 35	Inadecuada habilitación de acero para columnas	Inactivo	0.1	0.4	0.04	25	1.00
RE 05	Inadecuada elección de maquinaria para excavación masiva	Inactivo	0.1	0.4	0.04	25	1.00
RE 60	Mal curado del concreto para escaleras	Inactivo	0.1	0.4	0.04	25	1.00
RE 41	Encofrado Inadecuado de vigas peraltadas	Inactivo	0.1	0.2	0.02	48	0.96
RE 04	Aparición de cimentación anterior en la excavación masiva	Inactivo	0.3	0.4	0.12	8	0.96
RE 08	Colocación de materiales de grandes dimensiones al volquete para la eliminación del material	Inactivo	0.3	0.4	0.12	8	0.96
RE 62	Encofrado inadecuado de cisterna	Inactivo	0.3	0.4	0.12	6	0.72

RE 17	Desencofrado antes del tiempo establecido para sobrecimientos	Inactivo	0.3	0.4	0.12	6	0.72
RE 53	Inadecuada habilitación de acero para losa maciza	Inactivo	0.1	0.2	0.02	35	0.70
RE 47	Inadecuada habilitación de acero para losa aligerada	Inactivo	0.1	0.2	0.02	35	0.70
RE 14	Encofrado y desencofrado inadecuado para calzaduras	Inactivo	0.1	0.4	0.04	15	0.60
RT 01	Aparición de ojos de agua durante la excavación masiva	Inactivo	0.1	0.2	0.02	30	0.6
RE 25	Mal curado del concreto para vigas de cimentación	Inactivo	0.3	0.4	0.12	5	0.60
RE 65	Mal curado del concreto para cisterna	Inactivo	0.3	0.4	0.12	5	0.60
RE 64	Inadecuado llenado de concreto con mixer para cisterna	Inactivo	0.3	0.4	0.12	4	0.48
RE 28	Mal curado del concreto para zapatas	Inactivo	0.3	0.2	0.06	7	0.42
RO 04	Problemas entre el sindicato y el contratista	Inactivo	0.3	0.2	0.06	7	0.42
RL 01	Inadecuado almacenamiento de los materiales	Inactivo	0.1	0.2	0.02	20	0.40
RE 16	Encofrado inadecuado para sobrecimientos	Inactivo	0.3	0.2	0.06	6	0.36
RCL 01	Colocación de insuficientes baños portátiles	Inactivo	0.3	0.2	0.06	6	0.36
RE 07	Inadecuado transporte para la eliminación del material	Inactivo	0.1	0.4	0.04	8	0.32
RE 15	Inadecuada habilitación de acero para sobrecimientos	Inactivo	0.3	0.2	0.06	5	0.30

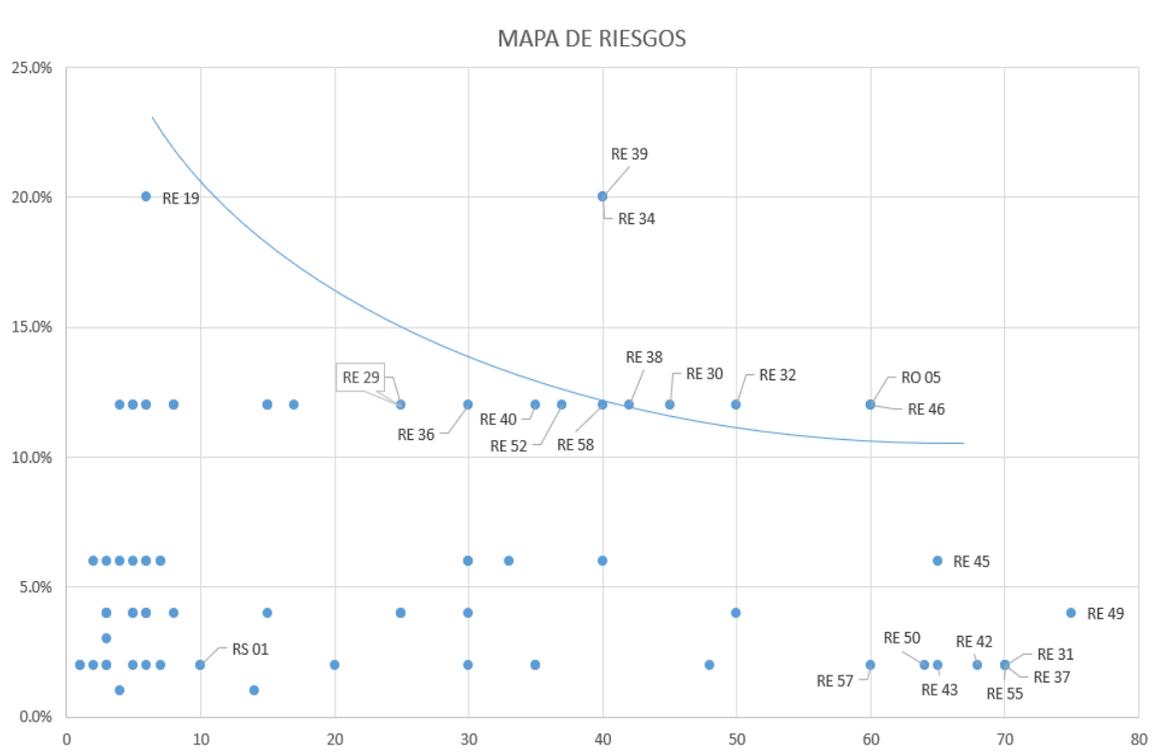
RE 63	Desencofrado antes del tiempo establecido para cisterna	Inactivo	0.1	0.4	0.04	6	0.24
RO 03	Mala delimitación del área de la maquinaria pesada para la eliminación del material	Inactivo	0.1	0.4	0.04	6	0.24
RO 01	Mala señalización en la excavación masiva	Inactivo	0.1	0.4	0.04	6	0.24
RE 11	Inadecuado llenado de concreto para falsa zapata	Inactivo	0.3	0.2	0.06	4	0.24
RE 24	Inadecuado llenado de concreto con mixer para vigas de cimentación	Inactivo	0.1	0.4	0.04	5	0.20
RE 23	Desencofrado antes del tiempo establecido para vigas de cimentación	Inactivo	0.1	0.4	0.04	5	0.20
RCL 02	Conflictos políticos	Inactivo	0.1	0.2	0.02	10	0.20
RS 01	Inadecuado proveedor de la concretera	Inactivo	0.1	0.2	0.02	10	0.20
RE 09	Inadecuado llenado de concreto para cimientos corridos	Inactivo	0.3	0.2	0.06	3	0.18
RE 27	Inadecuado llenado de concreto con mixer para zapatas	Inactivo	0.1	0.2	0.02	7	0.14
RS 02	Inadecuado proveedor de acero	Inactivo	0.1	0.1	0.01	14	0.14
RE 10	Mala implementación de rocas para el cimientos corrido	Inactivo	0.1	0.4	0.04	3	0.12
RE 20	Inadecuada habilitación de acero para vigas de cimentación	Inactivo	0.1	0.4	0.04	3	0.12
RE 61	Inadecuada habilitación de acero para cisterna	Inactivo	0.1	0.4	0.04	3	0.12

RE 18	Inadecuado llenado de concreto con mixer para sobrecimientos	Inactivo	0.1	0.2	0.02	6	0.12
RE 21	Mala nivelación del terreno	Inactivo	0.3	0.2	0.06	2	0.12
RC 01	Aparición de lluvias en la ejecución de las actividades de la obra	Inactivo	0.1	0.2	0.02	5	0.1
RE 12	Inadecuado llenado de concreto para solado	Inactivo	0.3	0.1	0.03	3	0.09
RE 22	Encofrado inadecuado de vigas de cimentación	Inactivo	0.1	0.2	0.02	3	0.06
RE 48	Mal transporte del ladrillo para la losa aligerada	Inactivo	0.1	0.2	0.02	3	0.06
RE 26	Inadecuada habilitación de acero para zapatas	Inactivo	0.1	0.1	0.01	4	0.04
RO 02	Mal posicionamiento de los pases para la excavación manual	Inactivo	0.1	0.2	0.02	2	0.04
RE 01	Inadecuada colocación de cerco perimétrico	Inactivo	0.1	0.2	0.02	1	0.02
RE 66	Inadecuado trazo y replanteo del terreno	Inactivo	0.1	0.2	0.02	1	0.02

La figura N°12, que es el mapa de riesgos sirvió para calibrar los estados, pues hay riesgos que están por debajo del umbral que tienen probabilidades bajas pero una pérdida total en tiempo muy alta, como es el caso del RE 49 (Inadecuado llenado de concreto con mixer para losas aligeradas).

**Figura 12**

*Mapa de riesgos para tiempo*



Nota: En la figura se muestra el mapa de riesgos que está conformado por la pérdida total en tiempo en el eje “X” y el producto de las probabilidades en el eje “Y”.

### 3.3.2. Priorización de Riesgos para costo

La priorización para costo según la pérdida esperada se ordenó de mayor a menor, después se tomó en cuenta el umbral que es el 4% de las utilidades, este se estableció por la empresa, con este dato se determinó el estado de los riesgos, los cuales son activos e inactivos. Así mismo, se utilizó el mapa de riesgos para calibrar estos estados.

Los riesgos que fueron considerados como activos son: cambio continuo del personal, mal curado del concreto para placas de concreto, mal curado del concreto para columnas, inadecuada habilitación de acero para placas de concreto, inadecuado llenado de concreto con mixer para placas de concreto, inadecuado llenado de concreto con mixer para columnas, encofrado inadecuado de placas de concreto, inadecuada habilitación de acero para vigas peraltadas y encofrado inadecuado de columnas, ya que estos tienen una pérdida esperada mayor a S/ 2,672.89 establecidos como umbral, mientras que los riesgos que están por debajo de este umbral son considerados riesgos inactivos, como se podrá observar en la tabla N°54.

**Tabla 54**

*Priorización para costo*

CODIGO	EVENTOS DE RIESGO	ESTADO	PROBABILIDAD DE EVENTO DE RIESGO (Pe)	PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)	PROBABILIDAD (Pe X Pi)	PÉRDIDA TOTAL COSTO (Lt)	PÉRDIDA ESPERADA COSTO (Le = Pe X Pi X Lt)
RO 05	Cambio continuo del personal	Activo	0.3	0.4	0.12	S/ 58,699.27	S/ 7,043.91
RE 34	Mal curado del concreto para placas de concreto	Activo	0.5	0.4	0.2	S/ 32,791.04	S/ 6,558.21
RE 39	Mal curado del concreto para columnas	Activo	0.5	0.4	0.2	S/ 30,963.28	S/ 6,192.66
RE 29	Inadecuada habilitación de acero para placas de concreto	Activo	0.3	0.4	0.12	S/ 34,870.60	S/ 4,184.47
RE 32	Inadecuado llenado de concreto con mixer para placas de concreto	Activo	0.3	0.4	0.12	S/ 32,791.04	S/ 3,934.93
RE 38	Inadecuado llenado de concreto con mixer para columnas	Activo	0.3	0.4	0.12	S/ 30,963.28	S/ 3,715.59
RE 30	Encofrado inadecuado de placas de concreto	Activo	0.3	0.4	0.12	S/ 28,824.66	S/ 3,458.96
RE 40	Inadecuada habilitación de acero para vigas peraltadas	Activo	0.3	0.4	0.12	S/ 27,368.87	S/ 3,284.26
RE 36	Encofrado inadecuado de columnas	Activo	0.3	0.4	0.12	S/ 23,050.44	S/ 2,766.05
RE 46	Desencofrado antes del tiempo establecido de losa aligerada	Inactivo	0.3	0.4	0.12	S/ 19,571.17	S/ 2,348.54
RE 28	Mal curado del concreto para zapatas	Inactivo	0.3	0.2	0.06	S/ 28,889.00	S/ 1,733.34

RE 44	Mal curado del concreto para vigas peraltadas	Inactivo	0.3	0.2	0.06	S/ 25,133.62	S/ 1,508.02
RE 35	Inadecuada habilitación de acero para columnas	Inactivo	0.1	0.4	0.04	S/ 35,394.92	S/ 1,415.80
RE 45	Encofrado inadecuado para losa aligerada	Inactivo	0.3	0.2	0.06	S/ 19,748.28	S/ 1,184.90
RE 19	Mal curado del concreto para sobrecimientos	Inactivo	0.5	0.4	0.2	S/ 5,273.52	S/ 1,054.70
RE 52	Desencofrado antes del tiempo establecido de losa maciza	Inactivo	0.3	0.4	0.12	S/ 8,658.42	S/ 1,039.01
RS 01	Inadecuado proveedor de la concretera	Inactivo	0.1	0.2	0.02	S/ 39,177.73	S/ 783.55
RE 49	Inadecuado llenado de concreto con mixer para losa aligerada	Inactivo	0.1	0.4	0.04	S/ 18,925.98	S/ 757.04
RE 58	Desencofrado antes del tiempo establecido para escaleras	Inactivo	0.3	0.4	0.12	S/ 6,022.82	S/ 722.74
RE 56	Inadecuada habilitación de acero para escaleras	Inactivo	0.3	0.4	0.12	S/ 5,807.07	S/ 696.85
RL 01	Inadecuado almacenamiento de los materiales	Inactivo	0.1	0.2	0.02	S/ 34,320.59	S/ 686.41
RCL 02	Conflictos políticos	Inactivo	0.1	0.2	0.02	S/ 34,320.59	S/ 686.41
RE 31	Desencofrado antes del tiempo establecido para placas de concreto	Inactivo	0.1	0.2	0.02	S/ 34,137.28	S/ 682.75
RE 37	Desencofrado antes del tiempo establecido para columnas	Inactivo	0.1	0.2	0.02	S/ 33,424.98	S/ 668.50
RE 17	Desencofrado antes del tiempo establecido para sobrecimientos	Inactivo	0.3	0.4	0.12	S/ 5,436.80	S/ 652.42
RE 27	Inadecuado llenado de concreto con mixer para zapatas	Inactivo	0.1	0.2	0.02	S/ 28,889.00	S/ 577.78

RE 42	Desencofrado antes del tiempo establecido para vigas peraltadas	Inactivo	0.1	0.2	0.02	S/ 25,759.47	S/ 515.19
RE 43	Inadecuado llenado de concreto con mixer para vigas peraltadas	Inactivo	0.1	0.2	0.02	S/ 25,133.62	S/ 502.67
RE 51	Encofrado inadecuado para losa maciza	Inactivo	0.3	0.2	0.06	S/ 8,347.24	S/ 500.83
RE 41	Encofrados Inadecuado de vigas peraltadas	Inactivo	0.1	0.2	0.02	S/ 22,876.09	S/ 457.52
RE 13	Inadecuado llenado de concreto para calzaduras	Inactivo	0.3	0.4	0.12	S/ 3,644.99	S/ 437.40
RE 03	Mala maniobra en la excavación masiva	Inactivo	0.3	0.2	0.06	S/ 6,918.13	S/ 415.09
RE 50	Mal curado del concreto para losa aligerada	Inactivo	0.1	0.2	0.02	S/ 18,925.98	S/ 378.52
RE 47	Inadecuada habilitación de acero para losa aligerada	Inactivo	0.1	0.2	0.02	S/ 18,801.62	S/ 376.03
RE 09	Inadecuado llenado de concreto para cimientos corridos	Inactivo	0.3	0.2	0.06	S/ 6,138.86	S/ 368.33
RE 64	Inadecuado llenado de concreto con mixer para cisterna	Inactivo	0.3	0.4	0.12	S/ 3,018.06	S/ 362.17
RE 65	Mal curado del concreto para cisterna	Inactivo	0.3	0.4	0.12	S/ 3,018.06	S/ 362.17
RE 54	Inadecuado llenado de concreto con mixer para losa maciza	Inactivo	0.1	0.4	0.04	S/ 8,610.78	S/ 344.43
RE 15	Inadecuada habilitación de acero para sobrecimientos	Inactivo	0.3	0.2	0.06	S/ 5,656.49	S/ 339.39
RE 62	Encofrado inadecuado de cisterna	Inactivo	0.3	0.4	0.12	S/ 2,764.54	S/ 331.74
RE 16	Encofrado inadecuado para sobrecimientos	Inactivo	0.3	0.2	0.06	S/ 4,950.39	S/ 297.02

RE 26	Inadecuada habilitación de acero para zapatas	Inactivo	0.1	0.1	0.01	S/ 26,139.23	S/ 261.39
RE 04	Aparición de cimentación anterior en la excavación masiva	Inactivo	0.3	0.4	0.12	S/ 2,173.96	S/ 260.87
RE 08	Colocación de materiales de grandes dimensiones al volquete para la eliminación del material	Inactivo	0.3	0.4	0.12	S/ 2,051.87	S/ 246.22
RE 10	Mala implementación de rocas para el cimientto corrido	Inactivo	0.1	0.4	0.04	S/ 6,138.86	S/ 245.55
RE 33	Falta de realización de probetas	Inactivo	0.3	0.2	0.06	S/ 4,000.00	S/ 240.00
RE 59	Inadecuado llenado de concreto con mixer para escaleras	Inactivo	0.1	0.4	0.04	S/ 5,844.24	S/ 233.77
RE 60	Mal curado del concreto para escaleras	Inactivo	0.1	0.4	0.04	S/ 5,844.24	S/ 233.77
RS 02	Inadecuado proveedor de acero	Inactivo	0.1	0.1	0.01	S/ 19,344.40	S/ 193.44
RE 25	Mal curado del concreto para vigas de cimentación	Inactivo	0.3	0.4	0.12	S/ 1,505.16	S/ 180.62
RE 55	Mal curado del concreto para losa maciza	Inactivo	0.1	0.2	0.02	S/ 8,610.78	S/ 172.22
RT 01	Aparición de ojos de agua durante la excavación masiva	Inactivo	0.1	0.2	0.02	S/ 8,580.44	S/ 171.61
RE 53	Inadecuada habilitación de acero para losa maciza	Inactivo	0.1	0.2	0.02	S/ 8,446.43	S/ 168.93
RE 07	Inadecuado transporte para la eliminación del material	Inactivo	0.1	0.4	0.04	S/ 4,103.74	S/ 164.15
RE 11	Inadecuado llenado de concreto para falsa zapata	Inactivo	0.3	0.2	0.06	S/ 2,672.22	S/ 160.33
RO 04	Problemas entre el sindicato y el contratista	Inactivo	0.3	0.2	0.06	S/ 2,500.00	S/ 150.00

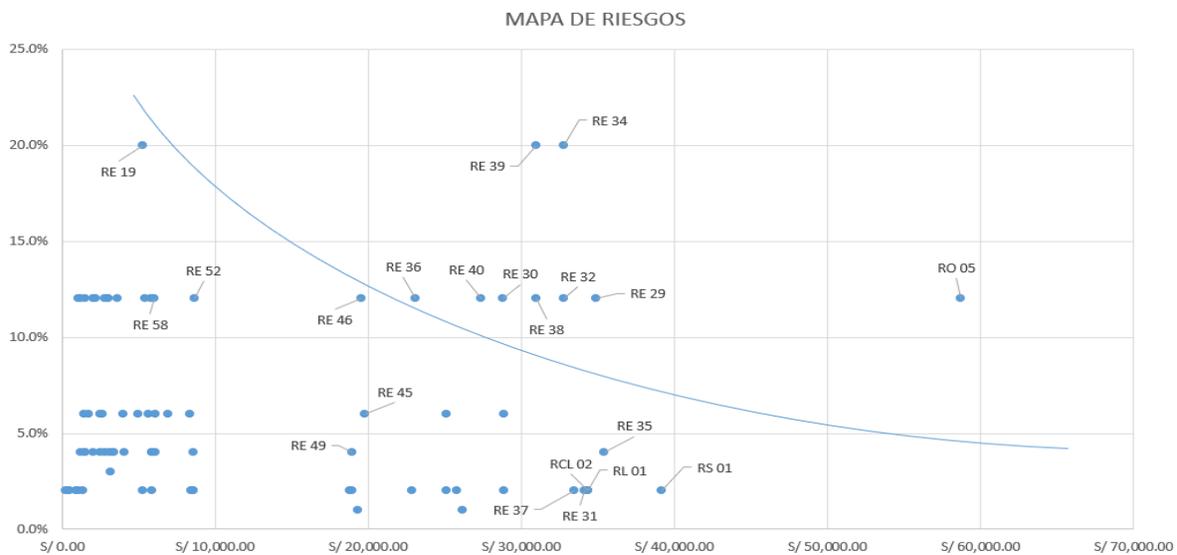
RE 06	Excavaciones de mayores dimensiones de lo establecido en la excavación	Inactivo	0.3	0.4	0.12	S/ 1,209.07	S/ 145.09
RE 14	Encofrado y desencofrado inadecuado para calzaduras	Inactivo	0.1	0.4	0.04	S/ 3,413.11	S/ 136.52
RE 61	Inadecuada habilitación de acero para cisterna	Inactivo	0.1	0.4	0.04	S/ 3,311.44	S/ 132.46
RE 02	Inadecuado manejo de las herramientas manuales	Inactivo	0.3	0.4	0.12	S/ 1,097.76	S/ 131.73
RE 63	Desencofrado antes del tiempo establecido para cisterna	Inactivo	0.1	0.4	0.04	S/ 3,112.01	S/ 124.48
RE 57	Encofrado inadecuado de escaleras	Inactivo	0.1	0.2	0.02	S/ 5,914.59	S/ 118.29
RE 05	Inadecuada elección de maquinaria para excavación masiva	Inactivo	0.1	0.4	0.04	S/ 2,821.15	S/ 112.85
RE 18	Inadecuado llenado de concreto con mixer para sobrecimientos	Inactivo	0.1	0.2	0.02	S/ 5,273.52	S/ 105.47
RCL 01	Colocación de insuficientes baños portátiles	Inactivo	0.3	0.2	0.06	S/ 1,729.50	S/ 103.77
RO 01	Mala señalización en la excavación masiva	Inactivo	0.1	0.4	0.04	S/ 2,500.00	S/ 100.00
RE 12	Inadecuado llenado de concreto para solado	Inactivo	0.3	0.1	0.03	S/ 3,171.19	S/ 95.14
RE 21	Mala nivelación del terreno	Inactivo	0.3	0.2	0.06	S/ 1,446.21	S/ 86.77
RE 20	Inadecuada habilitación de acero para vigas de cimentación	Inactivo	0.1	0.4	0.04	S/ 2,037.30	S/ 81.49
RE 24	Inadecuado llenado de concreto con mixer para vigas de cimentación	Inactivo	0.1	0.4	0.04	S/ 1,505.16	S/ 60.21

RE 23	Desencofrado antes del tiempo establecido para vigas de cimentación	Inactivo	0.1	0.4	0.04	S/ 1,492.91	S/ 59.72
RO 03	Mala delimitación del área de la maquinaria pesada para la eliminación del material	Inactivo	0.1	0.4	0.04	S/ 1,200.00	S/ 48.00
RE 48	Mal transporte del ladrillo para la losa aligerada	Inactivo	0.1	0.2	0.02	S/ 1,334.44	S/ 26.69
RC 01	Aparición de lluvias en la ejecución de las actividades de la obra	Inactivo	0.1	0.2	0.02	S/ 1,100.00	S/ 22.00
RE 22	Encofrado inadecuado de vigas de cimentación	Inactivo	0.1	0.2	0.02	S/ 887.32	S/ 17.75
RO 02	Mal posicionamiento de los pases para la excavación manual	Inactivo	0.1	0.2	0.02	S/ 500.00	S/ 10.00
RE 01	Inadecuada colocación de cerco perimétrico	Inactivo	0.1	0.2	0.02	S/ 450.00	S/ 9.00
RE 66	Inadecuado trazo y replanteo del terreno	Inactivo	0.1	0.2	0.02	S/ 259.80	S/ 5.20

En la figura N°13, se muestra el mapa de riesgos que está conformado por la pérdida total en costo el eje “X” y el producto de las probabilidades en el eje “Y”. Este mapa sirve para calibrar los estados, pues hay riesgos que están por debajo del umbral que tienen probabilidades bajas pero una pérdida total en costo muy alta, como es el caso del RS 01 (Inadecuada proveedor de la concretera).

**Figura 13**

*Mapa de riesgos para costo*



### 3.3.3. Riesgos Priorizados

Los riesgos que finalmente se priorizaron para monitorear fueron seleccionados mediante el consenso grupal, después de tomar en cuenta la pérdida esperada y el mapa de riesgos tanto para costo como para tiempo, es por ello que se realizó una sola tabla teniendo como criterio la selección de los 10 primeros riesgos. Como resultado de la unión de las tablas y el consenso grupal se priorizaron 15 riesgos, que están por orden de prioridad, 13 de ellos fueron considerados como activos y 2 como inactivos que son: desencofrado antes del tiempo establecido para escaleras y desencofrado antes del tiempo establecido de losa maciza, como se podrá observar en la tabla N°55.

**Tabla 55**

*Riesgos priorizados*

PRIO	COD	EVENTOS DE RIESGO	ESTADO	PROB. DE EVENTO DE RIESGO (Pe)	PROB. DE IMPACTO (Pi)	PROB. (Pe X Pi)	PÉRDIDA TOTAL (Lt)		PÉRDIDA ESPERADA (Le = Pe X Pi X Lt)	
							TIEMP	COSTO	TIEMP	COSTO
1	RO 05	Cambio continuo del personal	Activo	0.3	0.4	0.12	60	S/ 58,699.27	7.2	S/ 7,043.91
2	RE 30	Encofrado inadecuado de placas de concreto	Activo	0.3	0.4	0.12	45	S/ 28,824.66	5.4	S/ 3,458.96
3	RE 36	Encofrado inadecuado de columnas	Activo	0.3	0.4	0.12	30	S/ 23,050.44	3.6	S/ 2,766.05
4	RE 29	Inadecuada habilitación de acero para placas de concreto	Activo	0.3	0.4	0.12	25	S/ 34,870.60	3	S/ 4,184.47
5	RE 40	Inadecuada habilitación de acero para vigas peraltadas	Activo	0.3	0.4	0.12	35	S/ 27,368.87	4.2	S/ 3,284.26
6	RE 45	Encofrado inadecuado para losa aligerada	Activo	0.3	0.2	0.06	65	S/ 19,748.28	3.9	S/ 1,184.90
7	RE 38	Inadecuado llenado de concreto con mixer para columnas	Activo	0.3	0.4	0.12	42	S/ 30,963.28	5.04	S/ 3,715.59
8	RE 32	Inadecuado llenado de concreto con mixer para placas de concreto	Activo	0.3	0.4	0.12	50	S/ 32,791.04	6	S/ 3,934.93
9	RE 49	Inadecuado llenado de concreto con mixer para losa aligerada	Activo	0.1	0.4	0.04	75	S/ 18,925.98	3	S/ 757.04

10	RE 46	Desencofrado antes del tiempo establecido de losa aligerada	Activo	0.3	0.4	0.12	60	S/ 19,571.17	7.2	S/ 2,348.54
11	RE 34	Mal curado del concreto para placas de concreto	Activo	0.5	0.4	0.2	40	S/ 32,791.04	8	S/ 6,558.21
12	RE 39	Mal curado del concreto para columnas	Activo	0.5	0.4	0.2	40	S/ 30,963.28	8	S/ 6,192.66
13	RS 01	Inadecuado proveedor de la concretera	Activo	0.1	0.2	0.02	10	S/ 39,177.73	0.2	S/ 783.55
14	RE 58	Desencofrado antes del tiempo establecido para escaleras	Inactivo	0.3	0.4	0.12	40	S/ 6,022.82	4.8	S/ 722.74
15	RE 52	Desencofrado antes del tiempo establecido de losa maciza	Inactivo	0.3	0.4	0.12	37	S/ 8,658.42	4.44	S/ 1,039.01

### 3.4. Plan de Acción de Riesgos

El plan de acción se realizó con mayor énfasis en los 15 riesgos que están en la tabla N°55, "Riesgos priorizados", para 13 de ellos que fueron considerados como activos se realizó planes de prevención y planes de contingencia, según sus impulsores de evento de riesgos e impacto respectivamente, también a estos se les asignó a su vez planes de evitar y transferir, ya que son considerados amenazas y en algunos casos se consideró que podrían llegar a ser oportunidades asignándoles planes de explotar, mejorar y compartir.

Sin embargo, los 2 riesgos que se consideraron como inactivos de la tabla N°55 y los 63 riesgos restantes inactivos fueron aceptados y se les asignó una reserva que se explicara mejor en el monitoreo de los riesgos.

Los planes de acción están elaborados para reducir las probabilidades de evento de riesgo e impacto, la implementación de estos está basada en el costo – beneficios, este análisis se realizó mediante experiencias de los entrevistados, para agilizar el proceso. Si los beneficios son mayores al costo se puede utilizar para implementarlos en el monitoreo. De la tabla N°56 a la tabla N°94, se puede observar que en algunos casos de fallas en la estructura tiene como plan de contingencia solicitar un estudio, con el fin de evitar que la estructura sea demolida, ya que el costo de que este se vuelva a realizar sería alto, sin embargo, aunque el estudio sea costoso será más beneficioso porque ayudara a determinar qué medidas tomar sin llegar a tener grandes pérdidas.

**Tabla 56**
*Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RO 05*

IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCIÓN	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
Inadecuado ambiente laboral	1. Charla motivacional, con dinámicas para que el personal se pueda relacionar entre ellos	SI	SI
	2. Realizar un compartir entre todo el personal, una vez al mes con el fin de relacionarse entre ellos	SI	SI
Personal no capacitado	1. Realizar capacitación por cada inicio de una nueva actividad. (Plan de evitar)	SI	SI
	2. Realizar una entrevista previa al personal al inicio de las actividades (Plan de evitar)	SI	SI
Problemas de pago al personal de obra	1. Establecer que el día de pago será una semana después del fin de semana trabajado	SI	SI
	2. Cumplir los pagos del personal en el día acordado	SI	SI
	3. Atención a los reclamos que podría suceder con el personal	SI	SI
	4. Darle sus beneficios de acuerdo a ley	SI	SI

**Tabla 57**
*Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RO 05*

IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
El personal no se encuentra motivado	1. Tener una comunicación continua con el personal para mejorar su motivación	SI	SI
	2. Reemplazar al personal desmotivado por una persona que sepa separar los conflictos personales con el trabajo	SI	NO
Personal con inexperiencia	1. Reemplazar por una persona con experiencia en la actividad que se hará por el tiempo que demore esta (Plan de explotar)	SI	SI
	2. Realizar capacitaciones y planes previos a la ejecución (Plan de evitar)	SI	SI
Trabajo colaborativo no	1. Hacer una charla de concientización para que el personal sepa cual sería las consecuencias en caso no quieran colaborar	SI	SI
	2. Remplazar al personal que no quiere colaborar	SI	NO

	3. Implementar un sistema de advertencias para un despido inmediato	SI	SI
Menor cantidad de obreros de lo requerido	1. Contratar más personal, que cuente con la experiencia y la motivación para realizar las actividades (Plan de mejorar)	SI	NO
	2. Si en caso sea por impuntualidad o ausencia continua del personal, se cambiará al personal por personas que deseen trabajar y tengan experiencia en el rubro	SI	SI

**Tabla 58**

*Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RO 05*

		ANTES DE LOS PLANES DE ACCIÓN	DESPUÉS DE LOS PLANES DE ACCIÓN
PROB. DE EVENTO DE RIESGO (Pe)		0.3	0.2
PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)		0.4	0.4
PÉRDIDA TOTAL (Lt)	TIEMPO	60	60
	COSTO	S/ 58,699.27	S/ 58,699.27
PÉRDIDA ESPERADA (Le)	TIEMPO	7.2	4.8
	COSTO	S/ 7,043.91	S/ 4,695.94

**Tabla 59**

*Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RE 30*

IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCIÓN	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
Apuntalamiento en paneles y distribuidos a largas distancias entre ellos	1. Colocar los apuntalamientos en puntos rígidos del encofrado	SI	SI
Uso de alambres delgados	1. Usar alambre mínimo 8mm o el especificado para evitar problemas en el encofrado	SI	SI
	2. Usar la cantidad de alambres delgados que sea equivalente al alambre de lo especificado para asegurar el encofrado	SI	NO

Alambres amarrados	mal	1. Supervisar continuamente el amarrado de los alambres para los encofrados	SI	SI
Maderas no resistentes		1. Reforzar las maderas	SI	NO
		1. Adquisición de nuevas maderas (Plan de evitar)	SI	NO
Puntos muertos colocados	mal	1. Supervisar que los puntos muertos estén fijos	SI	SI
Personal no capacitado		1. Realizar capacitaciones al personal encargado para un adecuado encofrado (Plan de evitar)	SI	SI
		2. Realizar una recopilación de videos en las cuales se muestran las consecuencias de un mal encofrado (Plan de evitar)	SI	SI
Falta de supervisión técnica		1. Solicitar que el supervisor que se acerque de manera continua a la obra, en especial al inicio de la actividad	SI	SI
Ausencia de nivel y plomada	y	1. Revisar el nivel y la verticalidad al momento de que se realicen los apuntalamientos y los ajustes del encofrado	SI	SI
Ausencia de desmoldante	de	1. Supervisar la aplicación del desmoldante en el encofrado	SI	SI

**Tabla 60**
*Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RE 30*

IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
Aberturas en el encofrado	1. Colocar doble apuntalamiento y puntos muertos a los encofrados para que tengan mayor seguridad especialmente en los 2/3 de la parte inferior del encofrado	SI	SI
	2. Colocación de alambres en la parte inferior del encofrado con el acero de placas de concreto	SI	SI
	3. Colocación de espárragos, bolillos y tubos de PVC para mayor aseguramiento del encofrado	SI	NO
Salida del agua de concreto por debajo del encofrado	1. Realizar la hermeticidad en la parte inferior del encofrado	SI	NO
El encofrado se adhiere al concreto	1. Retirar el encofrado lentamente para no perjudicar las esquinas de los elementos estructurales	SI	SI

Absorción de agua del concreto por la madera	1. Echar agua a la madera antes del vaciado del concreto	SI	NO
	2. Cambiar la madera por una madera plastificada (fenólico)	SI	SI
	3. Colocar un plástico que envuelva a la madera	SI	NO
	4. Colocar encofrados metálicos	SI	NO
Presión del concreto	1. Colocar doble apuntalamiento y puntos muertos a los encofrados para que tengan mayor seguridad especialmente en los 2/3 de la parte inferior del encofrado	SI	SI

**Tabla 61**

*Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RE 30*

		ANTES DE LOS PLANES DE ACCIÓN	DESPUÉS DE LOS PLANES DE ACCIÓN
PROB. DE EVENTO DE RIESGO (Pe)		0.3	0.2
PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)		0.4	0.3
PÉRDIDA TOTAL (Lt)	TIEMPO	45	45
	COSTO	S/ 28,824.66	S/ 28,824.66
PÉRDIDA ESPERADA (Le)	TIEMPO	5.4	2.7
	COSTO	S/ 3,458.96	S/ 1,729.48

**Tabla 62**

*Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RE 36*

IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCIÓN	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
Apuntalamiento en paneles y distribuidos a largas distancias entre ellos	1. Colocar los apuntalamientos en puntos rígidos del encofrado	SI	SI
Uso de alambres delgados	1. Usar alambre mínimo 8mm o el especificado para evitar problemas en el encofrado	SI	SI

		2. Usar la cantidad de alambres delgados que sea equivalente al alambre de lo especificado para asegurar el encofrado	SI	NO
Alambres amarrados	mal	1. Supervisar continuamente el amarrado de los alambres para los encofrados	SI	SI
Maderas no resistentes		1. Reforzar las maderas	SI	NO
		2. Adquisición de nuevas maderas (Plan de evitar)	SI	NO
Puntos muertos colocados	mal	1. Supervisar que los puntos muertos estén fijos	SI	SI
Personal no capacitado		1. Realizar capacitaciones al personal encargado para un adecuado encofrado (Plan de evitar)	SI	SI
		2. Realizar una recopilación de videos en las cuales se muestran las consecuencias de un mal encofrado (Plan de evitar)	SI	SI
Falta de supervisión técnica		1. Solicitar que el supervisor que se acerque de manera continua a la obra, en especial al inicio de la actividad	SI	SI
Ausencia de nivel y plomada	y	1. Revisar el nivel y la verticalidad al momento de que se realicen los apuntalamientos y los ajustes del encofrado	SI	SI
Ausencia desmoldante	de	1. Supervisar la aplicación del desmoldante en el encofrado	SI	SI

**Tabla 63**

*Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RE 36*

IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
Aberturas en el encofrado	1. Colocar doble apuntalamiento y puntos muertos a los encofrados para que tengan mayor seguridad especialmente en los 2/3 de la parte inferior del encofrado	SI	SI
	2. Colocación de alambres en la parte inferior del encofrado con el acero de la columna	SI	SI
	3. Colocación de espárragos, bolillos y tubos de PVC para mayor aseguramiento del encofrado	SI	NO
Salida del agua de concreto por debajo del encofrado	1. Realizar la hermeticidad en la parte inferior del encofrado	SI	NO
El encofrado se adhiere al concreto	1. Retirar el encofrado lentamente para no perjudicar las esquinas de los elementos estructurales	SI	SI

Absorción de agua del concreto por la madera	1.	Echar agua a la madera antes del vaciado del concreto	SI	NO
	2.	Cambiar la madera por una madera plastificada (fenólico)	SI	SI
	3.	Colocar un plástico que envuelva a la madera	SI	NO
	4.	Colocar encofrados metálicos	SI	NO
Presión del concreto	1.	Colocar doble apuntalamiento y puntos muertos a los encofrados para que tengan mayor seguridad especialmente en los 2/3 de la parte inferior del encofrado	SI	SI

**Tabla 64**

*Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RE 36*

		ANTES DE LOS PLANES DE ACCIÓN	DESPUÉS DE LOS PLANES DE ACCIÓN
PROB. DE EVENTO DE RIESGO (Pe)		0.3	0.2
PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)		0.4	0.3
PÉRDIDA TOTAL (Lt)	TIEMPO	30	30
	COSTO	S/ 23,050.44	S/ 23,050.44
PÉRDIDA ESPERADA (Le)	TIEMPO	3.6	1.8
	COSTO	S/ 2,766.05	S/ 1,383.03

**Tabla 65**

*Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RE 29*

IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCIÓN	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
Distancias menores o mayores entre estribos y aceros longitudinales de lo requerido	1. Comunicación continua con el residente y el personal ante cualquier duda que pueda existir	SI	SI
Amarres sueltos	1. Supervisar continuamente la realización de los amarres	SI	SI
Ausencia de recubrimiento	1. Supervisar que se cumpla con la distancia mínima entre el encofrado y el acero	SI	SI

	2. Colocar unos dados de concreto en el exterior del acero para cumplir con el recubrimiento al momento del encofrado	SI	SI
Personal no capacitado	1. Realizar capacitaciones para que sepan cómo hacer una adecuada habilitación de acero según lo establecido en los planos (Plan de evitar)	SI	SI
Traslape menor a lo requerido	1. Supervisar continuamente la realización de los traslapes	SI	SI
Ganchos de los estribos con un ángulo y longitud no requerido	1. Supervisar continuamente que la realización de los ganchos de los estribos esté según lo requerido	SI	SI

**Tabla 66**

*Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RE 29*

IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
Acero expuesto	1. Colocar el acero con los recubrimientos adecuados que cumplan con lo establecido	SI	NO
Cantidad de aceros no requeridos	1. Colocar la cantidad establecida en los planos	SI	NO
	2. Colocar los aceros que faltan	SI	NO
Aceros de menor o mayores dimensiones de lo requerido	1. Si la dimensión del acero colocado es menor de lo establecido, se reemplazará por el acero adecuado	SI	NO
	2. Si el proveedor trae un acero que no se solicitó, se hará la devolución o se pedirá nuevamente el acero solicitado	SI	NO
	3. Si se solicitó el acero con diferente dimensión de lo requerido se venderá para poder recuperar una pequeña parte de lo invertido y comprar el nuevo acero	SI	NO
	4. Si se coloca el acero de menor dimensión de los establecidos, se debe considerar que la suma de las áreas de los aceros establecidos en los planos debe ser equivalente a la suma del área de los aceros que se colocaron en obra	SI	NO
Mala calidad del acero	1. Solicitar el cambio del acero (Plan de transferencia)	SI	NO
	2. Solicitar el reembolso del dinero y comprar otro acero de mejor calidad	SI	NO

**Tabla 67**

*Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RE 29*

		ANTES DE LOS PLANES DE ACCION	DESPUÉS DE LOS PLANES DE ACCIÓN
PROB. DE EVENTO DE RIESGO (Pe)		0.3	0.2
PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)		0.4	0.3
PÉRDIDA TOTAL (Lt)	TIEMPO	25	25
	COSTO	S/ 34,870.60	S/ 34,870.60
PÉRDIDA ESPERADA (Le)	TIEMPO	3	1.5
	COSTO	S/ 4,184.47	S/ 2,092.24

**Tabla 68**

*Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RE 40*

IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCIÓN	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
Distancias menores o mayores entre aceros de lo requerido	1. Comunicación continua con el residente y el personal ante cualquier duda que pueda existir	SI	SI
Amarres sueltos	1. Supervisar continuamente la realización de los amarres	SI	SI
Ausencia de recubrimiento	1. Supervisar que se cumpla con la distancia mínima entre el encofrado y el acero	SI	SI
	2. Colocar unos dados de concreto en el exterior del acero para cumplir con el recubrimiento al momento del encofrado	SI	SI
Personal no capacitado	1. Realizar capacitaciones para que sepan cómo hacer una adecuada habilitación de acero según lo establecido en los planos (Plan de evitar)	SI	SI
Traslape menor a lo requerido	1. Supervisar continuamente la realización de los traslapes	SI	SI
Inadecuado doblez	1. Supervisar continuamente la realización del doblez	SI	SI
	2. Hacer un trazado del punto en el cual se va a doblar	SI	SI

**Tabla 69**
*Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RE 40*

IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
Acero expuesto	1. Colocar el acero con los recubrimientos adecuados que cumplan con lo establecido	SI	NO
Cantidad de aceros no requeridos	1. Colocar la cantidad establecida en los planos	SI	NO
	2. Colocar los aceros que faltan	SI	NO
Aceros de menor o mayores dimensiones de lo requerido	1. Si la dimensión del acero colocado es menor de lo establecido, se remplazará por el acero adecuado	SI	NO
	2. Si el proveedor trae un acero que no se solicitó, se hará la devolución o se pedirá nuevamente el acero solicitado	SI	NO
	3. Si se solicitó el acero con diferente dimensión de lo requerido se venderá para poder recuperar una pequeña parte de lo invertido y comprar el nuevo acero	SI	NO
	4. Si se coloca el acero de menor dimensión de los establecido, se debe considerar que la suma de las áreas de los aceros establecidos en los planos debe ser equivalente a la suma del área de los aceros que se colocaron en obra	SI	NO
Mala calidad del acero	1. Solicitar el cambio del acero (Plan de transferencia)	SI	NO
	2. Solicitar el reembolso del dinero y comprar otro acero de mejor calidad	SI	NO
Aceros pandeados	1. Corregir nuevamente el acero	SI	NO

**Tabla 70**

*Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RE 40*

		ANTES DE LOS PLANES DE ACCION	DESPUÉS DE LOS PLANES DE ACCIÓN
PROB. DE EVENTO DE RIESGO (Pe)		0.3	0.2
PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)		0.4	0.3
PÉRDIDA TOTAL (Lt)	TIEMPO	35	35
	COSTO	S/ 27,368.87	S/ 27,368.87
PÉRDIDA ESPERADA (Le)	TIEMPO	4.2	2.1
	COSTO	S/ 3,284.26	S/ 1,642.13

**Tabla 71**

*Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RE 45*

IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCIÓN	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
Pie derecho en paneles y distribuidos a largas distancias entre ellos	1. Supervisar que los pies derechos estén apoyados en las vigas de madera y estén fijados en un punto de apoyo fijo en la base, conservando su verticalidad	SI	SI
	2. Supervisar que las distancias entre los pies derechos sean las requeridas para soportar la carga del vaciado	SI	SI
Clavos muy pequeños	1. Supervisar que los clavos sean de las dimensiones requeridas para las uniones y así se encuentren fijas	SI	SI
Uso de alambres delgados	1. Usar alambre mínimo 8mm o el especificado para evitar problemas en el encofrado	SI	SI
	2. Usar la cantidad de alambres delgados que sea equivalente al alambre de lo especificado para asegurar el encofrado	SI	NO
Alambres amarrados mal	1. Supervisar continuamente el amarrado de los alambres para los encofrados	SI	SI
Maderas no	1. Reforzar las maderas	SI	NO

resistentes	2.	Adquisición de nuevas maderas (Plan de evitar)	SI	NO
Personal capacitado	1.	Realizar capacitaciones al personal encargado para un adecuado encofrado (Plan de evitar)	SI	SI
	1.	Realizar una recopilación de videos en las cuales se muestran las consecuencias de un mal encofrado (Plan de evitar)	SI	SI
Falta de supervisión técnica	1.	Solicitar que el supervisor que se acerque de manera continua a la obra, en especial al inicio de la actividad	SI	SI
Ausencia de nivel	1.	Revisar el nivel al momento de que se realicen los ajustes del encofrado	SI	SI
Ausencia de desmoldante	1.	Supervisar la aplicación del desmoldante en el encofrado	SI	SI

**Tabla 72**

*Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RE 45*

IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
Aberturas en el encofrado	1. Colocar doble apuntalamiento y sujeciones a los encofrados para que tengan mayor seguridad	SI	SI
	2. Colocación mayor cantidad de alambres y clavos para darle mayor seguridad al encofrado	SI	SI
El encofrado se adhiere al concreto	1. Retirar el encofrado lentamente para no perjudicar las esquinas de los elementos estructurales	SI	SI
Absorción de agua del concreto por la madera	1. Echar agua a la madera antes del vaciado del concreto	SI	NO
	2. Cambiar la madera por una madera plastificada (fenólico)	SI	SI
Presión del concreto	1. Colocar doble apuntalamiento y elementos de sujeciones a los encofrados para que tengan mayor seguridad	SI	SI

**Tabla 73**

*Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RE 45*

		ANTES DE LOS PLANES DE ACCION	DESPUÉS DE LOS PLANES DE ACCIÓN
PROB. DE EVENTO DE RIESGO (Pe)		0.3	0.2
PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)		0.2	0.2
PÉRDIDA TOTAL (Lt)	TIEMPO	65	65
	COSTO	S/ 19,748.28	S/ 19,748.28
PÉRDIDA ESPERADA (Le)	TIEMPO	3.9	2.6
	COSTO	S/ 1,184.90	S/ 789.93

**Tabla 74**

*Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RE 38*

IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCIÓN	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
Distanciamiento inadecuado	1. Supervisar de manera continua la actividad	SI	SI
Poca coordinación	1. Fomentar la comunicación entre el residente y el personal encargado del vaciado	SI	SI
Llenado de manera continua y con rapidez	1. Llenar en etapas, con un pequeño lapso de tiempo de espera	SI	SI
Insuficiente vibrado	1. Realizar la cantidad de vibraciones adecuadas para cada etapa del concreto	SI	SI
Inexperiencia del personal	1. Capacitar al personal para que sepan cómo realizar un adecuado llenado de concreto (Plan de evitar)	SI	SI
Poca supervisión	1. Solicitar que el supervisor que se acerque de manera continua a la obra, en especial al inicio de la actividad	SI	SI
Ausencia de nivel y plomada	1. Revisar la verticalidad en cada etapa del vaciado	SI	SI

**Tabla 75**

*Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RE 38*

IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
Mala dosificación del concreto	1. Solicitar la ficha técnica de dosificación del concreto del mixer que está llegando a la obra (Plan de evitar)	SI	SI
	2. Solicitar el cambio del concreto, por el concreto que se indico	SI	NO
	3. Solicitar el reembolso del dinero y comprar el concreto adecuado en otra empresa (Plan de transferencia)	SI	NO
Cangrejeras	1. Realizar un estudio para saber si la cangrejera afectara a la estructura, si en caso hay posible solución se podría picar la zona afectada y resanar la cangrejera con aditivos (Plan de transferencia)	SI	NO
Resistencia baja de lo requerida	1. Solicitar un estudio estructural si en caso la resistencia no llegue a ser la establecida para poder analizar si el elemento estructural puede soportar la carga de la edificación o reforzarla. En el último caso demoler (Plan de transferencia)	SI	NO
Fisuras y grietas con mayor dimensión	1. Realizar un estudio para determinar si la fisura y grietas va a provocar daños a nivel estructural, si en caso hay solución se recomendaría picar la zona afectada y resanarlo con aditivos (Plan de transferencia)	SI	NO
Dimensiones menores a lo establecido	1. Reforzar la estructura mediante algunos procesos de reforzamiento	SI	NO

**Tabla 76**

*Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RE 38*

		ANTES DE LOS PLANES DE ACCION	DESPUÉS DE LOS PLANES DE ACCIÓN
PROB. DE EVENTO DE RIESGO (Pe)		0.3	0.2
PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)		0.4	0.3
PÉRDIDA TOTAL (Lt)	TIEMPO	42	42
	COSTO	S/ 30,963.28	S/ 30,963.28
PÉRDIDA ESPERADA (Le)	TIEMPO	5.04	2.52
	COSTO	S/ 3,715.59	S/ 1,857.80

**Tabla 77**

*Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RE 32*

IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCIÓN	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
Distanciamiento inadecuado	1. Supervisar de manera continua la actividad	SI	SI
Poca coordinación	1. Fomentar la comunicación entre el residente y el personal encargado del vaciado	SI	SI
Llenado de manera continua y con rapidez	1. Llenar en etapas, con un pequeño lapso de tiempo de espera	SI	SI
Insuficiente vibrado	1. Realizar la cantidad de vibraciones adecuadas para cada etapa del concreto	SI	SI
Inexperiencia personal del	1. Capacitar al personal para que sepan cómo realizar un adecuado llenado de concreto (Plan de evitar)	SI	SI
Poca supervisión	1. Solicitar que el supervisor que se acerque de manera continua a la obra, en especial al inicio de la actividad	SI	SI
Ausencia de nivel y plomada	1. Revisar la verticalidad y la alineación en cada etapa del vaciado	SI	SI

**Tabla 78**

*Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RE 32*

IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
Mala dosificación del concreto	1. Solicitar la ficha técnica de dosificación del concreto del mixer que está llegando a la obra (Plan de evitar)	SI	SI
	2. Solicitar el cambio del concreto, por el concreto que se indico	SI	NO
	3. Solicitar el reembolso del dinero y comprar el concreto adecuado en otra empresa (Plan de transferencia)	SI	NO
Cangrejeras	1. Realizar un estudio para saber si la cangrejera afectara a la estructura, si en caso hay posible solución se podría picar la zona afectada y resanar la cangrejera con aditivos (Plan de transferencia)	SI	NO
Resistencia baja de lo requerida	1. Solicitar un estudio estructural si en caso la resistencia no llegue a ser la establecida para poder analizar si el elemento estructural puede soportar la carga de la edificación o reforzarla. En el último caso demoler (Plan de transferencia)	SI	NO
Fisuras y grietas con mayor dimensión	1. Realizar un estudio para determinar si la fisura y grietas va a provocar daños a nivel estructural, si en caso hay solución se recomendaría picar la zona afectada y resanarlo con aditivos (Plan de transferencia)	SI	NO
Dimensiones menores a lo establecido	1. Reforzar la estructura mediante algunos procesos de reforzamiento	SI	NO

**Tabla 79**

*Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RE 32*

		ANTES DE LOS PLANES DE ACCION	DESPUÉS DE LOS PLANES DE ACCIÓN
PROB. DE EVENTO DE RIESGO (Pe)		0.3	0.2
PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)		0.4	0.3
PÉRDIDA TOTAL (Lt)	TIEMPO	50	50
	COSTO	S/ 32,791.04	S/ 32,791.04
PÉRDIDA ESPERADA (Le)	TIEMPO	6	3
	COSTO	S/ 3,934.93	S/ 1,967.46

**Tabla 80**

*Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RE49*

IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCIÓN	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
Distanciamiento inadecuado	1. Supervisar de manera continua la actividad	SI	SI
Poca coordinación	1. Fomentar la comunicación entre el residente y el personal encargado del vaciado	SI	SI
Llenado con rapidez	1. Supervisar que el llenado se realice de manera adecuada, asegurándose de que se llene uniformemente la losa sin perjudicar las tuberías de electricidad	SI	SI
Insuficiente vibrado	1. Realizar la cantidad de vibraciones adecuadas	SI	SI
Inexperiencia del personal	1. Capacitar al personal para que sepan cómo realizar un adecuado llenado de concreto (Plan de evitar)	SI	SI
Poca supervisión	1. Solicitar que el supervisor que se acerque de manera continua a la obra, en especial al inicio de la actividad	SI	SI
Ausencia de nivel	1. Revisar continuamente el nivel de la losa	SI	SI

**Tabla 81**

*Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RE 49*

IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
Mala dosificación del concreto	1. Solicitar la ficha técnica de dosificación del concreto del mixer que está llegando a la obra (Plan de evitar)	SI	SI
	2. Solicitar el cambio del concreto, por el concreto que se indico	SI	NO
	3. Solicitar el reembolso del dinero y comprar el concreto adecuado en otra empresa (Plan de transferencia)	SI	NO
Cangrejeras	1. Realizar un estudio para saber si la cangrejera afectara a la estructura, si en caso hay posible solución se podría picar la zona afectada y resanar la cangrejera con aditivos (Plan de transferencia)	SI	NO
Resistencia baja de lo requerida	1. Solicitar un estudio estructural si en caso la resistencia no llegue a ser la establecida para poder analizar si el elemento estructural puede soportar la carga de la edificación o reforzarla. En el último caso demoler (Plan de transferencia)	SI	NO
Fisuras y grietas con mayor dimensión	1. Realizar un estudio para determinar si la fisura y grietas va a provocar daños a nivel estructural, si en caso hay solución se recomendaría picar la zona afectada y resanarlo con aditivos (Plan de transferencia)	SI	NO
Dimensiones menores a lo establecido	1. Reforzar la estructura mediante algunos procesos de reforzamiento	SI	NO

**Tabla 82**

*Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RE 49*

		ANTES DE LOS PLANES DE ACCION	DESPUÉS DE LOS PLANES DE ACCIÓN
PROB. DE EVENTO DE RIESGO (Pe)		0.1	0.1
PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)		0.4	0.3
PÉRDIDA TOTAL (Lt)	TIEMPO	75	75
	COSTO	S/ 18,925.98	S/ 18,925.98
PÉRDIDA ESPERADA (Le)	TIEMPO	3	2.25
	COSTO	S/ 757.04	S/ 567.78

**Tabla 83**

*Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo RE 46*

IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCIÓN	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO – BENEFICIO	MONITOREO
Responsabilidad de personal técnico en dar instrucciones al personal de obra	1. Que el personal se acerque continuamente para la verificación de las actividades	SI	SI
Inexperiencia	1. Capacitar al personal para que sepan cómo realizar un adecuado desencofrado (Plan de evitar)	SI	SI
Necesidad de seguir a las siguientes partidas por atrasos	1. Visita continua del supervisor para el control del desencofrado	SI	SI

**Tabla 84**

*Plan de contingencia de los impulsos de impacto para RE 46*

IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
Estructuras con grietas, rajaduras	1. Realizar un estudio para determinar si la fisura va a provocar daños a nivel estructural (Plan de transferencia)	SI	NO
El concreto no llega a su resistencia ideal para mantener su propio peso	1. Solicitar un estudio de resistencia para saber si soportara la carga o si se necesita reforzar (Plan de transferencia)	SI	NO

**Tabla 85**

*Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RE 46*

		ANTES DE LOS PLANES DE ACCION	DESPUÉS DE LOS PLANES DE ACCIÓN
PROB. DE EVENTO DE RIESGO (Pe)		0.3	0.3
PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)		0.4	0.3
PÉRDIDA TOTAL (Lt)	TIEMPO	60	60
	COSTO	S/ 19,571.17	S/ 19,571.17
PÉRDIDA ESPERADA (Le)	TIEMPO	7.2	5.4
	COSTO	S/ 2,348.54	S/ 1,761.41

**Tabla 86**

*Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RE 34*

IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCIÓN	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
Insuficiente tiempo de curado	1. Implementar una plantilla para controlar el tiempo del curado según el tiempo establecido	SI	NO
	2. Incorporar un aditivo para el curado y así no tener que estar pendiente del tiempo (Plan de explotar)	SI	SI
Rociado no uniforme de agua	1. Colocar una manta empapada de agua y envolverlo alrededor de todas las placas de concreto	SI	NO
Personal no capacitado	1. Realizar capacitaciones de cómo realizar un curado adecuado para placas de concreto (Plan de evitar)	SI	SI
Necesidad de seguir a la siguiente partida	1. Visita continua del supervisor para el control del tiempo del curado	SI	SI

**Tabla 87**

*Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RE 34*

IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
El concreto no llega a su resistencia	1. Solicitar un estudio estructural si en caso la resistencia no llegue a ser la establecida para poder analizar si el elemento estructural puede soportar la carga de la edificación o reforzarla. En el último caso demoler (Plan de transferencia)	SI	NO
Aparición de fisuras o grietas de mayor dimensión	1. Realizar un estudio para determinar si la fisura y grietas va a provocar daños a nivel estructural, si en caso hay solución se recomendaría picar la zona afectada y resanarlo con aditivos (Plan de transferencia)	SI	NO

**Tabla 88**

*Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RE 34*

		ANTES DE LOS PLANES DE ACCION	DESPUÉS DE LOS PLANES DE ACCIÓN
PROB. DE EVENTO DE RIESGO (Pe)		0.5	0.3
PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)		0.4	0.4
PÉRDIDA TOTAL (Lt)	TIEMPO	40	40
	COSTO	S/ 32,791.04	S/ 32,791.04
PÉRDIDA ESPERADA (Le)	TIEMPO	8	4.8
	COSTO	S/ 6,558.21	S/ 3,934.93

**Tabla 89**

*Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RE 39*

IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCIÓN	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
Insuficiente tiempo de curado	1. Implementar una plantilla para controlar el tiempo del curado según el tiempo establecido	SI	NO
	2. Incorporar un aditivo para el curado y así no tener que estar pendiente del tiempo (Plan de explotar)	SI	SI
Rociado no uniforme de agua	1. Colocar una manta empapada de agua y envolverlo alrededor de toda la columna	SI	NO
Personal no capacitado	1. Realizar capacitaciones de cómo realizar un curado adecuado para las columnas (Plan de evitar)	SI	SI
Necesidad de seguir a la siguiente partida	1. Visita continua del supervisor para el control del tiempo del curado	SI	SI

**Tabla 90**

*Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RE 39*

IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO – BENEFICIO	MONITOREO
El concreto no llega a su resistencia	1. Solicitar un estudio estructural si en caso la resistencia no llegue a ser la establecida para poder analizar si el elemento estructural puede soportar la carga de la edificación o reforzarla. En el último caso demoler (Plan de transferencia)	SI	NO
Aparición de fisuras o grietas de mayor dimensión	1. Realizar un estudio para determinar si la fisura y grietas va a provocar daños a nivel estructural, si en caso hay solución se recomendaría picar la zona afectada y resanarlo con aditivos (Plan de transferencia)	SI	NO

**Tabla 91**

*Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RE 39*

		ANTES DE LOS PLANES DE ACCION	DESPUÉS DE LOS PLANES DE ACCIÓN
PROB. DE EVENTO DE RIESGO (Pe)		0.5	0.3
PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)		0.4	0.4
PÉRDIDA TOTAL (Lt)	TIEMPO	40	40
	COSTO	S/ 30,963.28	S/ 30,963.28
PÉRDIDA ESPERADA (Le)	TIEMPO	8	4.8
	COSTO	S/ 6,192.66	S/ 3,715.59

**Tabla 92**

*Plan de prevención de los impulsores de evento de riesgo para RS 01*

IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCIÓN	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
Inexperiencia en el rubro	1. Solicitar su número de obras que han ejecutado	SI	SI
No cuenta con certificados de calidad, ni ficha técnica, protocolos	1. Solicitar su certificado de calidad o contratar a otra empresa que ofrezca una garantía o certificado de calidad (Plan de evitar)	SI	SI
Malas reseñas	1. Indagación de personas que hayan contratado el servicio de dicha empresa	SI	SI
Personal no capacitado	1. Solicitar un personal con la experiencia requerida para el vaciado de concreto (Plan de compartir)	SI	SI
Empresa irresponsable	1. Realizar una prueba piloto de un periodo corto a la empresa a contratar	SI	NO
	2. Solicitar el concreto una hora antes del vaciado	SI	SI
Mixer en malas condiciones, no cuenta con código de identificación, ni su hora de salida de la planta	1. Solicitar unidades con los requerimientos necesarios para el transporte y manipulación del concreto	SI	SI
	2. Solicitar garantía del transporte del material	SI	SI
	3. Solicitar su hora de salida del mixer de la planta	SI	SI

**Tabla 93**

*Plan de contingencia de los impulsores de impacto para RS 01*

IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	IMPLEMENTACIÓN	
		COSTO - BENEFICIO	MONITOREO
Inadecuada resistencia del concreto	1. Solicitar la anulación del pedido y que traigan lo resistencia requerida	SI	NO
	2. Solicitar a la concretera que llegue el concreto a una resistencia un poco mayor de la requerida para futuros vaciados	SI	NO
Inadecuada trabajabilidad	1. Agregar al mixer la cantidad suficiente de agua más una adición de cemento	SI	NO

Retraso de la llegada del material por congestión o calles cerradas	1. Solicitar la llegada del concreto con anticipación a la obra para evitar contratiempos en los siguientes vaciados	SI	SI
Llegada del concreto con demasiada agua	1. Agregar más cemento	SI	NO

**Tabla 94**

*Cálculos de pérdida esperada basados en los resultados proyectados de la prevención y planes de contingencia ante un riesgo RS 01*

		ANTES DE LOS PLANES DE ACCIÓN	DESPUÉS DE LOS PLANES DE ACCIÓN
PROB. DE EVENTO DE RIESGO (Pe)		0.1	0.1
PROBABILIDAD DE IMPACTO (Pi)		0.2	0.1
PÉRDIDA TOTAL (Lt)	TIEMPO	10	10
	COSTO	S/ 39,177.73	S/ 39,177.73
PÉRDIDA ESPERADA (Le)	TIEMPO	0.2	0.1
	COSTO	S/ 783.55	S/ 391.78

### 3.5. Monitoreo de Riesgos

El monitoreo se realizó para dar seguimiento a los riesgos, de la misma manera determinar que riesgos considerados como inactivos pasan a ser activos o si se mantienen y analizar si se vuelven problemas o se cierran, también a su vez identificar y evaluar si aparecen nuevos riesgos durante la ejecución de la obra, para poder gestionarlos. Además, tiene el propósito de evaluar el sistema de gestión de riesgo cuyas métricas de medida son tendencia de estado de los riesgos, estado actual de los riesgos, pérdida de riesgos activos y riesgos activos vs inactivos.

### 3.5.1. Monitoreo de los Riesgos Priorizados

El monitoreo se realizó para los riesgos priorizados activos de manera mensual y se controló al inicio de cada actividad.

Para el monitoreo se realizó una tabla en donde se colocó el evento de riesgo e impacto, sus respectivos impulsores, la prioridad, el dueño del riesgo, fecha de inicio y de cierre, estado de riesgo, como también sus pérdidas reales tanto para costo como para tiempo y también se podrá observar cómo va variando las probabilidades del riesgo según las situaciones que pueden aparecer.

Por ejemplo, en la tabla N°95 se puede observar que el riesgo RO 05 que es "Cambio continuo del personal" en el mes de mayo hubo una persona desmotivada, ya que tenía algunos problemas personales, como medida se tuvo más comunicación y se le brindó el apoyo necesario, sin embargo, en el mes de junio dio aviso que renunciaría al trabajo y como medida se llamó a otra persona que se tenía considerado como reserva, por ello no hubieron pérdidas en cuanto a costo y tiempo, esta persona empezó a trabajar un día después, para prevenir que esto no vuelva a suceder se realizó una reunión con todo el personal y así evitar que ocurran retrasos.

**Tabla 95**

Monitoreo del riesgo RO 05

ID DE RIESGO	PRIORIDAD	PROPIETARIO DEL RIESGO	FECHA DE APERT.	FECHA DE CIERRE	ESTAD O DE RIESGO	PÉRDIDA REAL				
						Días laborales		Costo		
RO 05	1	Ingeniero residente	Mar. 06	Agto. 02	Cerrado	0		0		
EVENTO DE RIESGO	IMPACTO	SUPERV FECHAS	PROB. EVENT. RIEGO	PROB. DE IMPAC T	PÉRDIDA TOTAL (Lt)		PÉRDIDA ESPERADA (Le)			
					Tiemp	Costo	Tiemp	Costo		
Cambio continuo del personal	Variación del rendimiento									
IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCION	IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	Mar. 06	0.3	0.4	60	S/ 58,699.27	7.2	S/ 7,043.91
Inadecuado ambiente laboral	1. Charla motivacional, con dinámicas para que el personal se pueda relacionar entre ellos	El personal no se encuentra motivado	1. Tener una comunicación continua con el personal para mejorar su motivación	Abr. 06	0.2	0.4	60	S/ 58,699.27	4.8	S/ 4,695.94
	ESTADO: Las charlas se realizaron una vez a la semana durante 10 minutos y se logró que el personal tenga un		ESTADO: El personal técnico tuvo mayor comunicación con los obreros	May. 06	0.2	0.3	60	S/ 58,699.27	3.6	S/ 3,521.96
				Jun. 06	0.1	0.2	60	S/ 58,699.27	1.2	S/ 1,173.99
				Jul. 06	0.05	0.1	60	S/ 58,699.27	0.3	S/ 293.50

ambiente laboral adecuado para cumplir con sus funciones	Agto. 02	0	0.05	60	S/ 58,699.27	0	S/ 0.00
---	----------	---	------	----	--------------	---	---------

2. Realizar un compartir entre todo el personal, una vez al mes con el fin de relacionarse entre ellos

ESTADO: Se realizo un almuerzo al cumplir los objetivos planteados para ese mes y al finalizar el personal tuvo más comunicación y confianza entre ellos

2. Reemplazar al personal desmotivado por una persona que sepa separar los conflictos personales con el trabajo

ESTADO: Plan no implementado

1. Realizar capacitación por cada inicio de una nueva actividad.

ESTADO: Se realizo la capacitación al personal una vez a la semana dando las indicaciones necesarias para cada actividad

Personal no capacitado

Personal con inexperiencia

1. Reemplazar por una persona con experiencia en la actividad que se hará por el tiempo que demore esta

ESTADO: En ciertas actividades se reemplazó al personal asignado para esa actividad por un trabajador de la obra que tenga

			mayores conocimientos para dicha actividad. Lo cual ayudo en el plan de prevención N°1 del personal no capacitado
	2. Realizar una entrevista previa al personal al inicio de las actividades ESTADO: e realizo una entrevista antes del inicio de las actividades para saber si cuentan con los conocimientos y su experiencia para las actividades de la obra		2. Realizar capacitaciones y planes previos a la ejecución ESTADO: Se realizo capacitaciones una vez a la semana brindando las indicaciones necesarias. Esto también ayudo al plan de prevención N°1 de personal no capacitado
Problemas de pago al personal de obra	1. Establecer que el día de pago será una semana después del fin de semana trabajado ESTADO: Al inicio de la obra se le informo al personal que el día de pago se realizaría los días sábado de la semana	Trabajo no colaborativo	1. Hacer una charla de concientización para que el personal sepa cual seria las consecuencias en caso no quieran colaborar ESTADO: Se realizo la charla

después del fin de semana trabajado

junto con las capacitaciones. Esto también ayudo al plan de prevención N°1 de personal no capacitado

2. Cumplir los pagos del personal en el día acordado

ESTADO: Se logro que todos los pagos se realicen en las fechas establecidas, de esa manera se pudo aumentar la confianza del personal

2. Remplazar al personal que no quiere colaborar  
ESTADO: Plan no implementado

3. Atención a los reclamos que podría suceder con el personal

ESTADO: Durante la ejecución de la obra se tomó en cuenta las opiniones del personal

3. Implementar un sistema de advertencias para un despido inmediato

ESTADO: No se le asigno papeletas al personal durante la ejecución de la obra

4. Darle sus beneficios de acuerdo a ley

ESTADO: A los trabajadores de la empresa se les coloco en planilla

Menor cantidad de obreros de lo requerido

1. Contratar más personal, que cuente con la experiencia y la motivación para realizar las actividades

---

para que reciban sus  
beneficios según ley

---

ESTADO: Plan no  
implementado

---

2. Si en caso sea  
por  
impuntualidad o  
ausencia  
continua del  
personal, se  
cambiará al  
personal por  
personas que  
deseen trabajar  
y tengan  
experiencia en  
el rubro

ESTADO: En el  
mes de junio un  
trabajador se retiró  
de la obra por  
motivos externos y  
se tuvo que  
reemplazar por una  
persona, la cual  
estaba contemplada  
en la reserva del  
personal de la  
empresa

---

**Tabla 96**

*Monitoreo del riesgo RE 30*

ID DE RIESGO	PRIORIDAD	PROPIETARIO DEL RIESGO	FECHA DE APERT.	FECHA DE CIERRE	ESTAD O DE RIESGO	PÉRDIDA REAL				
						Días laborales		Costo		
RE 30	2	Operario	Mar. 06	Jul. 19	Cerrado	0		0		
EVENTO DE RIESGO	IMPACTO	SUPERV FECHAS	PROB. EVENT. RIEGO	PROB. DE IMPAC T	PÉRDIDA TOTAL (Lt)		PÉRDIDA ESPERADA (Le)			
					Tiemp	Costo	Tiemp	Costo		
Encofrado inadecuado de placas de concreto	Fallas técnicas									
IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCION	IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	Mar. 06	0.3	0.4	45	S/ 28,824.66	5.4	S/ 3,458.96
Apuntalamiento en paneles y distribuidos a largas distancias entre ellos	1. Colocar los apuntalamientos en puntos rígidos del encofrado		1. Colocar doble apuntalamiento y puntos muertos a los encofrados para que tengan mayor seguridad especialmente en los 2/3 de la parte inferior del encofrado	Abr. 11	0.3	0.4	45	S/ 28,824.66	5.4	S/ 3,458.96
	ESTADO: Se realizo la cantidad de apuntalamientos necesarios en los puntos rígidos del encofrado, esto permitió tener un encofrado resistente para el momento del vaciado	Aberturas en el encofrado		May. 10	0.2	0.3	45	S/ 28,824.66	2.7	S/ 1,729.48
				Jun. 02	0.1	0.2	45	S/ 28,824.66	0.9	S/ 576.49
			ESTADO: Se reforzo el encofrado en los 2/3 de la parte inferior del	Jun.26	0.05	0.1	45	S/ 28,824.66	0.225	S/ 144.12

			encofrado. Lo cual ayudo en el plan de prevención N°1 de apuntalamiento en paneles y distribuidos a largas distancias entre ellos	Jul. 19	0	0.05	45	S/ 28,824.66	0	S/ 0.00
Uso de alambres delgados	1. Usar alambre mínimo 8mm o el especificado para evitar problemas en el encofrado ESTADO: Se usaron alambres de 8 mm como mínimo para hacer los amarres, para que el encofrado este más seguro		2. Colocación de alambres en la parte inferior del encofrado con el acero de placas de concreto ESTADO: Se coloco alambres en la parte inferior del encofrado. Lo cual ayudo en el plan de prevención							
	2. Usar la cantidad de alambres delgados que sea equivalente al alambre de lo especificado para asegurar el encofrado ESTADO: Plan no implementado		3. Colocación de espárragos, bolillos y tubos de PVC para mayor aseguramiento del encofrado ESTADO: Plan no implementado							
Alambres mal amarrados	1. Supervisar continuamente el amarrado de	Salida del agua de concreto por debajo del	1. Realizar la hermeticidad en la parte inferior							

los alambres encofrado para los encofrados del encofrado  
 ESTADO: Plan no implementado  
 El supervisor de la contrata realizo visitas continuas durante la ejecución de la actividad, para asegurar un correcto encofrado

1. Reforzar las maderas El encofrado se adhiere al concreto  
 ESTADO: Plan no implementado, ya que las maderas eran de buena calidad y las requeridas para el encofrado  
 1. Retirar el encofrado lentamente para no perjudicar las esquinas de los elementos estructurales  
 ESTADO: Se retiro el encofrado de manera adecuada, ya que se utilizó desmoldante como plan de prevención N°1 de ausencia del desmoldante

Maderas no resistentes

2. Adquisición de nuevas maderas  
 ESTADO: Plan no implementado, ya que los materiales estuvieron en buenas condiciones  
 Absorción de agua del concreto por la madera  
 1. Echar agua a la madera antes del vaciado del concreto  
 ESTADO: Plan no implementado, sin embargo, se hecho agua en la parte

		inferior dentro del encofrado, lo cual ayudo como plan de prevención
Puntos muertos mal colocados	<p>1. Supervisar que los puntos muertos estén fijos</p> <p>ESTADO: Se realizo una inspección de todos los puntos muertos para que no presenten inestabilidad</p>	<p>2. Cambiar la madera por una madera plastificada (fenólico)</p> <p>ESTADO: Se utilizo la madera plastificada para realizar el encofrado, cuyas caras estuvieron cubiertas de gasolina para evitar la adherencia del concreto y la absorción del agua</p>
Personal no capacitado	<p>1. Realizar capacitaciones al personal encargado para un adecuado encofrado</p> <p>ESTADO: Se realizo la capacitación del personal al inicio de cada actividad brindando la información necesaria</p>	<p>3. Colocar un plástico que envuelva a la madera</p> <p>ESTADO: Plan no implementado</p> <p>4. Colocar encofrados metálicos</p> <p>ESTADO: Plan no implementado</p>

<p>2. Realizar una recopilación de videos en las cuales se muestran las consecuencias de un mal encofrado</p> <p>ESTADO: Se hizo una recopilación de diferentes videos en donde se muestran que consecuencias puede tener el realizar un mal encofrado y se les enseñó en las capacitaciones</p>	<p>Presión del concreto</p>	<p>1. Colocar doble apuntalamiento y puntos muertos a los encofrados para que tengan mayor seguridad especialmente en los 2/3 de la parte inferior del encofrado</p> <p>ESTADO: Se reforzo el encofrado en los 2/3 de la parte inferior del encofrado. Lo cual ayudo en el plan de prevención N°1 de apuntalamiento en paneles y distribuidos a largas distancias entre ellos</p>
--	-------------------------------------	---

<p>Falta de supervisión técnica</p>	<p>de</p>	<p>1. Solicitar que el supervisor que se acerque de manera continua a la obra, en especial al inicio de la actividad</p> <p>ESTADO: El supervisor de la</p>
-------------------------------------	-----------	---

contrata realizo  
visitas continuas  
durante la ejecución  
de la actividad

Ausencia de nivel y plomada

1. Revisar el nivel y la verticalidad al momento de que se realicen los apuntalamientos y los ajustes del encofrado

ESTADO: Se realizo en nivel, la verticalidad y la alineación en ajuste del encofrado

Ausencia de desmoldante

1. Supervisar la aplicación del desmoldante en el encofrado

ESTADO: Se aplico la gasolina como desmoldante en todas las caras del encofrado, para evitar que el concreto se adhiera al encofrado

**Tabla 97**

*Monitoreo del riesgo RE 36*

ID DE RIESGO	PRIORIDAD	PROPIETARIO DEL RIESGO	FECHA DE APERT.	FECHA DE CIERRE	ESTAD O DE RIESGO	PÉRDIDA REAL				
						Días laborales		Costo		
RE 36	3	Operario	Mar. 06	Jul. 16	Cerrado	0		0		
EVENTO DE RIESGO	IMPACTO	SUPERV FECHAS	PROB. EVENT. RIEGO	PROB. DE IMPAC T	PÉRDIDA TOTAL (Lt)		PÉRDIDA ESPERADA (Le)			
					Tiemp	Costo	Tiemp	Costo		
Encofrado inadecuado de columnas	Fallas técnicas									
IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCIÓN	IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	Mar. 06	0.3	0.4	30	S/ 23,050.44	3.6	S/ 2,766.05
Apuntalamiento en paneles y distribuidos a largas distancias entre ellos	1. Colocar los apuntalamientos en puntos rígidos del encofrado  ESTADO: Se realizo la cantidad de apuntalamientos necesarios en los puntos rígidos del encofrado, esto permitió tener un encofrado resistente para el momento del vaciado	Aberturas en el encofrado	1. Colocar doble apuntalamiento y puntos muertos a los encofrados para que tengan mayor seguridad especialmente en los 2/3 de la parte inferior del encofrado	Abr.18	0.3	0.4	30	S/ 23,050.44	3.6	S/ 2,766.05
				May. 08	0.2	0.3	30	S/ 23,050.44	1.8	S/ 1,383.03
				May. 31	0.1	0.2	30	S/ 23,050.44	0.6	S/ 461.01
				ESTADO: Se reforzo el encofrado en los 2/3 de la parte inferior del	Jun. 26	0.05	0.1	30	S/ 23,050.44	0.15

			encofrado. Lo cual ayudo en el plan de prevención N°1 de apuntalamiento en paneles y distribuidos a largas distancias entre ellos	Jul. 16	0	0.05	30	S/ 23,050.44	0	S/ 0.00
Uso de alambres delgados	1. Usar alambre mínimo 8mm o el especificado para evitar problemas en el encofrado  ESTADO: Se usaron alambres de 8 mm como mínimo para hacer los amarres, para que el encofrado este más seguro	2. Colocación de alambres en la parte inferior del encofrado con el acero de la columna  ESTADO: Se coloco alambres en la parte inferior del encofrado. Lo cual ayudo en el plan de prevención								
	2. Usar la cantidad de alambres delgados que sea equivalente al alambre de lo especificado para asegurar el encofrado  ESTADO: Plan no implementado	3. Colocación de espárragos, bolillos y tubos de PVC para mayor aseguramiento del encofrado  ESTADO: Plan no implementado								
Alambres mal amarrados	1. Supervisar continuamente	Salida del agua de concreto por	1. Realizar la hermeticidad en							

	<p>el amarrado de los alambres para los encofrados</p> <p>ESTADO: El supervisor de la contrata realizo visitas continuas durante la ejecución de la actividad, para asegurar un correcto encofrado</p>	<p>debajo del encofrado</p>	<p>la parte inferior del encofrado</p> <p>ESTADO: Plan no implementado</p>
Maderas no resistentes	<p>1. Reforzar las maderas</p> <p>ESTADO: Plan no implementado, ya que las maderas eran de buena calidad y las requeridas para el encofrado</p>	<p>El encofrado se adhiere al concreto</p>	<p>1. Retirar el encofrado lentamente para no perjudicar las esquinas de los elementos estructurales</p> <p>ESTADO: Se retiro el encofrado de manera adecuada, ya que se utilizó desmoldante como plan de prevención N°1 de ausencia del desmoldante</p>
	<p>2. Adquisición de nuevas maderas</p> <p>ESTADO: Plan no implementado, ya que los materiales estuvieron en buenas condiciones</p>		<p>3. Echar agua a la madera antes del vaciado del concreto</p> <p>ESTADO: Plan no implementado, sin embargo, se hecho</p>

Puntos muertos mal colocados	<p>1. Supervisar que los puntos muertos estén fijos</p> <p>ESTADO: Se realizó una inspección de todos los puntos muertos para que no presenten inestabilidad</p>	<p>agua en la parte inferior dentro del encofrado, lo cual ayudo como plan de prevención</p>
Personal no capacitado	<p>1. Realizar capacitaciones al personal encargado para un adecuado encofrado</p> <p>ESTADO: Se realizo la capacitación del personal al inicio de cada actividad brindando la información necesaria</p>	<p>2. Cambiar la madera por una madera plastificada (fenólico)</p> <p>ESTADO: Se utilizo la madera plastificada para realizar el encofrado, cuyas caras estuvieron cubiertas de gasolina para evitar la adherencia del concreto y la absorción del agua</p>
		<p>3. Colocar un plástico que envuelva a la madera</p> <p>ESTADO: Plan no implementado</p> <p>4. Colocar encofrados metálicos</p> <p>ESTADO: Plan no implementado</p>

2. Realizar una recopilación de videos en las cuales se muestran las consecuencias de un mal encofrado

ESTADO: Se hizo una recopilación de diferentes videos en donde se muestran qué consecuencias puede tener el realizar un mal encofrado y se les enseñó en las capacitaciones

Presión del concreto

1. Colocar doble apuntalamiento y puntos muertos a los encofrados para que tengan mayor seguridad especialmente en los 2/3 de la parte inferior del encofrado

ESTADO: Se reforzo el encofrado en los 2/3 de la parte inferior del encofrado. Lo cual ayudo en el plan de prevención N°1 de apuntalamiento en paneles y distribuidos a largas distancias entre ellos

Falta de supervisión técnica

1. Solicitar que el supervisor que se acerque de manera continua a la obra, en especial al inicio de la actividad

ESTADO: El supervisor de la

contrata realizo  
visitas continuas  
durante la ejecución  
de la actividad

Ausencia de nivel y plomada

1. Revisar el nivel y la verticalidad al momento de que se realicen los apuntalamientos y los ajustes del encofrado

ESTADO: Se realizo en nivel, la verticalidad y la alineación en ajuste del encofrado

Ausencia de desmoldante

1. Supervisar la aplicación del desmoldado en el encofrado

ESTADO: Se aplico la gasolina como desmoldante en todas las caras del encofrado, para evitar que el concreto se adhiera al encofrado

**Tabla 98**

Monitoreo del riesgo RE 29

ID DE RIESGO	PRIORIDAD	PROPIETARIO DEL RIESGO	FECHA DE APERT.	FECHA DE CIERRE	ESTAD O DE RIESGO	PÉRDIDA REAL				
						Días laborales		Costo		
RE 29	4	Operario	Mar. 06	Jul. 19	Cerrado	0		0		
EVENTO DE RIESGO	IMPACTO	SUPERV FECHAS	PROB. EVENT. RIEGO	PROB. DE IMPAC T	PÉRDIDA TOTAL (Lt)		PÉRDIDA ESPERADA (Le)			
					Tiemp	Costo	Tiemp	Costo		
Inadecuada habilitación de acero para placas de concreto	Fallo en la estructura	Mar. 06	0.3	0.4	25	S/ 34,870.60	3	S/ 4,184.47		
IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCION	IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	Mar. 06	0.3	0.4	25	S/ 34,870.60	3	S/ 4,184.47
Distancias menores o mayores entre estribos y aceros longitudinales de lo requerido	1. Comunicación continua con el residente y el personal ante cualquier duda que pueda existir ESTADO: El residente tuvo mayor comunicación con los obreros, para poder trabajar de manera eficiente	Acero expuesto	1. Colocar el acero con los recubrimientos adecuados que cumplan con lo establecido ESTADO: Plan no implementado, ya que se cumplió con la implementación del plan de prevención N°1 de ausencia de recubrimiento	Abr. 11	0.2	0.3	25	S/ 34,870.60	1.5	S/ 2,092.24
				May. 10	0.2	0.3	25	S/ 34,870.60	1.5	S/ 2,092.24
				Jun. 02	0.1	0.2	25	S/ 34,870.60	0.5	S/ 697.41
				Jul. 26	0.05	0.1	25	S/ 34,870.60	0.125	S/ 174.35
Amarres sueltos	1. Supervisar continuamente	Cantidad de aceros no	1. Colocar la cantidad	Jul. 19	0	0.05	25	S/ 34,870.60	0	S/ 0.00

	<p>la realización de los amarres</p> <p>requeridos</p> <p>ESTADO: El supervisor de la contrata realiza visitas continuas durante la ejecución de la actividad, para asegurar que los amarres no estén sueltos y que la habilitación del acero se realice correctamente</p>	<p>establecida en los planos</p> <p>ESTADO: Plan no establecido, porque se colocó la cantidad establecida en los planos</p> <p>2. Colocar los aceros que faltan</p> <p>ESTADO: Plan no implementado</p>
Ausencia de recubrimiento	<p>1. Supervisar que se cumpla con la distancia mínima entre el encofrado y el acero</p> <p>ESTADO: Se realizó una inspección del distanciamiento del acero y el encofrado, teniendo en cuenta la distancia según las especificaciones técnicas</p>	<p>1. Si la dimensión del acero colocado es menor de lo establecido, se reemplazará por el acero adecuado</p> <p>ESTADO: Plan no implementado, ya que se colocó los aceros con las dimensiones establecidas</p>
	<p>2. Colocar unos dados de concreto en el exterior del acero para</p>	<p>2. Si el proveedor trae un acero que no se solicitó, se hará la devolución o</p>

cumplir con el recubrimiento al momento del encofrado  
ESTADO: Se colocaron los dados de concreto amarrado al acero, para tener un tope al momento de ajustar el encofrado, lo cual ayudo que se respete el recubrimiento

se pedirá nuevamente el acero solicitado  
ESTADO: Plan no implementado, ya que el proveedor entregó los aceros solicitados

Personal no capacitado 1. Realizar capacitaciones para que sepan cómo hacer una adecuada habilitación de acero según lo establecido en los planos  
ESTADO: Se realizo la capacitación del personal al inicio de cada actividad con la información necesaria

3. Si se solicitó el acero con diferente dimensión de lo requerido se venderá para poder recuperar una pequeña parte de lo invertido y comprar el nuevo acero (para oportunidad)  
ESTADO: Plan no implementado

Traslape menor a lo requerido 1. Supervisar continuamente la realización de los traslapes

4. Si se coloca el acero de menor dimensión de los establecido,

ESTADO: El supervisor de la contrata realizo visitas continuas durante la ejecución de la actividad, para asegurar que los traslapes sean de la medida establecida en los planos

se debe considerar que la suma de las áreas de los aceros establecidos en los planos debe ser equivalente a la suma del área de los aceros que se colocaron en obra

ESTADO: Plan no implementado

Ganchos de los estribos con un ángulo y longitud no requerido

1. Supervisar continuamente que la realización de los ganchos de los estribos esté según lo requerido

ESTADO: El supervisor de la contrata realizo visitas continuas durante la ejecución de la actividad, para asegurar que los ganchos de los estribos sean las establecidas en los planos

Mala calidad del acero

1. Solicitar el cambio del acero

ESTADO: Plan no implementado, porque el acero recibido contaba con las características establecidas según lo requerido

2. Solicitar el reembolso del dinero y comprar otro acero de mejor calidad

ESTADO: Plan no implementado

Tabla 99

Monitoreo del riesgo RE 40

ID DE RIESGO	PRIORIDAD	PROPIETARIO DEL RIESGO	FECHA DE APERT.	FECHA DE CIERRE	ESTAD O DE RIESGO	PÉRDIDA REAL				
						Días laborales		Costo		
RE 40	5	Operario	Mar. 06	Jul. 30	Cerrado	0		0		
EVENTO DE RIESGO	IMPACTO	SUPERV FECHAS	PROB. EVENT. RIEGO	PROB. DE IMPAC T	PÉRDIDA TOTAL (Lt)		PÉRDIDA ESPERADA (Le)			
					Tiemp	Costo	Tiemp	Costo		
Inadecuada habilitación de acero para vigas peraltadas	Fallo en la estructura	Mar. 06	0.3	0.4	35	S/ 27,368.87	4.2	S/ 3,284.26		
IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCION	IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	Mar. 06	0.3	0.4	35	S/ 27,368.87	4.2	S/ 3,284.26
Distancias menores o mayores entre aceros de lo requerido	1. Comunicación continua con el residente y el personal ante cualquier duda que pueda existir ESTADO: El residente tuvo mayor comunicación con los obreros, para poder trabajar de manera eficiente	Acero expuesto	1. Colocar el acero con los recubrimientos adecuados que cumplan con lo establecido ESTADO: Plan no implementado, ya que se cumplió con la implementación del plan de prevención N°1 de ausencia de recubrimiento	Abr. 25	0.2	0.3	35	S/ 27,368.87	2.1	S/ 1,642.13
				May. 19	0.1	0.2	35	S/ 27,368.87	0.7	S/ 547.38
				Jun. 08	0.05	0.1	35	S/ 27,368.87	0.175	S/ 136.84
				Jul. 04	0.05	0.05	35	S/ 27,368.87	0.088	S/ 68.42
Amarres sueltos	1. Supervisar continuamente	Cantidad de aceros no	1. Colocar la cantidad	Jul. 30	0	0.05	35	S/ 27,368.87	0	S/ 0.00

	<p>la realización de los amarres requeridos</p> <p>ESTADO: El supervisor de la contrata realiza visitas continuas durante la ejecución de la actividad, para asegurar que los amarres no estén sueltos y que la habilitación del acero se realice correctamente</p>	<p>establecida en los planos</p> <p>ESTADO: Plan no establecido, porque se colocó la cantidad establecida en los planos</p> <p>2. Colocar los aceros que faltan</p> <p>ESTADO: Plan no implementado</p>
Ausencia de recubrimiento	<p>1. Supervisar que se cumpla con la distancia mínima entre el encofrado y el acero</p> <p>ESTADO: Se realizó una inspección del distanciamiento del acero y el encofrado, teniendo en cuenta la distancia según las especificaciones técnicas</p>	<p>1. Si la dimensión del acero colocado es menor de lo establecido, se remplazará por el acero adecuado</p> <p>ESTADO: Plan no implementado, ya que se colocó los aceros con las dimensiones establecidas</p>
	<p>2. Colocar unos dados de concreto en el exterior del</p>	<p>2. Si el proveedor trae un acero que no se solicitó, se hará</p>

acero para cumplir con el recubrimiento al momento del encofrado  
 ESTADO: Se colocaron los dados de concreto amarrado al acero, para tener un tope al momento de ajustar el encofrado, lo cual ayudo que se respete el recubrimiento

la devolución o se pedirá nuevamente el acero solicitado  
 ESTADO: Plan no implementado, ya que el proveedor entregó los aceros solicitados

Personal no capacitado 1. Realizar capacitaciones para que sepan cómo hacer una adecuada habilitación de acero según lo establecido en los planos  
 ESTADO: Se realizo la capacitación del personal al inicio de cada actividad brindando la información necesaria

3. Si se solicitó el acero con diferente dimensión de lo requerido se venderá para poder recuperar una pequeña parte de lo invertido y comprar el nuevo acero  
 ESTADO: Plan no implementado

Traslape menor a lo requerido	<p>1. Supervisar continuamente la realización de los traslapes</p> <p>ESTADO: El supervisor de la contrata realizo visitas continuas durante la ejecución de la actividad, para asegurar que los traslapes sean de la medida establecida en los planos</p>	<p>4. Si se coloca el acero de menor dimensión de los establecido, se debe considerar que la suma de las áreas de los aceros establecidos en los planos debe ser equivalente a la suma del área de los aceros que se colocaron en obra</p> <p>ESTADO: Plan no implementado</p>
-------------------------------	--	--

Inadecuado doblez	<p>1. Supervisar continuamente la realización del doblez</p> <p>ESTADO: El supervisor de la contrata realizo visitas continuas durante la ejecución de la actividad, para asegurar que los dobleces sean de la medida establecida en los planos</p>	Mala calidad del acero	<p>1. Solicitar el cambio del acero</p> <p>ESTADO: Plan no implementado, porque el acero recibido contaba con las características establecidas según lo requerido</p>
-------------------	---	------------------------	---

---

2. Hacer un trazado del punto en el cual se va a doblar  
ESTADO: Se realizo marcas en los puntos donde se tenían que hacer los doblados según lo requerido

2. Solicitar el reembolso del dinero y comprar otro acero de mejor calidad  
ESTADO: Plan no implementado

---

Aceros  
pandeados

1. Corregir nuevamente el acero  
ESTADO: Plan no implementado

---

**Tabla 100**

Monitoreo del riesgo RE 45

ID DE RIESGO	PRIORIDAD	PROPIETARIO DEL RIESGO	FECHA DE APERT.	FECHA DE CIERRE	ESTAD O DE RIESGO	PÉRDIDA REAL				
						Días laborales		Costo		
RE 45	6	Operario	Mar. 06	Jul. 26	Cerrado	0		0		
EVENTO DE RIESGO	IMPACTO	SUPERV FECHAS	PROB. EVENT. RIEGO	PROB. DE IMPAC T	PÉRDIDA TOTAL (Lt)		PÉRDIDA ESPERADA (Le)			
					Tiemp	Costo	Tiemp	Costo		
Encofrado inadecuado para losa aligerada	Fallas técnicas	Mar. 06	0.3	0.2	65	S/ 19,748.28	3.9	S/ 1,184.90		
Pie derecho en paneles y distribuidos a largas distancias entre ellos	1. Supervisar que los pies derechos estén apoyados en las vigas de madera y estén fijados en un punto de apoyo fijo en la base, conservando su verticalidad  ESTADO: Se realizó una inspección de todos	Aberturas en el encofrado	1. Colocar doble apuntalamiento y sujeciones a los encofrados para que tengan mayor seguridad  ESTADO: Se reforzó el encofrado, lo cual ayudo en el plan de prevención N°1 de pie derecho en paneles y	Abr. 23	0.2	0.2	65	S/ 19,748.28	2.6	S/ 789.93
				May. 18	0.1	0.2	65	S/ 19,748.28	1.3	S/ 394.97
				Jun. 09	0.1	0.1	65	S/ 19,748.28	0.65	S/ 197.48
				Jul. 07	0.05	0.1	65	S/ 19,748.28	0.325	S/ 98.74

los pies derechos para que no presenten inestabilidad	distribuidos a largas distancias entre ellos	Jul. 26	0	0.05	65	S/ 19,748.28	0	S/ 0.00
---	--	---------	---	------	----	--------------	---	---------

2. Supervisar que las distancias entre los pies derechos sean las requeridas para soportar la carga del vaciado  
ESTADO: Se superviso continuamente que las distancias sean las indicadas

3. Colocación mayor cantidad de alambres y clavos para darle mayor seguridad al encofrado  
ESTADO: Se coloco más alambres y clavos para reforzar el encofrado. Lo cual ayudo en el plan de prevención

Clavos muy pequeños

1. Supervisar que los clavos sean de las dimensiones requeridas para las uniones y así se encuentren fijas  
ESTADO: Se superviso que los materiales utilizados sean de las dimensiones y calidad requerida para las uniones

El encofrado se adhiere al concreto

1. Retirar el encofrado lentamente para no perjudicar las esquinas de los elementos estructurales  
ESTADO: Se retiro el encofrado de manera adecuada, ya que se utilizó desmoldante como plan de prevención N°1 de ausencia del desmoldante

Uso de alambres delgados	<p>1. Usar alambre mínimo 8mm o el especificado para evitar problemas en el encofrado</p> <p>ESTADO: Se usaron alambres de 8 mm como mínimo para hacer los amarres, para que el encofrado este más seguro</p> <p>2. Usar la cantidad de alambres delgados que sea equivalente al alambre de lo especificado para asegurar el encofrado</p> <p>ESTADO: Plan no implementado</p>	Absorción de agua del concreto por la madera	<p>1. Echar agua a la madera antes del vaciado del concreto</p> <p>ESTADO: Plan no implementado, sin embargo, se hecho agua en la parte inferior dentro del encofrado, lo cual ayudo como plan de prevención</p> <p>2. Cambiar la madera por una madera plastificada (fenólico)</p> <p>ESTADO: Se utilizo la madera plastificada para realizar el encofrado, cuyas caras estuvieron cubiertas de gasolina para evitar la adherencia del concreto y la absorción del agua</p>
Alambres amarrados mal	<p>1. Supervisar continuamente el amarrado de los alambres para los</p>	Presión del concreto	<p>1. Colocar doble apuntalamiento y elementos de sujeciones a los encofrados para</p>

encofrados  
ESTADO: El supervisor de la contrata realizo visitas continuas durante la ejecución de la actividad, para asegurar un correcto encofrado

que tengan mayor seguridad  
ESTADO: Se reforzo el encofrado, lo cual ayudo en el plan de prevención N°1 de apuntalamiento en paneles y distribuidos a largas distancias entre ellos

Maderas no resistentes

1. Reforzar las maderas  
ESTADO: Plan no implementado, ya que las maderas eran de buena calidad y las requeridas para el encofrado

2. Adquisición de nuevas maderas  
ESTADO: Plan no implementado, ya que los materiales estuvieron en buenas condiciones

Personal no capacitado

1. Realizar capacitaciones al personal encargado para un adecuado

---

encofrado

ESTADO: Se  
realizo la  
capacitación del  
personal al inicio de  
cada actividad  
brindando la  
información  
necesaria

---

2. Realizar una  
recopilación de  
videos en las  
cuales se  
muestran las  
consecuencias  
de un mal  
encofrado

ESTADO: Se hizo  
una recopilación de  
diferentes videos en  
donde se muestran  
qué consecuencias  
puede tener el  
realizar un mal  
encofrado y se les  
enseño en las  
capacitaciones

---

Falta de supervisión técnica 1. Solicitar que el supervisor que se acerque de manera continua a la obra, en especial al inicio de la

actividad  
ESTADO: El supervisor de la contrata realizo visitas continuas durante la ejecución de la actividad

Ausencia de nivel 1. Revisar el nivel al momento de que se realicen los ajustes del encofrado  
ESTADO: Se verificó el nivel de la losa durante todo el ajuste del encofrado

Ausencia de desmoldante 1. Supervisar la aplicación del desmoldante en el encofrado  
ESTADO: Se aplico la gasolina como desmoldante en todas las caras del encofrado, para evitar que el concreto se adhiera al encofrado

**Tabla 101**

Monitoreo del riesgo RE 38

ID DE RIESGO	PRIORIDAD	PROPIETARIO DEL RIESGO	FECHA DE APERT.	FECHA DE CIERRE	ESTAD O DE RIESGO	PÉRDIDA REAL				
						Días laborales		Costo		
RE 38	7	Operario	Mar. 06	Jul. 17	Cerrado	0		0		
EVENTO DE RIESGO	IMPACTO	SUPERV FECHAS	PROB. EVENT. RIEGO	PROB. DE IMPAC T	PÉRDIDA TOTAL (Lt)		PÉRDIDA ESPERADA (Le)			
					Tiemp	Costo	Tiemp	Costo		
Inadecuado llenado de concreto con mixer para columnas	Fallas en la estructura									
IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCION	IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	Mar. 06	0.3	0.4	42	S/ 30,963.28	5.04	S/ 3,715.59
Distanciamiento inadecuado	1. Supervisar de manera continua la actividad  ESTADO: El supervisor de la contrata realizo visitas continuas durante la ejecución de la actividad, para asegurar que el distanciamiento del vaciado sea la adecuada	Mala dosificación del concreto	1. Solicitar la ficha técnica de dosificación del concreto del mixer que está llegando a la obra  ESTADO: Plan no implementado, sin embargo, se utilizó como un plan de prevención antes del vaciado para asegurar que sea la dosificación solicitada	Abr. 19	0.3	0.4	42	S/ 30,963.28	5.04	S/ 3,715.59
				May. 09	0.2	0.3	42	S/ 30,963.28	2.52	S/ 1,857.80
				Jun. 01	0.1	0.2	42	S/ 30,963.28	0.84	S/ 619.27
				Jun. 26	0.05	0.1	42	S/ 30,963.28	0.21	S/ 154.82
				Jul. 17	0	0.05	42	S/ 30,963.28	0	S/ 0.00

Poca coordinación	<p>1. Fomentar la comunicación entre el residente y el personal encargado del vaciado</p> <p>ESTADO: Se logro tener mayor comunicación del residente con los obreros, mediante el compartir que se realizó una vez al mes</p>	<p>2. Solicitar el cambio del concreto, por el concreto que se indico</p> <p>ESTADO: Plan no implementado</p> <p>3. Solicitar el reembolso del dinero y comprar el concreto adecuado en otra empresa</p> <p>ESTADO: Plan no implementado</p>
Llenado de manera continua y con rapidez	<p>1. Llenar en etapas, con un pequeño lapso de tiempo de espera</p> <p>ESTADO: Se realizo el llenado del concreto por etapas dejando un pequeño lapso de tiempo para continuar</p>	
Insuficiente vibrado	<p>1. Realizar la cantidad de vibraciones adecuadas para Cangrejas</p>	<p>1. Realizar un estudio para saber si la cangrejera</p>

cada etapa del concreto  
 ESTADO: Se realizo las vibraciones adecuadas en cada etapa del vaciado, para evitar espacios vacíos, segregaciones y que el encofrado se reviente

afectara a la estructura, si en caso hay posible solución se podría picar la zona afectada y resanar la cangrejera con aditivos  
 ESTADO: Plan no implementado, ya que no presento cangrejeras que ameriten un estudio

Inexperiencia del personal

1. Capacitar al personal para que sepan cómo realizar un adecuado llenado de concreto  
 ESTADO: Se realizo la capacitación del personal al inicio de cada actividad brindando la información necesaria

Resistencia baja de lo requerida

1. Solicitar un estudio estructural si en caso la resistencia no llegue a ser la establecida para poder analizar si el elemento estructural puede soportar la carga de la edificación o reforzarla. En el último caso demoler  
 ESTADO: Plan no implementado

Poca supervisión

1. Solicitar que el supervisor que

Fisuras y grietas con mayor

1. Realizar un estudio para

<p>se acerque de manera continua a la obra, en especial al inicio de la actividad</p> <p>ESTADO: El supervisor de la contrata realiza visitas continuas durante la ejecución de la actividad</p>	<p>dimensión</p>	<p>determinar si la fisura y grietas va a provocar daños a nivel estructural, si en caso hay solución se recomendaría picar la zona afectada y resanarlo con aditivos</p> <p>ESTADO: Plan no implementado, ya que no presento fisuras y grietas</p>
--	------------------	---

<p>Ausencia de nivel y plomada</p> <p>1. Revisar la verticalidad en cada etapa del vaciado</p> <p>ESTADO: Se realiza la inspección continua del nivel, la verticalidad y la alineación en cada etapa del vaciado</p>	<p>Dimensiones menores a lo establecido</p>	<p>1. Reforzar la estructura mediante algunos procesos de reforzamiento</p> <p>ESTADO: Plan no implementado</p>
--	---	---

**Tabla 102**

Monitoreo del riesgo RE 32

ID DE RIESGO	PRIORIDAD	PROPIETARIO DEL RIESGO	FECHA DE APERT.	FECHA DE CIERRE	ESTAD O DE RIESGO	PÉRDIDA REAL				
						Días laborales		Costo		
RE 32	8	Operario	Mar. 06	Jul.21	Cerrado	0		0		
EVENTO DE RIESGO	IMPACTO	SUPERV FECHAS	PROB. EVENT. RIEGO	PROB. DE IMPAC T	PÉRDIDA TOTAL (Lt)		PÉRDIDA ESPERADA (Le)			
					Tiemp	Costo	Tiemp	Costo		
Inadecuado llenado de concreto con mixer para placas de concreto	Fallas en la estructura									
IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCION	IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	Mar. 06	0.3	0.4	50	S/ 32,791.04	6	S/ 3,934.93
Distanciamiento inadecuado	1. Supervisar de manera continua la actividad  ESTADO: El supervisor de la contrata realizo visitas continuas durante la ejecución de la actividad, para asegurar que el distanciamiento del vaciado sea la adecuada	Mala dosificación del concreto	1. Solicitar la ficha técnica de dosificación del concreto del mixer que está llegando a la obra  ESTADO: Plan no implementado, sin embargo, se utilizó como un plan de prevención antes del inicio del vaciado para asegurar que sea la dosificación solicitada	Abr. 13	0.3	0.4	50	S/ 32,791.04	6	S/ 3,934.93
				May. 13	0.2	0.3	50	S/ 32,791.04	3	S/ 1,967.46
				Jun. 03	0.1	0.2	50	S/ 32,791.04	1	S/ 655.82
				Jun. 27	0.05	0.1	50	S/ 32,791.04	0.25	S/ 163.96

Poca coordinación	<p>1. Fomentar la comunicación entre el residente y el personal encargado del vaciado</p> <p>ESTADO: Se logro tener mayor comunicación del residente con los obreros, mediante el compartir que se realizó una vez al mes</p>	<p>2. Solicitar el cambio del concreto, por el concreto que se indico</p> <p>ESTADO: Plan no implementado</p> <p>3. Solicitar el reembolso del dinero y comprar el concreto adecuado en otra empresa</p> <p>ESTADO: Plan no implementado</p>	Jul. 21	0	0.05	50	S/ 32,791.04	0	S/ 0.00
Llenado de manera continua y con rapidez	<p>1. Llenar en etapas, con un pequeño lapso de tiempo de espera</p> <p>ESTADO: Se realizo el llenado del concreto por etapas dejando un pequeño lapso de tiempo para continuar con el vaciado</p>	<p>1. Realizar un estudio para saber si la cangrejera afectara a la estructura, si en caso hay posible solución se podría picar la zona afectada y resanar la cangrejera con aditivos</p> <p>ESTADO: Plan no implementado, ya que no presento cangrejas que ameriten un estudio</p>							

Insuficiente vibrado	<p>1. Realizar la cantidad de vibraciones adecuadas para cada etapa del concreto</p> <p>ESTADO: Se realizo las vibraciones adecuadas en cada etapa del vaciado, para evitar espacios vacíos, segregaciones y que el encofrado se reviente</p>	Resistencia baja de lo requerida	<p>1. Solicitar un estudio estructural si en caso la resistencia no llegue a ser la establecida para poder analizar si el elemento estructural puede soportar la carga de la edificación o reforzarla. En el último caso demoler</p> <p>ESTADO: Plan no implementado</p>
Inexperiencia del personal	<p>1. Capacitar al personal para que sepan cómo realizar un adecuado llenado de concreto</p> <p>ESTADO: Se realizo la capacitación del personal al inicio de cada actividad brindando la información necesaria</p>	Fisuras y grietas con mayor dimensión	<p>1. Realizar un estudio para determinar si la fisura y grietas va a provocar daños a nivel estructural, si en caso hay solución se recomendaría picar la zona afectada y resanarlo con aditivos</p>

			ESTADO: Plan no implementado, ya que no presento fisuras y grietas
Poca supervisión	<p>1. Solicitar que el supervisor que se acerque de manera continua a la obra, en especial al inicio de la actividad</p> <p>ESTADO: El supervisor de la contrata realizo visitas continuas durante la ejecución de la actividad</p>	Dimensiones menores a lo establecido	<p>1. Reforzar la estructura mediante algunos procesos de reforzamiento</p> <p>ESTADO: Plan no implementado</p>
Ausencia de nivel y plomada	<p>1. Revisar la verticalidad y la alineación en cada etapa del vaciado</p> <p>ESTADO: Se realizo la inspección continua del nivel, la verticalidad y la alineación en cada etapa del vaciado</p>		

Tabla 103

Monitoreo del riesgo RE 49

ID DE RIESGO	PRIORIDAD	PROPIETARIO DEL RIESGO	FECHA DE APERT.	FECHA DE CIERRE	ESTAD O DE RIESGO	PÉRDIDA REAL				
						Días laborales		Costo		
RE 49	9	Operario	Mar. 06	Agto. 02	Cerrado	0		0		
EVENTO DE RIESGO	IMPACTO	SUPERV FECHAS	PROB. EVENT. RIEGO	PROB. DE IMPAC T	PÉRDIDA TOTAL (Lt)		PÉRDIDA ESPERADA (Le)			
					Tiemp	Costo	Tiemp	Costo		
Inadecuado llenado de concreto con mixer para losa aligerada	Fallas en la estructura									
IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCION	IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	Mar. 06	0.1	0.4	75	S/ 18,925.98	3	S/ 757.04
Distanciamiento inadecuado	1. Supervisar de manera continua la actividad ESTADO: El supervisor de la contrata realizo visitas continuas durante la ejecución de la actividad, para asegurar que el distanciamiento del vaciado sea la adecuada	Mala dosificación del concreto	1. Solicitar la ficha técnica de dosificación del concreto del mixer que está llegando a la obra ESTADO: Plan no implementado, sin embargo, se utilizó como un plan de prevención antes del inicio del vaciado para asegurar que sea la dosificación solicitada	May. 04	0.1	0.3	75	S/ 18,925.98	2.25	S/ 567.78
				May. 24	0.1	0.1	75	S/ 18,925.98	1.5	S/ 378.52
				Jun. 16	0.05	0.2	75	S/ 18,925.98	0.375	S/ 94.63
				Jul. 10	0.05	0.05	75	S/ 18,925.98	0.188	S/ 47.31

Poca coordinación	<p>1. Fomentar la comunicación entre el residente y el personal encargado del vaciado</p> <p>ESTADO: Se logro tener mayor comunicación del residente con los obreros, mediante el compartir que se realizó una vez al mes</p>	<p>2. Solicitar el cambio del concreto, por el concreto que se indico</p> <p>ESTADO: Plan no implementado</p> <p>3. Solicitar el reembolso del dinero y comprar el concreto adecuado en otra empresa</p> <p>ESTADO: Plan no implementado</p>	Agto. 02	0	0.05	75	S/ 18,925.98	0	S/ 0.00
Llenado con rapidez	<p>1. Supervisar que el llenado se realice de manera adecuada, asegurándose de que se llene uniformemente la losa sin perjudicar las tuberías de electricidad</p> <p>ESTADO: Se realizo el llenado del concreto de manera uniforme</p>	<p>1. Realizar un estudio para saber si la cangrejera afectara a la estructura, si en caso hay posible solución se podría picar la zona afectada y resanar la cangrejera con aditivos</p> <p>ESTADO: Plan no implementado, ya que no presento cangrejas que ameriten un estudio</p>							

Insuficiente vibrado	<p>1. Realizar la cantidad de vibraciones adecuadas</p> <p>ESTADO: Se realizo las vibraciones adecuadas en cada etapa del vaciado, para evitar espacios vacíos, segregaciones y que el encofrado se reviente</p>	Resistencia baja de lo requerida	<p>1. Solicitar un estudio estructural si en caso la resistencia no llegue a ser la establecida para poder analizar si el elemento estructural puede soportar la carga de la edificación o reforzarla. En el último caso demoler</p> <p>ESTADO: Plan no implementado</p>
Inexperiencia del personal	<p>1. Capacitar al personal para que sepan cómo realizar un adecuado llenado de concreto</p> <p>ESTADO: Se realizo la capacitación del personal al inicio de cada actividad brindando la información necesaria</p>	Fisuras y grietas con mayor dimensión	<p>1. Realizar un estudio para determinar si la fisura y grietas va a provocar daños a nivel estructural, si en caso hay solución se recomendaría picar la zona afectada y resanarlo con aditivos</p>

			ESTADO: Plan no implementado, ya que no presento fisuras y grietas
Poca supervisión	1. Solicitar que el supervisor que se acerque de manera continua a la obra, en especial al inicio de la actividad	Dimensiones menores a lo establecido	1. Reforzar la estructura mediante algunos procesos de reforzamiento ESTADO: Plan no implementado
	ESTADO: El supervisor de la contrata realizo visitas continuas durante la ejecución de la actividad		
Ausencia de nivel	1. Revisar continuamente el nivel de la losa		
	ESTADO: Se realizo la inspección continua del nivel de la losa durante el vaciado del encofrado		

**Tabla 104**

Monitoreo del riesgo RE 46

ID DE RIESGO	PRIORIDAD	PROPIETARIO DEL RIESGO	FECHA DE APERT.	FECHA DE CIERRE	ESTAD O DE RIESGO	PÉRDIDA REAL				
						Días laborales		Costo		
RE 46	10	Ingeniero residente	Mar. 06	Agto. 23	Cerrado	0		0		
EVENTO DE RIESGO	IMPACTO	SUPERV FECHAS	PROB. EVENT. RIEGO	PROB. DE IMPAC T	PÉRDIDA TOTAL (Lt)		PÉRDIDA ESPERADA (Le)			
					Tiemp	Costo	Tiemp	Costo		
Desencofrado antes del tiempo establecido de losa aligerada	Daños en la estructura del concreto	Mar. 06	0.3	0.4	60	S/ 19,571.17	7.2	S/ 2,348.54		
IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCION	IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	Mar. 06	0.3	0.4	60	S/ 19,571.17	7.2	S/ 2,348.54
Responsabilidad de personal técnico en dar instrucciones al personal de obra	1. Que el personal se acerque continuamente para la verificación de las actividades ESTADO: El personal técnico realizo visitas continuas durante la ejecución de la actividad, para dar	Estructuras con grietas, rajaduras	1. Realizar un estudio para determinar si la fisura va a provocar daños a nivel estructural ESTADO: Plan no implementado, ya que no presento fisuras y grietas	May. 25	0.3	0.3	60	S/ 19,571.17	5.4	S/ 1,761.41
				Jun. 14	0.2	0.3	60	S/ 19,571.17	3.6	S/ 1,174.27
				Jul. 07	0.1	0.2	60	S/ 19,571.17	1.2	S/ 391.42

	instrucciones y asegurar que el desencofrado se realice correctamente			Jul. 31	0.05	0.1	60	S/ 19,571.17	0.3	S/ 97.86
Inexperiencia	1. Capacitar al personal para que sepan cómo realizar un adecuado desencofrado		2. Solicitar un estudio de resistencia para saber si soportara la carga o si se necesita reforzar	Agto. 23	0	0.05	60	S/ 19,571.17	0	S/ 0.00
	ESTADO: Se realizo la capacitación del personal al inicio de cada actividad brindando la información necesaria	El concreto no llega a su resistencia ideal para mantener su propio peso	ESTADO: Plan no implementado, porque se realizó un buen proceso del vaciado y así mismo los resultados de las probetas cumplieron con la resistencia establecida							
Necesidad de seguir a las siguientes partidas por atrasos	1. Visita continua del supervisor para el control del desencofrado									
	ESTADO: El supervisor de la contrata realizo visitas continuas durante la ejecución de la actividad, para asegurar que se cumpla con las									

indicaciones y con el cumplimiento de los tiempos para poder continuar con las siguientes actividades

**Tabla 105**

*Monitoreo del riesgo RE 34*

ID DE RIESGO	PRIORIDAD	PROPIETARIO DEL RIESGO	FECHA DE APERT.	FECHA DE CIERRE	ESTAD O DE RIESGO	PÉRDIDA REAL				
						Días laborales	Costo			
RE 34	11	Operario	Mar. 06	Jul. 22	Cerrado	0	0			
EVENTO DE RIESGO	IMPACTO	SUPERV FECHAS	PROB. EVENT. RIEGO	PROB. DE IMPAC T	PÉRDIDA TOTAL (Lt)		PÉRDIDA ESPERADA (Le)			
					Tiemp	Costo	Tiemp	Costo		
Mal curado del concreto para placas de concreto	Fallas en la estructura									
IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCION	IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	Mar. 06	0.5	0.4	40	S/ 32,791.04	8	S/ 6,558.21
Insuficiente tiempo de curado	1. Implementar una plantilla para controlar el tiempo del curado según el tiempo establecido	El concreto no llega a su resistencia	1. Solicitar un estudio estructural si en caso la resistencia no llegue a ser la establecida para	Abr. 14	0.3	0.4	40	S/ 32,791.04	4.8	S/ 3,934.93
				May. 14	0.2	0.3	40	S/ 32,791.04	2.4	S/ 1,967.46

ESTADO: Plan no implementado, ya que para placas se utilizó aditivos	poder analizar si el elemento estructural puede soportar la carga de la edificación o reforzarla. En el último caso demoler	Jun. 04	0.1	0.2	40	S/ 32,791.04	0.8	S/ 655.82	
		Jun. 28	0.05	0.1	40	S/ 32,791.04	0.2	S/ 163.96	
		Jul.22	0	0.05	40	S/ 32,791.04	0	S/ 0.00	
ESTADO: Plan no implementado, porque se realizó un buen curado con aditivos									
2. Incorporar un aditivo para el curado y así no tener que estar pendiente del tiempo ESTADO: Se incorporo el aditivo alrededor de la placa, para evitar que el personal se olvide de curar las placas, ya que es más tedioso curar elementos verticales	Aparición de fisuras o grietas de mayor dimensión	1. Realizar un estudio para determinar si la fisura y grietas va a provocar daños a nivel estructural, si en caso hay solución se recomendaría picar la zona afectada y resanarlo con aditivos ESTADO: Plan no implementado, porque se realizó un buen curado con aditivos							

---

Rociado no 1. Colocar una  
 uniforme de agua empapada de  
 agua y  
 envolverlo  
 alrededor de  
 todas las placas  
 de concreto  
 ESTADO: Plan no  
 implementado, ya  
 que para placas se  
 utilizó aditivos

---

Personal no 1. Realizar  
 capacitaciones  
 de cómo  
 realizar un  
 curado  
 adecuado para  
 placas de  
 concreto  
 ESTADO: Se  
 realizo la  
 capacitación del  
 personal al inicio de  
 cada actividad  
 brindando la  
 información  
 necesaria

---

Necesidad de 1. Visita continua  
 seguir a la del supervisor  
 siguiente partida para el control  
 del tiempo del  
 curado

---

ESTADO: El supervisor de la contrata realizo visitas continuas durante la ejecución de la actividad

**Tabla 106**

*Monitoreo del riesgo RE 39*

ID DE RIESGO	PRIORIDAD	PROPIETARIO DEL RIESGO	FECHA DE APERT.	FECHA DE CIERRE	ESTAD O DE RIESGO	PÉRDIDA REAL				
						Días laborales	Costo			
RE 39	12	Operario	Mar. 06	Jul. 18	Cerrado	0	0			
EVENTO DE RIESGO	IMPACTO	SUPERV FECHAS	PROB. EVENT. RIEGO	PROB. DE IMPAC T	PÉRDIDA TOTAL (Lt)		PÉRDIDA ESPERADA (Le)			
					Tiemp	Costo	Tiemp	Costo		
Mal curado del concreto para columnas	Fallas en la estructura									
IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCION	IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	Mar. 06	0.5	0.4	40	S/ 30,963.28	8	S/ 6,192.66
Insuficiente tiempo de curado	1. Implementar una plantilla para controlar el tiempo del curado según el tiempo establecido	El concreto no llega a su resistencia	1. Solicitar un estudio estructural si en caso la resistencia no llegue a ser la establecida para	Abr. 20	0.3	0.4	40	S/ 30,963.28	4.8	S/ 3,715.59
				May. 10	0.2	0.3	40	S/ 30,963.28	2.4	S/ 1,857.80

ESTADO: Plan no implementado, ya que para placas se utilizó aditivos	poder analizar si el elemento estructural puede soportar la carga de la edificación o reforzarla. En el último caso demoler	Jun. 02	0.1	0.2	40	S/ 30,963.28	0.8	S/ 619.27	
		Jun. 27	0.05	0.1	40	S/ 30,963.28	0.2	S/ 154.82	
		Jul. 18	0	0.05	40	S/ 30,963.28	0	S/ 0.00	
ESTADO: Plan no implementado, porque se realizó un buen curado con aditivos									
2. Incorporar un aditivo para el curado y así no tener que estar pendiente del tiempo ESTADO: Se incorporo el aditivo alrededor de la placa, para evitar que el personal se olvide de curar las columnas, ya que es más tedioso curar elementos verticales	Aparición de fisuras o grietas de mayor dimensión	1. Realizar un estudio para determinar si la fisura y grietas va a provocar daños a nivel estructural, si en caso hay solución se recomendaría picar la zona afectada y resanarlo con aditivos ESTADO: Plan no implementado, porque se realizó un buen curado con aditivos							

---

Rociado uniforme agua	no de	1. Colocar una manta empapada de agua y envolverlo alrededor de toda la columna ESTADO: Plan no implementado, ya que para placas se utilizó aditivos
-----------------------	-------	---

---

Personal no capacitado		1. Realizar capacitaciones de cómo realizar un curado adecuado para las columnas ESTADO: Se realizo la capacitación del personal al inicio de cada actividad brindando la información necesaria
------------------------	--	--

---

Necesidad de seguir a la siguiente partida		1. Visita continua del supervisor para el control del tiempo del curado ESTADO: El supervisor de la contrata realizo
--	--	---

---

visitas continuas durante la ejecución de la actividad

**Tabla 107**

*Monitoreo del riesgo RS 01*

ID DE RIESGO	PRIORIDAD	PROPIETARIO DEL RIESGO	FECHA DE APERT.	FECHA DE CIERRE	ESTAD O DE RIESGO	PÉRDIDA REAL				
						Días laborales		Costo		
RS 01	13	Ingeniero residente	Mar. 06	Agto. 02	Cerrado	0		0		
EVENTO DE RIESGO	IMPACTO	SUPERV FECHAS	PROB. EVENT. RIEGO	PROB. DE IMPAC T	PÉRDIDA TOTAL (Lt)		PÉRDIDA ESPERADA (Le)			
					Tiemp	Costo	Tiemp	Costo		
Inadecuado proveedor de la concretera	Fallos técnicos									
IMPULSORES DE EVENTO DE RIESGO	PLANES DE PREVENCION	IMPULSORES DE IMPACTO	PLANES DE CONTINGENCIA	Mar. 06	0.1	0.2	10	S/ 39,177.73	0.2	S/ 783.55
Inexperiencia en el rubro	1. Solicitar su número de obras que han ejecutado	Inadecuada resistencia del concreto	1. Solicitar la anulación del pedido y que traigan lo resistencia requerida	Abr. 29	0.1	0.2	10	S/ 39,177.73	0.2	S/ 783.55
	ESTADO: La información de la concretera se pudo observar en la página web de la empresa		ESTADO: Plan no implementado, ya que contaba con la resistencia requerida	May. 31	0.1	0.1	10	S/ 39,177.73	0.1	S/ 391.78
				Jun. 30	0.05	0.1	10	S/ 39,177.73	0.05	S/ 195.89

No cuenta con certificados de calidad, ni ficha técnica, protocolos	1. Solicitar su certificado de calidad o contratar a otra empresa que ofrezca una garantía o certificado de calidad		2. Solicitar a la concretera que llegue el concreto a una resistencia un poco mayor de la requerida para futuros vaciados	Jul. 31	0.05	0.05	10	S/ 39,177.73	0.025	S/ 97.94
	ESTADO: La concretera contaba con certificados de calidad, fichas técnicas y los protocolos adecuado		ESTADO: Plan no implementado, ya que contaba con la resistencia requerida	Agto. 02	0	0.05	10	S/ 39,177.73	0	S/ 0.00
Malas reseñas	1. Indagación de personas que hayan contratado el servicio de dicha empresa	Inadecuada trabajabilidad	1. Agregar al mixer la cantidad suficiente de agua más una adición de cemento							
	ESTADO: La información de la concretera se pudo observar en la página web de la empresa		ESTADO: Plan no implementado, ya que la trabajabilidad del concreto era adecuada							
Personal no capacitado	1. Solicitar un personal con la experiencia requerida para el vaciado de concreto	Retraso de la llegada del material por congestión de calles cerradas	1. Solicitar la llegada del concreto con anticipación a la obra para evitar contratiempos en los siguientes							
	ESTADO: La									

empresa cuenta con personal capacitado y con experiencia requerida

vaciados  
ESTADO: Se solicito que la llegada del mixer sea con media hora de anticipación, para evitar demoras. Lo cual ayudo con el plan de prevención N°2 de empresa irresponsable

1. Realizar una prueba piloto de un periodo corto a la empresa a contratar  
ESTADO: Plan no implementado, ya que anteriormente se trabajó con la empresa contratada

Llegada del concreto con demasiada agua

1. Agregar más cemento  
ESTADO: Plan no implementado

Empresa irresponsable

2. Solicitar el concreto una hora antes del vaciado  
ESTADO: Se solicito el mixer con anticipación para realizar el vaciado y así evitar los retrasos

Mixer en malas condiciones, no

1. Solicitar unidades con

---

cuenta con  
código de  
identificación,  
ni su hora de  
salida de la  
planta

los  
requerimientos  
necesarios para  
el transporte y  
manipulación  
del concreto

ESTADO: Se  
verifico que el  
transporte de la  
concretera sea la  
adecuada para llevar  
el material a la obra

---

2. Solicitar  
garantía del  
transporte del  
material

ESTADO: La  
concretera contaba  
con la garantía de  
transporte del  
material

---

3. Solicitar su hora  
de salida del  
mixer de la  
planta

ESTADO: Se  
verifico la hora de  
salida en la ficha, al  
momento que el  
mixer llevo a la obra  
y así evitar que  
pasara mucho  
tiempo

---

### 3.5.2. Nuevos Riesgos

Durante la ejecución de la obra, se presentó un riesgo que no estaba previsto, la cual se gestionó de manera proactiva con el fin de evaluar si afectaría de manera significativa y así saber si se encontraba por encima del umbral, al analizarlo se determinó que era un riesgo inactivo.

Identificación de nuevos riesgos:

**Tabla 108**

*RNE: Riesgos nuevos*

CODIGO	EVENTOS DE RIESGO	IMPACTO	DUEÑO DEL RIESGO
RNE 67	Posible colapso de muro de drwall con el fin de protección a la vivienda vecina	Accidente en obra	Ing. residente

Análisis de nuevos riesgos:

**Tabla 109**

*Impulsores, probabilidad y pérdida total para riesgos nuevos*

CODIGO	EVENTO DE RIESGO	IMPACTO	PÉRDIDA TOTAL (Lt)	
			TIEMPO	COSTO
	Pe = 50%	Pi = 20%		
RNE 67	Posible colapso de muro de drwall con el fin de protección a la vivienda vecina	Accidente en obra		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura metálica no resistente</li> <li>• Paneles de madera no resistente</li> <li>• Estructura metálica mal ancladas</li> <li>• inadecuada soldadura de la estructura metálica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída de objetos o residuos de concreto a la propiedad vecina</li> </ul>	2	S/ 1,500.00

**Tabla 110**

*Pérdida esperada para días laborales de riesgos nuevos*

<b>CODIGO</b>	<b>EVENTOS DE RIESGO</b>	<b>PROB. DE EVENTO DE RIESGO (Pe)</b>	<b>PROB. DE IMPACTO (Pi)</b>	<b>PROB (Pe X Pi)</b>	<b>PÉRDIDA TOTAL DE TIEMPO (Lt)</b>	<b>PÉRDIDA ESPERADA DE TIEMPO (Le = Pe X Pi X Lt)</b>
RNE 67	Posible colapso de muro de drwall con el fin de protección a la vivienda vecina	0.5	0.2	0.1	2	0.20

**Tabla 111**

*Pérdida esperada para costo de riesgos nuevos*

<b>CODIGO</b>	<b>EVENTOS DE RIESGO</b>	<b>PROB. DE EVENTO DE RIESGO (Pe)</b>	<b>PROB. DE IMPACTO (Pi)</b>	<b>PROB (Pe X Pi)</b>	<b>PÉRDIDA TOTAL DE COSTO (Lt)</b>	<b>PÉRDIDA ESPERADA DE COSTO (Le = Pe X Pi X Lt)</b>
RNE 67	Posible colapso de muro de drwall con el fin de protección a la vivienda vecina	0.5	0.2	0.1	S/ 1,500.00	S/ 150.00

Priorización del riesgo nuevo:

**Tabla 112**

*Priorización del nuevo riesgo para días laborales*

<b>CODIGO</b>	<b>EVENTOS DE RIESGO</b>	<b>ESTADO</b>	<b>PROB. DE EVENTO DE RIESGO (Pe)</b>	<b>PROB. DE IMPACTO (Pi)</b>	<b>PROB. (Pe X Pi)</b>	<b>PÉRDIDA TOTAL EN TIEMPO (Lt)</b>	<b>PÉRDIDA ESPERADA EN TIEMPO (Le=Pe X Pi X Lt)</b>
RNE 67	Posible colapso de muro de drwall con el fin de protección a la vivienda vecina	Inactivo	0.5	0.2	0.1	2	0.2

**Tabla 113**

*Priorización del nuevo riesgo para costo*

CODIGO	EVENTOS DE RIESGO	ESTADO	PROB. DE EVENTO DE RIESGO (Pe)	PROB. DE IMPACTO (Pi)	PROB. (Pe X Pi)	PÉRDIDA TOTAL DE COSTO (Lt)	PÉRDIDA ESPERADA DE COSTO (Le=Pe X Pi X Lt)
RNE 67	Posible colapso de muro de drwall con el fin de protección a la vivienda vecina	Inactivo	0.5	0.2	0.1	S/ 1,500.00	S/ 150.00

### 3.5.3. Tendencia de Estados de los Riesgos

La tendencia de estado de riesgo monitorea a los riesgos que están en la lista de los riesgos activos seleccionados como prioridad, esta métrica brinda información sobre qué tan bien está evitando que los riesgos se conviertan en problemas y qué tan efectivo es para cerrar los riesgos.

Como se podrá ver en las tablas N°114 y N°115, no hubo problemas, esta es menor que los riesgos activos, por ello se puede determinar que la ocurrencia de los riesgos se ha prevenido. Y también en las figuras N°14 y N°15 se podrán observar que el número de los riesgos activos va descendiendo, mientras que los riesgos cerrados acumulados van ascendiendo.

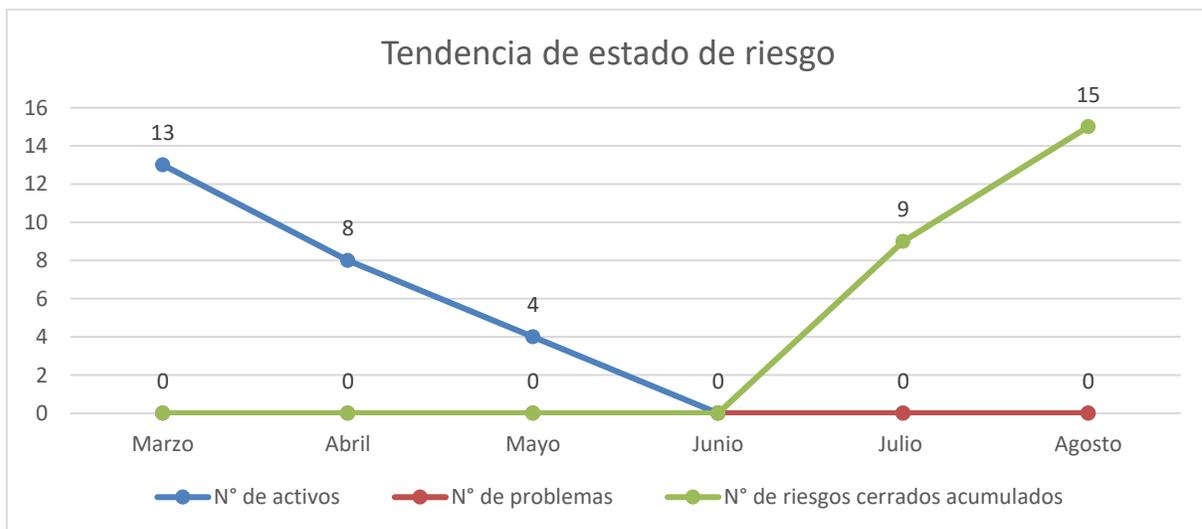
**Tabla 114**

*Tendencia de Estado del Riesgo para tiempo*

<b>RIESGOS ACTIVOS PARA TIEMPO</b>				
<b>MESES DE EJECUCIÓN</b>	<b>N° de activos</b>	<b>N° de problemas</b>	<b>N° de riesgos cerrados</b>	<b>N° de riesgos cerrados acumulados</b>
<b>Marzo</b>	13	0	0	0
<b>Abril</b>	8	0	0	0
<b>Mayo</b>	4	0	0	0
<b>Junio</b>	0	0	0	0
<b>Julio</b>	0	0	9	9
<b>Agosto</b>	0	0	6	15

**Figura 14**

*Tendencia de Estado del Riesgo para días laborales*



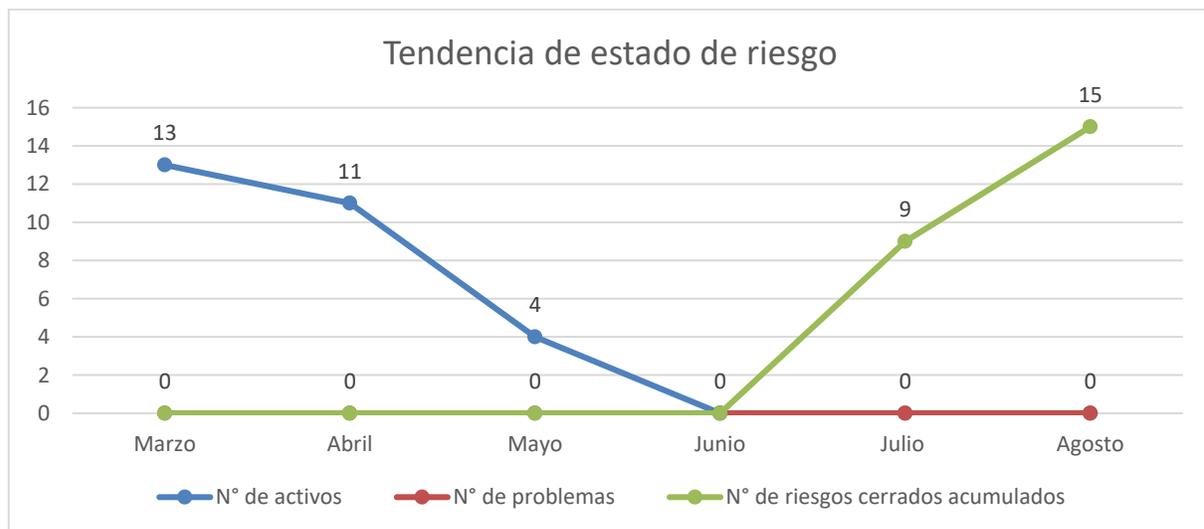
**Tabla 115**

*Tendencia de estado del riesgo para costo*

MESES DE EJECUCIÓN	RIESGOS ACTIVOS PARA COSTO			
	N° de activos	N° de problemas	N° de riesgos cerrados	N° de riesgos cerrados acumulados
<b>Marzo</b>	13	0	0	0
<b>Abril</b>	11	0	0	0
<b>Mayo</b>	4	0	0	0
<b>Junio</b>	0	0	0	0
<b>Julio</b>	0	0	9	9
<b>Agosto</b>	0	0	6	15

**Figura 15**

*Tendencia de Estado del Riesgo para costo*



### 3.5.4. Estado Actual de los Riesgos

Esta métrica proporciona una sinopsis del estado actual de riesgo y por lo general se deben gestionar menos problemas que riesgos, ya que de lo contrario los planes de prevención son los inadecuados.

En las tablas N°116 y N°117, se pueden observar como varían los números de riesgos activos, número de riesgos inactivos, número de riesgos cerrado y número de problemas de acuerdo a como van pasando los meses. Además, de la figura N°16 a la N°27, se pueden observar que en el mes de julio ya no hay riesgos activos, como también en ese mes hay 6 riesgos cerrados y en el mes de agosto ya no hay riesgos inactivos, ya que los riesgos están cerrados.

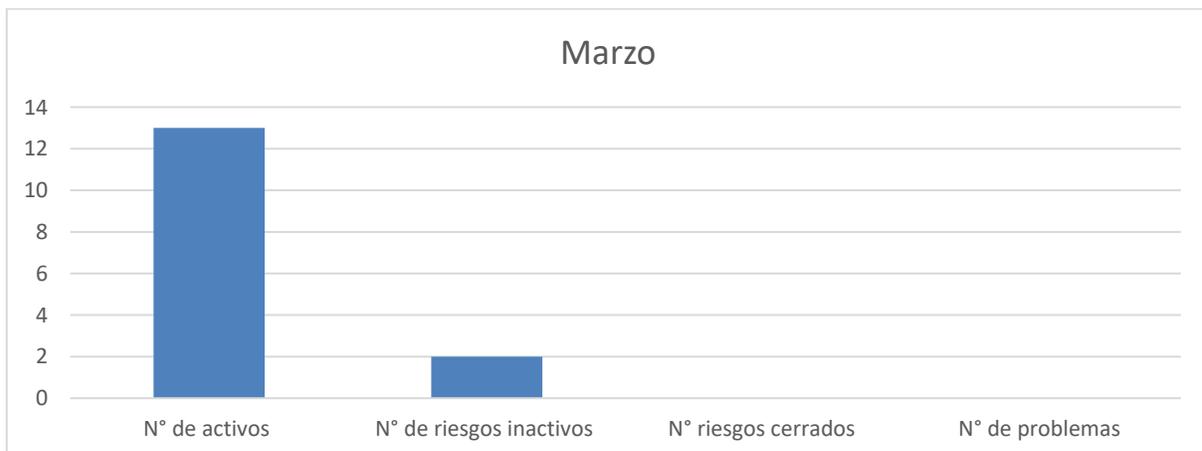
**Tabla 116**

*Estado actual de los riesgos para tiempo*

MESES DE EJECUCIÓN	RIESGOS ACTIVOS PARA TIEMPO			
	N° de activos	N° de riesgos inactivos	N° de riesgos cerrados	N° de problemas
<b>Marzo</b>	13	2	0	0
<b>Abril</b>	8	7	0	0
<b>Mayo</b>	4	11	0	0
<b>Junio</b>	0	15	0	0
<b>Julio</b>	0	6	9	0
<b>Agosto</b>	0	0	6	0

**Figura 16**

*Estado Actual de los Riesgos para tiempo mes de marzo*



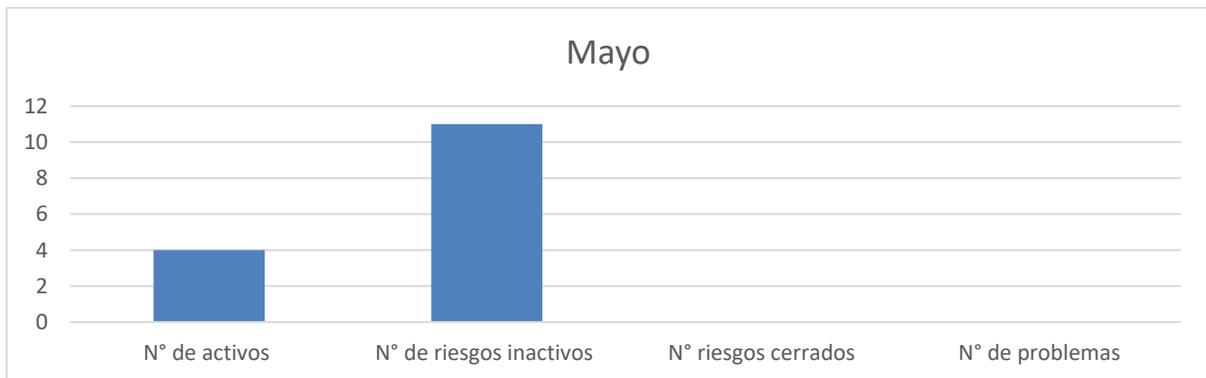
**Figura 17**

*Estado Actual de los Riesgos para tiempo mes de abril*



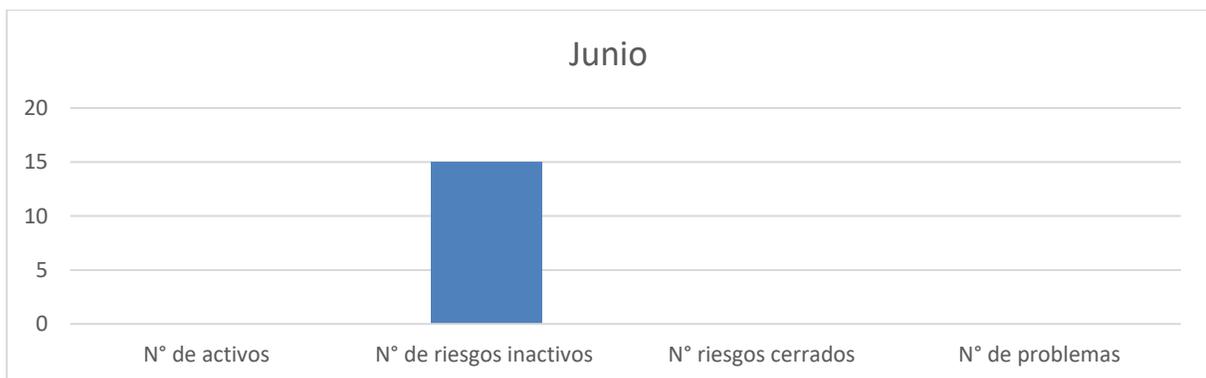
**Figura 18**

*Estado Actual de los Riesgos para tiempo mes de mayo*



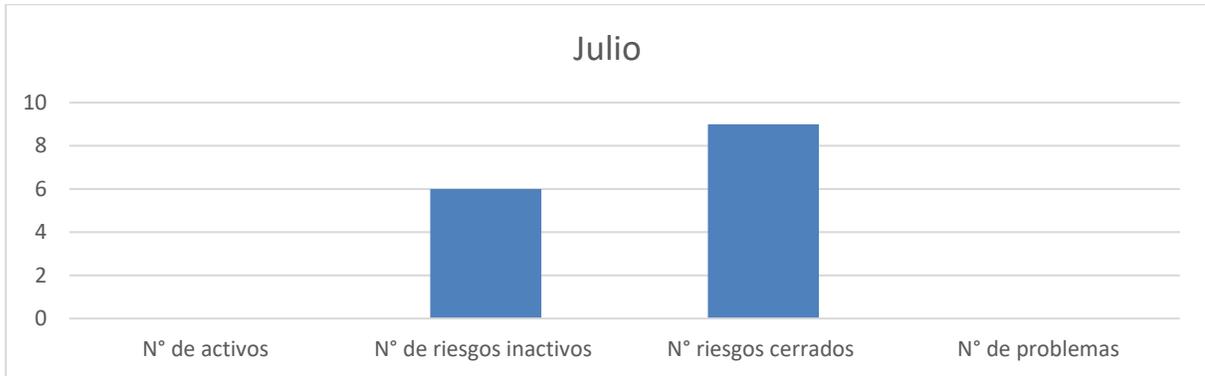
**Figura 19**

*Estado Actual de los Riesgos para tiempo mes de junio*



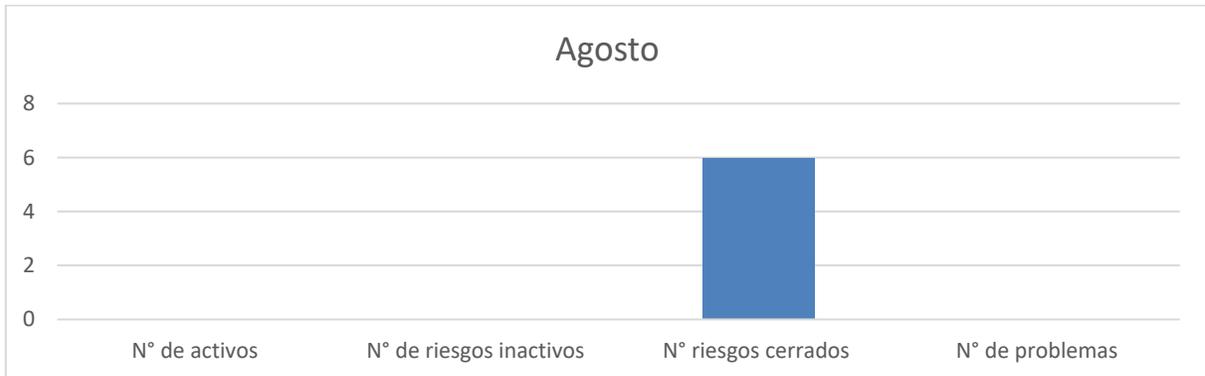
**Figura 20**

*Estado Actual de los Riesgos para tiempo mes de julio*



**Figura 21**

*Estado Actual de los Riesgos para tiempo mes de agosto*



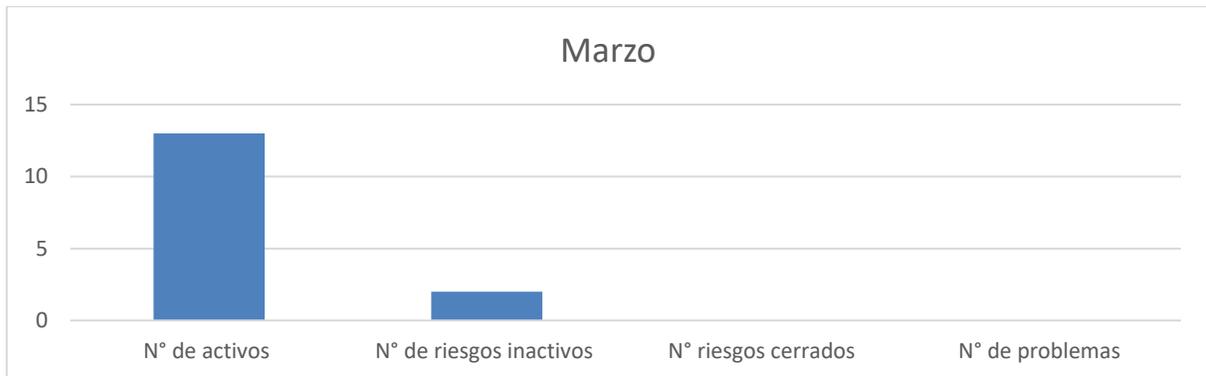
**Tabla 117**

*Estado actual de los riesgos para costo*

MESES DE EJECUCIÓN	RIESGOS ACTIVOS PARA COSTO			
	N° de activos	N° de riesgos inactivos	N° de riesgos cerrados	N° de problemas
<b>Marzo</b>	13	2	0	0
<b>Abril</b>	11	4	0	0
<b>Mayo</b>	4	11	0	0
<b>Junio</b>	0	15	0	0
<b>Julio</b>	0	6	9	0
<b>Agosto</b>	0	0	6	0

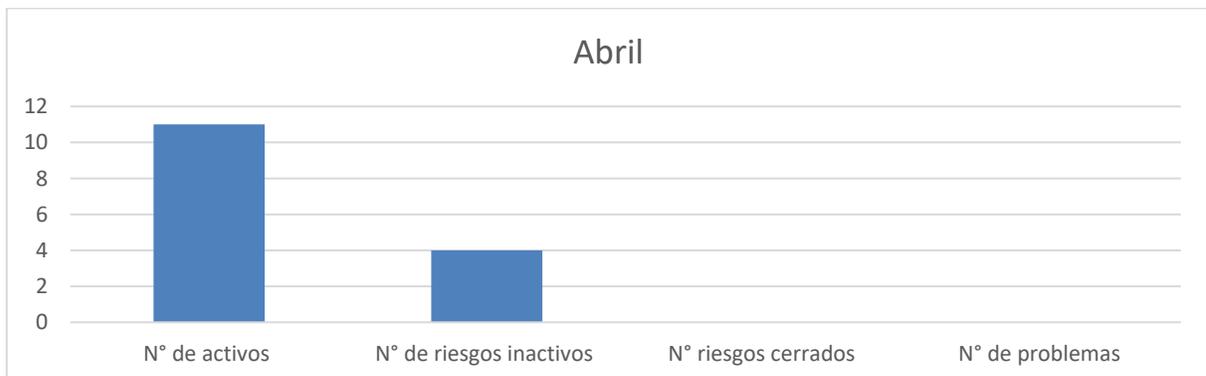
**Figura 22**

*Estado Actual de los Riesgos para costo mes de marzo*



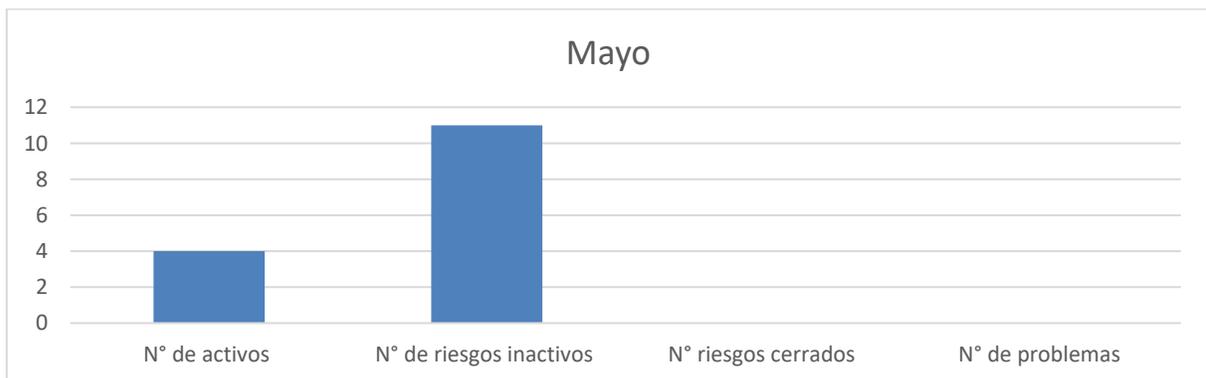
**Figura 23**

*Estado Actual de los Riesgos para costo mes de abril*



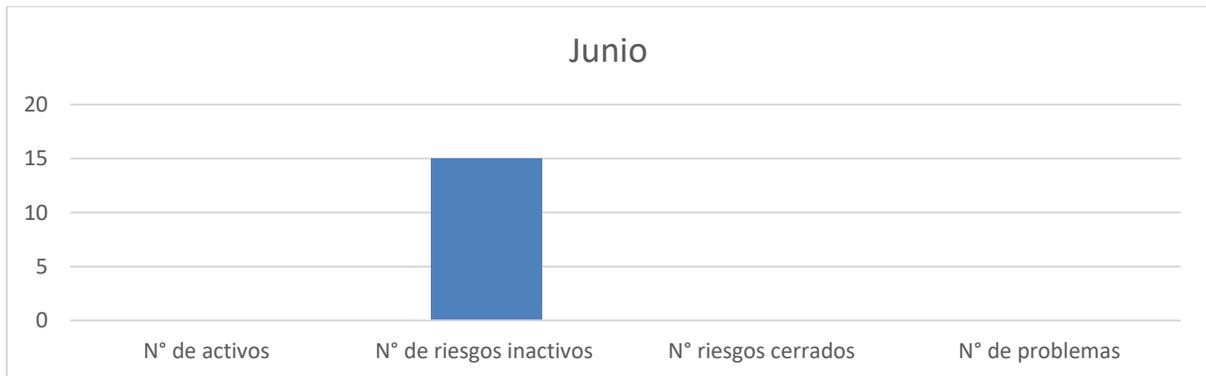
**Figura 24**

*Estado Actual de los Riesgos para costo mes de mayo*



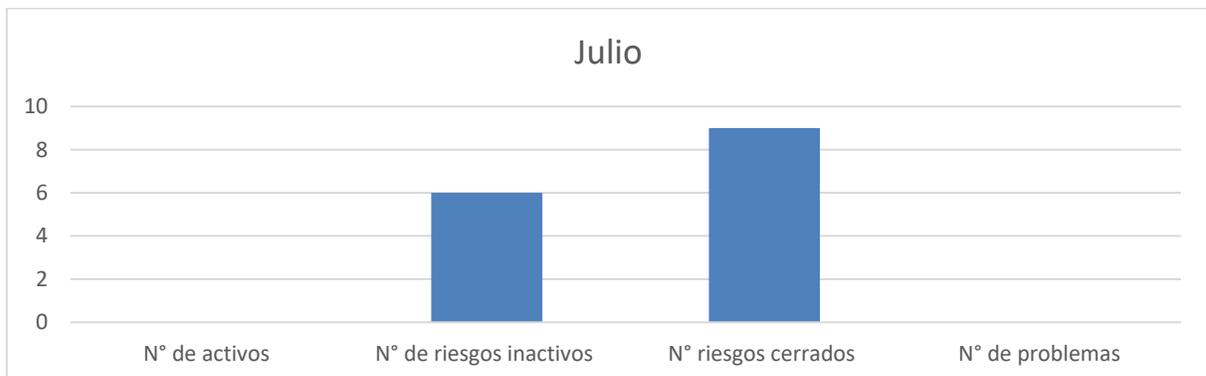
**Figura 25**

*Estado Actual de los Riesgos para costo mes de junio*



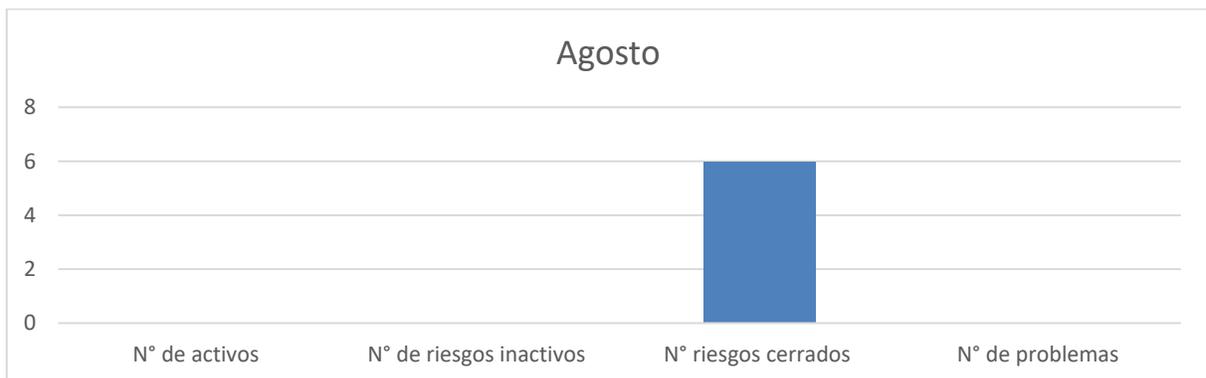
**Figura 26**

*Estado Actual de los Riesgos para costo mes de julio*



**Figura 27**

*Estado Actual de los Riesgos para costo mes de agosto*



### 3.5.5. Pérdida de Riesgos Activos

La pérdida de riesgos activos indica si los planes de acción realizados son efectivos para administrar las pérdidas totales, esperadas y reales de los riesgos activos priorizados, además está orientada a determinar si los resultados de la gestión de riesgos son eficaces o no.

Como se podrá observar en la tabla N°118 y N°119, la pérdida real acumulada es 0, ya que se pudo prever adecuadamente los riesgos. En la figura N°28 y N°29, se puede observar que la pérdida total disminuye a medida que los riesgos se van cerrando, la pérdida esperada desciende a medida que los planes de prevención y contingencia reducen la probabilidad.

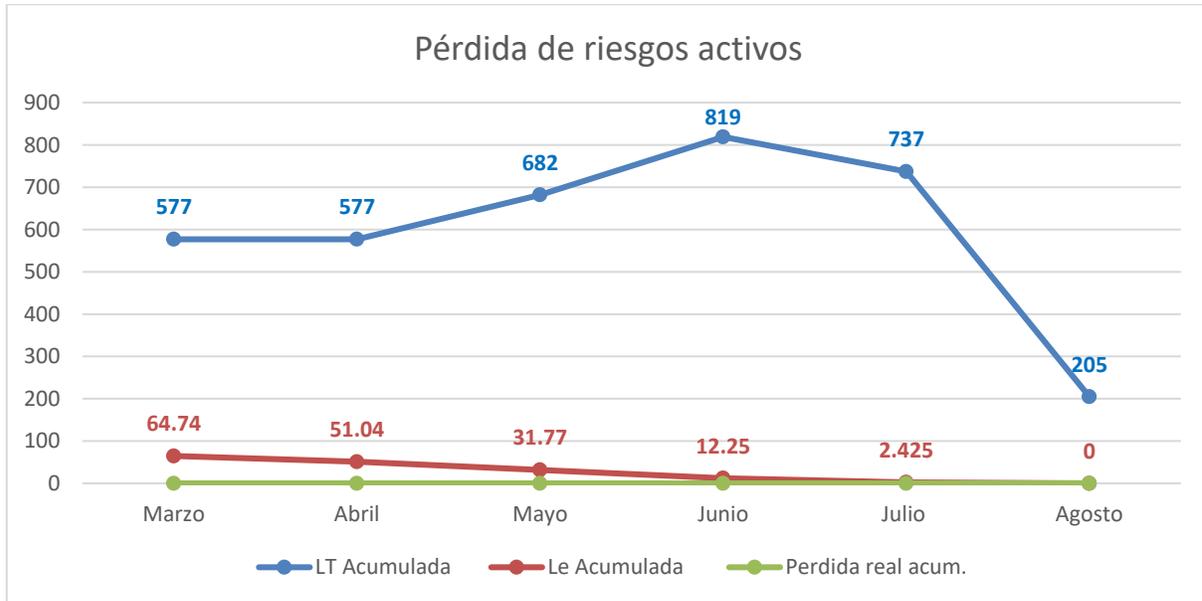
**Tabla 118**

*Pérdida de riesgos activos para tiempo*

MESES DE EJECUCIÓN	PÉRDIDA EN TIEMPO RIESGOS ACTIVOS		
	Pérdida total (Lt) Acumulada	Pérdida esperada (Le) Acumulada	Pérdida real acumulada
Marzo	577	64.74	0
Abril	577	51.04	0
Mayo	682	31.77	0
Junio	819	12.25	0
Julio	737	2.425	0
Agosto	205	0	0

**Figura 28**

*Pérdida de Riesgos Activos para tiempo*



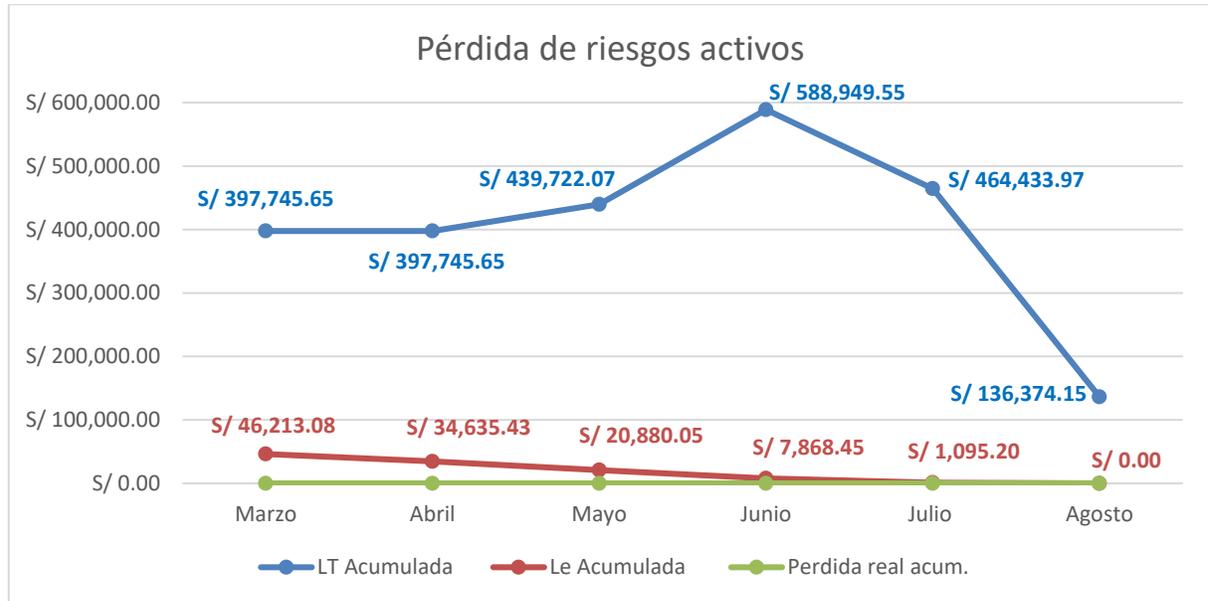
**Tabla 119**

*Pérdida de riesgos activos para costo*

MESES DE EJECUCIÓN	PÉRDIDA EN COSTO PARA RIESGOS ACTIVOS		
	Pérdida total (Lt) Acumulada	Pérdida esperada (Le) Acumulada	Pérdida real acumulada
<b>Marzo</b>	S/ 397,745.65	S/ 46,213.08	S/ 0.00
<b>Abril</b>	S/ 397,745.65	S/ 34,635.43	S/ 0.00
<b>Mayo</b>	S/ 439,722.07	S/ 20,880.05	S/ 0.00
<b>Junio</b>	S/ 588,949.55	S/ 7,868.45	S/ 0.00
<b>Julio</b>	S/ 464,433.97	S/ 1,095.20	S/ 0.00
<b>Agosto</b>	S/ 136,374.15	S/ 0.00	S/ 0.00

**Figura 29**

*Pérdida de Riesgos Activos para costo*



### 3.5.6. Riesgos Activos vs Riesgos Inactivos

Los riesgos activos vs inactivos se realizaron para determinar si los riesgos que se seleccionaron como activos eran los correctos, ya que su pérdida esperada debe ser mayor que la pérdida esperada de los inactivos y si no es así probablemente se eligió los riesgos incorrectos para administrar.

En la tabla N°120 se podrá observar que la pérdida esperada de los riesgos activos en tiempo es 64.74 días laborales y de los riesgos inactivos es 55.63 días laborales, mientras que en la tabla N°121 la pérdida esperada de los riesgos activos en costo es de S/ 46,213.08 y de los riesgos inactivos es de S/ 22,928.73. Como también en las figuras N°30 y N°31 se puede observar que la pérdida esperada acumulada de los riesgos activos es mayor que el de los inactivos.

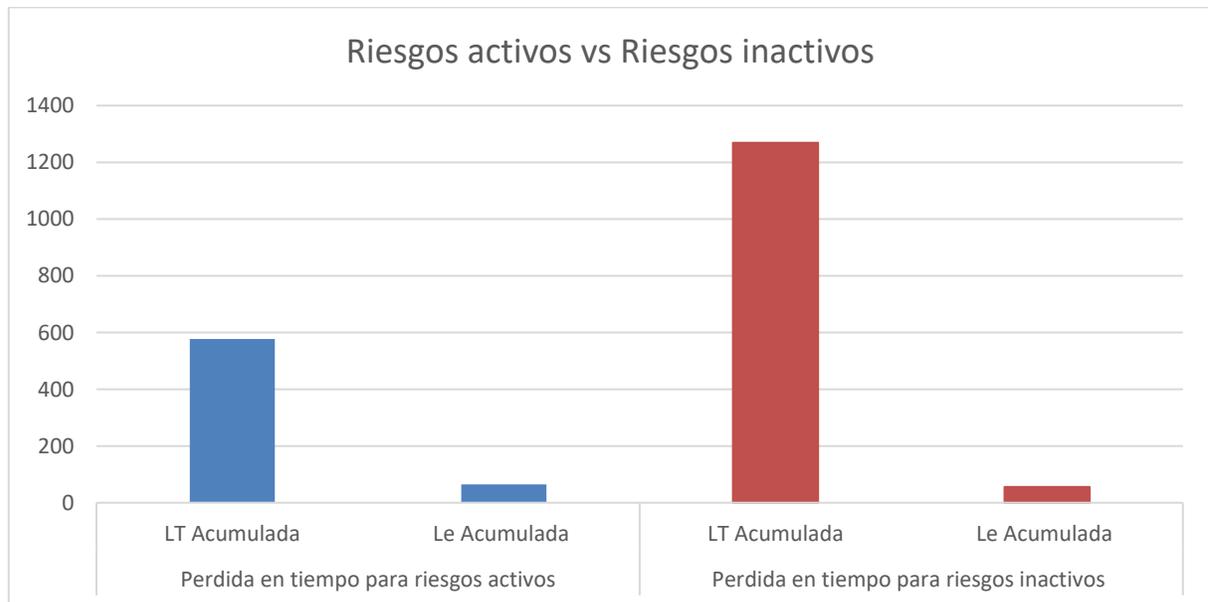
**Tabla 120**

*Pérdida de riesgos activos e inactivos para tiempo*

<b>PÉRDIDA EN TIEMPO PARA RIESGOS ACTIVOS</b>		<b>PÉRDIDA EN TIEMPO PARA RIESGOS INACTIVOS</b>	
<b>Pérdida total (Lt) Acumulada</b>	<b>Pérdida esperada (Le) Acumulada</b>	<b>Pérdida total (Lt) Acumulada</b>	<b>Pérdida esperada (Le) Acumulada</b>
577	64.74	1269	55.63

**Figura 30**

*Pérdidas de Riesgos activos e inactivos en días laborales*



**Tabla 121**

*Pérdida de riesgos activos e inactivos para costo*

<b>PÉRDIDA EN DIAS LABORALES PARA RIESGOS ACTIVOS</b>		<b>PÉRDIDA EN DIAS LABORALES PARA RIESGOS INACTIVOS</b>	
<b>Pérdida total (Lt) Acumulada</b>	<b>Pérdida esperada (Le) Acumulada</b>	<b>Pérdida total (Lt) Acumulada</b>	<b>Pérdida esperada (Le) Acumulada</b>
S/ 397,745.65	S/ 46,213.08	S/ 603,994.97	S/ 22,928.73

**Figura 31**

*Pérdida de Riesgos activos e inactivos en costo*



### 3.5.7. Análisis de reserva

El análisis de reserva sirvió para darle seguimiento a las reservas planificadas con respecto a lo que se utilizó en el transcurso de la obra y así se verificó si estas aun existían para las siguientes partidas.

#### **Reservas planificadas**

Como se puede observar en el ANEXO N°08, las reservas planificadas determinadas mediante la pérdida esperada, para costo fue de S/ 27,385.00 y para tiempo fue de 128 días, sin embargo, mediante el consenso grupal con los involucrados del proyecto se determinó que la reserva de costo sería de S/ 33,967.92, la cual está considerado dentro del presupuesto, mientras que las de tiempo fue de 30 días.

### **Reservas utilizadas**

Durante la ejecución de la estructura no se llegaron a utilizar las reservas para tiempo y costo, sin embargo, cabe mencionar que en el mes de junio uno de los miembros del personal dejó la obra por motivos personales y se le tuvo que reemplazar por otro, no obstante, no influyó en la pérdida de costo y/o tiempo.

### **Reservas restantes**

Las reservas restantes de costo y tiempo se mantuvieron igual que las reservas planificadas, es por ello hubo existencia de reservas.

## **3.6. Cumplimiento del tiempo y actividad**

Durante la ejecución de las estructuras, se tuvo en cuenta la secuencia de las actividades y sus duraciones, con el fin de comparar si la fecha planificada de inicio y finalización varía con respecto a la fecha ejecutada, así llevar un control mensual.

Como se puede observar en la tabla N°122, la obra inició en el día establecido, mientras que la finalización según el cronograma planificado (ver ANEXO N°09) debió ser en el mes de setiembre, sin embargo según el cronograma ejecutado (ver ANEXO N°10) finalizó un mes antes.

**Tabla 122**

*Fechas de inicio y finalización*

<b>CRONOGRAMA</b>	<b>FECHA DE INICIO</b>	<b>FECHA DE FINALIZACIÓN</b>
<b>PLANIFICADO</b>	06/03/2023	05/09/2023
<b>EJECUTADO</b>	06/03/2023	02/08/2023

### 3.6.1. Análisis de variación

Para evaluar el desempeño del cronograma se realizó un análisis de valor ganado mensual, de esta manera se pudo analizar la variación del cronograma y costo.

Como se puede observar en la tabla N°123, el valor planificado, que es el presupuesto planificado para la obra fue de S/ 679,358.31, mientras en la tabla N°124 se observa que el costo real, que es el costo que se ha utilizado para la obra fue de S/ 645,390.39, ya que no se llegaron a utilizar las reservas, así mismo en la tabla N°125 se muestra que el valor ganado es el costo que se debió haber utilizado con el presupuesto establecido y fue de S/ 679,358.31.

## VALOR PLANIFICADO (PV)

**Tabla 123**

*Valor planificado de la obra*

ACTIVIDAD	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	TOTAL
Obras provisionales	S/ 0.00	S/ 5,021.23	S/ 1,436.91	S/ 1,436.91	S/ 1,436.92	S/ 1,436.92	S/ 1,436.92	S/ 2,210.64	<b>S/ 14,416.45</b>
Trabajos preliminares	S/ 0.00	S/ 2,596.16	S/ 0.00	<b>S/ 2,596.16</b>					
Movimiento de tierras	S/ 0.00	S/ 9,044.21	S/ 24,829.64	S/ 0.00	<b>S/ 33,873.85</b>				
Concreto simple	S/ 0.00	S/ 9,739.72	S/ 11,197.42	S/ 0.00	<b>S/ 20,937.14</b>				
Concreto armado	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 220,527.76	S/ 101,820.84	S/ 96,805.24	S/ 84,780.74	S/ 94,124.09	S/ 9,476.03	<b>S/ 607,534.71</b>
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 0.00</b>	<b>S/ 26,401.32</b>	<b>S/ 257,991.73</b>	<b>S/ 103,257.75</b>	<b>S/ 98,242.16</b>	<b>S/ 86,217.66</b>	<b>S/ 95,561.01</b>	<b>S/ 11,686.67</b>	<b>S/ 679,358.31</b>
<b>Acumulado (PV)</b>	<b>S/ 0.00</b>	<b>S/ 26,401.32</b>	<b>S/ 284,393.05</b>	<b>S/ 387,650.80</b>	<b>S/ 485,892.97</b>	<b>S/ 572,110.63</b>	<b>S/ 667,671.64</b>	<b>S/ 679,358.31</b>	
% Acumulado	0.00%	3.89%	41.86%	57.06%	71.52%	84.21%	98.28%	100.00%	

## COSTO REAL (AC)

**Tabla 124**

*Costo real de la obra*

ACTIVIDAD	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	TOTAL
Obras provisionales	S/ 0.00	S/ 5,015.87	S/ 2,100.11	S/ 2,100.11	S/ 2,100.11	S/ 2,100.11	S/ 279.32	S/ 0.00	<b>S/ 13,695.63</b>
Trabajos preliminares	S/ 0.00	S/ 2,466.35	S/ 0.00	<b>S/ 2,466.35</b>					
Movimiento de tierras	S/ 0.00	S/ 25,280.65	S/ 6,899.51	S/ 0.00	<b>S/ 32,180.16</b>				
Concreto simple	S/ 0.00	S/ 16,664.14	S/ 3,226.15	S/ 0.00	<b>S/ 19,890.29</b>				
Concreto armado	S/ 0.00	S/ 26,304.71	S/ 189,566.29	S/ 144,635.67	S/ 98,070.64	S/ 110,875.15	S/ 7,705.50	S/ 0.00	<b>S/ 577,157.96</b>
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 0.00</b>	<b>S/ 75,731.72</b>	<b>S/ 201,792.06</b>	<b>S/ 146,735.78</b>	<b>S/ 100,170.75</b>	<b>S/ 112,975.26</b>	<b>S/ 7,984.82</b>	<b>S/ 0.00</b>	<b>S/ 645,390.39</b>
<b>Acumulado (AC)</b>	<b>S/ 0.00</b>	<b>S/ 75,731.72</b>	<b>S/ 277,523.78</b>	<b>S/ 424,259.56</b>	<b>S/ 524,430.31</b>	<b>S/ 637,405.57</b>	<b>S/ 645,390.39</b>	<b>S/ 645,390.39</b>	
% Acumulado	0.00%	11.15%	40.85%	62.45%	77.19%	93.82%	95.00%	95.00%	

## VALOR GANADO (EV)

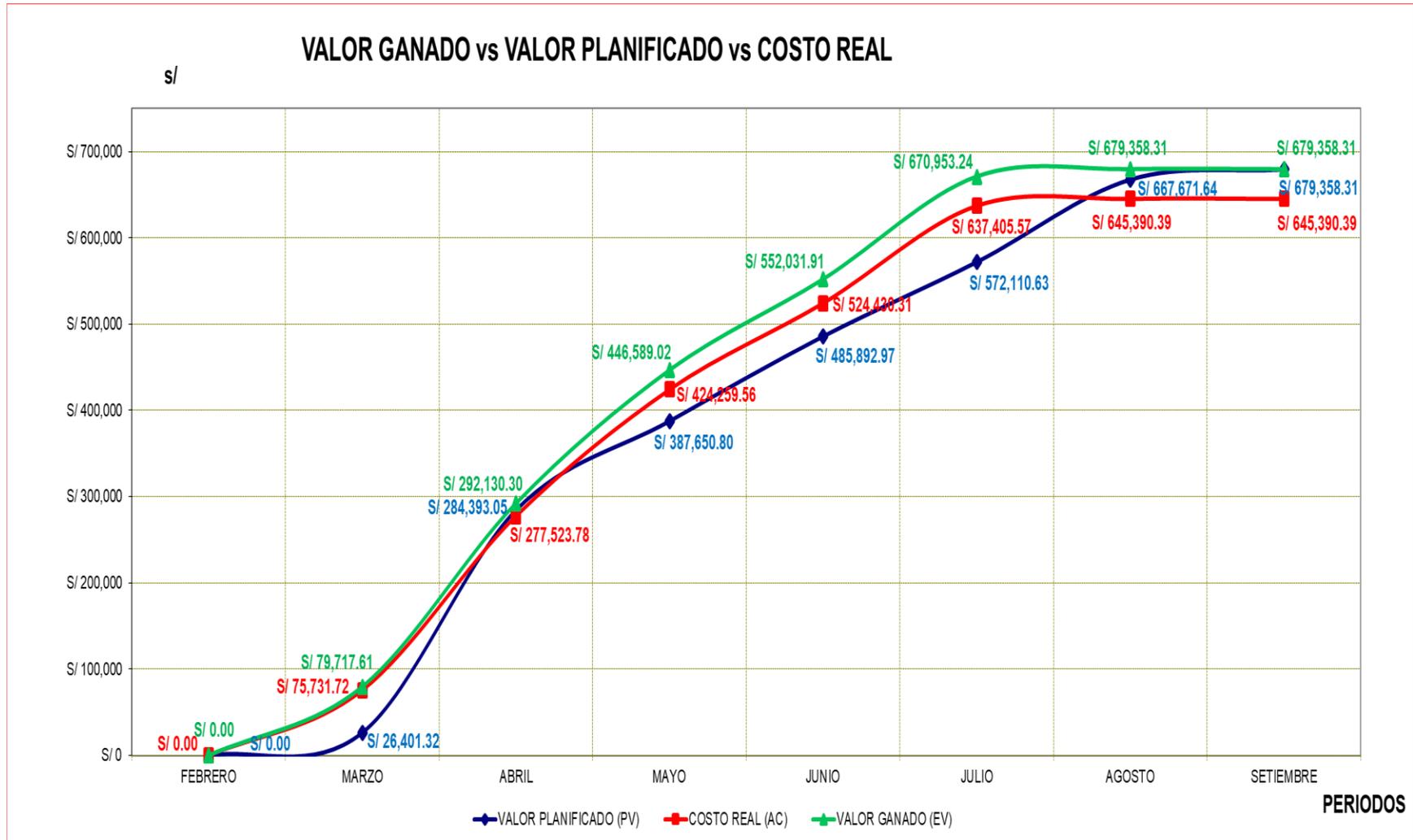
**Tabla 125**

*Valor ganado de la obra*

ACTIVIDAD	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	TOTAL
Obras provisionales	0.00%	36.62%	51.96%	67.29%	82.63%	97.96%	100.00%	100.00%	<b>S/ 14,416.45</b>
Trabajos preliminares	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	<b>S/ 2,596.16</b>
Movimiento de tierras	0.00%	78.56%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	<b>S/ 33,873.85</b>
Concreto simple	0.00%	83.78%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	<b>S/ 20,937.14</b>
Concreto armado	0.00%	4.56%	37.40%	62.46%	79.45%	98.66%	100.00%	100.00%	<b>S/ 607,534.71</b>
<b>VALOR GANADO (EV)</b>									<b>S/ 679,358.31</b>
ACTIVIDAD	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	
Obras provisionales	S/ 0.00	S/ 5,279.87	S/ 7,490.51	S/ 9,701.15	S/ 11,911.79	S/ 14,122.43	S/ 14,416.45	S/ 14,416.45	
Trabajos preliminares	S/ 0.00	S/ 2,596.16	S/ 2,596.16	S/ 2,596.16	S/ 2,596.16	S/ 2,596.16	S/ 2,596.16	S/ 2,596.16	
Movimiento de tierras	S/ 0.00	S/ 26,611.21	S/ 33,873.85	S/ 33,873.85	S/ 33,80073.85	S/ 33,873.85	S/ 33,873.85	S/ 33,873.85	
Concreto simple	S/ 0.00	S/ 17,541.20	S/ 20,937.14						
Concreto armado	S/ 0.00	S/ 27,689.17	S/ 227,232.64	S/ 379,480.72	S/ 482,712.97	S/ 599,423.66	S/ 607,534.71	S/ 607,534.71	
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 0.00</b>	<b>S/ 79,717.61</b>	<b>S/ 292,130.30</b>	<b>S/ 446,589.02</b>	<b>S/ 552,031.91</b>	<b>S/ 670,953.24</b>	<b>S/ 679,358.31</b>	<b>S/ 679,358.31</b>	
% Acumulado	0.00%	11.73%	43.00%	65.74%	81.26%	98.76%	100.00%	100.00%	

**Figura 32**

Valor ganado



**Variación del cronograma (SV):** Como se puede observar en la tabla N°126, la

variación del cronograma hasta el mes de agosto es mayor a cero, lo que significa que la obra va adelantada en tiempo y/o por debajo del presupuesto planificado.

**Tabla 126**

*Variación del cronograma*

	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SET.
Valor ganado (EV)	S/ 79,717.61	S/ 292,130.30	S/ 446,589.02	S/ 552,031.91	S/ 670,953.24	S/ 679,358.31	S/ 679,358.31
Valor planificado (PV)	S/ 26,401.32	S/ 284,393.05	S/ 387,650.80	S/ 485,892.97	S/ 572,110.63	S/ 667,671.64	S/ 679,358.31
<b>SV = EV - PV</b>	S/ 53,316.28	S/ 7,737.25	S/ 58,938.21	S/ 66,138.94	S/ 98,842.61	S/ 11,686.67	S/ 0.00

**Variación del costo (CV):** Como se puede observar en la tabla N°127, la variación

del costo durante todos los meses es mayor a cero, lo que significa que la obra no perdió dinero.

**Tabla 127**

*Variación del costo*

	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SET.
Valor ganado (EV)	S/ 79,717.61	S/ 292,130.30	S/ 446,589.02	S/ 552,031.91	S/ 670,953.24	S/ 679,358.31	S/ 679,358.31
Costo real (AC)	S/ 75,731.72	S/ 277,523.78	S/ 424,259.56	S/ 524,430.31	S/ 637,405.57	S/ 645,390.39	S/ 645,390.39
<b>CV = EV - AC</b>	S/ 3,985.89	S/ 14,606.52	S/ 22,329.46	S/ 27,601.60	S/ 33,547.67	S/ 33,967.92	S/ 33,967.92

**Índice de desempeño del cronograma (SPI):** Como se puede observar en la tabla

N°128, el índice de desempeño del cronograma durante todos los meses es mayor a 1, lo que significa que la obra esta adelantada, ya que la cantidad de trabajo realizada es mayor a la que se tenía prevista.

**Tabla 128**

*Índice de desempeño del cronograma*

	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SET.
Valor ganado (EV)	S/ 79,717.61	S/ 292,130.30	S/ 446,589.02	S/ 552,031.91	S/ 670,953.24	S/ 679,358.31	S/ 679,358.31
Valor planificado (PV)	S/ 26,401.32	S/ 284,393.05	S/ 387,650.80	S/ 485,892.97	S/ 572,110.63	S/ 667,671.64	S/ 679,358.31
<b>SPI = EV / PV</b>	3.02	1.03	1.15	1.14	1.17	1.02	1.00

**Índice de desempeño del costo (CPI):** Como se puede observar en la tabla N°129, el índice de desempeño del costo durante todos los meses es mayor a 1, lo que significa que se está produciendo más de lo que se esperaba y que la obra no tiene pérdida, ya que el costo es inferior con respecto al trabajo completado.

**Tabla 129**

*Índice de desempeño del costo*

	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SET.
Valor ganado (EV)	S/ 79,717.61	S/ 292,130.30	S/ 446,589.02	S/ 552,031.91	S/ 670,953.24	S/ 679,358.31	S/ 679,358.31
Costo real (AC)	S/ 75,731.72	S/ 277,523.78	S/ 424,259.56	S/ 524,430.31	S/ 637,405.57	S/ 645,390.39	S/ 645,390.39
<b>CPI = EV / AC</b>	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05

### 3.7. Cumplimiento de recursos

En la ejecución del proyecto se tuvo en cuenta la disponibilidad de los recursos y su desempeño, para tener un control mensual y de esta manera determinar si se está cumpliendo con el uso de los recursos programados.

Se realizó un cronograma de recursos planificados (ver ANEXO N°11) y ejecutados (ver ANEXO N°12), que nos permitió determinar la disponibilidad y controlar la mano de

obra, el uso de materiales, subcontrato, equipos y herramientas que intervienen en cada partida durante la ejecución de la obra.

En la tabla N°130 y N°131, muestran un resumen mensual de todos los recursos tanto ejecutados como planificados, donde en los planificados se tuvo en cuenta la disponibilidad que debía haber en cada mes y en el ejecutado a pesar de que se usaron más recursos que los programados, aun existían para ser utilizados mensualmente, los cuales se llegaron a utilizar por completo en el mes de agosto, a su vez también se pudo determinar sus desempeños, es decir se analizó y se comparó lo que se utilizó con lo que se planificó.

**Tabla 130**

*Resumen mensual de los recursos ejecutados*

RECURSOS	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	TOTAL
Mano de obra	S/ 15,272.44	S/ 54,547.49	S/ 34,545.08	S/ 26,552.13	S/ 31,100.32	S/ 1,036.07	S/ 163,053.53
Materiales	S/ 36,268.67	S/ 106,142.03	S/ 86,206.84	S/ 54,893.74	S/ 60,057.19	S/ 3,912.12	S/ 347,480.59
Equipo y herramientas	S/ 11,510.19	S/ 10,902.23	S/ 1,887.55	S/ 1,789.55	S/ 1,839.47	S/ 1,335.09	S/ 29,264.08
Subcontrato	S/ 2,291.00	S/ 2,517.01	S/ 3,966.04	S/ 3,193.18	S/ 4,479.52	S/ 606.12	S/ 17,052.87
<b>Costo total</b>	S/ 65,342.30	S/ 174,108.76	S/ 126,605.51	S/ 86,428.60	S/ 97,476.50	S/ 6,889.40	<b>S/ 556,851.07</b>
<b>Costo total acumulado</b>	S/ 65,342.30	S/ 239,451.06	S/ 366,056.57	S/ 452,485.17	S/ 549,961.67	<b>S/ 556,851.07</b>	
<b>Avance mensual (%)</b>	11.73%	31.27%	22.74%	15.52%	17.50%	1.24%	
<b>Avance mensual acumulado (%)</b>	11.73%	43.00%	65.74%	81.26%	98.76%	100.00%	

**Tabla 131**

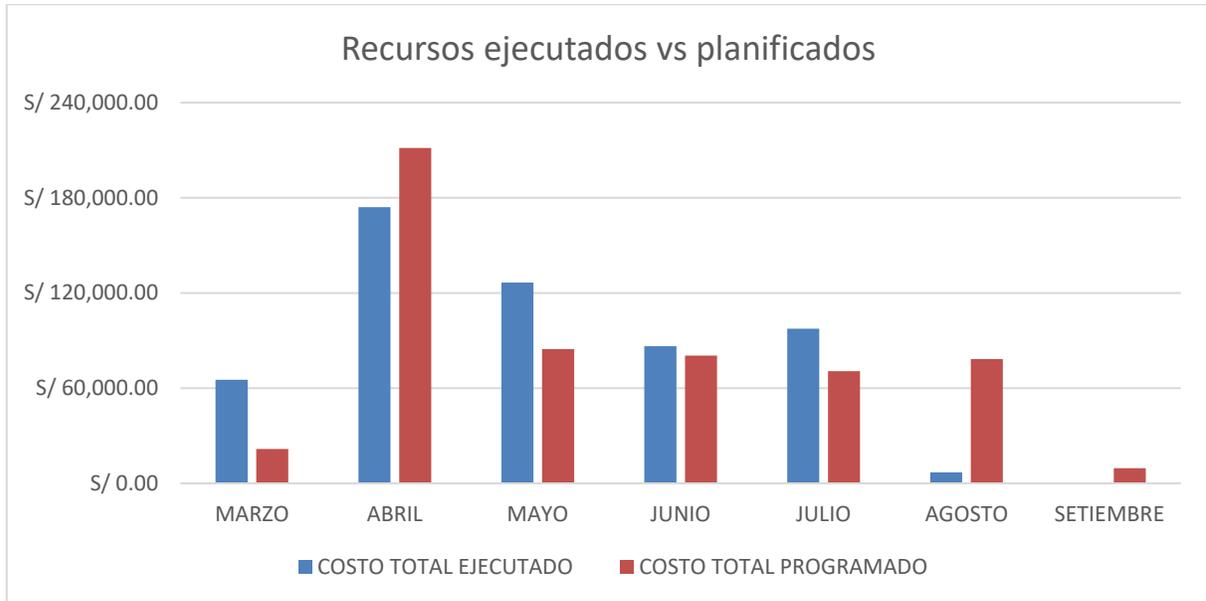
*Resumen mensual de los recursos planificados*

<b>RECURSOS</b>	<b>MARZO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAYO</b>	<b>JUNIO</b>	<b>JULIO</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>SET.</b>	<b>TOTAL</b>
Mano de obra	S/ 4,706.57	S/ 56,039.80	S/ 27,978.59	S/ 26,495.45	S/ 22,251.11	S/ 24,402.65	S/ 1,179.36	S/ 163,053.53
Materiales	S/ 12,063.66	S/ 132,678.71	S/ 52,670.81	S/ 50,273.07	S/ 44,708.26	S/ 49,958.52	S/ 5,127.56	S/ 347,480.59
Equipo y herramientas	S/ 2,791.20	S/ 19,341.29	S/ 1,543.99	S/ 1,529.21	S/ 1,482.21	S/ 1,536.72	S/ 1,039.46	S/ 29,264.08
Subcontrato	S/ 2,079.00	S/ 3,408.83	S/ 2,444.12	S/ 2,228.63	S/ 2,228.63	S/ 2,430.80	S/ 2,232.86	S/ 17,052.87
<b>Costo total</b>	S/ 21,640.43	S/ 211,468.63	S/ 84,637.51	S/ 80,526.36	S/ 70,670.21	S/ 78,328.69	S/ 9,579.24	<b>S/ 556,851.07</b>
<b>Costo total acumulado</b>	S/ 21,640.43	S/ 233,109.06	S/ 317,746.57	S/ 398,272.93	S/ 468,943.14	S/ 547,271.83	<b>S/ 556,851.07</b>	
<b>Avance mensual (%)</b>	3.89%	37.98%	15.20%	14.46%	12.69%	14.07%	1.72%	
<b>Avance mensual acumulado (%)</b>	3.89%	41.86%	57.06%	71.52%	84.21%	98.28%	100.00%	

En la figura N°33, se realizó en función a las tablas de costo total de recursos ejecutados y planificados, en donde se puede observar que en los meses de marzo, mayo, junio y julio la mano de obra, materiales, subcontrato, equipos y herramientas utilizadas son mayores que las programadas, sin embargo en el mes de abril y agosto las reservas programadas son mayores que las ejecutadas.

**Figura 33**

*Recursos ejecutados y planificados*



### 3.8. Cumplimiento del seguimiento de supuesto y restricciones

#### Restricciones:

Durante la ejecución de la obra se tuvo en cuenta algunas restricciones que se determinaron al inicio de la obra, las cuales fueron en las áreas de costo, tiempo, alcance, recursos, riesgos y calidad. En cuanto al costo una de las restricciones fue lo presupuestado en cada una de las partidas, siendo una de ellas el costo de los recursos, ya que cada recurso tuvo un presupuesto en específico y no se podía utilizar más dinero de lo planificado. Otra de las restricciones fue la cantidad de tiempo, secuencias y holguras para la ejecución de las partidas, en especial las que estuvieron en la ruta crítica, ya que si estas varían el cronograma se tendría que cambiar. Con respecto a riesgos, como se pudo ver al inicio del capítulo de resultados, estos se identificaron, analizaron, planificaron respuestas y monitorearon, también se les asignó un presupuesto para contenerlos en caso lleguen a

sucedier. Por último, con respecto a la calidad se tuvo en cuenta los requisitos establecidos en las especificaciones técnicas, teniendo mucha influencia la comunicación, el diseño y la ejecución, ya que no se debía tener muchos cambios que perjudiquen el resultado de las estructuras de la obra. Al tener en cuenta todos estos factores, se puede llegar al alcance de la obra.

### **Supuestos:**

Antes de iniciar con la ejecución del proyecto, se realizaron suposiciones de la existencia de posibles riesgos, que surgen en muchos proyectos de construcción, estos se determinaron como riesgos al inicio del capítulo de resultados. Así mismo, se tuvo otras suposiciones que podrían afectar en la obra, pero no se pudieron saber con mucha precisión cuales serian y si llegarían a ocurrir, por ello a unos días de la ejecución se verificaron estos riesgos desconocidos, en donde se pudo observar que una vivienda colindante tenía un muro a medio construir, se le coloco una estructura metálica con revestimiento de plancha de drywall con el fin de proteger el domicilio del vecino.

### **3.9. Resultados estadísticos**

Según la técnica establecida para la recolección de datos se procedió a presentar los resultados obtenidos con las entrevistas; estas apoyan a la investigación en cuanto a determinar la causa – efecto del sistema de gestión de riesgo con el control del cronograma, analizando la información y presentándola estadísticamente.

Los resultados obtenidos han sido analizados de forma descriptiva e inferencial, según los objetivos y las hipótesis formuladas. La recopilación de datos de las entrevistas se presenta en tablas y figuras estadísticas que permiten valorar porcentualmente los resultados.

De forma descriptiva se presentan tablas de tendencia central, desviación estándar, frecuencia y porcentajes que permiten determinar la variable sistema de gestión de riesgos en sus cuatro dimensiones: identificación de los riesgos, análisis de los riesgos, planificación de respuesta a los riesgos y control de respuesta a los riesgos; así como la variable cumplimiento del cronograma en sus tres dimensiones: cumplimiento del tiempo y actividad, cumplimiento de recursos y cumplimiento del seguimiento de supuestos y restricciones.

De forma inferencial, se ha hecho uso de la estadística paramétrica y se ha utilizado la prueba de Regresión Lineal, para analizar si existe causa - efecto de la variable independiente con la variable dependiente y contrastar las hipótesis de la investigación.

### 3.9.1. Resultados estadísticos descriptivos

#### Resultado de la variable Sistema de gestión de riesgos

De la tabla N°132, se puede determinar que el promedio de las respuestas de los cinco (05) participantes es 3.8, el 50% de las respuestas fueron de “alta” a “muy altamente” efectivo y las respuestas con más frecuencia de los participantes es “altamente” efectivo. Mientras que la desviación estándar es el promedio de alejamiento en el conjunto de datos que es 0.447, el cual es un valor pequeño e indica que los datos están bastante cercanos.

**Tabla 132**

*Medidas de tendencia central de la variable gestión de riesgo*

N	Válido	5
	Perdidos	0
Media		3.80
Mediana		4.00
Moda		4.00
Desviación estándar		0.447

En la tabla N°133, se observan los resultados obtenidos de la entrevista dirigida a los ingenieros y maestro de obra, como parte de analizar los niveles de efectividad de la implementación de un sistema de gestión de riesgo a través de escalas y valores definidos se muestra que el 20% del total de entrevistados coinciden en que el sistema de gestión de riesgos, se encuentran “moderadamente” efectivo, sin embargo, el 80% menciona que su efectividad es “alta”.

**Tabla 133**

*Resultados estadísticos de la variable gestión de riesgos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Moderado	1	20.0	20.0	20.0
Alto	4	80.0	80.0	100.0
Total	5	100.0	100.0	

**Figura 34**

*Resultados estadísticos de la variable gestión de riesgos*



## Resultado de la dimensión Identificación de los riesgos

De la tabla N°134, se puede determinar que el promedio de las respuestas de los cinco (05) participantes es 4.2, el 50% de las respuestas fueron de “alta” a “muy altamente” efectivos y las respuestas con más frecuencia de los participantes es “altamente” efectivo. Mientras que la desviación estándar es el promedio de alejamiento en el conjunto de datos que es 0.837, el cual es un valor pequeño e indica que los datos están bastante cercanos.

**Tabla 134**

*Medidas de tendencia central de la dimensión identificación de los riesgos*

N	Válido	5
	Perdidos	0
Media		4.20
Mediana		4.00
Moda		4.00
Desviación estándar		0.837

De la tabla N°135, se puede determinar que el 40% de los entrevistados coinciden en que la efectividad de la dimensión identificación de los riesgos esta entre “alta” y “muy alta”, mientras que 20% menciona que la efectividad es “moderada”.

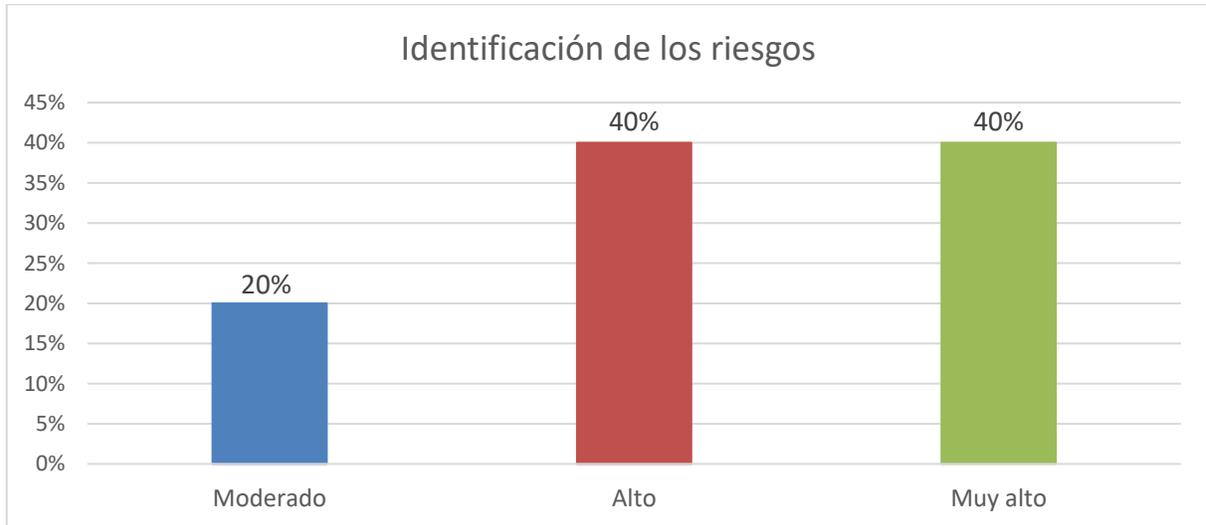
**Tabla 135**

*Resultados estadísticos de la dimensión identificación de riesgos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Moderado	1	20.0	20.0	20.0
Alto	2	40.0	40.0	60.0
Muy alto	2	40.0	40.0	100.0
Total	5	100.0	100.0	

**Figura 35**

*Resultados estadísticos de la dimensión identificación de riesgos*



Además, la dimensión se midió mediante indicadores como la certeza, cantidad y claridad de los riesgos, mediante entrevistas en donde los participantes mencionaron que aparecen de 3 a 4 riesgos por partida aproximadamente en la mayoría de las obras en las que trabajaron anteriormente, de la misma manera se determinó que normalmente suelen ocurrir en las partidas de columnas y placas; es por ello que en la obra se identificaron 78 riesgos en todas las partidas de estructuras. Como también cabe mencionar que la comunicación entre todos los involucrados es constante, así mismo se debe tener en cuenta la claridad de los riesgos (como reconocerlos, el impacto y el dueño de estos riesgos).

### **Resultado de la dimensión Análisis de los riesgos**

De la tabla N°136, se puede determinar que el promedio de las respuestas de los cinco (05) participantes es 3.6, el 50% de las respuestas fueron de “alta” a “muy altamente” efectivo y las respuestas con más frecuencia de los participantes es “altamente” efectivo. Mientras que la desviación estándar es el promedio de alejamiento en el conjunto de datos que es 0.548, el cual es un valor pequeño e indica que los datos están bastante cercanos.

**Tabla 136**

*Medidas de tendencia central de la dimensión análisis de los riesgos*

N	Válido	5
	Perdidos	0
Media		3.60
Mediana		4.00
Moda		4.00
Desviación estándar		0.548

De la tabla N°137, se puede determinar que el 60% de los entrevistados coinciden en que la efectividad de la dimensión análisis de los riesgos es “alta”, mientras que 40% menciona que la efectividad es “moderada”.

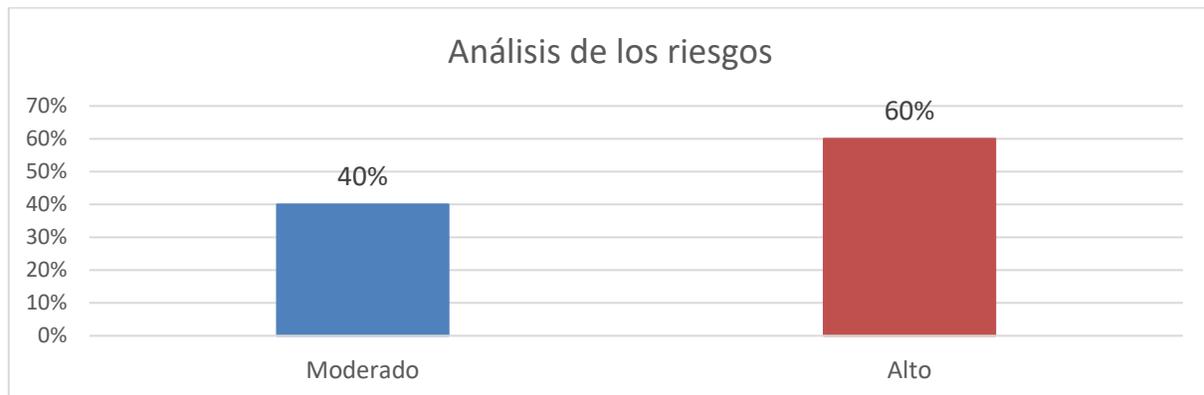
**Tabla 137**

*Resultados estadísticos de la dimensión análisis de riesgos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Moderado	2	40.0	40.0	40.0
Alto	3	60.0	60.0	100.0
Total	5	100.0	100.0	

**Figura 36**

*Resultados estadísticos de la dimensión análisis de riesgos*



Además, la dimensión se midió mediante indicadores como los impulsores, probabilidad, pérdida y priorización, mediante entrevistas en donde los participantes

identificaron los hechos que generan el riesgo e impacto, estos fueron determinados mediante experiencias en el transcurso de sus diferentes obras; también establecieron datos para las probabilidades tanto del evento de riesgo como del impacto siendo un 40% y 30% respectivamente, a su vez se determinó las pérdidas en tiempo y costo, asumiendo una situación pesimista si en caso el riesgo llegue a materializarse. Así mismo, la gerencia determino el umbral en caso el riesgo se materialice, con respecto al costo está en un rango del 2% al 4% de las utilidades y con respecto al tiempo es 5 días por el nivel de urgencia del finalizar la obra. Esto influyó para determinar a qué riesgos se le dedicaba mayor esfuerzo para gestionarlos, teniendo como criterio a los riesgos prioritarios, los cuales se encuentran por encima del umbral, es decir los riesgos activos.

### **Resultado de la dimensión Planificación de respuesta a los riesgos**

De la tabla N°138, se puede determinar que el promedio de las respuestas de los cinco (05) participantes es 4.0, el 50% de las respuestas fueron de “alta” a “muy altamente” efectiva y las respuestas con más frecuencia de los participantes es “altamente” efectiva. Mientras que la desviación estándar es el promedio de alejamiento en el conjunto de datos que es 0.00, el cual es un valor pequeño e indica que los datos están bastante cercanos.

**Tabla 138**

*Medidas de tendencia central de la dimensión planificación de respuesta de los riesgos*

N	Válido	5
	Perdidos	0
Media		4.00
Mediana		4.00
Moda		4.00
Desviación estándar		0.00

De la tabla N°139, se puede determinar que el 100% de los entrevistados coinciden

en que la efectividad de la dimensión planificación de respuesta a los riesgos es “alta”.

**Tabla 139**

*Resultados estadísticos de la dimensión planificación de respuesta a los riesgos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Alto	5	100.0	100.0	100.0
Total	5	100.0	100.0	

**Figura 37**

*Resultados estadísticos de la dimensión planificación de respuesta a los riesgos*



Además, la dimensión se midió mediante indicadores como estrategias de planificación y análisis de costo – beneficio, mediante entrevistas en donde los participantes mencionaron que se centraron en los riesgos negativos, sin embargo, realizando los planes de acción para los impulsores de los riesgos activos, en algunos casos se encontraron oportunidades; para los riesgos inactivos, desconocidos y para los planes de contingencia se les asignaron unas reservas en tiempo, costo y personal, las cuales están

basadas en las pérdidas esperadas, esto ayudaría relativamente en caso el riesgo llegue a ocurrir. Así mismo para los riesgos activos se utilizaron planes de transferencia, evitación y mitigación cuyas acciones fueron los planes de prevención para los eventos de riesgo y planes de contingencia para los impactos; también se implementaron planes de mejorar, compartir y explotar para las oportunidades que se encontraron en los impulsores; estos planes se implementan de acuerdo al costo – beneficio que pueden generar.

### Resultado de la dimensión control de respuesta a los riesgos

De la tabla N°140, se puede determinar que el promedio de las respuestas de los cinco (05) participantes es 4.4, el 50% de las respuestas fueron de “alta” a “muy altamente” efectivo y las respuestas con más frecuencia de los participantes es “altamente” efectivo. Mientras que la desviación estándar es el promedio de alejamiento en el conjunto de datos que es 0.548, el cual es un valor pequeño e indica que los datos están bastante cercanos.

**Tabla 140**

*Medidas de tendencia central de la dimensión control de respuesta a los riesgos*

N	Válido	5
	Perdidos	0
Media		4.40
Mediana		4.00
Moda		4.00
Desviación estándar		0.548

De la tabla N°141, se puede determinar que el 60% de los entrevistados coinciden en que la efectividad de la dimensión control de respuesta a los riesgos es “alta”, mientras que 40% menciona que la efectividad es “muy alta”.

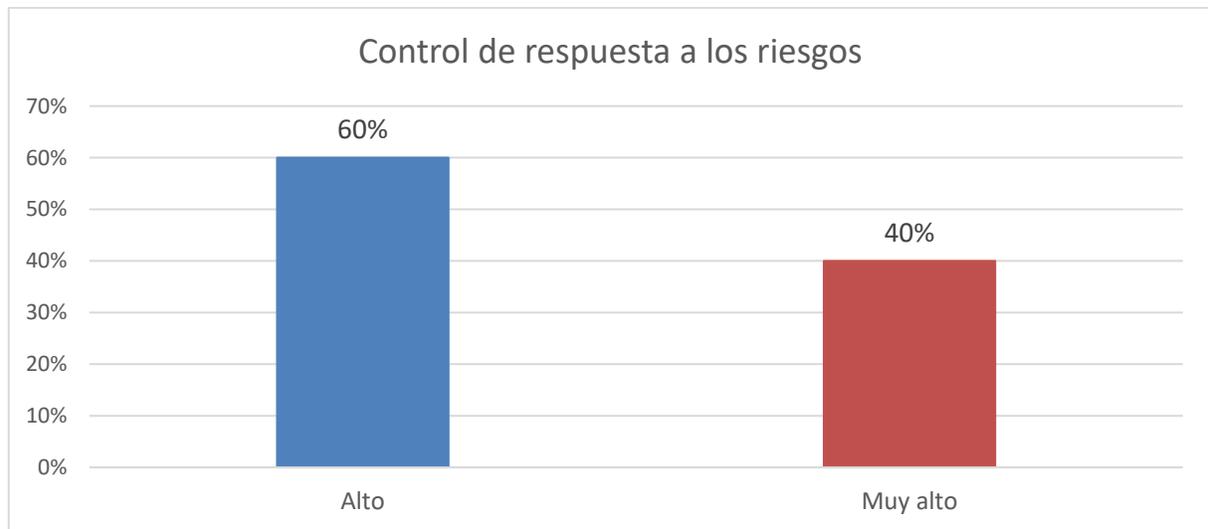
**Tabla 141**

*Resultados estadísticos de la dimensión control de respuesta a los riesgos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Alto	3	60.0	60.0	60.0
Muy alto	2	40.0	40.0	100.0
Total	5	100.0	100.0	

**Tabla 142**

*Resultados estadísticos de la dimensión control de respuesta a los riesgos*



Además, la dimensión se midió mediante indicadores como análisis de reserva, evaluación de los riesgos y comunicación, mediante entrevistas en donde los participantes mencionaron que en el análisis de reservas se observó que se llegó a utilizar reserva del personal para uno de los riesgos activos, de todos modos no influenció en el costo ni en el tiempo, ya que fue un reemplazo de personal; así mismo para los riesgos inactivos no se llegaron a utilizar las reservas planificadas, sin embargo los entrevistados mencionaron que las reservas fueron las suficientes para concluir con la ejecución de la obra. Al realizar el seguimiento de los riesgos apareció uno nuevo, que fue el posible colapso de un muro drwall ubicado en el muro vecino para evitar algún accidente de caída de material o

herramientas; al analizarlo se determinó que es un riesgo inactivo y permaneció así durante toda la ejecución de la obra. Por otro lado, se observó que las probabilidades de ocurrencia e impacto de los riesgos que se estuvieron monitoreando fueron disminuyendo a medida que finalizaban las partidas, mientras que los riesgos inactivos no llegaron a volverse activos; los entrevistados también mencionaron que la comunicación continua con todo el personal sobre el estado y la evolución de los riesgos es importante y ayuda para el control de estos.

### Resultado de la variable Cumplimiento del cronograma

De la tabla N°143, se puede determinar que el promedio de las respuestas de los cinco (05) participantes es 2.8, el 50% de las respuestas fueron de “alto” cumplimiento, así mismo las respuestas con más frecuencia de los participantes es “alto” cumplimiento. Mientras que la desviación estándar es el promedio de alejamiento en el conjunto de datos que es 0.447, el cual es un valor pequeño e indica que los datos están bastante cercanos.

**Tabla 143**

*Medidas de tendencia central de la variable cumplimiento del cronograma*

N	Válido	5
	Perdidos	0
Media		2.80
Mediana		3.00
Moda		3.00
Desviación estándar		0.447

La tabla N°144, muestra los resultados obtenidos de la entrevista dirigida a los ingenieros y maestro de obra, como parte de analizar los niveles del cumplimiento del cronograma a través de escalas y valores definidos se muestra que el 20% del total de

entrevistados coinciden en que el cumplimiento del cronograma, se encuentran “moderado”, sin embargo, el 80% menciona que su cumplimiento es “alto”.

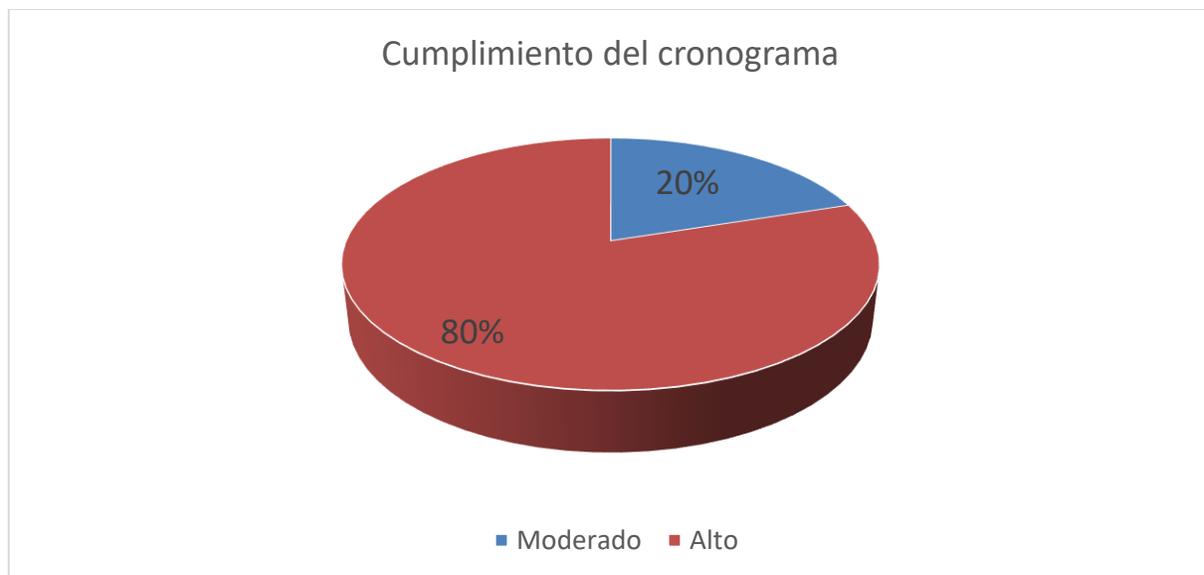
**Tabla 144**

*Resultados estadísticos de la variable cumplimiento del cronograma*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Moderado	1	20.0	20.0	20.0
Alto	4	80.0	80.0	100.0
Total	5	100.0	100.0	

**Figura 38**

*Resultados estadísticos de la variable cumplimiento del cronograma*



### **Resultado de la dimensión Cumplimiento del tiempo y actividades**

De la tabla N°145, se puede determinar que el promedio de las respuestas de los cinco (05) participantes es 2.6, el 50% de las respuestas fueron de “alto” cumplimiento, así mismo las respuestas con más frecuencia de los participantes es “alto” cumplimiento. Mientras que la desviación estándar es el promedio de alejamiento en el conjunto de datos que es 0.548, el cual es un valor pequeño e indica que los datos están bastante cercanos.

**Tabla 145**

*Medidas de tendencia central de la dimensión cumplimiento del tiempo y actividades*

N	Válido	5
	Perdidos	0
Media		2.60
Mediana		3.00
Moda		3.00
Desviación estándar		0.548

De la tabla N°146, se puede determinar que el 60% de los entrevistados coinciden en que la eficacia de la dimensión cumplimiento del tiempo y actividad es “alto”, mientras que 40% menciona que el cumplimiento es “moderado”.

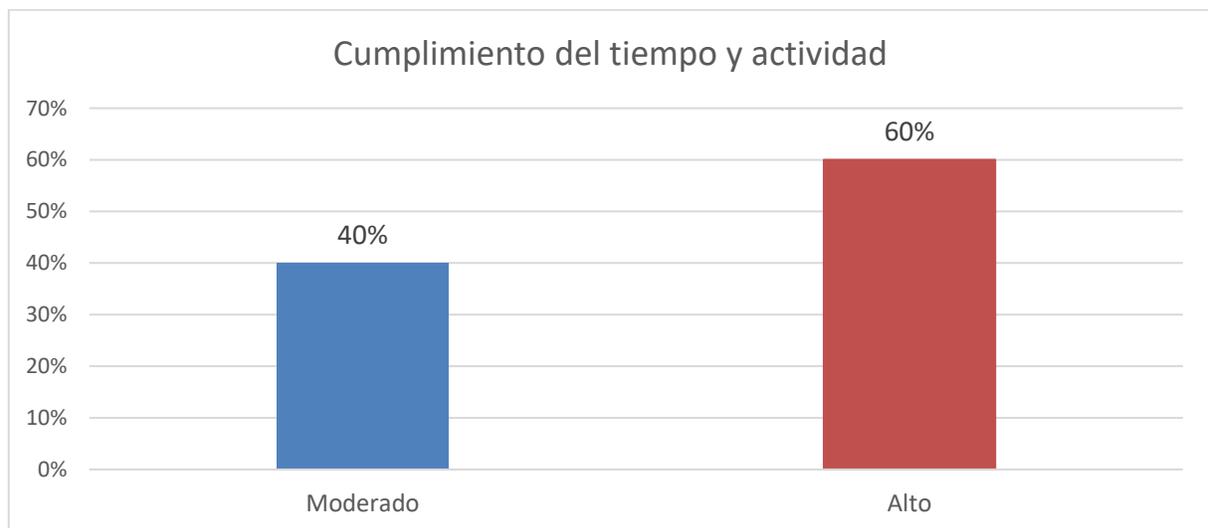
**Tabla 146**

*Resultados estadísticos de la dimensión cumplimiento del tiempo y actividad*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Moderado	2	40.0	40.0	40.0
Alto	3	60.0	60.0	100.0
Total	5	100.0	100.0	

**Figura 39**

*Resultados estadísticos de la dimensión cumplimiento del tiempo y actividad*



Además, la dimensión se midió mediante indicadores como el desempeño del cronograma, mediante entrevistas en donde los participantes mencionaron que al principio las actividades iniciaron a tiempo no obstante a medida que fueron realizando las actividades se iniciaron unos días antes, ya que en el cronograma programado los tiempos establecidos contaban con reservas; sin embargo se debe recalcar que no se utilizaron las holguras para regular los tiempos pues no se encontraban en retraso. Así mismo, mencionaron que a pesar de que las actividades iniciaron con anticipación se respetaron las secuencias establecidas, lo cual hizo que se cumplan con los hitos anticipadamente y la construcción de la etapa de estructuras se termine antes de lo programado, cumpliendo al 100% las actividades, a pesar de que surgió un nuevo riesgo en la ejecución, ya que este no se llegó a materializar.

**Resultado de la dimensión Cumplimiento de recursos**

De la tabla N°147, se puede determinar que el promedio de las respuestas de los cinco (05) participantes es 2.8, el 50% de las respuestas fueron de “alto” cumplimiento, así mismo las respuestas con más frecuencia de los participantes es “alto” cumplimiento. Mientras que la desviación estándar es el promedio de alejamiento en el conjunto de datos que es 0.447, el cual es un valor pequeño e indica que los datos están bastante cercanos.

**Tabla 147**

*Medidas de tendencia central de la dimensión cumplimiento de recursos*

N	Válido	5
	Perdidos	0
Media		2.80
Mediana		3.00
Moda		3.00
Desviación estándar		0.447

De la tabla N°148, se puede determinar que el 80% de los entrevistados coinciden en que la eficacia de la dimensión cumplimiento de recursos es “alto”, mientras que 20% menciona que el cumplimiento es “moderado”.

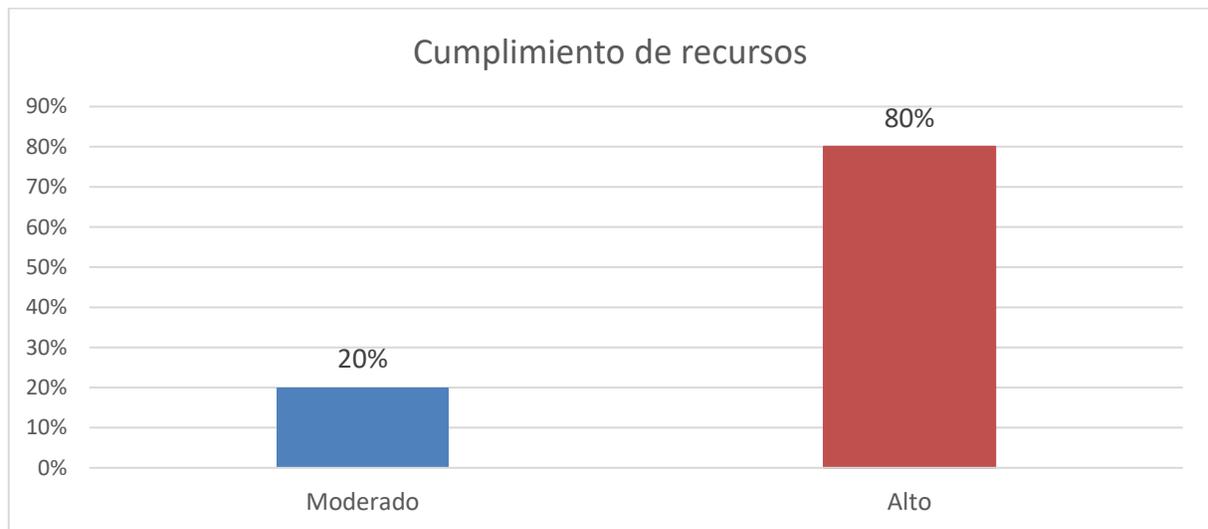
**Tabla 148**

*Resultados estadísticos de la dimensión cumplimiento de recursos*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Moderado	1	20.0	20.0	20.0
Alto	4	80.0	80.0	100.0
Total	5	100.0	100.0	

**Figura 40**

*Resultados estadísticos de la dimensión cumplimiento de recursos*



Además, la dimensión se midió mediante indicadores como disponibilidad y desempeño de recursos, mediante entrevistas en donde los participantes mencionaron que se cumplió con la entrega a tiempo de los materiales, equipos y herramientas según las especificaciones que demanda cada partida, también se encontraban en buen estado, ya que se realizaban mantenimientos cada cierto tiempo haciendo que rindan durante toda la obra, aunque algunas se compraron nuevamente por su uso continuo. Cabe mencionar, que no se

utilizaron tecnologías nuevas para mejorar el rendimiento pues solo se utilizaron herramientas convencionales; así mismo, el personal contaba con experiencia en cada actividad asignada, también se realizaron charlas y capacitaciones para que tengan mayor conocimiento sobre las actividades y a su vez mejorar el estado de ánimo de los trabajadores mediante la comunicación continua entre ellos; así mismo, el uso de las sobreasignaciones para cada actividad y el uso de un cronograma de recursos ayuda a controlar todo lo anteriormente mencionado, lo cual hizo que se termine a tiempo con las actividades.

**Resultado de la dimensión Cumplimiento del seguimiento de supuestos y restricciones**

De la tabla N°149, se puede determinar que el promedio de las respuestas de los cinco (05) participantes es 2.8, el 50% de las respuestas fueron de “alto” cumplimiento, así mismo las respuestas con más frecuencia de los participantes es “alto” cumplimiento. Mientras que la desviación estándar es el promedio de alejamiento en el conjunto de datos que es 0.447, el cual es un valor pequeño e indica que los datos están bastante cercanos.

**Tabla 149**

*Medidas de tendencia central de la dimensión cumplimiento del seguimiento de supuestos y restricciones*

N	Válido	5
	Perdidos	0
Media		2.80
Mediana		3.00
Moda		3.00
Desviación estándar		0.447

De la tabla N°150, se puede determinar que el 80% de los entrevistados coinciden que el cumplimiento de seguimiento de supuestos y restricciones es “alto”, mientras que 20% menciona que el cumplimiento es “moderado”.

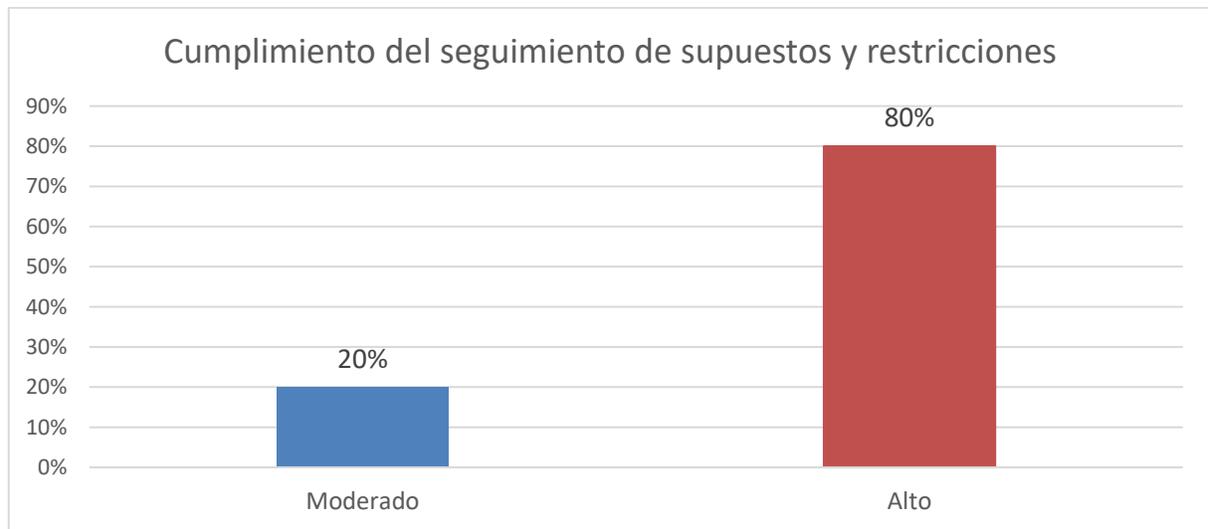
**Tabla 150**

*Resultados estadísticos de la dimensión cumplimiento del seguimiento de supuestos y restricciones*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Moderado	1	20.0	20.0	20.0
Alto	4	80.0	80.0	100.0
Total	5	100.0	100.0	

**Figura 41**

*Resultados estadísticos de la dimensión cumplimiento del seguimiento de supuestos y restricciones*



Además, la dimensión se midió mediante indicadores como número de factores limitantes y cantidad de reservas utilizadas, mediante entrevistas en donde los participantes mencionaron que no aparecieron restricciones y supuestos adicionales a los que ya se habían contemplado al inicio del proyecto que afecten a la ejecución de las actividades, por ello no hubo retrasos e hizo que el cronograma no cambie y las reservas asignadas para los supuestos no se llegaron a utilizar. Cabe recalcar que no ocurrió conflictos con los involucrados del proyecto, también se contaba con todos los permisos requeridos por la municipalidad, además se respetó lo estipulado en el contrato con el cliente la cual consistía en la entrega del 10% de adelanto para la compra de materiales, la forma de pago

dependiendo de las valorizaciones semanales, entre otros acuerdos que ayudaron con la entrega exitosa y sin ningún problema de la estructura de la edificación; a su vez no hubo conflictos con los vecinos que viven alrededor de la edificación.

### 3.9.2. Resultados Inferenciales

Prueba de hipótesis:

En la presente investigación se realizaron pruebas de hipótesis para determinar la relación causa – efecto de la variable independiente con la variable dependiente, así comprobar la hipótesis establecida. Las variables analizadas son de tipo cuantitativas de razón, que fueron convertidas a categóricas, las cuales se verificaron que siguen una distribución normal con la prueba de Shapiro – Wilks, por lo tanto, se aplicaron pruebas estadísticas paramétricas.

Para el análisis se previó el sistema de hipótesis:

Hipótesis Nula  $H_0$ : La variable independiente no influye en la variable dependiente.

Hipótesis Alternativa  $H_i$ : La variable independiente influye en la variable dependiente.

Para la presente investigación se ha determinado el nivel de significancia:  $\alpha = 0,05$ ; donde la regla de decisión es:

Si  $\alpha$  (Sig.)  $> 0,05$ ; se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

Si  $\alpha$  (Sig.)  $< 0,05$ ; se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna

Para el análisis de varianza:

$$H_0: \beta = 0$$

$$H_i: \beta \neq 0$$

### 3.10. Contrastación de Hipótesis

#### 3.10.1. Prueba de hipótesis general

La hipótesis general de la investigación plantea que el sistema de gestión de riesgos influye en el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras:

$H_0$ : Al implementar un sistema de gestión de riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición no asegura el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

$H_i$ : Al implementar un sistema de gestión de riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición asegura el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

De las tablas realizadas por la Regresión Lineal, se puede determinar que en la tabla N°151, el coeficiente de correlación (R) es 0.991, que significa que hay una alta relación entre las variables, mientras que el coeficiente de determinación (R cuadrado) es 0.982, que significa que el 98.2% de la variable cumplimiento del cronograma es explicada por la variable sistema de gestión de riesgos. Mientras que de la tabla N°153, se puede determinar que el nivel de significancia es 0.001, que es menor al nivel de significancia ( $\alpha = 0.05$ ) la cual estadísticamente es significativa al modelo de regresión lineal. En este sentido se rechaza la hipótesis nula, cuyo valor de  $\beta = 0$  con significancia al 5%, la cual se puede corroborar con el  $\beta$  que es 0.416 ( $\beta \neq 0$ ), que quiere decir que la variable sistema de gestión de riesgos influye en la variable cumplimiento del cronograma.

**Tabla 151**

*Resumen del modelo de la Regresión Lineal de la prueba de hipótesis general*

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	0.991 <sup>a</sup>	0.982	0.976	0.870

a. Predictores: (Constante), Sistema de gestión de riesgos

**Tabla 152**

*ANOVA de la prueba de hipótesis general*

ANOVA <sup>a</sup>						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	122.931	1	122.931	162.536	0.001 <sup>b</sup>
	Residuo	2.269	3	0.756		
	Total	125.200	4			

a. Variable dependiente: Cumplimiento del cronograma  
b. Predictores: (Constante), Sistema de gestión de riesgos

**Tabla 153**

*Coefficiente de la ecuación de la Regresión Lineal de la prueba de hipótesis general*

Coeficientes <sup>a</sup>						
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		
		B	Desv. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constante)	3.432	4.720		0.727	0.520
	Sistema de gestión de riesgos	0.416	0.033	0.991	12.749	0.001

a. Variable dependiente: Cumplimiento del cronograma

### 3.10.2. Prueba de hipótesis específica

Prueba de hipótesis específica 1:

La primera hipótesis específica plantea que la identificación de los riesgos influye en el cumplimiento del cronograma para la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras:

$H_0$ : Al implementar la identificación de los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición no asegura el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

$H_i$ : Al implementar la identificación de los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición asegura el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

De las tablas realizadas por la Regresión Lineal, se puede determinar que en la tabla N°154, el coeficiente de correlación (R) es 0.962, que significa que hay una alta relación entre la variable 2 y la dimensión 1, mientras que el coeficiente de determinación (R cuadrado) es 0.925, que significa que el 92.5% de la variable cumplimiento del cronograma es explicada por la dimensión identificación de los riesgos. Mientras que de la tabla N°156, se puede determinar que el nivel de significancia es 0.009, que es menor al nivel de significancia ( $\alpha = 0.05$ ) la cual estadísticamente es significativa al modelo de regresión lineal. En este sentido se rechaza la hipótesis nula, cuyo valor de  $\beta = 0$  con significancia al 5%, la cual se puede corroborar con el  $\beta$  que es 1.376 ( $\beta \neq 0$ ), que quiere decir que la

dimensión identificación de los riesgos influye en la variable cumplimiento del cronograma.

**Tabla 154**

*Resumen del modelo de Regresión Lineal de la prueba de hipótesis específica 1*

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	0.962 <sup>a</sup>	0.925	0.900	1.766

a. Predictores: (Constante), Identificación de los riesgos

**Tabla 155**

*ANOVA de la prueba de hipótesis específica 1*

ANOVA <sup>a</sup>						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	115.844	1	115.844	37.144	0.009 <sup>b</sup>
	Residuo	9.356	3	3.119		
	Total	125.200	4			

a. Variable dependiente: Cumplimiento del cronograma

b. Predictores: (Constante), Identificación de los riesgos

**Tabla 156**

*Coefficiente de la ecuación de la Regresión Lineal de la prueba de hipótesis específica 1*

Coeficientes <sup>a</sup>						
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		
		B	Desv. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constante)	14.696	8.030		1.830	0.165
	Identificación de los riesgos	1.376	0.226	0.962	6.095	0.009

a. Variable dependiente: Cumplimiento del cronograma

## Prueba de hipótesis específica 2:

La segunda hipótesis específica plantea que el análisis de los riesgos influye en el cumplimiento del cronograma para la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras:

$H_0$ : Al implementar el análisis de los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición no asegura el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

$H_i$ : Al implementar el análisis de los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición asegura el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

De las tablas realizadas por la Regresión Lineal, se puede determinar que en la tabla N°157, el coeficiente de correlación (R) es 0.916, que significa que hay una alta relación entre la variable 2 y la dimensión 2, mientras que el coeficiente de determinación (R cuadrado) es 0.839, que significa que el 83.9% de la variable cumplimiento del cronograma es explicada por la dimensión análisis de los riesgos. Mientras que de la tabla N°159, se puede determinar que el nivel de significancia es 0.029, que es menor al nivel de significancia ( $\alpha = 0.05$ ) la cual estadísticamente es significativa al modelo de regresión lineal. En este sentido se rechaza la hipótesis nula, cuyo valor de  $\beta = 0$  con significancia al 5%, la cual se puede corroborar con el  $\beta$  que es 1.310 ( $\beta \neq 0$ ), que quiere decir que la dimensión análisis de los riesgos influye en la variable cumplimiento del cronograma.

**Tabla 157**

*Resumen del modelo de Regresión Lineal de la prueba de hipótesis específica 2*

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	0.916 <sup>a</sup>	0.839	0.786	2.589

a. Predictores: (Constante), Análisis de los riesgos

**Tabla 158**

*ANOVA de la prueba de hipótesis específica 2*

ANOVA <sup>a</sup>						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	105.099	1	105.099	15.685	0.029 <sup>b</sup>
	Residuo	20.101	3	6.700		
	Total	125.200	4			

a. Variable dependiente: Cumplimiento del cronograma

b. Predictores: (Constante), Análisis de los riesgos

**Tabla 159**

*Coefficiente de la ecuación de la Regresión Lineal de la prueba de hipótesis específica 2*

Coeficientes <sup>a</sup>						
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		
		B	Desv. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constante)	14.389	12.429		1.158	0.331
	Análisis de los riesgos	1.310	0.331	0.916	3.960	0.029

a. Variable dependiente: Cumplimiento del cronograma

Prueba de hipótesis específica 3:

La tercera hipótesis específica plantea que la planificación de respuesta a los riesgos influye en el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras:

$H_0$ : Al implementar la planificación de respuesta a los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición no asegura el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

$H_i$ : Al implementar la planificación de respuesta a los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición asegura el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

De las tablas realizadas por la Regresión Lineal, se puede determinar que en la tabla N°160, el coeficiente de correlación (R) es 0.894, que significa que hay una alta relación entre la variable 2 y la dimensión 3, mientras que el coeficiente de determinación (R cuadrado) es 0.799, que significa que el 79.9% de la variable cumplimiento del cronograma es explicada por la dimensión planificación de respuesta a los riesgos. Mientras que de la tabla N°162, se puede determinar que el nivel de significancia es 0.041, que es menor al nivel de significancia ( $\alpha = 0.05$ ) la cual estadísticamente es significativa al modelo de regresión lineal. En este sentido se rechaza la hipótesis nula, cuyo valor de  $\beta = 0$  con significancia al 5%, la cual se puede corroborar con el  $\beta$  que es 1.962 ( $\beta \neq 0$ ), que quiere decir que la dimensión planificación de respuesta a los riesgos influye en la variable cumplimiento del cronograma.

**Tabla 160**

*Resumen del modelo de Regresión Lineal de la prueba de hipótesis específica 3*

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	0.894 <sup>a</sup>	0.799	0.732	2.896

a. Predictores: (Constante), Planificación de respuesta a los riesgos

**Tabla 161**

*ANOVA de la prueba de hipótesis específica 3*

ANOVA <sup>a</sup>						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	100.038	1	100.038	11.928	0.041 <sup>b</sup>
	Residuo	25.162	3	8.387		
	Total	125.200	4			

a. Variable dependiente: Cumplimiento del cronograma

b. Predictores: (Constante), Planificación de respuesta a los riesgos

**Tabla 162**

*Coefficiente de la ecuación de la Regresión Lineal de la prueba de hipótesis específica 3*

Coeficientes <sup>a</sup>						
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Desv. Error	Beta		
1	(Constante)	2.592	17.654		0.147	0.893
	Planificación de respuesta a los riesgos	1.962	0.568	0.894	3.454	0.041

a. Variable dependiente: Cumplimiento del cronograma

Prueba de hipótesis específica 4:

La cuarta hipótesis específica plantea que el control de respuesta a los riesgos influye en el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras:

$H_0$ : Al implementar el control de respuesta a los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición no asegura el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

$H_i$ : Al implementar el control de respuesta a los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición asegura el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

De las tablas realizadas por la Regresión Lineal, se puede determinar que en la tabla N°163, el coeficiente de correlación (R) es 0.916, que significa que hay una alta relación entre la variable 2 y la dimensión 4, mientras que el coeficiente de determinación (R cuadrado) es 0.839, que significa que el 83.9% de la variable cumplimiento del cronograma es explicada por la dimensión control de respuesta a los riesgos. Mientras que de la tabla N°165, se puede determinar que el nivel de significancia es 0.029, que es menor al nivel de significancia ( $\alpha = 0.05$ ) la cual estadísticamente es significativa al modelo de regresión lineal. En este sentido se rechaza la hipótesis nula, cuyo valor de  $\beta = 0$  con significancia al 5%, la cual se puede corroborar con el  $\beta$  que es 1.310 ( $\beta \neq 0$ ), que quiere decir que la dimensión control de respuesta a los riesgos influye en la variable cumplimiento del cronograma.

**Tabla 163**

*Resumen del modelo de la Regresión Lineal de la prueba de hipótesis 4*

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	0.916 <sup>a</sup>	0.839	0.786	2.589

a. Predictores: (Constante), Control de respuesta a los riesgos

**Tabla 164**

*ANOVA de la prueba de hipótesis 4*

ANOVA <sup>a</sup>						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	105.099	1	105.099	15.685	0.029 <sup>b</sup>
	Residuo	20.101	3	6.700		
	Total	125.200	4			

a. Variable dependiente: Cumplimiento del cronograma  
b. Predictores: (Constante), Control de respuesta a los riesgos

**Tabla 165**

*Coefficiente de la ecuación de la Regresión Lineal de la prueba de hipótesis específica 4*

Coefficientes <sup>a</sup>						
Modelo		Coefficientes no estandarizados		Coefficientes estandarizados		
		B	Desv. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constante)	10.458	13.418		0.779	0.493
	Control de respuesta a los riesgos	1.310	0.331	0.916	3.960	0.029

a. Variable dependiente: Cumplimiento del cronograma

## **CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

### **4.1. Discusión**

#### **4.1.1. Limitaciones**

Una de las principales limitaciones que se tuvo al recolectar los datos para la variable gestión de riesgos fue el tiempo, ya que no se podía realizar las entrevistas con largas duraciones, porque el personal no contaba con mucho tiempo disponible, por lo que los datos se recolectaron en diferentes días durante dos semanas, pues ese fue el tiempo de anticipación que se tuvo antes de iniciar la obra. En ese tiempo se realizó la identificación, análisis y planificación, es por ese motivo que los datos de las probabilidades y pérdidas son subjetivos, también el análisis de costo beneficio no se hizo con fórmulas, ya que se tuvo que agilizar y hacer una gestión proactiva. De la misma manera las probabilidades obtenidas durante el monitoreo de los riesgos en el transcurso de la ejecución de la obra fueron según criterio y conocimiento de los entrevistados, siendo de manera subjetiva; cabe recalcar que las pérdidas se establecen según el tipo y tamaño de obra, ya que puede tener variaciones por lo que los datos que tenemos son referenciales. Así mismo, se tuvo que compatibilizar la información tanto del PMBOK y Smith para no tener discrepancias y obtener información que se complementen.

#### **4.1.2. Interpretación comparativa**

Al implementar la identificación de los riesgos, se obtuvo que la categoría que tiene mayor cantidad de riesgos es de ejecución con 84.62%, mientras que los riesgos técnicos, de logística y transporte, condiciones climáticas y fenómenos naturales son el 1.28% cada uno, los riesgos de subcontratista y proveedores, contractuales y legales son el 2.56% cada uno y los otros riesgos son el 6.41%. Preston y Guy (2017) afirma que la identificación de

los riesgos permite identificar los eventos de riesgo y sus consecuencias que pueden impedir que el proyecto alcance su objetivo deseado y analiza nuevos riesgos a lo largo del proyecto. Así mismo, Tessema, et al. (2022) en sus resultados de los cinco factores principales de riesgo determino que el 60% proviene del riesgo de construcción y diseño, el 20% proviene del riesgo económico y el 20% restante proviene de otras categorías de riesgo. Este resultado coincide con nuestros datos obtenidos, ya que ambos coincidimos en que los riesgos de mayor cantidad son los de construcción o ejecución.

Al implementar el análisis de los riesgos, se obtuvo que los riesgos prioritarios son cambio continuo del personal, encofrado inadecuado de placas, columnas y losa aligerada, inadecuada habilitación de acero para placas y vigas peraltadas, inadecuado llenado de concreto con mixer para columnas, placas y losa aligerada, desencofrado antes del tiempo establecido para escaleras, losa aligerada y maciza, mal curado del concreto para placas y columnas e inadecuado proveedor de la concretera. Preston y Guy (2017) afirma que el análisis de los riesgos determina las probabilidades subjetivas para cada evento de riesgo e impacto, evaluando las pérdidas esperadas, las cuales son fundamentales para priorizar los riesgos en una pequeña lista de los principales para gestionarlos activamente. Así mismo, Tessema, et al. (2022) al analizar sus 21 riesgo identificados, prioriza sus 10 principales las cuales son mala calidad del trabajo, problemas de calidad del material, mano de obra y equipos de baja productividad, inflación y cambios en los precios, diseño defectuoso, pago retrasado al contratista, disponibilidad de mano de obra, materiales y equipos, permisos y ordenanzas, condiciones imprevistas del sitio y retrasos en la resolución de disputas. Este resultado coincide con nuestros datos obtenidos, ya que nuestros riesgos principales son similares o están dentro de sus riesgos principales.

Al implementar la planificación de respuesta a los riesgos, se obtuvo que la reserva de contingencia fue de hasta 30 días, también se determinó que la reserva de gestión sería el 2% de las utilidades. Preston y Guy (2017) afirma que la planificación de respuesta a los riesgos desarrolla planes de acción para gestionar los riesgos prioritarios activos, teniendo cuatro tipos de acciones como la transferencia, redundancia, evitación y mitigación, esta última cuenta con planes de prevención que ayuda a disuadir el riesgo, planes de contingencia y reserva que se encargan de minimizar el costo en caso el riesgo suceda. Sin embargo, Marin, et al. (2021) consideran una reserva de contingencia de hasta 15 días por si surge algún inconveniente que necesite que el plazo de cierre del proyecto se amplíe y también se determinó la reserva de gestión, que es el 8% de todo el costo. Este resultado difiere con lo que se obtuvo, ya que las reservas de contingencia en tiempo son menores y la reserva de gestión es mayor al que se consideró; esto quiere decir que las asignaciones de las reservas para cada obra variaran de acuerdo al criterio de los involucrados del proyecto.

Al implementar el control de respuesta a los riesgos, se obtuvo que su efectividad es alta, la cual se ve reflejado al término de la ejecución, ya que se finalizó el proyecto antes del tiempo planificado y con menor costo, teniendo un ahorro de casi S/ 35,304.36 del presupuesto, los cuales fueron por las reservas de contingencia, aceptación y de gestión tanto para costo y tiempo, esto se debió a que no se llegaron a utilizar dichas reservas. Preston y Guy (2017) afirma que el control de respuesta a los riesgos da seguimiento a los riesgos identificados monitoreando las pérdidas esperadas, revisa el número de riesgo e impacto que se prevé y mitiga, ya que el estado de riesgo proporciona una previsión de los obstáculos que se avecinan. Sin embargo, Marin, et al. (2021) en el seguimiento y control de los riesgos verificaron que es eficaz, ya que la ejecución del proyecto tubo un ahorro de

S/ 7,587.00 soles, también se utilizó S/ 2,684.5 soles de la reserva de contingencia, la cual fue el 50.7% de la contingencia total y no se utilizó la reserva de gestión. Este resultado difiere con lo obtenido, ya que no se llegaron a utilizar las reservas; esto quiere decir que estas se van a utilizar dependiendo de la aparición de los riesgos a medida que avance un proyecto.

Al implementar la gestión de riesgos, se obtuvo que los riesgos fueron mitigados y cerrados, lo cual fue fundamental para cumplir con la fecha de finalización de la etapa de estructuras de la obra que fue 30 días antes de lo planificado y sin sobrecostos, debido a que al finalizar la obra el costo real fue de S/ 645,390.39, ya que no se utilizaron las reservas planificadas. Preston y Guy (2017) afirma que la gestión de riesgos es multifuncional y proactiva, porque identifica los riesgos al inicio y controla los resultados deseados, gestionándolo como parte integral y continua de un proyecto. Sin embargo, Cabrejos, et al. (2017) mencionan que, aunque se desarrollaron estrategias para mitigar los riesgos, su obra concluyó 06 días posteriores a la fecha de finalización programada y con el 0.8% de sobre costo, ya que se realizaron reparaciones y cambios en algunos ambientes, haciendo que el costo aumente en un 0.3%, mientras que el 0.5% restante fue por presiones sindicales, ya que se tuvo que contratar personal sin experiencia. Este resultado difiere a lo obtenido, ya que la finalización fue antes de lo planificado y sin sobrecostos; esto quiere decir que, a pesar de realizar una gestión de riesgos efectiva, se podrían presentar sobrecostos o demoras, pero serán mínimas y variara de acuerdo a cada proyecto.

## 4.2. Conclusiones

En la presente investigación se tuvo como objetivo implementar un sistema de gestión de riesgos basado en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras, donde se obtuvo las siguientes conclusiones:

1. Realizar un sistema de gestión de riesgos ayudó a que se tengan en cuenta los posibles riesgos e impactos y sus causas que pueden hacer que se materialicen, de esta manera se pudo establecer sus posibles precauciones y soluciones, lo cual se supervisó mediante monitoreos, ayudando que la construcción de la estructura se finalice antes.
2. En cuanto al primer objetivo específico, se implementó el sistema de identificación de los riesgos teniendo en cuenta la cantidad, certeza y claridad de los posibles riesgos e impactos que podrían ocurrir durante la construcción de la estructura, haciendo que la construcción de las estructuras finalice antes.
3. En cuanto al segundo objetivo específico, se implementó el sistema de análisis de los riesgos mediante los impulsores, probabilidades, pérdida total y priorización de los riesgos, lo que generó que se tenga mayor importancia en los riesgos que tenían mayor pérdida esperada, haciendo que la construcción de las estructuras finalice antes.
4. En cuanto al tercer objetivo específico, se implementó el sistema de planificación de respuesta a los riesgos mediante estrategias y análisis de cotos – beneficio, estableciendo posibles acciones como alternativas de respuesta ante

un evento de riesgo e impacto, haciendo que la construcción de las estructuras finalice antes.

5. En cuanto al cuarto objetivo específico, se implementó el sistema de control de respuesta a los riesgos mediante reservas, evaluación y comunicación, para dar seguimiento a los riesgos, teniendo en cuenta la comunicación continua con el equipo y asignando una pequeña reserva en caso el riesgo suceda, dando lugar que se mitiguen con el paso del tiempo, haciendo que la construcción de las estructuras finalice antes.
6. Existe una relación causa – efecto significativo tanto de la variable independiente “sistema de gestión de riesgos” como de sus dimensiones identificación, análisis, planificación y control de riesgos con la variable dependiente “cumplimiento del cronograma”, ya que a mayor gestión de riesgos mayor cumplimiento del cronograma, así mismo ocurre con las dimensiones de la variable independiente con la variable dependiente.

### **4.3. Recomendaciones**

Se recomienda tener una población de estudio más grande, para obtener una muestra significativa con el fin de generalizar la influencia de la gestión de riesgo con el cumplimiento del cronograma. También es recomendable seguir creciendo la lista de causas que generan los riesgos, para aumentar y mejorar los planes de contingencia y prevención, donde los beneficios sean mayores que el costo.

Como también, se debe utilizar métodos proactivos como colocar el cronograma en la pared para identificar los riesgos, hacer una base de datos con las probabilidades, hacer un exhaustivo análisis de pérdidas totales para tener datos más exactos, así disminuir el

tiempo de la implementación del análisis, ya que demora más tiempo en realizar y se debe tener en claro que el dueño del riesgo es la persona que directamente puede dar solución inmediata a los riesgos.

Por otro lado, para el monitoreo en obras grandes se debería utilizar programas para agilizar el proceso, pero para las obras pequeñas o medianas podrían usar el formato de Smith u otro método que se complemente. También se debería investigar mas sobre las variaciones de las probabilidades de riesgo e impacto para tener mayor precisión en cuanto a cómo actúa o va reduciendo el riesgo con el paso del tiempo.

No se debería tener sobreasignaciones en las partidas con el personal y equipos, ya que habrá demoras en la construcción. Así mismo los materiales, subcontratas y herramientas deben contar con disponibilidad y buen estado. No obstante, para respetar los tiempos establecidos en caso de retrasos se debería aumentar al personal o se podría utilizar las holguras para regular el tiempo.

## REFERENCIAS

- Ayala Valiente, J., Espinoza Chacaltana, H. y Rios Delgado, A. (2017). *Implementación de un sistema de gestión de riesgos en un proyecto inmobiliario multifamiliar, fase de ejecución, en la ciudad de Lima [Tesis de Maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/622696>
- Back. (22 de Noviembre de 2022). *La evolución de los precios en los materiales de construcción en 2022*. Obtenido de PlanRadar: <https://www.planradar.com/es/evolucion-precios-materiales-construccion/>
- Baena Paz, G. (2017). *Metodología de la investigación* (Tercera ed.). Grupo Editorial Patria. Obtenido de <http://sbiblio.uandina.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=30306>
- Cabrejos Canevaro, O., Garrido Lovón, J., Herrera Stoll, A. y Ramírez Apón, E. (2017). *Dirección del proyecto para la construcción del casco habitable del edificio multifamiliar PRAMIN, aplicando estándares del PMI [Tesis de Maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/622161>
- CAPECO. (2022). Agudización de crisis política y erosión de gestión estatal aumentan riesgo de caída de construcción en 2022 y 2023.
- Chen, L., Lu, Q. y Han, D. (2022). A Bayesian-driven Monte Carlo approach for managing construction schedule risks of infrastructures under uncertainty. *ScienceDirect*.
- Hernández, M. (2021). Así afecta la escasez de materiales a la construcción: un 75% de obras sufre retrasos y el resto ha subido los precios. Obtenido de <https://www.elmundo.es/economia/vivienda/2021/11/18/6195421ee4d4d8fd038b45b5.html>
- Hernandez Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill education.
- Leon Riojas, G. G. (2021). *Gestión de riesgos aplicando el PMBOK en un proyecto de edificio multifamiliar en la ciudad de Chiclayo 2020 [Tesis de titulación, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/3734>
- Lozano Serna, S., Patino Galindo, I., Gomez Cabrera, A. y Torres, A. (2017). Identificación de factores que generan diferencias de tiempo y costos en proyectos de construcción en Colombia. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/835/83556831006/>
- Marin Bruno, L. C., Noriega Salis, Y. Z. y Vilca Chavez, C. A. (2021). *Gestión de la planificación de los riesgos según las buenas prácticas guía PMBOK 6ta edición para el cumplimiento del proyecto Implementación de la Norma ISO 9001:2015 a nivel pregrado en una facultad de una universidad pública de Lima [Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica del Perú]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/6723>
- Mejía Aguilar, G., Gutiérrez Prada, J. A., Portilla Carreno, O. H. y Medina Martínez, B. A. (2022). Evaluación de los retrasos en actividades de construcción utilizando redes Bayesianas: Caso de estudio. *Entramado*, 18(2), 21.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2021). *Definiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones (G.040)*. Lima, Perú.
- Montaño, F. (2022). Obras pendientes: 17 megaproyectos inconclusos suman más de S/9 mil millones.
- Municipalidad de Miraflores. (2020). Obtenido de <https://www.miraflores.gob.pe/paralizan-obras-de-construccion/>
- Preston G., S. y Guy M., M. (2017). *Proactive Risk Management: Controlling Uncertainty in Product Development*. Productivity Press Book.
- Project Management Institute. (2016). *Extensión para Proyectos de Construcción Guía PMBOK*. Project Management Institute, Inc.

- Project Management Institute. (2017). *Guía de los fundamentos por la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (Sexta edición ed.). Project Management Institute, Inc.
- Quito Guerrero, E. V. (2017). *Implementación del PMBOK para la gestión de riesgos en el proyecto mantenimiento periódico de camino vecinal Acovichay - Nueva Florida, Independencia - Huaraz - Peridodo 2012 [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1892>
- Samarghandi, H., Moosavi Tabatabaei, S., Taabayan, P., Hashemi, A. y Willoughby, K. (2016). Estudio de las razones de la demora y el sobre costo en la construcción proyecto: El caso de Irán. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.21315/jcdc2016.21.1.4>
- Soomro Faheem, A., Memon Muhammed, J., Chandio Abdul, F., Samiullah, S. y Soomro, R. (2019). Causas del exceso de tiempo en la construcción de proyectos de edificios en Pakistan. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/cb64/bd171931aded0b50a63599a367ee125d8c34.pdf>
- Terranova, J. (03 de Noviembre de 2022). Capeco: construcción habría crecido 2.3% hasta setiembre, pero se espera caída anual.
- Tessema, A., Alene, G. y Wolelaw, N. (2022). Evaluación de factores de riesgos en proyectos de construcción en la ciudad de Gondar, Etiopía. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844022030146>
- Vera Tudela, V. y Rojas, C. (22 de Setiembre de 2021). *BLOG BDO PERÚ*. Obtenido de <https://www.bdo.com.pe/es-pe/blogs/blog-bdo-peru/septiembre-2021/evaluacion-independiente-de-gestion-de-proyectos-de-infraestructura-y-construccion>

## ANEXOS

### ANEXO N°01: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		TÉCNICAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS
<b>Problema general</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Hipótesis general</b>	<b>V1: Gestión de riesgo</b>		<b>Tipo y diseño</b>
¿Cómo implementar un sistema de gestión de riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras?	Implementar un sistema de gestión de riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.	Al implementar un sistema de gestión de riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición asegura el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<p><b>Tipo de investigación:</b> La investigación es de tipo aplicada</p> <p><b>Enfoque de la investigación:</b> El enfoque de la investigación es de tipo cuantitativa</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> El nivel de investigación es explicativo</p> <p><b>Diseño de la investigación:</b> El diseño de la investigación es experimental</p>
			Identificación de riesgos	Cantidad de riesgos en el cronograma del proyecto	
				Certeza	
				Claridad de los riesgos	
<b>Problema específico</b>	<b>Objetivo específico</b>	<b>Hipótesis específico</b>	Análisis de riesgos	Impulsores de riesgo e impacto	<b>Población y muestra</b>
¿De qué manera se implementa la identificación de los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras?	Implementar un sistema de identificación de los riesgos basado en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.	Al implementar la identificación de los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición asegura el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.		Probabilidad de eventos de riesgo e impacto	
				Pérdida total	
				Priorización de riesgos	<b>Población:</b> Está constituida por los todos los

¿De qué manera se implementa el análisis de los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras?	Implementar un sistema de análisis de los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.	Al implementar el análisis de los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición asegura el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.	Planificación de respuesta de riesgos	Estrategias para riesgos	ingenieros y maestro de obra encargados del proceso de construcción de la vivienda multifamiliar Bertello etapa de estructuras  <b>Muestra:</b> Son los ingenieros y maestro de obra encargados del proceso de construcción de la vivienda multifamiliar Bertello etapa de estructuras, que son 5 personas	
			Control de respuesta de riesgos	Análisis costo – beneficio		Análisis de reserva para riesgos conocidos
				Evaluación de riesgos		
¿De qué manera se implementa la planificación de respuesta a los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras?	Implementar un sistema de la planificación de respuesta a los riesgos basado en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.	Al implementar la planificación de respuesta a los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición asegura el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.		Comunicación	<b>Muestreo:</b> El tipo de muestreo de la investigación es no probabilístico	
			<b>V2: Cumplimiento del cronograma</b>			
			<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>		<b>Técnica e instrumento</b>
¿De qué manera se implementa el control de respuesta a los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras?	Implementar un sistema de control de respuesta a los riesgos basado en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.	Al implementar el control de respuesta a los riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición asegura el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.	Cumplimiento del tiempo y actividad	Desempeño del cronograma	<b>Técnica:</b> La técnica que se emplea para la recolección de datos en la investigación son las entrevistas realizadas en las reuniones  <b>Instrumento:</b> El instrumento que se emplea para la recolección de datos en la investigación es el cuestionario de guía de preguntas	
			Cumplimiento de recursos	Disponibilidad de recursos		Desempeño de recursos
				Cumplimiento del seguimiento de supuestos y restricciones		Numero de factores limitantes que afectan a la ejecución

**ANEXO N°02: Matriz de evaluación del experto N°1, para la variable gestión de riesgos**



**MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

<b>Título de la investigación:</b>	"Implementación de un sistema de gestión de riesgos basado en el Método Smith complementado con la Guía del PMBOK sexta edición con el fin de asegurar el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras"	
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>		
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>	Sistema de Gestión de Riesgos	

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcadas con una "x" en las columnas de SI o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable de estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		

**Sugerencias:**

Firma del experto y sello:



*Carlos Mario Fernández Díaz*

Nombre y apellido

DNI: 09026248

**ANEXO N°03: Matriz de evaluación del experto N°1, para la variable cumplimiento del cronograma**



**MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

<b>Título de la investigación:</b>	"Implementación de un sistema de gestión de riesgos basado en el Método Smith complementado con la Guía del PMBOK sexta edición con el fin de asegurar el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras"
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>	
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>	Cumplimiento del Cronograma

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcadas con una "x" en las columnas de SI o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable de estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		

**Sugerencias:**

Firma del experto y sello:

*Ing. Carlos Mario Fernández*

Nombre y apellido

DNI: 09026243

**ANEXO N°04: Matriz de evaluación del experto N°2, para la variable gestión de riesgos**

**MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

<b>Título de la investigación:</b>	"Implementación de un sistema de gestión de riesgos basado en el Método Smith complementado con la Guía del PMBOK sexta edición con el fin de asegurar el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras"	
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>	JORGE LUIS CANTA HONORES	
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>	Sistema de Gestión de Riesgos	

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcadas con una "x" en las columnas de SI o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable de estudio.

Ítem	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	x		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	x		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	x		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	x		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	x		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	x		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	x		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	x		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	x		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	x		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	x		

**Sugerencias:**  
Es conforme

Firma del experto y sello:



JORGE LUIS CANTA HONORES

DNI: 10743048

**ANEXO N°05: Matriz de evaluación del experto N°2, para la variable cumplimiento del cronograma**

**MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

<b>Título de la investigación:</b>	"Implementación de un sistema de gestión de riesgos basado en el Método Smith complementado con la Guía del PMBOK sexta edición con el fin de asegurar el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras"	
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>	JORGE LUIS CANTA HONORES	
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>	Cumplimiento del Cronograma	

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcadas con una "x" en las columnas de SI o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable de estudio.

Ítem	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	x		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	x		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	x		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	x		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	x		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	x		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	x		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	x		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	x		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	x		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	x		

**Sugerencias:**

Es conforme

Firma del experto y sello:



JORGE LUIS CANTA HONORES

DNI: 10743048

**ANEXO N°06: Matriz de evaluación del experto N°3, para la variable gestión de riesgos**



**MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

Título de la investigación:	"Implementación de un sistema de gestión de riesgos basado en el Método Smith complementado con la Guía del PMBOK sexta edición con el fin de asegurar el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras"	
Apellidos y nombres del experto:	Ordoñez Guevara José Alexander	
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Sistema de Gestión de Riesgos	

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcadas con una "x" en las columnas de SI o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable de estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		

**Sugerencias:**

Ninguna.

Firma del experto y sello:



  
 José Alexander Ordoñez Guevara

Nombre y apellido

DNI: 40501603

**ANEXO N°07: Matriz de evaluación del experto N°3, para la variable cumplimiento del cronograma**



**MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

Título de la investigación:	"Implementación de un sistema de gestión de riesgos basado en el Método Smith complementado con la Guía del PMBOK sexta edición con el fin de asegurar el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras"	
Apellidos y nombres del experto:	Ordoñez Guevara José Alexander	
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Cumplimiento del cronograma	

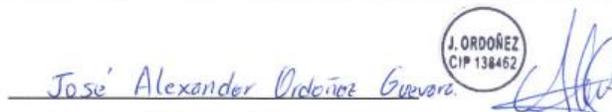
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcadas con una "x" en las columnas de SI o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas sobre la variable de estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿La redacción de las preguntas tienen un sentido coherente y no están sesgadas?	X		
7	¿Cada una de las preguntas del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
8	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
9	¿Son entendibles las alternativas de respuesta del instrumento de medición?	X		
10	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de responder para, de esta manera, obtener los datos requeridos?	X		

**Sugerencias:**

Ninguna.

Firma del experto y sello:




Nombre y apellido

DNI: 40501603

**ANEXO N°08: Reservas planificadas, utilizadas y restantes**

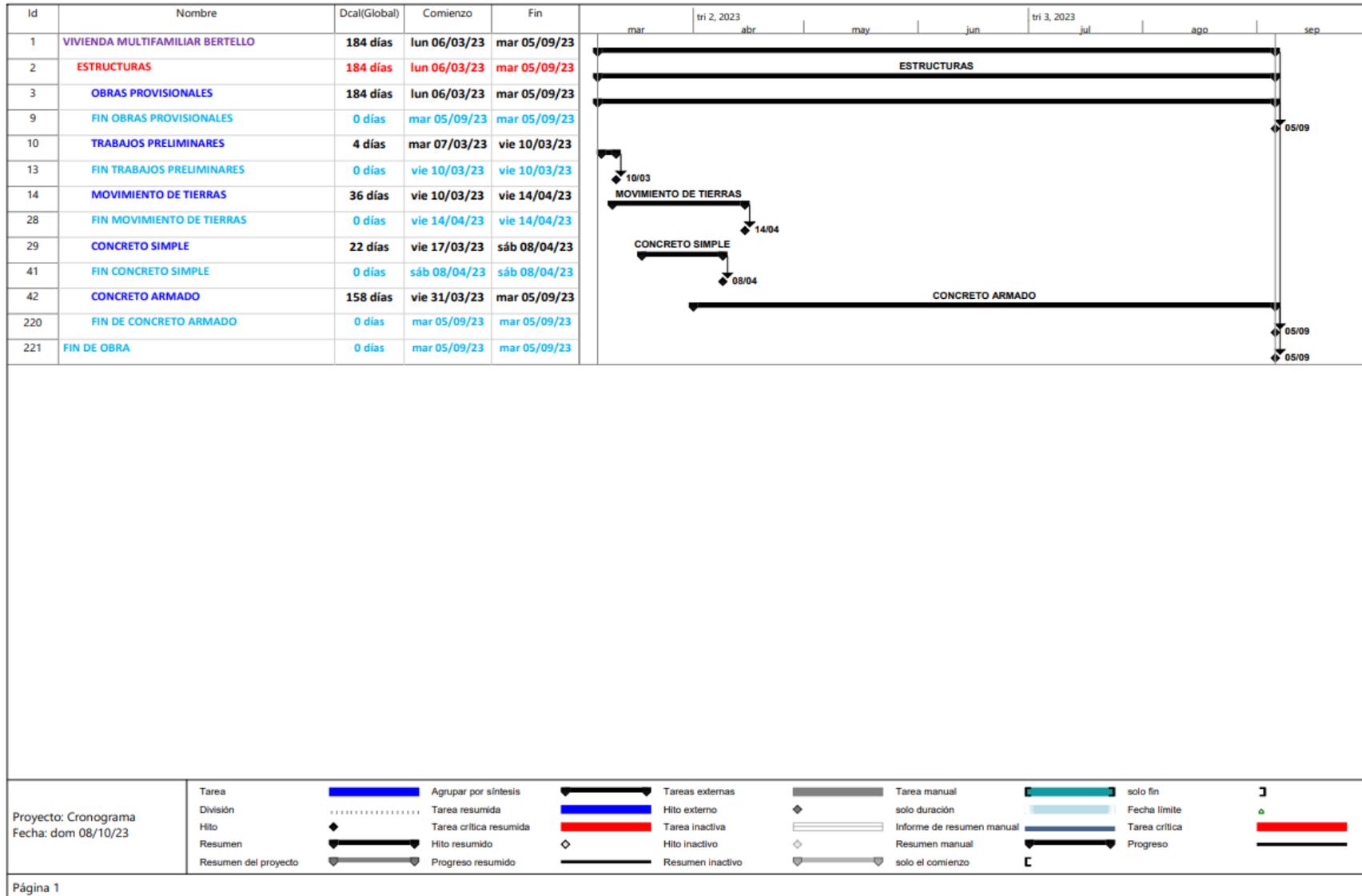
COD.	EVENTO DE RIESGO	RESERVAS PLANIFICADAS		RESERVAS EJECUTADAS		RESERVAS RESTANTES		ESTADO DE LAS RESERVAS	
		COSTO	TIEMPO	COSTO	TIEMPO	COSTO	TIEMPO	COSTO	TIEMPO
RT 01	Inadecuada colocación de cerco perimétrico	S/ 300.00	1	S/ 0.00	0	S/ 300.00	1	Existe reservas	Existe reservas
RE 01	Inadecuado manejo de las herramientas manuales	S/ 20.00	0.5	S/ 0.00	0	S/ 20.00	0.5	Existe reservas	Existe reservas
RE 02	Mala maniobra en la excavación masiva	S/ 130.00	2	S/ 0.00	0	S/ 130.00	2	Existe reservas	Existe reservas
RE 03	Aparición de cimentación anterior en la excavación masiva	S/ 550.00	2	S/ 0.00	0	S/ 550.00	2	Existe reservas	Existe reservas
RE 04	Inadecuada elección de maquinaria para excavación masiva	S/ 240.00	1	S/ 0.00	0	S/ 240.00	1	Existe reservas	Existe reservas
RE 05	Excavaciones de mayores dimensiones de lo establecido en la excavación	S/ 120.00	1	S/ 0.00	0	S/ 120.00	1	Existe reservas	Existe reservas
RE 06	Inadecuado transporte para la eliminación del material	S/ 320.00	2	S/ 0.00	0	S/ 320.00	2	Existe reservas	Existe reservas
RE 07	Colocación de materiales de grandes dimensiones al volquete para la eliminación del material	S/ 120.00	0.5	S/ 0.00	0	S/ 120.00	0.5	Existe reservas	Existe reservas
RE 08	Inadecuado llenado de concreto para cimientos corridos	S/ 240.00	1	S/ 0.00	0	S/ 240.00	1	Existe reservas	Existe reservas
RE 09	Mala implementación de rocas para el cimiento corrido	S/ 350.00	0.5	S/ 0.00	0	S/ 350.00	0.5	Existe reservas	Existe reservas
RE 10	Inadecuado llenado de concreto para falsa zapata	S/ 230.00	0.5	S/ 0.00	0	S/ 230.00	0.5	Existe reservas	Existe reservas
RE 11	Inadecuado llenado de concreto para solado	S/ 130.00	0.5	S/ 0.00	0	S/ 130.00	0.5	Existe reservas	Existe reservas
RE 12	Inadecuado llenado de concreto para calzaduras	S/ 90.00	0.1	S/ 0.00	0	S/ 90.00	0.1	Existe reservas	Existe reservas
RE 13	Encofrado y desencofrado inadecuado para calzaduras	S/ 420.00	2	S/ 0.00	0	S/ 420.00	2	Existe reservas	Existe reservas
RE 14	Inadecuada habilitación de acero para sobrecimientos	S/ 130.00	1	S/ 0.00	0	S/ 130.00	1	Existe reservas	Existe reservas
RE 15	Encofrado inadecuado para sobrecimientos	S/ 390.00	0.5	S/ 0.00	0	S/ 390.00	0.5	Existe reservas	Existe reservas

RE 16	Desencofrado antes del tiempo establecido para sobrecimientos	S/ 360.00	0.5	S/ 0.00	0	S/ 360.00	0.5	Existe reservas	Existe reservas
RE 17	Inadecuado llenado de concreto con mixer para sobrecimientos	S/ 770.00	1	S/ 0.00	0	S/ 770.00	1	Existe reservas	Existe reservas
RE 18	Mal curado del concreto para sobrecimientos	S/ 120.00	0.1	S/ 0.00	0	S/ 120.00	0.1	Existe reservas	Existe reservas
RE 19	Inadecuada habilitación de acero para vigas de cimentación	S/ 600.00	1.2	S/ 0.00	0	S/ 600.00	1.2	Existe reservas	Existe reservas
RE 20	Mala nivelación del terreno	S/ 100.00	0.2	S/ 0.00	0	S/ 100.00	0.2	Existe reservas	Existe reservas
RE 21	Encofrado inadecuado de vigas de cimentación	S/ 70.00	0.5	S/ 0.00	0	S/ 70.00	0.5	Existe reservas	Existe reservas
RE 22	Desencofrado antes del tiempo establecido para vigas de cimentación	S/ 20.00	0.1	S/ 0.00	0	S/ 20.00	0.1	Existe reservas	Existe reservas
RE 23	Inadecuado llenado de concreto con mixer para vigas de cimentación	S/ 70.00	0.2	S/ 0.00	0	S/ 70.00	0.2	Existe reservas	Existe reservas
RE 24	Mal curado del concreto para vigas de cimentación	S/ 70.00	0.2	S/ 0.00	0	S/ 70.00	0.2	Existe reservas	Existe reservas
RE 25	Inadecuada habilitación de acero para zapatas	S/ 220.00	1	S/ 0.00	0	S/ 220.00	1	Existe reservas	Existe reservas
RE 26	Inadecuado llenado de concreto con mixer para zapatas	S/ 290.00	0.1	S/ 0.00	0	S/ 290.00	0.1	Existe reservas	Existe reservas
RE 27	Mal curado del concreto para zapatas	S/ 560.00	0.2	S/ 0.00	0	S/ 560.00	0.2	Existe reservas	Existe reservas
RE 28	Inadecuada habilitación de acero para placas de concreto	S/ 600.00	0.5	S/ 0.00	0	S/ 600.00	0.5	Existe reservas	Existe reservas
RE 29	Encofrado inadecuado de placas de concreto	S/ 600.00	3	S/ 0.00	0	S/ 600.00	3	Existe reservas	Existe reservas
RE 30	Desencofrado antes del tiempo establecido para placas de concreto	S/ 600.00	5	S/ 0.00	0	S/ 600.00	5	Existe reservas	Existe reservas
RE 31	Inadecuado llenado de concreto con mixer para placas de concreto	S/ 600.00	2	S/ 0.00	0	S/ 600.00	2	Existe reservas	Existe reservas
RE 32	Falta de realización de probetas	S/ 600.00	6	S/ 0.00	0	S/ 600.00	6	Existe reservas	Existe reservas
RE 33	Mal curado del concreto para placas de concreto	S/ 240.00	2	S/ 0.00	0	S/ 240.00	2	Existe reservas	Existe reservas
RE 34	Inadecuada habilitación de acero para columnas	S/ 600.00	8	S/ 0.00	0	S/ 600.00	8	Existe reservas	Existe reservas
RE 35	Encofrado inadecuado de columnas	S/ 600.00	1	S/ 0.00	0	S/ 600.00	1	Existe reservas	Existe reservas

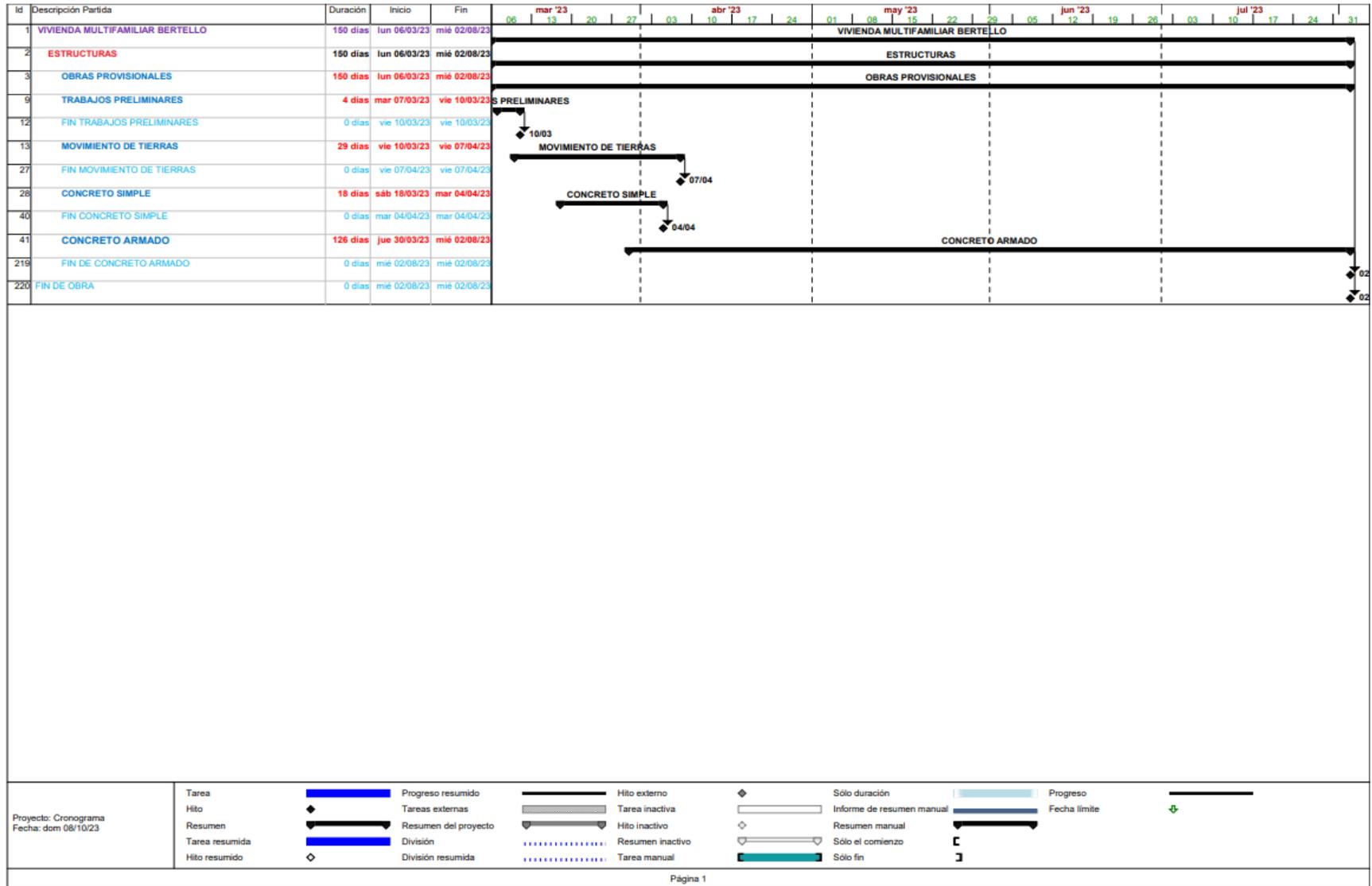
RE 36	Desencofrado antes del tiempo establecido para columnas	S/ 600.00	3	S/ 0.00	0	S/ 600.00	3	Existe reservas	Existe reservas
RE 37	Inadecuado llenado de concreto con mixer para columnas	S/ 720.00	2	S/ 0.00	0	S/ 720.00	2	Existe reservas	Existe reservas
RE 38	Mal curado del concreto para columnas	S/ 600.00	5	S/ 0.00	0	S/ 600.00	5	Existe reservas	Existe reservas
RE 39	Inadecuada habilitación de acero para vigas peraltadas	S/ 600.00	8	S/ 0.00	0	S/ 600.00	8	Existe reservas	Existe reservas
RE 40	Encofrado Inadecuado de vigas peraltadas	S/ 600.00	4	S/ 0.00	0	S/ 600.00	4	Existe reservas	Existe reservas
RE 41	Desencofrado antes del tiempo establecido para vigas peraltadas	S/ 480.00	1	S/ 0.00	0	S/ 480.00	1	Existe reservas	Existe reservas
RE 42	Inadecuado llenado de concreto con mixer para vigas peraltadas	S/ 550.00	1.3	S/ 0.00	0	S/ 550.00	1.3	Existe reservas	Existe reservas
RE 43	Mal curado del concreto para vigas peraltadas	S/ 520.00	1.3	S/ 0.00	0	S/ 520.00	1.3	Existe reservas	Existe reservas
RE 44	Encofrado inadecuado para losa aligerada	S/ 600.00	3	S/ 0.00	0	S/ 600.00	3	Existe reservas	Existe reservas
RE 45	Desencofrado antes del tiempo establecido de losa aligerada	S/ 600.00	4	S/ 0.00	0	S/ 600.00	4	Existe reservas	Existe reservas
RE 46	Inadecuada habilitación de acero para losa aligerada	S/ 600.00	7	S/ 0.00	0	S/ 600.00	7	Existe reservas	Existe reservas
RE 47	Mal transporte del ladrillo para la losa aligerada	S/ 350.00	1	S/ 0.00	0	S/ 350.00	1	Existe reservas	Existe reservas
RE 48	Inadecuado llenado de concreto con mixer para losa aligerada	S/ 20.00	0.1	S/ 0.00	0	S/ 20.00	0.1	Existe reservas	Existe reservas
RE 49	Mal curado del concreto para losa aligerada	S/ 700.00	3	S/ 0.00	0	S/ 700.00	3	Existe reservas	Existe reservas
RE 50	Encofrado inadecuado para losa maciza	S/ 350.00	1.2	S/ 0.00	0	S/ 350.00	1.2	Existe reservas	Existe reservas
RE 51	Desencofrado antes del tiempo establecido de losa maciza	S/ 440.00	2	S/ 0.00	0	S/ 440.00	2	Existe reservas	Existe reservas
RE 52	Inadecuada habilitación de acero para losa maciza	S/ 600.00	5	S/ 0.00	0	S/ 600.00	5	Existe reservas	Existe reservas
RE 53	Inadecuado llenado de concreto con mixer para losa maciza	S/ 150.00	1	S/ 0.00	0	S/ 150.00	1	Existe reservas	Existe reservas
RE 54	Mal curado del concreto para losa maciza	S/ 310.00	2	S/ 0.00	0	S/ 310.00	2	Existe reservas	Existe reservas
RE 55	Inadecuada habilitación de acero para escaleras	S/ 150.00	1.4	S/ 0.00	0	S/ 150.00	1.4	Existe reservas	Existe reservas

RE 56	Encofrado inadecuado de escaleras	S/ 600.00	2	S/ 0.00	0	S/ 600.00	2	Existe reservas	Existe reservas
RE 57	Desencofrado antes del tiempo establecido para escaleras	S/ 120.00	1.2	S/ 0.00	0	S/ 120.00	1.2	Existe reservas	Existe reservas
RE 58	Inadecuado llenado de concreto con mixer para escaleras	S/ 740.00	5	S/ 0.00	0	S/ 740.00	5	Existe reservas	Existe reservas
RE 59	Mal curado del concreto para escaleras	S/ 230.00	1.2	S/ 0.00	0	S/ 230.00	1.2	Existe reservas	Existe reservas
RE 60	Inadecuada habilitación de acero para cisterna	S/ 230.00	1	S/ 0.00	0	S/ 230.00	1	Existe reservas	Existe reservas
RE 61	Encofrado inadecuado de cisterna	S/ 135.00	0.1	S/ 0.00	0	S/ 135.00	0.1	Existe reservas	Existe reservas
RE 62	Desencofrado antes del tiempo establecido para cisterna	S/ 300.00	1	S/ 0.00	0	S/ 300.00	1	Existe reservas	Existe reservas
RE 63	Inadecuado llenado de concreto con mixer para cisterna	S/ 120.00	0.2	S/ 0.00	0	S/ 120.00	0.2	Existe reservas	Existe reservas
RE 64	Mal curado del concreto para cisterna	S/ 360.00	0.5	S/ 0.00	0	S/ 360.00	0.5	Existe reservas	Existe reservas
RE 65	Inadecuado trazo y replanteo del terreno	S/ 360.00	0.6	S/ 0.00	0	S/ 360.00	0.6	Existe reservas	Existe reservas
RE 66	Inadecuada colocación de cerco perimétrico	S/ 10.00	0.02	S/ 0.00	0	S/ 10.00	0.02	Existe reservas	Existe reservas
RL 01	Inadecuado almacenamiento de los materiales	S/ 670.00	0.5	S/ 0.00	0	S/ 670.00	0.5	Existe reservas	Existe reservas
RS 01	Inadecuado proveedor de la concretera	S/ 600.00	0.5	S/ 0.00	0	S/ 600.00	0.5	Existe reservas	Existe reservas
RS 02	Inadecuado proveedor de acero	S/ 250.00	0.2	S/ 0.00	0	S/ 250.00	0.2	Existe reservas	Existe reservas
RC 01	Aparición de lluvias en la ejecución de las actividades de la obra	S/ 22.00	0.1	S/ 0.00	0	S/ 22.00	0.1	Existe reservas	Existe reservas
RCL 01	Colocación de insuficientes baños portátiles	S/ 120.00	0.4	S/ 0.00	0	S/ 120.00	0.4	Existe reservas	Existe reservas
RCL 02	Conflictos políticos	S/ 600.00	0.2	S/ 0.00	0	S/ 600.00	0.2	Existe reservas	Existe reservas
RO 01	Mala señalización en la excavación masiva	S/ 100.00	0.2	S/ 0.00	0	S/ 100.00	0.2	Existe reservas	Existe reservas
RO 02	Mal posicionamiento de los pases para la excavación manual	S/ 10.00	0.1	S/ 0.00	0	S/ 10.00	0.1	Existe reservas	Existe reservas
RO 03	Mala delimitación del área de la maquinaria pesada para la eliminación del material	S/ 48.00	0.24	S/ 0.00	0	S/ 48.00	0.24	Existe reservas	Existe reservas
RO 04	Problemas entre el sindicato y el contratista	S/ 150.00	0.5	S/ 0.00	0	S/ 150.00	0.5	Existe reservas	Existe reservas
RO 05	Cambio continuo del personal	S/ 600.00	4	S/ 0.00	0	S/ 600.00	4	Existe reservas	Existe reservas
<b>TOTAL, DE RESERVAS POR PERDIDA ESPERADA</b>		<b>S/ 27,385.00</b>	<b>124.96</b>						
<b>TOTAL, DE RESERVAS PLANIFICADAS</b>		<b>S/ 33,967.92</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>S/ 33,967.92</b>	<b>30</b>	Existe reservas	Existe reservas

**ANEXO N°09: Cronograma planificado**



**ANEXO N°10: Cronograma ejecutado**



### ANEXO N°11: Cronograma de recursos planificados

							MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SET.
							26	30	31	30	31	31	5
							26	56	87	117	148	179	184
Item	Tipo de recursos	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	PARCIAL	06/03 al 31/03	01/04 al 30/04	01/05 al 31/05	01/06 al 30/06	01/07 al 31/07	01/08 al 31/08	01/08 al 05/08
1.00	Mano de obra	CAPATAZ	hh	199.56	S/ 31.46	S/ 6,278.02	S/ 927.43	S/ 1,973.98	S/ 916.80	S/ 825.87	S/ 686.41	S/ 850.90	S/ 96.63
2.00	Mano de obra	OPERARIO	hh	3,521.95	S/ 26.22	S/ 92,345.64	S/ 706.52	S/ 30,911.57	S/ 16,433.15	S/ 15,412.78	S/ 13,179.62	S/ 15,151.89	S/ 550.11
3.00	Mano de obra	OFICIAL	hh	1,779.67	S/ 20.60	S/ 36,661.12	S/ 348.90	S/ 13,083.48	S/ 6,251.55	S/ 5,966.55	S/ 4,865.14	S/ 5,993.26	S/ 152.24
4.00	Mano de obra	PEON	hh	1,249.10	S/ 18.65	S/ 23,295.77	S/ 1,899.68	S/ 7,905.80	S/ 4,047.45	S/ 3,984.22	S/ 3,213.91	S/ 2,034.80	S/ 209.91
5.00	Mano de obra	OPERADOR DE EQUIPO	hh	21.61	S/ 27.35	S/ 591.09	S/ 271.91	S/ 319.18					
6.00	Mano de obra	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	110.62	S/ 27.12	S/ 3,000.05		S/ 1,516.08	S/ 329.64	S/ 306.03	S/ 306.03	S/ 371.80	S/ 170.47
7.00	Mano de obra	OPERADOR	hh	28.70	S/ 27.35	S/ 785.01	S/ 455.30	S/ 329.71					
8.00	Mano de obra	TOPOGRAFO	hh	3.56	S/ 27.20	S/ 96.83	S/ 96.83						
9.00	Materiales	ACEITE MOTOR GASOLINA SAE 30W	gal	0.27	S/ 32.97	S/ 8.91	S/ 2.97	S/ 5.94					
10.00	Materiales	GRASA MULTIPLE EP	lbs	0.54	S/ 12.63	S/ 6.82	S/ 2.63	S/ 4.19					
11.00	Materiales	GASOLINA 84 OCTAMNOS (GRIFO LIMA)	gal	8.10	S/ 16.85	S/ 136.56	S/ 59.86	S/ 76.70					
12.00	Materiales	PETROLEO D-2	gal	170.72	S/ 12.00	S/ 2,048.66		S/ 570.96	S/ 270.96	S/ 258.36	S/ 258.03	S/ 690.35	
13.00	Materiales	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	800.12	S/ 2.96	S/ 2,368.36	S/ 107.95	S/ 813.22	S/ 371.45	S/ 359.61	S/ 312.13	S/ 403.55	S/ 0.45

14.00	Materiales	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	540.58	S/ 2.96	S/ 1,600.12		S/ 437.15	S/ 246.47	S/ 242.03	S/ 241.92	S/ 432.55	
15.00	Materiales	ACERO CORRUGADO 3/8"	kg	2.00	S/ 3.86	S/ 7.72	S/ 7.72						
16.00	Materiales	ACERO CORRUGADO fy = 4200 (GR 60)	TON	43.67	S/ 3,889.64	S/ 169,843.85	S/ 6,340.76	S/ 65,767.18	S/ 26,708.08	S/ 25,852.36	S/ 22,421.31	S/ 21,898.44	S/ 855.72
17.00	Materiales	CLAVOS C/ CABEZA P/CONSTRUCCION D. PROMEDIO	kg	0.15	S/ 4.92	S/ 0.74	S/ 0.74						
18.00	Materiales	CLAVOS PARA MADAERA C/C 3" Y 4"	kg	4.00	S/ 1.26	S/ 5.04	S/ 5.04						
19.00	Materiales	CLAVOS DE ACERO PAARA MADERA C/C DE 3"	kg	649.00	S/ 4.49	S/ 2,914.02	S/ 23.15	S/ 761.89	S/ 340.36	S/ 326.89	S/ 326.47	S/ 1,135.26	
20.00	Materiales	PLANCHA FIBROCEMENTO CANALON 6.5mm 0.96 X 6.20 m	pza	0.26	S/ 153.50	S/ 39.14	S/ 39.14						
21.00	Materiales	PIEDRA MEDIANA	m3	11.55	S/ 50.85	S/ 587.32	S/ 587.32						
22.00	Materiales	PIEDRA GRANDE	m3	15.17	S/ 50.85	S/ 771.31		S/ 771.31					
23.00	Materiales	HORMIGON	m3	50.81	S/ 38.98	S/ 1,980.47	S/ 1,009.73	S/ 970.74					
24.00	Materiales	MATERIAL PROPIO	m3	102.32	S/ 5.00	S/ 511.62		S/ 511.62					
25.00	Materiales	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	214.94	S/ 23.64	S/ 5,081.26	S/ 2,609.78	S/ 2,471.48					
26.00	Materiales	YESO CERAMICO	kg	100.00	S/ 3.40	S/ 340.00	S/ 340.00						
27.00	Materiales	TIZA	bol	2.00	S/ 12.00	S/ 24.00	S/ 24.00						
28.00	Materiales	LADRILLO PARA TECHO 8H DE 15X30X30 cm	mll	2.29	S/ 2,630.00	S/ 6,009.55		S/ 1,201.91		S/ 2,403.82		S/ 2,403.82	

29.00	Materiales	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2 CON CEMENTO T-I	m3	342.38	S/ 235.50	S/ 80,631.34		S/ 24,588.78	S/ 14,829.01	S/ 11,521.64	S/ 11,854.73	S/ 13,565.79	S/ 4,271.39
30.00	Materiales	BARROTE 3"X2'	pza	2.00	S/ 10.92	S/ 21.84	S/ 21.84						
31.00	Materiales	MADERA ENCOFRADO	p2	10,337.35	S/ 6.96	S/ 71,947.94	S/ 287.03	S/ 33,725.64	S/ 9,904.48	S/ 9,308.36	S/ 9,293.67	S/ 9,428.76	
32.00	Materiales	MADERA TORNILLO	p2	16.58	S/ 7.36	S/ 121.99	S/ 121.99						
33.00	Materiales	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2	2.00	S/ 3.60	S/ 7.20	S/ 7.20						
34.00	Materiales	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pza	5.48	S/ 32.20	S/ 176.30	S/ 176.30						
35.00	Materiales	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA 3 1/2"x3 1/2"	pza	3.00	S/ 4.09	S/ 12.27	S/ 12.27						
36.00	Materiales	WINCHA 30 m	pza	0.10	S/ 38.05	S/ 3.81	S/ 3.81						
37.00	Materiales	PERFIL 4mm DE 2.44 X 1.10 m	pza	6.75	S/ 40.36	S/ 272.43	S/ 272.43						
38.00	Equipos y herramientas	TEODOLITO	hm	3.56	S/ 11.64	S/ 41.44	S/ 41.44						
39.00	Equipos y herramientas	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	3.56	S/ 9.24	S/ 32.89	S/ 32.89						
40.00	Equipos y herramientas	PLANCHA COMPACTADORA	hm	73.11	S/ 37.23	S/ 2,721.74		S/ 2,721.74					
41.00	Equipos y herramientas	MARTILLO NEUMATICO	hm	40.49	S/ 5.45	S/ 220.66	S/ 127.99	S/ 92.67					
42.00	Equipos y herramientas	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	14.35	S/ 210.12	S/ 3,015.22		S/ 3,015.22					
43.00	Equipos y herramientas	RETROEXCAVADORA	hm	9.58	S/ 173.40	S/ 1,660.93	S/ 896.92	S/ 764.01					
44.00	Equipos y herramientas	CAMION VOLQUETE 6X4 330 HP 6 m3	hm	57.44	S/ 175.00	S/ 10,051.86		S/ 10,051.86					

45.00	Equipos y herramientas	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	25.96	S/ 10.85	S/ 281.72	S/ 129.60	S/ 152.12					
46.00	Equipos y herramientas	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.5"	hm	80.40	S/ 7.21	S/ 579.66		S/ 308.62	S/ 63.07	S/ 56.80	S/ 56.80	S/ 74.28	S/ 20.09
47.00	Equipos y herramientas	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	2.48	S/ 26.80	S/ 66.34	S/ 66.34						
48.00	Equipos y herramientas	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 23 HP 11-12P3	hm	21.61	S/ 26.21	S/ 566.45	S/ 260.57	S/ 305.88					
49.00	Equipos y herramientas	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	242.10	S/ 4.77	S/ 1,154.82		S/ 423.03	S/ 184.11	S/ 179.36	S/ 153.14	S/ 173.80	S/ 41.38
50.00	Equipos y herramientas	DOBLADORA	hm	242.11	S/ 3.78	S/ 915.16		S/ 335.23	S/ 145.90	S/ 142.14	S/ 121.36	S/ 137.73	S/ 32.80
51.00	Equipos y herramientas	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			S/ 7,955.19	S/ 1,235.45	S/ 1,170.91	S/ 1,150.91	S/ 1,150.91	S/ 1,150.91	S/ 1,150.91	S/ 945.19
52.00	Subcontrato	SC SERVICIOS DE BOMBA TELESCOPICA	M3	220.39	S/ 33.00	S/ 7,272.87		S/ 2,231.03	S/ 1,266.32	S/ 1,050.83	S/ 1,050.83	S/ 1,253.00	S/ 420.86
53.00	Subcontrato	SERVICIO DE TRANSPORTE	DIA	3.00	S/ 240.00	S/ 720.00	S/ 720.00						
54.00	Subcontrato	SC ALQUILER DE BAÑO PORTATIL	GLB	1.00	S/ 765.00	S/ 765.00	S/ 114.75	S/ 99.45	S/ 99.45	S/ 99.45	S/ 99.45	S/ 99.45	S/ 153.00
55.00	Subcontrato	AGUA	GLB	1.00	S/ 8,295.00	S/ 8,295.00	S/ 1,244.25	S/ 1,078.35	S/ 1,078.35	S/ 1,078.35	S/ 1,078.35	S/ 1,078.35	S/ 1,659.00
<b>COSTO TOTAL DE RECURSOS:</b>						<b>S/ 556,851.07</b>	<b>S/ 21,640.43</b>	<b>S/ 211,468.63</b>	<b>S/ 84,637.51</b>	<b>S/ 80,526.36</b>	<b>S/ 70,670.21</b>	<b>S/ 78,328.69</b>	<b>S/ 9,579.24</b>
<b>COSTO TOTAL ACUMULADO DE OBRA:</b>							S/ 21,640.43	S/ 233,109.06	S/ 317,746.57	S/ 398,272.93	S/ 468,943.14	S/ 547,271.83	S/ 556,851.07
<b>AVANCE MENSUAL (%):</b>							<b>3.89%</b>	<b>37.98%</b>	<b>15.20%</b>	<b>14.46%</b>	<b>12.69%</b>	<b>14.07%</b>	<b>1.72%</b>
<b>AVANCE MENSUAL ACUMULADO (%):</b>							3.89%	41.86%	57.06%	71.52%	84.21%	98.28%	100.00%

**ANEXO N°12: Recursos ejecutados**

							MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
							26	30	31	30	31	31
							26	56	87	117	148	150
Item	Tipo de recursos	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	PARCIAL	06/03 al 31/03	01/04 al 30/04	01/05 al 31/05	01/06 al 30/06	01/07 al 31/07	01/08 al 02/08
1.00	Mano de obra	CAPATAZ	hh	199.56	S/ 31.46	S/ 6,278.02	S/ 1,134.13	S/ 1,911.75	S/ 1,084.61	S/ 901.97	S/ 1,150.53	S/ 95.03
2.00	Mano de obra	OPERARIO	hh	3,521.95	S/ 26.22	S/ 92,345.64	S/ 1,641.12	S/ 31,264.62	S/ 22,873.55	S/ 17,013.52	S/ 19,207.59	S/ 345.24
3.00	Mano de obra	OFICIAL	hh	1,779.67	S/ 20.60	S/ 36,661.12	S/ 1,080.12	S/ 12,851.16	S/ 8,390.60	S/ 6,235.71	S/ 7,928.44	S/ 175.09
4.00	Mano de obra	PEON	hh	1,249.10	S/ 18.65	S/ 23,295.77	S/ 10,046.10	S/ 6,885.36	S/ 1,763.94	S/ 1,939.76	S/ 2,424.90	S/ 235.71
5.00	Mano de obra	OPERADOR DE EQUIPO	hh	21.61	S/ 27.35	S/ 591.09	S/ 489.13	S/ 101.96				
6.00	Mano de obra	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	110.62	S/ 27.12	S/ 3,000.05		S/ 1,532.64	S/ 432.38	S/ 461.17	S/ 388.86	S/ 185.00
7.00	Mano de obra	OPERADOR	hh	28.70	S/ 27.35	S/ 785.01	S/ 785.01					
8.00	Mano de obra	TOPOGRAFO	hh	3.56	S/ 27.20	S/ 96.83	S/ 96.83					
9.00	Materiales	ACEITE MOTOR GASOLINA SAE 30W	gal	0.27	S/ 32.97	S/ 8.91	S/ 8.91					
10.00	Materiales	GRASA MULTIPLE EP	lbs	0.54	S/ 12.63	S/ 6.82	S/ 6.82					
11.00	Materiales	GASOLINA 84 OCTAMNOS (GRIFO LIMA)	gal	8.10	S/ 16.85	S/ 136.56	S/ 136.56					
12.00	Materiales	PETROLEO D-2	gal	170.72	S/ 12.00	S/ 2,048.66	S/ 7.36	S/ 659.20	S/ 549.29	S/ 395.47	S/ 437.34	
13.00	Materiales	ALAMBRE NEGRO N°16	kg	800.12	S/ 2.96	S/ 2,368.36	S/ 17.32	S/ 638.99	S/ 609.53	S/ 335.33	S/ 767.19	
14.00	Materiales	ALAMBRE NEGRO N°8	kg	540.58	S/ 2.96	S/ 1,600.12	S/ 304.90	S/ 525.20	S/ 486.65	S/ 283.37		

15.00	Materiales	ACERO CORRUGADO 3/8"	kg	2.00	S/ 3.86	S/ 7.72	S/ 7.72					
16.00	Materiales	ACERO CORRUGADO fy = 4200 (GR 60)	TON	43.67	S/ 3,889.64	S/ 169,843.85	S/ 22,962.87	S/ 52,081.62	S/ 45,903.21	S/ 24,235.57	S/ 24,660.58	
17.00	Materiales	CLAVOS C/ CABEZA P/CONSTRUCCION D. PROMEDIO	kg	0.15	S/ 4.92	S/ 0.74	S/ 0.74					
18.00	Materiales	CLAVOS PARA MADAERA C/C 3" Y 4"	kg	4.00	S/ 1.26	S/ 5.04	S/ 5.04					
19.00	Materiales	CLAVOS DE ACERO PAARA MADERA C/C DE 3"	kg	649.00	S/ 4.49	S/ 2,914.02	S/ 2,914.02					
20.00	Materiales	PLANCHA FIBROCEMENTO CANALON 6.5mm 0.96 X 6.20 m	pza	0.26	S/ 153.50	S/ 39.14	S/ 39.14					
21.00	Materiales	PIEDRA MEDIANA	m3	11.55	S/ 50.85	S/ 587.32	S/ 587.32					
22.00	Materiales	PIEDRA GRANDE	m3	15.17	S/ 50.85	S/ 771.31	S/ 771.31					
23.00	Materiales	HORMIGON	m3	50.81	S/ 38.98	S/ 1,980.47	S/ 1,980.47					
24.00	Materiales	MATERIAL PROPIO	m3	102.32	S/ 5.00	S/ 511.62	S/ 155.92	S/ 355.70				
25.00	Materiales	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	214.94	S/ 23.64	S/ 5,081.26	S/ 5,081.26					
26.00	Materiales	YESO CERAMICO	kg	100.00	S/ 3.40	S/ 340.00	S/ 209.21	S/ 130.79				
27.00	Materiales	TIZA	bol	2.00	S/ 12.00	S/ 24.00	S/ 24.00					
28.00	Materiales	LADRILLO PARA TECHO 8H DE 15X30X30 cm	mll	2.29	S/ 2,630.00	S/ 6,009.55	S/ 12.00	S/ 1,201.91	S/ 1,201.91	S/ 1,201.91	S/ 2,391.82	
29.00	Materiales	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2 CON CEMENTO T-I	m3	342.38	S/ 235.50	S/ 80,631.34		S/ 27,802.05	S/ 18,114.24	S/ 13,813.74	S/ 16,989.19	S/ 3,912.12

30.00	Materiales	BARROTE 3"X2'	pza	2.00	S/ 10.92	S/ 21.84	S/ 21.84					
31.00	Materiales	MADERA ENCOFRADO	p2	10,337.35	S/ 6.96	S/ 71,947.94	S/ 419.94	S/ 22,746.57	S/ 19,342.01	S/ 14,628.35	S/ 14,811.07	
32.00	Materiales	MADERA TORNILLO	p2	16.58	S/ 7.36	S/ 121.99	S/ 121.99					
33.00	Materiales	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2	2.00	S/ 3.60	S/ 7.20	S/ 7.20					
34.00	Materiales	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pza	5.48	S/ 32.20	S/ 176.30	S/ 176.30					
35.00	Materiales	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA 3 1/2"x3 1/2"	pza	3.00	S/ 4.09	S/ 12.27	S/ 12.27					
36.00	Materiales	WINCHA 30 m	pza	0.10	S/ 38.05	S/ 3.81	S/ 3.81					
37.00	Materiales	PERFIL 4mm DE 2.44 X 1.10 m	pza	6.75	S/ 40.36	S/ 272.43	S/ 272.43					
38.00	Equipos y herramientas	TEODOLITO	hm	3.56	S/ 11.64	S/ 41.44	S/ 41.44					
39.00	Equipos y herramientas	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	3.56	S/ 9.24	S/ 32.89	S/ 32.89					
40.00	Equipos y herramientas	PLANCHA COMPACTADORA	hm	73.11	S/ 37.23	S/ 2,721.74	S/ 1,366.56	S/ 1,355.18				
41.00	Equipos y herramientas	MARTILLO NEUMATICO	hm	40.49	S/ 5.45	S/ 220.66	S/ 220.66					
42.00	Equipos y herramientas	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	14.35	S/ 210.12	S/ 3,015.22	S/ 1,507.61	S/ 1,507.61				
43.00	Equipos y herramientas	RETROEXCAVADORA	hm	9.58	S/ 173.40	S/ 1,660.93	S/ 1,660.93					
44.00	Equipos y herramientas	CAMION VOLQUETE 6X4 330 HP 6 m3	hm	57.44	S/ 175.00	S/ 10,051.86	S/ 5,025.93	S/ 5,025.93				
45.00	Equipos y herramientas	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	25.96	S/ 10.85	S/ 281.72	S/ 22.53	S/ 259.19				
46.00	Equipos y herramientas	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.5"	hm	80.40	S/ 7.21	S/ 579.66		S/ 311.31	S/ 88.54	S/ 96.20	S/ 76.97	S/ 6.64

47.00	Equipos y herramientas	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	2.48	S/ 26.80	S/ 66.34	S/ 66.34					
48.00	Equipos y herramientas	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 23 HP 11-12P3	hm	21.61	S/ 26.21	S/ 566.45	S/ 45.31	S/ 521.14				
49.00	Equipos y herramientas	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	242.10	S/ 4.77	S/ 1,154.82	S/ 124.54	S/ 242.43	S/ 201.05	S/ 142.10	S/ 180.68	S/ 264.02
50.00	Equipos y herramientas	DOBLADORA	hm	242.11	S/ 3.78	S/ 915.16	S/ 150.00	S/ 240.80	S/ 159.32	S/ 112.61	S/ 143.18	S/ 109.25
51.00	Equipos y herramientas	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			S/ 7,955.19	S/ 1,245.45	S/ 1,438.64	S/ 1,438.64	S/ 1,438.64	S/ 1,438.64	S/ 955.18
52.00	Subcontrata	SC SERVICIOS DE BOMBA TELESCOPICA	M3	220.39	S/ 33.00	S/ 7,272.87		S/ 705.01	S/ 2,154.04	S/ 1,381.18	S/ 2,667.52	S/ 365.12
53.00	Subcontrata	SERVICIO DE TRANSPORTE	DIA	3.00	S/ 240.00	S/ 720.00	S/ 720.00					
54.00	Subcontrata	SC ALQUILER DE BAÑO PORTATIL	GLB	1.00	S/ 765.00	S/ 765.00	S/ 133.00	S/ 153.00	S/ 153.00	S/ 153.00	S/ 153.00	S/ 20.00
55.00	Subcontrata	AGUA	GLB	1.00	S/ 8,295.00	S/ 8,295.00	S/ 1,438.00	S/ 1,659.00	S/ 1,659.00	S/ 1,659.00	S/ 1,659.00	S/ 221.00
<b>COSTO TOTAL DE RECURSOS:</b>						<b>S/ 556,851.07</b>	<b>S/ 65,342.30</b>	<b>S/ 174,108.76</b>	<b>S/ 126,605.51</b>	<b>S/ 86,428.60</b>	<b>S/ 97,476.50</b>	<b>S/ 6,889.40</b>
<b>COSTO TOTAL ACUMULADO DE OBRA:</b>							S/ 65,342.30	S/ 239,451.06	S/ 366,056.57	S/ 452,485.17	S/ 549,961.67	S/ 556,851.07
<b>AVANCE MENSUAL (%):</b>							<b>11.73%</b>	<b>31.27%</b>	<b>22.74%</b>	<b>15.52%</b>	<b>17.50%</b>	<b>1.24%</b>
<b>AVANCE MENSUAL ACUMULADO (%):</b>							11.73%	43.00%	65.74%	81.26%	98.76%	100.00%

**ANEXO N°13: RESUMEN DE PRESUPUESTO DE OBRA – ETAPA ESTRUCTURAS**

ITEM	DESCRIPCION	MONTO
	<b>ESTRUCTURA</b>	<b>S/ 556,851.07</b>
<b>01.00.</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>	<b>S/ 11,816.76</b>
<b>02.00.</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	<b>S/ 2,128.00</b>
<b>03.00.</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	<b>S/ 27,765.45</b>
<b>04.00.</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>	<b>S/ 17,161.59</b>
04.01.00	CALZADURA	S/ 4,680.06
04.03.00	FALSA ZAPATA	S/ 2,783.56
04.04.00	CIMIENTO	S/ 6,394.65
04.05.00	SOLADO	S/ 3,303.32
<b>05.00.</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>	<b>S/ 497,979.27</b>
05.01.00	VIGA DE CIMENTACION	S/ 9,176.10
05.02.00	ZAPATAS	S/ 38,865.81
05.03.00	SOBRECIMIENTO ARMADO	S/ 18,496.57
05.04.00	COLUMNAS	S/ 136,934.11
05.05.00	PLACAS	S/ 113,545.66
05.06.00	VIGAS	S/ 91,500.73
05.07.00	LOSA MACIZA	S/ 21,429.60
05.08.00	LOSA ALIGERADA	S/ 40,770.15
05.09.00	ESCALERAS	S/ 15,941.75
05.10.00	TANQUE CISTERNA	S/ 11,318.79
<b>COSTO DIRECTO (S/)</b>		<b>S/ 556,851.07</b>
GASTOS GENERALES (S/)	10.00%	<b>S/ 55,685.11</b>
UTILIDAD (S/)	12.00%	<b>S/ 66,822.13</b>
		=====
<b>SUBTOTAL (S/)</b>		<b>S/ 679,358.31</b>
IGV (S/)	18.00%	<b>S/ 122,284.50</b>
		=====
<b>TOTAL (S/)</b>		<b>S/ 801,642.81</b>

## ANEXO N°14: FORMATO DE ENTREVISTA DE LA GESTION DE RIESGOS

### CUESTIONARIO PARA EVALUAR LA GESTION DE RIESGOS EN LA OBRA DE VIVINEDA MULTIFAMILIAR BERTELLO – ETAPA DE ESTRUCTURAS

Entrevista: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Estimados ingenieros, contratista, cliente, maestro de obra y supervisor de la ejecución de la obra de la vivienda multifamiliar Bertello – etapa de estructuras, la presente entrevista tiene por objetivo implementar un sistema de gestión de riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

Se agradece para el logro del objetivo su gentil colaboración y la disposición de su tiempo.

#### **Instrucciones:**

Escuche detenidamente las preguntas formuladas y responda de acuerdo a conveniencia según su criterio.

Para responder deberá realizar un juicio valorativo en cada una de las dimensiones de la investigación. Cada respuesta debe basar su puntaje en la información de soporte incluida en los informes que presente quien responda la entrevista.

La escala valorativa del 1 al 5 es como sigue:

1	Para indicar que la frecuencia del suceso indicado es “ <b>muy bajo</b> ”
2	Para indicar que la frecuencia del suceso indicado es “ <b>bajo</b> ”
3	Para indicar que la frecuencia del suceso indicado es “ <b>moderado</b> ”
4	Para indicar que la frecuencia del suceso indicado es “ <b>alto</b> ”
5	Para indicar que la frecuencia del suceso indicado es “ <b>muy alto</b> ”

**DIMENSIÓN N° 1: Identificación de los riesgos**

1. ¿Cuántos riesgos tanto internos (técnicos, ejecución, logística y transporte) como externos (contratistas y proveedores, condiciones climáticas y fenómenos naturales, contractuales y legales, entre otros) usted opina que se pueden encontraran en las partidas de estructura?  
¿Cuáles son?

1	2	3	4	5
Muy baja cantidad de riesgos	Bajo cantidad de riesgos	Moderada cantidad de riesgos	Alta cantidad de riesgos	Muy alta cantidad de riesgos
0 – 1	1 -2	2 – 3	3 – 4	4 – 5

2. Según usted ¿Qué partida es la que normalmente puede tener mayor cantidad de riesgos?  
¿Cuántos riesgos considera usted que podría haber?

1	2	3	4	5
Muy baja cantidad de riesgos	Bajo cantidad de riesgos	Moderada cantidad de riesgos	Alta cantidad de riesgos	Muy alta cantidad de riesgos
0 – 2	2 – 4	4 – 6	6 – 8	8 – 10

3. ¿Cuántas consecuencia considera usted que generaría el riesgo de cada partida? ¿Cuáles son?

1	2	3	4	5
Muy baja cantidad de consecuencias	Baja cantidad de consecuencias	Moderada cantidad de consecuencias	Alta cantidad de consecuencias	Muy alta cantidad de consecuencias
0 – 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5

4. ¿De qué fuente (experiencia o libros) usted argumenta que suceda el riesgo en las partidas? En caso de experiencia ¿cuántos años laborando tiene?

1	2	3	4	5
Muy baja certeza	Baja certeza	Moderada certeza	Alta certeza	Muy alta certeza
0 - 15	15 – 20	20 - 30	30 - 35	35 a más años

5. ¿Algunos de los riesgos identificados, surgieron en anteriores proyectos con respecto a sus probabilidades o perdidas relacionado al tiempo y costo?

1	2	3	4	5
Muy baja certeza	Baja certeza	Moderada certeza	Alta certeza	Muy alta certeza
0 – 20%	20% - 40%	40% - 60%	60% - 80%	80% -100%

6. ¿Cuánta participación tendrá los involucrados del proyecto en el desarrollo la identificación de riesgo? ¿Cuál es su aporte?

1	2	3	4	5
Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto aporte
No hay reuniones	mensual	quincenal	semanal	diario
0 – 20%	20% - 40%	40% - 60%	60% - 80%	80% -100%

7. De la pregunta n°1 ¿Cómo clasificaría según su claridad, la comprensión de la identificación de los eventos de riesgos en las partidas del proyecto? Considerando que la clasificación está entre muy bajo, bajo, moderado, alto o muy alta.

1	2	3	4	5
Muy baja claridad	Baja claridad	Moderada claridad	Alta claridad	Muy alta claridad

8. De la pregunta n°3 ¿Cómo clasificaría según su claridad, la comprensión de las consecuencias que genera los riesgos? Considerando que la clasificación está entre muy bajo, bajo, moderado, alto o muy alta.

1	2	3	4	5
Muy baja claridad	Baja claridad	Moderada claridad	Alta claridad	Muy alta claridad

9. Sabiendo que el dueño del riesgo es el propietario asignado que puede ayudar a desarrollar la respuesta a los riesgos y a quien se le asignará que lleve a cabo la respuesta de los riesgos. ¿Quién será el dueño de los riesgos identificados? ¿Cómo clasifica según su claridad, la comprensión de la identificación de los dueños de los riesgos en las partidas del proyecto? Considerando que la clasificación está entre muy bajo, bajo, moderado, alto o muy alta.

1	2	3	4	5
Muy baja claridad	Baja claridad	Moderada claridad	Alta claridad	Muy alta claridad

## DIMENSIÓN N° 2: Análisis de los riesgos

1. ¿Cuáles serían los hechos que llevan a creer que el evento de riesgo se va a producir? ¿Como sabe esto? Si es experiencia en cuantas obras lo ha podido observar.

1	2	3	4	5
Muy baja ocurrencia	Baja ocurrencia	Moderada ocurrencia	Alta ocurrencia	Muy alta ocurrencia
0 – 20%	20% - 40%	40% - 60%	60% - 80%	80% -100%

2. ¿Cuáles serían los hechos que llevan a creer que el impacto se va a producir? ¿Como sabe esto? Si es experiencia en cuantas obras lo ha podido observar.

1	2	3	4	5
Muy baja ocurrencia	Baja ocurrencia	Moderada ocurrencia	Alta ocurrencia	Muy alta ocurrencia
0 – 20%	20% - 40%	40% - 60%	60% - 80%	80% -100%

3. Según su experiencia ¿Cuál sería la probabilidad subjetiva del evento de riesgo, y si en caso lo ha determinado mediante alguna base de datos histórico, mencione la fuente?

1	2	3	4	5
Muy baja probabilidad	Baja probabilidad	Moderada probabilidad	Alta probabilidad	Muy alta probabilidad
0-20.5% (10%)	20.5-40.5 (30%)	40.5-60.5 (50%)	60.5-80.5 (70%)	80.5-100 (90%)

4. De la pregunta 1 ¿Cuál sería el hecho del proyecto hacen que el evento del riesgo sea más o menos probable de ocurrir? ¿Qué probabilidad les daría a estos hechos de los eventos de riesgo?

1	2	3	4	5
Muy baja probabilidad	Baja probabilidad	Moderada probabilidad	Alta probabilidad	Muy alta probabilidad
0-20.5% (10%)	20.5-40.5 (30%)	40.5-60.5 (50%)	60.5-80.5 (70%)	80.5-100 (90%)

5. Según su experiencia ¿Cuál sería la probabilidad subjetiva del impacto y si en caso lo ha determinado mediante alguna base de datos histórico, mencione la fuente

1	2	3	4	5
Muy baja probabilidad	Baja probabilidad	Moderada probabilidad	Alta probabilidad	Muy alta probabilidad
0-9.5% (5%)	9.5-19.5 (10%)	19.5-39.5 (20%)	39.5-79.5 (40%)	79.5-100 (80%)

6. De la pregunta 2 ¿Cuál sería el hecho del proyecto hacen que el impacto sea más o menos probable de ocurrir? ¿Qué probabilidad les daría a estos hechos de los impactos?

1	2	3	4	5
Muy baja probabilidad	Baja probabilidad	Moderada probabilidad	Alta probabilidad	Muy alta probabilidad
0-9.5% (5%)	9.5-19.5 (10%)	19.5-39.5 (20%)	39.5-79.5 (40%)	79.5-100 (80%)

7. Según su experiencia ¿Cuánto sería la pérdida total aprox. relacionado al costo, si todos los hechos que generan al riesgo se materializan? ¿Porque crees que la pérdida total será eso?

1	2	3	4	5
Muy baja perdida	Baja perdida	Moderada perdida	Alta perdida	Muy alta perdida
0 - 20%	20% - 40%	40% - 60%	60% - 80%	80% - 100%

8. Según su experiencia ¿Cuánto sería la pérdida total aprox. relacionado al tiempo, si todos los hechos que generan al riesgo se materializan? ¿Porque crees que la pérdida total será eso?

1	2	3	4	5
Muy baja perdida	Baja perdida	Moderada perdida	Alta perdida	Muy alta perdida
0 - 20%	20% - 40%	40% - 60%	60% - 80%	80% - 100%

9. Considerado que el umbral es el punto específico en que el riesgo se vuelve inaceptable, en el caso del costo ¿Cuánto sería el umbral que la gerencia considera tolerar sus pérdidas?  
¿Porque considera ese monto?

1	2	3	4	5
Muy baja tolerancia	Baja tolerancia	Moderada tolerancia	Alta tolerancia	Muy alta tolerancia
0 – 2%	2% – 4%	4% - 6%	6% - 8%	8% - 10%

10. Considerado que el umbral es el punto específico en que el riesgo se vuelve inaceptable, en el caso del tiempo ¿Cuánto sería el umbral que la gerencia considera tolerar sus pérdidas?  
¿Porque considera ese tiempo?

1	2	3	4	5
Muy baja tol.	Baja tolerancia	Moderada tol.	Alta tolerancia	Muy alta tol
0 – 2 días	2 – 4 días	4 – 6 días	6 – 8 días	8 – 10 días

11. Según su opinión ¿Qué riesgos se tomarían como prioridad? ¿Qué clasificación le daría usted?

1	2	3	4	5
Muy baja prioridad	Baja prioridad	Moderada prioridad	Alta prioridad	Muy alta prioridad
0 - 10%	10% - 30%	30% - 50%	50% - 70%	70% - 100%

### DIMENSION N° 3: Planificación de respuesta a los riesgos

1. Considerando que algunos riesgos pueden ser oportunidades ¿Cuáles de los riesgos cree que podrían ser aceptados o explotados? ¿Por qué?

1	2	3	4	5
Muy baja	Bajo	Moderado	Alto	Muy alta aceptación/explotación
0 – 20%	20% – 40%	40% – 60%	60% – 80%	80% – 100%

2. Considerando que algunos riesgos son amenazas ¿Cuáles de los riesgos cree que podrían ser aceptados o evitados? ¿Por qué?

1	2	3	4	5
Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alta aceptación/evitación
0 – 20%	20% – 40%	40% – 60%	60% – 80%	80% – 100%

3. Según su experiencia ¿Algunos de los riesgos podrían ser transferidos o compartidos a otra entidad? ¿Por qué?

1	2	3	4	5
Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alta transferencia/comp.
0 – 20%	20% – 40%	40% – 60%	60% – 80%	80% – 100%

4. Según su experiencia ¿Algunos de los riesgos podrían ser mitigados o mejorados? ¿Cuáles son?

1	2	3	4	5
Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alta mitigación
0 – 20%	20% – 40%	40% – 60%	60% – 80%	80% – 100%

5. Según su experiencia ¿Qué planes de prevención se podrían desarrollar para los hechos que generaran el evento de riesgos activos? ¿Cuáles serían las nuevas probabilidades de evento de riesgo? ¿Por qué?

1	2	3	4	5
Muy baja probabilidad	Baja probabilidad	Moderada probabilidad	Alta probabilidad	Muy alta probabilidad
0-20.5% (10%)	20.5-40.5 (30%)	40.5-60.5 (50%)	60.5-80.5 (70%)	80.5-100 (90%)

6. Según su experiencia ¿Qué planes de contingencia se podrían desarrollar para los hechos que generaran el impacto de riesgos activos? ¿Cuáles serían las nuevas probabilidades de impacto? ¿Por qué?

1	2	3	4	5
Muy baja probabilidad	Baja probabilidad	Moderada probabilidad	Alta probabilidad	Muy alta probabilidad
0-9.5% (5%)	9.5-19.5 (10%)	19.5-39.5 (20%)	39.5-79.5 (40%)	79.5-100 (80%)

7. Considerando que los riesgos inactivos son aquellos que se encuentran por debajo del umbral ¿Cuáles consideraría que podrían ser sus planes de reserva para dichos riesgos? ¿Qué porcentaje de apoyo cree usted que tendrían dichas reservas?

1	2	3	4	5
Muy bajo apoyo	Bajo apoyo	Moderado apoyo	Alto apoyo	Muy alto apoyo
0 – 20%	20% – 40%	40% – 60%	60% – 80%	80% – 100%

8. Según su experiencia ¿Usted considera que algún beneficio del plan de contingencia y del plan de prevención de los riesgos no justificaría su costo de implementación? ¿Los beneficios excederán al costo?

1	2	3	4	5
Muy bajo beneficio	Bajo beneficio	Moderado beneficio	Alto beneficio	Muy alto beneficio
0 – 20%	20% – 40%	40% – 60%	60% – 80%	80% – 100%

#### DIMENSION N° 4: Control de respuesta a los riesgos

1. Según su opinión ¿Cuántas reservas (costo, tiempo y personal) se utilizaron de lo planificado para los riesgos activos? ¿Son suficientes o insuficientes reservas para concluir con la ejecución? ¿Fue efectivo planificar estas reservas?

1	2	3	4	5
Muy baja efectividad	Baja efectividad	Moderada efectividad	Alta efectividad	Muy alta efectividad
0 – 20%	20% – 40%	40% – 60%	60% – 80%	80% – 100%

2. Según su opinión ¿Cuántas reservas (costo, tiempo y personal) se utilizaron de lo planificado para los riesgos inactivos? ¿Son suficientes o insuficientes reservas para concluir con la ejecución? ¿Fue efectivo las reservas para los riesgos inactivos?

1	2	3	4	5
Muy baja efectividad	Baja efectividad	Moderada efectividad	Alta efectividad	Muy alta efectividad
0 – 20%	20% – 40%	40% – 60%	60% – 80%	80% – 100%

3. ¿Cuántos riesgos nuevos fueron identificados en el transcurso de la ejecución del proyecto, que podrían ocasionar un atraso en el cumplimiento de las metas programadas? ¿Cómo clasificaría el seguimiento de los nuevos riesgos identificados?

1	2	3	4	5
Muy baja efectividad	Baja efectividad	Moderada efectividad	Alta efectividad	Muy alta efectividad
4 a más riesgos	3 - 4	2 – 3	1 – 2	0 – 1

4. Según su experiencia ¿Cuáles serían las nuevas probabilidades de los eventos? ¿Como considera usted que ha ido variando las probabilidades en comparación a las probabilidades iniciales?

1	2	3	4	5
Muy baja efectividad	Baja efectividad	Moderada efectividad	Alta efectividad	Muy alta efectividad
0 – 20%	20% – 40%	40% – 60%	60% – 80%	80% – 100%

5. Según su experiencia ¿Cuáles serían las nuevas probabilidades de los impactos? ¿Cómo considera usted que ha ido variando las probabilidades en comparación a las probabilidades iniciales?

1	2	3	4	5
Muy baja efectividad	Baja efectividad	Moderada efectividad	Alta efectividad	Muy alta efectividad
0 – 20%	20% – 40%	40% – 60%	60% – 80%	80% – 100%

6. ¿Cómo han ido evolucionando los nuevos riesgos que se identificaron anteriormente?

1	2	3	4	5
Muy baja efectividad	Baja efectividad	Moderada efectividad	Alta efectividad	Muy alta efectividad
0 – 20%	20% – 40%	40% – 60%	60% – 80%	80% – 100%

7. Los riesgos que fueron considerados como inactivos ¿han evolucionado para convertirse en riesgos activos y estar en la lista de los riesgos priorizados?

1	2	3	4	5
Muy baja probabilidad de ser activos	Baja probabilidad de ser activos	Moderada probabilidad de ser activos	Alta probabilidad de ser activos	Muy alta prioridad de ser activos
0 – 20%	20% – 40%	40% – 60%	60% – 80%	80% – 100%

8. Después de implementar los planes de respuesta de los riesgos ¿Qué riesgo se cerraron y cuales se volvieron un problema?

1	2	3	4	5
Muy baja cantidad	Baja cantidad de riesgos cerrados	Moderada cantidad	Alta cantidad de riesgos cerrados	Muy alta cantidad
1 - 4	4 - 7	7 - 10	10 - 13	13 - 15

9. Según su opinión ¿La comunicación entre los miembros del equipo (desde el que va ejecutar la actividad hasta el jefe del proyecto) es eficaz? ¿con qué frecuencia?

1	2	3	4	5
Muy baja frecuencia	Baja frecuencia	Moderada frecuencia	Alta frecuencia	Muy alta frecuencia
No hay reuniones	mensual	quincenal	semanal	diario

10. Según su opinión ¿El equipo recibió todos los datos necesarios para la comprensión de la gestión de riesgo y de los resultados que se fueron obteniendo para la ejecución de las actividades constantemente? ¿Con que frecuencia?

1	2	3	4	5
Muy baja frecuencia	Baja frecuencia	Moderada frecuencia	Alta frecuencia	Muy alta frecuencia
No hay reuniones	mensual	quincenal	semanal	diario

## ANEXO N°15: FORMATO DE LA ENTREVISTA DEL CUMPLIMIENTO DE CRONOGRAMA

### CUESTIONARIO PARA EVALUAR ASEGURAR EL CUMPLIMIENTO DEL CRONOGRAMA EN LA OBRA DE VIVINEDA MULTIFAMILIAR BERTELLO – ETAPA DE ESTRUCTURAS

Entrevista: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Estimados ingenieros, contratista, cliente, maestro de obra y supervisor de la ejecución de la obra de la vivienda multifamiliar Bertello – etapa de estructuras, la presente entrevista tiene por objetivo implementar un sistema de gestión de riesgos basada en el método Smith complementado con la guía del PMBOK sexta edición para el cumplimiento del cronograma en la obra de vivienda multifamiliar edificio Bertello – etapa de estructuras.

Se agradece para el logro del objetivo su gentil colaboración y la disposición de su tiempo.

#### Instrucciones:

Escuche detenidamente las preguntas formuladas y responda de acuerdo a conveniencia según su criterio.

Para responder deberá realizar un juicio valorativo en cada una de las dimensiones de la investigación. Cada respuesta debe basar su puntaje en la información de soporte incluida en los informes que presente quien responda la entrevista.

La escala valorativa del 1 al 3 es como sigue:

1	Para indicar la que la secuencia indicada es “Bajo”
2	Para indicar la que la secuencia indicada es “Moderado”
3	Para indicar la que la secuencia indicada es “Alto”

**DIMENSION N° 1: Cumplimiento de tiempo y actividades**

1. Según su opinión ¿Para la ejecución de las actividades se obtuvo alguna consideración según los tiempos, es decir, se inició las actividades a tiempo, con retraso o con anticipación?

1	2	3
Bajo cumplimiento del inicio de las actividades	Moderado cumplimiento del inicio de las actividades	Alto cumplimiento del inicio de las actividades
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

2. Según su opinión ¿Se ha respetado las duraciones de las actividades del proyecto sin que hayan sobrepasado las duraciones de lo programado?

1	2	3
Bajo cumplimiento de las actividades	Moderado cumplimiento de las actividades	Alto cumplimiento de las actividades
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

3. Considerando que la holgura es la cantidad de tiempo que una actividad del cronograma se puede demorar. En caso de retraso, ¿se utilizó la holgura para regular el tiempo de ejecución y que de esta manera no se encuentre en retraso y vuelva a la normalidad?

1	2	3
Bajo uso de las holguras	Moderado uso de las holguras	Alto uso de las holguras
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

4. Según su opinión ¿El cumplimiento de las actividades ha tenido cambios en la que varíe la finalización de lo programado?

1	2	3
Bajo cumplimiento de finalización	Moderado cumplimiento de finalización	Alto cumplimiento de finalización
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

5. Teniendo en cuenta que adelanto se define como una aceleración de la actividad sucesora y en caso de retraso ocasiona una demora en la actividad sucesora. ¿Existió algunos adelantos y/o retrasos en las actividades establecidas en el cronograma?

1	2	3
Bajo adelanto o retraso	Moderado adelanto o retraso	Alto adelanto o retraso
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

6. ¿Usted considera que se cumplió con las actividades programadas para el proyecto al 100%?

1	2	3
Bajo cumplimiento	Moderado cumplimiento	Alto cumplimiento
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

7. Considerando que los hitos son eventos significativos de duración cero que no usan recursos, usualmente representan el evento en el cual un entregable importante es aprobado principalmente por el cliente. ¿Se cumplió con los con hitos establecidos para el control de las actividades mensual?

1	2	3
Bajo cumplimiento	Moderado cumplimiento	Alto cumplimiento
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

8. ¿Se cumplió con los cambios realizados en las duraciones de las actividades debido algún riesgo identificado anteriormente o que apareció en el transcurso del proyecto?

1	2	3
Bajo cumplimiento (no hubo cambios)	Moderado cumplimiento	Alto cumplimiento
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

## DIMENSION N° 2: Cumplimiento de recursos

1. ¿Se cumplió con los requisitos de los materiales y herramientas que se va a necesitar para las actividades?

1	2	3
Bajo cumplimiento	Moderado cumplimiento	Alto cumplimiento
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

2. ¿Tiene el personal requerido para ejecutar las actividades de la obra con las habilidades y conocimientos necesarios?

1	2	3
Bajo cumplimiento	Moderado cumplimiento	Alto cumplimiento
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

3. ¿El personal requerido llega a tiempo al inicio de las actividades?

1	2	3
Bajo cumplimiento	Moderado cumplimiento	Alto cumplimiento
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

4. ¿La cantidad de herramientas proporcionadas para la ejecución de las actividades fueron las requeridas según lo programado? ¿Se encontraban en buen estado?

1	2	3
Bajo cumplimiento	Moderado cumplimiento	Alto cumplimiento
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

5. ¿Se tiene un cronograma de los recursos? ¿Esto se tuvo en cuenta?

1	2	3
Bajo cumplimiento	Moderado cumplimiento	Alto cumplimiento
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

6. ¿Los proveedores cumplen con las fechas de entrega establecidos?

1	2	3
Bajo cumplimiento	Moderado cumplimiento	Alto cumplimiento
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

7. ¿Los equipos solicitados en la cotización llegaron en el tiempo establecido?

1	2	3
Bajo cumplimiento	Moderado cumplimiento	Alto cumplimiento
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

8. ¿Se realiza el mantenimiento de los equipos y herramientas frecuentemente?

1	2	3
Bajo cumplimiento	Moderado cumplimiento	Alto cumplimiento
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

9. ¿La herramientas y equipos rindieron lo ideal para la culminación a tiempo de las actividades?

1	2	3
Bajo cumplimiento	Moderado cumplimiento	Alto cumplimiento
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

10. ¿Los equipos proporcionados para las actividades son tecnologías actuales que logren un avance más rápido?

1	2	3
Bajo cumplimiento	Moderado cumplimiento	Alto cumplimiento
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

11. ¿El personal viene al trabajo con la motivación necesaria para la ejecución de las actividades?

1	2	3
Bajo cumplimiento	Moderado cumplimiento	Alto cumplimiento
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

12. ¿Con los recursos establecidos se rindió lo requerido para la finalización de las actividades a tiempo?

1	2	3
Bajo cumplimiento	Moderado cumplimiento	Alto cumplimiento
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

### DIMENSION N° 3: Cumplimiento del seguimiento de supuestos y restricciones

1. Considerado que las restricciones es un factor limitante que afecta la ejecución de un proyecto, programa, portafolio o proceso ¿Se tuvo seguimiento a las restricciones para la toma de decisiones del cumplimiento de las actividades? ¿Estas restricciones se consideraron para la ejecución del cronograma?

1	2	3
Bajo cumplimiento	Moderado cumplimiento	Alto cumplimiento
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

2. ¿Se cumplió con las consideraciones establecidas en el contrato para la ejecución de las actividades?

1	2	3
Bajo cumplimiento	Moderado cumplimiento	Alto cumplimiento
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

3. ¿Se cumplió con los permisos y tiempos establecidos por la municipalidad?

1	2	3
Bajo cumplimiento	Moderado cumplimiento	Alto cumplimiento
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

4. ¿Se tiene en cuenta la satisfacción de los involucrados con la ejecución de las partidas del proyecto?

1	2	3
Bajo cumplimiento (no se tuvo en cuenta)	Moderado cumplimiento	Alto cumplimiento
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

5. Considerando que los supuestos son un conjunto de hipótesis y escenarios la cual deben revisarse periódicamente para verificar su validez, precisión, consistencia o integridad. Estos logran ser riesgos potenciales ¿Se ha realizado un seguimiento a los supuestos para saber si el cronograma debe tener cambios?

1	2	3
Bajo cumplimiento (no hubo cambios)	Moderado cumplimiento	Alto cumplimiento
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%

6. Considerando que los riesgos desconocidos deben tener reservas ¿Hubo seguimiento a los riesgos desconocidos que se pudieron presentar en el transcurso de la ejecución? ¿Se llegaron a utilizar las reservas para estos riesgos?

1	2	3
Bajo cumplimiento	Moderado cumplimiento	Alto cumplimiento
0 – 35%	35% - 70%	70% - 100%