

UNIVERSIDAD ESAN



“Diseño y construcción del Puente Chamorro, Ica-Perú”

**Trabajo de investigación presentado en satisfacción parcial de los requerimientos para
obtener el grado de Magister en Project Management**

por:

Sheylla Patricia Avila Llaves

Cesar Augusto Bracamonte Arriaran

Zaida Esmina Huanaco Montalvo

Joel Martin Moriano Chipana

Milan Alexander Valverde Vasquez

Programa de la Maestría en Project Management

Lima, 22 de marzo de 2023

Tesis de maestría en project management

INFORME DE ORIGINALIDAD

11 %

INDICE DE SIMILITUD

11 %

FUENTES DE INTERNET

0 %

PUBLICACIONES

10 %

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad ESAN -- Escuela de Administración de Negocios para Graduados

Trabajo del estudiante

9 %

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

2 %

Excluir citas

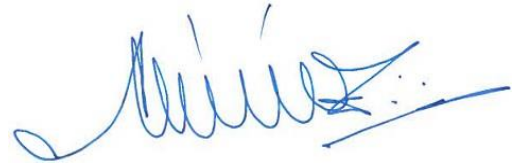
Activo

Excluir coincidencias < 2%

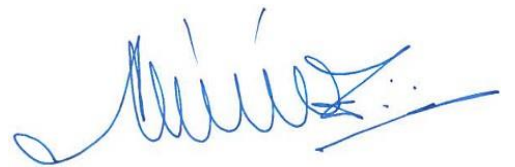
Excluir bibliografía

Activo

Este trabajo de investigación
Diseño y construcción del Puente Chamorro, Ica
ha sido aprobada.



Alfonso Núñez (Jurado)



Marisa Andrea Lostumbo (Jurado)



Alexander Martínez Pizarro (Asesor)



Luis Balló Torres (Asesor)

Universidad ESAN

2023

A mi madre por sus esfuerzos impresionantes y a su amor invaluable. Junto con mi padre que me han proporcionado todo y cada cosa que he necesitado. Sus enseñanzas las aplico cada día y me motivan para ser una mejor persona.

Sheylla Patricia Avila Llaves

A mi esposa y mis hijos porque ellos han sido la mayor motivación para el logro de este objetivo. A mis compañeros de grupo por haber estado juntos en este largo camino de aprendizaje y a todos los profesores que nos han dejado enseñanzas para toda la vida tanto profesional como personal.

Cesar Augusto Bracamonte Arriaran

Agradecer a mi abuelito Santiago Montalvo, quién depositó su confianza para desarrollarme profesionalmente desde mi niñez. A mí querido hermano Elisban, mamá Martha, tío Antonio por su apoyo y generosidad. Finalmente, a mi madre y padre que son mi gran inspiración y motivación.

Zaida Esmina Huanaco Montalvo

Dedico todo este trabajo a toda mi familia. Principalmente a mi esposa y amado hijo, quienes con su apoyo condicional me dieron la posibilidad de dedicar tiempo y esfuerzo a este reto académico. A mis padres quienes me formaron con principios y valores, los cuales son guías en mi vida.

Joel Martin Moriano Chipana

A DIOS por darle sentido profundo a mi vida, a mis padres, hermanos, mi esposa y mis hijos. Gracias por ser los mejores y estar conmigo incondicionalmente, con su apoyo, comprensión y palabras de aliento, a ellos les dedico este trabajo.

Milan Valverde Vasquez

Agradecer a cada uno de los integrantes del grupo por el aporte, apoyo y paciencia durante el desarrollo de la presente Tesis.

Común

ÍNDICE GENERAL

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO II: GENERALIDADES.....	2
2.1. Objetivo general.....	2
2.2. Objetivos específicos	2
2.3. Justificación	2
2.4. Alcance	2
2.5. Restricciones.....	3
2.6. Limitaciones	3
CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO	4
3.1. Contexto actual	4
3.2. Selección del tema de tesis.....	4
3.2.1. <i>Factores académicos</i>	<i>4</i>
3.2.2. <i>Factores ambientales externos al proyecto</i>	<i>4</i>
3.2.3. <i>Activos de procesos de la empresa</i>	<i>5</i>
3.3. Recopilación de información.....	5
3.4. Proceso de análisis.....	5
3.5. Elaboración del proyecto del trabajo de investigación.....	5
CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO	7
4.1. Guía de los fundamentos del PMBOK®.....	7
4.2. Proyecto	7
4.2. Dirección de proyectos.....	7
4.4. Director de proyectos.....	7
4.5. Ciclo de vida de un proyecto	8
4.6. Áreas de conocimiento.....	8
4.7. Herramientas.....	8
4.7.1. <i>Análisis PESTEL.....</i>	<i>8</i>
4.7.2 <i>Análisis FODA.....</i>	<i>9</i>
4.7.3. <i>Herramientas informáticas.....</i>	<i>9</i>
CAPITULO V MARCO REFERENCIAL	11
5.1. Análisis del entorno	11
5.1.1. <i>Situación política.....</i>	<i>11</i>

5.1.2.	<i>Condiciones económicas</i>	11
5.1.3.	<i>Entorno social</i>	13
5.1.4.	<i>Realidad tecnológica</i>	13
5.1.5.	<i>Sensibilidad ecológica</i>	14
5.1.6.	<i>Normativa Legal</i>	14
5.2.	Descripción del Sector	15
5.2.1.	<i>Identificación del sector</i>	15
5.2.2.	<i>Características del sector</i>	15
5.2.3.	<i>Factores que influyen en el crecimiento del Sector</i>	17
5.3.	La empresa	18
5.3.1.	<i>Datos generales</i>	18
5.3.2.	<i>Estructura física</i>	18
5.3.3.	<i>Organigrama</i>	18
5.3.4.	<i>Cadena de valor</i>	19
5.3.5.	<i>Tamaño de la empresa</i>	20
5.3.6.	<i>Stakeholders claves de la empresa</i>	20
5.3.7.	<i>Perfil estratégico</i>	24
5.3.8.	<i>Sistema de gestión de proyectos</i>	25
5.4.	Encaje del proyecto	27
5.4.1.	<i>Naturaleza del proyecto</i>	27
5.4.2.	<i>Selección del proyecto</i>	29
5.4.3.	<i>Estudios previos</i>	30
5.4.4.	<i>Encaje del proyecto en la Organización</i>	30
5.4.5.	<i>Identificación del cliente</i>	31
5.4.6.	<i>Normativa aplicable</i>	31
CAPÍTULO VI.	INICIO DEL PROYECTO	33
6.1.	Project Charter	33
6.1.1.	<i>Título del proyecto</i>	34
6.1.2.	<i>Selección del Project Manager</i>	34
6.1.3.	<i>Justificación</i>	34
6.1.4.	<i>Definición preliminar</i>	35
6.1.5.	<i>Stakeholders clave</i>	37
6.1.6.	<i>Riesgos de alto nivel</i>	37

6.1.7.	<i>Presupuesto del proyecto.....</i>	37
6.1.8.	<i>Premisas de la partida.....</i>	37
6.1.9.	<i>Firma</i>	38
6.1.10.	<i>Lista de distribución del documento.....</i>	38
6.2.	Análisis De Stakeholders	38
6.2.1.	<i>Matriz de involucramiento de los Stakeholders</i>	41
CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO		43
7.1.	Enfoque.....	43
7.1.1.	<i>Líneas generales de actuación</i>	43
7.1.2.	<i>Objetivos del proyecto</i>	44
7.1.3.	<i>El valor que el proyecto aporta al Cliente</i>	44
7.1.4.	<i>Factores críticos de éxito</i>	44
7.1.5.	<i>Fases del proyecto</i>	46
7.1.6.	<i>Ciclo de vida.....</i>	46
7.2.	Plan de Gestión del Alcance	47
7.2.1.	<i>Requisitos de alto nivel.....</i>	47
7.2.2.	<i>Alcance del Proyecto</i>	47
7.2.3.	<i>Alcance del Producto.....</i>	53
7.2.4.	<i>Diccionario de la EDT</i>	61
7.3.	Plan de Gestión de Plazos.....	61
7.3.1.	<i>Lista de actividades</i>	62
7.3.2.	<i>Lista de fases</i>	65
7.3.3.	<i>Lista de hitos.....</i>	66
7.3.4.	<i>Secuencia de actividades</i>	66
7.3.5.	<i>Ruta crítica</i>	67
7.4.	Plan de Gestión de Costos	67
7.4.1.	<i>Planificar la gestión de costos.....</i>	67
7.4.2.	<i>Estimar los costos.....</i>	68
7.4.3.	<i>Determinar el presupuesto</i>	70
7.4.4.	<i>Controlar los costos.....</i>	74
7.5.	Plan de Gestión de Calidad	77
7.5.1.	<i>Plan de control de calidad.....</i>	77
7.5.2.	<i>Gestión de la calidad.....</i>	80

7.5.3.	<i>Auditorías</i>	80
7.6.	Plan de Gestión de los Recursos	82
7.6.1.	<i>Estructura organizativa del proyecto - OBS</i>	82
7.6.2.	<i>El Comité de seguimiento del proyecto</i>	84
7.6.3.	<i>Los equipos de gestión</i>	84
7.6.4.	<i>Equipo de trabajo</i>	85
7.6.5.	<i>Comité de Cambios</i>	86
7.6.6.	<i>Roles y responsabilidades</i>	86
7.6.7.	<i>Responsibility Assignment Matrix (RAM)</i>	90
7.6.8.	<i>Plan de utilización de los recursos</i>	93
7.7.	Plan de Gestión de las Comunicaciones	94
7.7.1.	<i>Objetivo de plan de comunicaciones</i>	94
7.7.2.	<i>Estrategia de comunicaciones</i>	94
7.7.3.	<i>Mecanismos de comunicación</i>	95
7.7.4.	<i>Soporte de la comunicación</i>	96
7.7.5.	<i>Necesidades de comunicación</i>	96
7.7.6.	<i>Matriz de Comunicaciones</i>	96
7.8.	Plan de Gestión de Riesgos	100
7.8.1.	<i>Identificación de riesgos</i>	100
7.8.2.	<i>Categorías de riesgos</i>	101
7.8.3.	<i>Lista de Riesgos</i>	102
7.8.4.	<i>Análisis Cualitativo</i>	103
7.8.5.	<i>Valoración de la Pérdida esperada</i>	108
7.8.6.	<i>Nivel de umbral correspondiente</i>	108
7.8.7.	<i>Priorización y Mapa de Riesgos</i>	109
7.8.8.	<i>Plan de Respuesta</i>	111
7.8.9.	<i>Reservas</i>	114
7.8.10.	<i>Ficha de Riesgos</i>	115
7.9.	Plan de Gestión de Compras	117
7.9.1.	<i>Estrategia de contratación</i>	117
7.9.2.	<i>Identificación de los paquetes de compra</i>	119
7.9.3.	<i>Documentos de compra</i>	121
7.9.4.	<i>Contratos</i>	123

7.10. Componentes Adicionales	124
7.10.1. <i>Plan de Transferencia y Transiciones</i>	<i>124</i>
7.10.2. <i>Sistema de control de cambios</i>	<i>128</i>
7.10.3. <i>Evaluación del éxito del proyecto</i>	<i>131</i>
7.10.4. <i>Lecciones aprendidas</i>	<i>134</i>
CAPÍTULO VIII. ANÁLISIS DE GESTION DEL EQUIPO.....	135
8.1. Crítica del trabajo realizado	135
8.1.1. <i>Análisis de Cumplimientos</i>	<i>136</i>
8.1.2. <i>Problemas encontrados</i>	<i>137</i>
8.2. Lecciones aprendidas del trabajo en grupo.....	137
8.2.1. <i>Organización del equipo</i>	<i>137</i>
8.2.2. <i>Análisis de la participación de cada miembro</i>	<i>138</i>
8.2.3. <i>Gestión de los Conflictos.....</i>	<i>138</i>
8.3. Técnicas utilizadas para Gestionar el Proyecto.	139
8.4. Puntos fuertes y áreas de mejora.....	139
8.4.1. <i>Puntos fuertes</i>	<i>139</i>
8.4.2. <i>Áreas de mejora.....</i>	<i>140</i>
CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES.....	140
CAPITULO X. RECOMENDACIONES	141
CAPÍTULO XI. ANEXOS	143
ANEXO 1: EDT del Proyecto	143
ANEXO 2: Cronograma del Proyecto	146
ANEXO 3: Contrato Cliente/Proveedor del Proyecto.....	150
ANEXO 04: Histogramas de Recursos	153
ANEXO 05: Actividades críticas del proyecto	155
BIBLIOGRAFÍA	157

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 5.1.PBI Perú (Var. real anual)</i>	12
<i>Figura 5.2.Recuperación del PBI (Primer Semestre 2022)</i>	16
<i>Figura 5.3.Obras Públicas paralizadas en el Perú</i>	17
<i>Figura 5.4.Organigrama de CR15 SUCURSAL DEL PERÚ</i>	19
<i>Figura 5.5.Cadena de valor de las actividades principales</i>	20
<i>Figura 5.6.Flujo Selección</i>	26
<i>Figura 5.7.Ubicación del proyecto</i>	28
<i>Figura 6.1.Clasificación de stakeholders del proyecto.</i>	40
<i>Figura 7.1.Ciclo de vida del proyecto</i>	46
<i>Figura 7.2.WBS del proyecto</i>	51
<i>Figura 7.3.Componentes y funcionalidades principales del alcance del producto</i>	54
<i>Figura 7.4.Elevación del proyecto</i>	54
<i>Figura 7.5.Vista isométrica</i>	55
<i>Figura 7.6.Corte de vista frontal del Proyecto</i>	55
<i>Figura 7.7.Hitos del Proyecto</i>	66
<i>Figura 7.8.Estimación de Costos del Proyecto (Estimación ascendente)</i>	69
<i>Figura 7.9.Curva S del Proyecto</i>	75
<i>Figura 7.10.Flujo de caja</i>	76
<i>Figura 7.11.OBS del proyecto</i>	83
<i>Figura 7.12. Estrategia de Comunicación</i>	95
<i>Figura 7.13.Tipos de Comunicación del Proyecto</i>	95
<i>Figura 7.14.Mapa de Comunicaciones</i>	99
<i>Figura 7.15.RBS del proyecto construcción del puente Chamorro</i>	101
<i>Figura 7.16.Línea Umbral</i>	108
<i>Figura 7.17.Mapa de Riesgos del Proyecto</i>	110
<i>Figura 7.18.Mapa de Riesgos de Valores Residuales</i>	113
<i>Figura 7.19.Diagrama de flujo de compras del proyecto</i>	118
<i>Figura 7.20.Flujo de Control de Cambios</i>	129

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 3.1.Etapas de la elaboración del trabajo de investigación.....</i>	6
<i>Tabla 5.1.Producto Interno Bruto del Perú por actividades económicas.....</i>	16
<i>Tabla 5.2.Análisis FODA.....</i>	25
<i>Tabla 5.3.Selección del proyecto.....</i>	29
<i>Tabla 6.1.Acta de constitución del Proyecto.....</i>	33
<i>Tabla 6.2.Registro de Stakeholders según categoría e impacto en el proyecto.....</i>	39
<i>Tabla 6.3.Matriz de involucramiento de interesados actual y deseado</i>	42
<i>Tabla 7.1.Factores críticos de éxito del proyecto según objetivo.....</i>	45
<i>Tabla 7.2.Paquetes de trabajo del Proyecto</i>	52
<i>Tabla 7.3.Diccionario WBS - Elementos Estructurales</i>	61
<i>Tabla 7.4.Tareas del proyecto.....</i>	62
<i>Tabla 7.5.Fase del proyecto.....</i>	65
<i>Tabla 7.6.Presupuesto del Proyecto.....</i>	71
<i>Tabla 7.7.Plan de Control de Calidad del Proyecto</i>	78
<i>Tabla 7.8.Plan de Control de Calidad</i>	79
<i>Tabla 7.9.Plan de auditorías para el Proyecto</i>	81
<i>Tabla 7.10.Equipo de gestión para el proyecto del puente chamorro.</i>	84
<i>Tabla 7.11.Total, de equipo de trabajo interno y externo para el proyecto</i>	85
<i>Tabla 7.12.Roles, funciones y responsabilidades para el proyecto</i>	87
<i>Tabla 7.13.Criterios para la asignación de responsabilidades</i>	90
<i>Tabla 7.14.Matriz RACI del proyecto</i>	91
<i>Tabla 7.15.Utilización de recursos representativos para el proyecto</i>	93
<i>Tabla 7.16.Matriz de comunicaciones.....</i>	97
<i>Tabla 7.17.Lista de riesgos identificados por categorías</i>	102
<i>Tabla 7.18. Escalas y Criterios de Probabilidad de Ocurrencia.....</i>	103
<i>Tabla 7.19.Definición de impactos por objetivos.....</i>	104
<i>Tabla 7.20.Matriz de probabilidad e impacto.....</i>	104
<i>Tabla 7.21.Leyenda de la matriz de probabilidad – impacto.....</i>	105
<i>Tabla 7.22.Valoración de probabilidad e impacto</i>	106
<i>Tabla 7.23.Valoración de Perdida esperada</i>	108
<i>Tabla 7.24.Priorización de Riesgos</i>	109
<i>Tabla 7.25.Plan de respuesta a riesgos identificados</i>	111

<i>Tabla 7.26. Valorización del Riesgo Residual.</i>	112
<i>Tabla 7.27. Reserva de Contingencia del Proyecto</i>	114
<i>Tabla 7.28. Ficha de Riesgos</i>	115
<i>Tabla 7.29. Paquetes de trabajo del proyecto</i>	119
<i>Tabla 7.30. Entregable a ser asignados al contratista</i>	120
<i>Tabla 7.31. Formato para la selección de proveedores</i>	121
<i>Tabla 7.32. Plan de Transferencia inicial del Proyecto</i>	124
<i>Tabla 7.33. Plan de Transición del Proyecto</i>	125
<i>Tabla 7.34. Plan de Transferencia final del Proyecto</i>	126
<i>Tabla 7.35. Comité de Cambio</i>	128
<i>Tabla 7.36. Ficha de Control de Cambios</i>	130
<i>Tabla 7.37. Ficha de evaluación del éxito del proyecto</i>	131
<i>Tabla 7.38. Ficha de evaluación de la satisfacción del cliente</i>	132
<i>Tabla 7.39. Ficha de evaluación de los recursos internos</i>	133
<i>Tabla 7.40. Ficha de Lecciones Aprendidas</i>	134

Sheylla Patricia Avila Llaves

Arquitecta de la Universidad Ricardo Palma. Con capacidades de trabajo en equipo, adaptación al cambio e innovador. Experiencia en el sector privado, público y en diversos trabajos relacionados a supervisión de acabados y atención al cliente.

FORMACIÓN

2020 – Actualidad, Maestría en Project Management - UNIVERSIDAD ESAN

2018 – 2019, Diplomado Diseño de Interiores Avanzado para Residenciales - UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE AMERICA LATINA (UCAL)

2010 – 2014, Arquitectura - UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

EXPERIENCIA

Marzo 2021 – Actualmente	<p>IMAGINA</p> <p>Grupo Inmobiliario con 17 años de experiencia, cuenta con 54 proyectos, con presencia en Chile. Es considerada como una de las inmobiliarias más importantes del país y la región.</p> <p>SUPÉRVISOR POSTVENTA</p> <ul style="list-style-type: none">- Gestión de atención post venta en proyectos multifamiliares en sector económico A – B- C.- Gestión de atención post venta de proyecto corporativo de oficinas.- Realización de entregas de unidades inmobiliarias, coordinación de preparación de inmuebles.- Realización de entrega de áreas comunes en proyectos multifamiliares.- Coordinación de atención y reparación de observaciones por garantías.
Mayo 2019 – enero 2021	<p>CONTRACT WORKPLACES PERU</p> <p>Empresa regional líder en consultoría, conceptualización, diseño y construcción de espacios de trabajo con operaciones en 12 países de la región. Cuenta con una experiencia de 26 años y con más de 1.800.000 m2 diseñados y construidos.</p>

	<p>ARQUITECTA FACILITY</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gestión de cartera de clientes - Gestión comercial y operativa de cartera de clientes. - Gestión y supervisión de trabajos por reconfiguraciones y/o mantenimientos.
<p>Julio 2018 – Abril 2019</p>	<p>OLED INVERSIONES</p> <p>Empresa constructora con más de 10 años dedicada a la construcción y venta de edificios multifamiliares.</p> <p>SUPERVISOR DE ACABADOS/ POSTVENTA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Supervisión de acabados en edificios multifamiliares en ejecución. - Gestión de atención post venta en proyectos multifamiliares desarrollados en el distrito de Surquillo. - Realización de entregas de unidades inmobiliarias, coordinación de preparación de inmuebles. - Realización de entrega de áreas comunes. - Coordinación de atención y reparación de observaciones por garantías. - Apoyo técnico en área de preventa.
<p>Noviembre 2017 – marzo 2018</p>	<p>RUMY RUMI CONSTRUCTORES</p> <p>Empresa constructora dedicada a la construcción y venta de edificios multifamiliares</p> <p>SUPERVISOR DE ACABADOS</p> <p>Supervisión de acabados en edificio multifamiliar ubicado en el distrito de San Miguel de 5 pisos y semisótano. Conformado por 06 departamentos flat y 02 departamentos dúplex.</p>

Setiembre	ICASA INMOBILIARIA
2016	– Empresa constructora e inmobiliaria con 22 años de experiencia.
Setiembre	ASISTENTE DE ARQUITECTURA
2017	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión de atención post venta en proyectos multifamiliares desarrollados en los distritos de Magdalena y Santiago de Surco. - Realización de entregas de unidades inmobiliarias, coordinación de preparación de inmuebles. - Realización de entrega de áreas comunes. - Coordinación de atención y reparación de observaciones por garantías. - Apoyo técnico en área de preventa.

Cesar Augusto Bracamonte Arriaran

Ingeniero civil de la Universidad Nacional Federico Villarreal. Con experiencia de 18 años en diseño y ejecución de obras civiles. Desarrollo profesional como Ingeniero de campo, Ingeniero residente, jefe de oficina técnica, Gerente técnico, Gerente de proyecto, Gerente de producción y Gerente de PMO. Certificación PMP y Certificación Scrum Master.

FORMACIÓN

2020 – 2022 Magister en Project Management - UNIVERSIDAD ESAN

2020 – 2022 Master en Project Management - UNIVERSIDAD RAMON LLUL

2000 – 2007, Ingeniera Civil UNFV

EXPERIENCIA

Noviembre 2019 - actualidad	<p>CREC N 10</p> <p>Empresa transnacional ejecutora de proyectos de construcción como hospitales, colegios, Carreteras y puentes.</p> <p>GERENTE DE CONSTRUCCION</p> <ul style="list-style-type: none">- Gestión de proyectos.- Administración de contratos- Desarrollo de herramientas de control.- Planificación de obra.- Control y Monitoreo de obras
enero 2019 – nov 2019	<p>SOLETANCHE BACHY</p> <p>Empresa transnacional francesa diseñadora y ejecutora de proyectos de construcción.</p> <p>JEFE DE OFICINA TECNICA/RESIDENTE DE OBRA – construcción de edificio INSIGNIA USIL.</p> <ul style="list-style-type: none">- Jefatura de oficina técnica de obra- Dirección de la construcción- Responsable del proyecto.

<p>Septiembre 2017 – diciembre 2018</p>	<p>CREC N 10 Empresa transnacional ejecutora de proyectos de construcción como hospitales, colegios, Carreteras y puentes.</p> <p>GERENTE DE PRODUCCION (obra en Mina SHOUGANG)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planificación de obra - Gestión de la producción en obra - Administración del contrato - Elaboración de expedientes para adicionales de obra - Elaboración de expedientes para ampliaciones de plazo - Negociación con el cliente
<p>mayo 2016 – agosto 2017</p>	<p>INTSEN SAC Empresa constructora dedicada a la construcción en mina</p> <p>JEFE DE COSTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de presupuestos <p>ING RESIDENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dirección de proyectos civiles y metalmecánicos en MINA EL BROCAL y MINA LAS BAMBAS
<p>2007 -2016</p>	<p>PERFORADORA ALEMANA SAC Empresa constructora</p> <p>GERENTE DE PROYECTO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obra pavimentación y montaje CIRQUE DU SOLEIL. - Excavación y construcción de 10 sótanos EDIFICIO ORQUIDIAS - Rehabilitación OBRA LAS COLINAS CALLAO <p>IREM SAC Empresa constructora</p> <p>GERENTE TECNICO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obra SODIMAC LOS FRUTALES <p>GERENTE DE PROYECTO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obra CONSTRUCCION DE PLANTA INDURAMA <p>ALMASA Empresa constructora</p> <p>INGENIERO DE CAMPO</p>

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">- Obra SODIMAC TACNA- Obra OPEN PLAZA CANTA CALLAO- Obra TOTTUS LA POLVOR/ QUILCA- Obra MALL PLAZA AVENTURA |
|--|--|

Zaida Esmina Huanaco Montalvo

Ing. Electrónica y Telecomunicaciones de Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur UNTELS, colegiada; Con dotes de líder servicial, responsable, creativa y comunicativa con disposición total para. Experiencia de más de 5 años en gestión de proyectos en entidades privadas y públicas en el rubro de: telecomunicaciones, electrónica, TI & Data Center.

FORMACIÓN

2020 – 2022 Magister en Project Management - UNIVERSIDAD ESAN | UNIVERSIDAD RAMON LLUL

2019 Diplomado en Diseño de Data Center - Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones (INICTEL)

2014 – 2017, Curso de CISCO Networking CCNA - Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones (INICTEL)

2010 – 2015, Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones - Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (UNTELS)

EXPERIENCIA

2022 - 2023	<p>INDRA</p> <p>Es una de las principales empresas globales de consultoría y tecnología y el socio tecnológico de los negocios clave de sus clientes en todo el mundo.</p> <p>CONSULTOR SENIOR</p> <ul style="list-style-type: none">- Implementación de una PMO para el megaproyecto de incremento de precio de la dirección de Marketing de Telefónica de Perú.- Definir marcos de gobierno en los proyectos, identificando y clasificando a los interesados claves según influencia.
-------------	--

2021- 2022	<p>NEORIS</p> <p>Consultora transnacional en TI para la transformación digital con una perspectiva orientada a negocios.</p> <p>EXP BUSINESS CONSULTANT - PROJECT MANAGER</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planificar la gestión de los proyectos de TI: BI, Operaciones, Regulatorios, Data Warehouse y Big Data. - Elaboración, seguimiento y ejecución del plan de gestión de riesgos de los proyectos y programas del portafolio TI. - Liderar los equipos multidisciplinarios definiendo los frentes de trabajo y alinear las directrices de gestión para asegurar el éxito del proyecto dentro de las restricciones.
2019 - 2021	<p>AMÉRICA MÓVIL PERÚ S.A.C - CLARO</p> <p>Operador de telecomunicaciones de Perú desde 2005 con servicios de telefonía, internet, y televisión fija y móvil.</p> <p>PROJECT MANAGER</p> <ul style="list-style-type: none"> - Liderazgo de la gestión de proyectos en párelo para clientes del Sector Público de la región norte de inicio a fin, asegurando su pase a producción y post venta. - Elaborar plan de riesgos los riesgos, en algunos casos con apoyo legal para velar por el bienestar el proyecto. - Negociación a todo nivel con clientes internos y externos para asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto, tanto en alcance, tiempo, costo, calidad, recurso y satisfacción de clientes. - Cumplimiento de entregable según de SLA del contrato.
2018 - 2019	<p>CDTEL</p> <p>Empresa integradora de soluciones en telecomunicaciones y TIC.</p> <p>ING. PREVENTA / ING. POSTVENTA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborar de propuestas técnicas, económicas en soluciones de Networking: Alcatel-Lucent y D-link, CCTV con Samsung y Hikvision, Cableado y Data Center con Legrand. Administración de proyectos de entidades públicas y privadas

	<p>de CCTV y cableado estructurado en la ejecución de ellos con proveedores.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concretar visitas Técnicas para dimensionamiento del proyecto con la BOM, coordinación con el área de adquisiciones y logística.
2015 - 2018	<p>WISDOM CONSULTING PERÚ, EMPRESA COLABORADORA DE TELXIUS</p> <p>Empresa proveedora de servicios para operadores internacionales del cable submarino.</p> <p>ANALISTA DE INFRAESTRUCTURA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Supervisión de la implementación de proyectos en la estación del cable submarino (red fibra óptica SAm-1) planta interna, planta externa e implementación de proyectos: instalación de equipos de la tecnología: Juniper y Cisco. - Implementación en proyectos Aire Acondicionado, Sistema Contra Incendio (FM-200), Seguridad Electrónica, Perimetral, CCTV. - Supervisión de mantenimiento preventivo y correctivo en el DC de Lurín. - Validación in situ del alcance, ingresar solicitudes de cambio de los proyectos del cable submarino e infraestructura de la estación. - Manejo de herramientas: OSS (Kappa y VC4), BPM (Bizagi). Uso de analizadores de espectro óptico - OSA (JDSU, ANRITSU), OTDR y COTDR, así como equipos de medición (JDSU, EXFO) para las pruebas BER, ITU-T Y.1564 y RFC 2544. - Cableado estructurado de fibra óptica, UTP y enlaces coaxiales entre Router, equipos de transmisión y ODFs. Gestión de equipos (Ciena, Infinera, Cisco, Juniper y Tyco).

Joel Martin Moriano Chipana

Ingeniero Economista, Magíster en Gestión Pública con más de 10 años de experiencia profesional en la administración pública, con conocimiento en Gestión de proyectos de inversión pública y privada, Contrataciones del estado, Planeamiento y Presupuesto Público.

Me he desempeñado en la gestión, seguimiento y monitoreo de proyectos en sus distintas fases, elaboración de reportes de monitoreo para la alta dirección, seguimiento de consultorías, y lideré equipos multidisciplinarios para el desarrollo de estudios de pre-inversión y expedientes técnicos.

Con vocación de servicio y en realizar siempre un trabajo en equipo, para alcanzar los objetivos trazados por la institución en la que me desempeñe con la mayor eficiencia, calidad, honestidad y responsabilidad.

FORMACIÓN

2011 – 2014 Magíster en Gestión Pública - UNIVERSIDAD PACÍFICO

2016 Especialización en Contrataciones del Estado (OSCE)

2011 Título en Ingeniería Económica (UNI)

2008 - 2009 Diplomado en Proyectos de Inversión Pública (UNI)

EXPERIENCIA

2023	PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS Subsecretario de la Subsecretaría de Fortalecimiento de la Gestión Descentralizada de la Secretaría de Descentralización
2022	SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE REGISTRO PÚBLICOS (SUNARP) Asesor de Gerencia General
2022	Consultor para el Servicio especializado en Monitoreo y Seguimiento de Proyectos de Inversión Pública
2020 – 2022	MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES Viceministerio de Transportes ASESOR II DEL DESPACHO VICEMINISTERIAL DE TRANSPORTES

2020	MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES Oficina de Programación Multianual de Inversiones COORDINADOR DE LA OFICINA DE PROGRAMACIÓN MULTIANUAL DE INVERSIONES
2020	PRESIDENCIA DE CONSEJO DE MINISTROS Proyecto Mejoramiento y Ampliación de los Servicios de Soporte para la Provisión de los Servicios a los Ciudadanos y las Empresas a Nivel Nacional COORDINADOR SECTORIAL – ESPECIALISTA SECTORIAL
2019 – 2020	MINISTERIO DE SALUD Viceministerio de Prestaciones y Aseguramiento en Salud - Unidad de Gestión de Inversiones de Reconstrucción con cambios ESPECIALISTA EN PROYECTOS.
2019	MINISTERIO DE SALUD Programa Nacional de Inversiones en Salud JEFE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN INVERSIONES DE RECONSTRUCCIÓN.
2019	MINISTERIO DE SALUD Programa Nacional de Inversiones en Salud JEFE DE LA SUB-UNIDAD DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE RECONSTRUCCIÓN.
2017 – 2018	MINISTERIO DE SALUD Programa Nacional de Inversiones en Salud COORDINADOR DE PROYECTOS.
2013 – 2014	MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS Dirección General de Inversión Pública BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO CONSULTOR EN SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE CONSULTORÍAS DEL PROYECTO TERRITORIAL – MEF – BID.
2012 – 2013	MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO Dirección Nacional de Desarrollo Turístico Dirección de Desarrollo del Producto Turístico

	ESPECIALISTA EN FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA
2011	MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN DEL EMPLEO Oficina General de Planeamiento y Presupuesto Oficina de Planeamiento e Inversiones EVALUADOR DE PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA
2011	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA Oficina Central de Infraestructura y Proyectos. Área de Estudios y Proyectos RESPONSABLE DE ESTUDIOS DE PRE-INVERSIÓN SECTOR UNIVERSIDADES
2010	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA Unidad Formuladora: Oficina Central de Infraestructura y Proyectos. Área de Estudios y Proyectos PROFESIONAL ESPECIALISTA EN PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA SECTOR UNIVERSIDADES

Milan Valverde Vasquez

Ingeniero Mecánico colegiado con Maestría en Project Management y Diplomado en Gestión de Proyectos, experiencia en más de 8 años en gestión, ejecución y control de proyectos en el sector minero, hidroeléctrico, construcción e industrial. Realizando labores de montaje mecánico, elaboración de procedimientos de trabajo, cronograma de trabajo, valorizaciones, análisis de costos unitarios, presupuestos, programar y controlar la ejecución de las actividades diarias, análisis de valor ganado y supervisar avance de proyecto. Con sólidos conocimientos en herramientas de planificación y control como Lookahead, curva S, Índices de Productividad, control de HH, control de Costo. Manejo de software MS Office, AutoCAD, MS Project, Primavera P6, S10.

La experiencia en el desarrollo de proyectos me ha permitido perfeccionar mis habilidades blandas para trabajar en equipo y coordinar directamente con el Cliente, para lograr los objetivos de la empresa.

FORMACIÓN

2020 – 2022 Maestría en Project Management - UNIVERSIDAD ESAN

2020 – 2022 Master en Project Management - UNIVERSIDAD RAMON LLUL

2018–2019 Diplomado en Gestión de Proyectos -ESAN.

2010 Especialización en Gestión de Mantenimiento” TECSUP

2003–2008 Ingeniería Mecánica- UNT

EXPERIENCIA

<p>2019 - actualidad</p>	<p>CASTRO CONTRATISTAS INDUSTRIALES S.A.C.</p> <p>Empresa peruana que brinda servicios de Ingeniería y construcción de diferentes proyectos en el sector minero, hidroeléctrico e industrial.</p> <p>INGENIERO DE PROYECTOS SÉNIOR.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de propuestas técnico-económicas para licitaciones de proyectos. - Elaboración cronograma y de planes de trabajo para la ejecución de los proyectos. - Seguimiento y control de los proyectos en sus diferentes etapas de ejecución y cierre en coordinación con las diferentes disciplinas y cliente. - Programación y coordinación de reuniones de control de avance del proyecto. - Proponer oportunidades de mejora que tengan impacto positivo en los costos y plazos de los proyectos. - Proyectos principales: Proyecto Diseño y Montaje de maniobras para rebundle tc1 y tc2, Cliente Pluspetrol-Malvinas, Proyecto Montaje de línea de impulsión para planta de tratamiento de agua mina botadero 2, Tahoe Perú – Unidad Minera La Arena, Proyecto N° MRH 020 Ampliación del centro de control documentario, Minera Chinalco.
------------------------------	---

2018	<p>CASTRO CONTRATISTAS INDUSTRIALES S.A.C.</p> <p>Proyecto “Mejoramiento del sistema de tratamiento de aguas residuales”, cliente Minera los Quenuales SA.</p> <p>RESIDENTE DE OBRA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planificar y ejecutar el montaje e Instalación de equipos electromecánicos, metalmecánicos, piping, construcción de obras civiles, tableros eléctricos para los sistemas de aguas residuales. - Asegurar que el personal cuente con los recursos necesarios para realizar el montaje e instalación de equipos electromecánicos. - Elaborar reporte de control de avance semanal de los trabajos, así como el control de HH, HM. Elaboración de informes diarios de avances de acuerdo con el cronograma propuesto, curva S. - Coordinar con el cliente el requerimiento, llegada de los materiales y equipos de acuerdo con las fechas establecida en el cronograma. - Asegurar el cierre de actividades (punch list) para que los sistemas sean entregados en las fechas indicadas.
2017	<p>HIDROELÉCTRICA LA VIRGEN</p> <p>Proyecto de construcción Central Hidroeléctrica la Virgen-Montaje de Tubería Forzada D2.7mx32mmx500mts, misceláneos, otros.</p> <p>RESIDENTE DE OBRA.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborar cronograma de trabajo, análisis de restricciones, elaboración de los planes de trabajo de montaje de tubería forzada, equipos electromecánicos, obras civiles. - Selección de personal de Obra y requerimiento de recursos necesarios para la ejecución del Proyecto, manejo de personal y control de avance del Proyecto. - Reporte diario, semanal y mensual de desempeño de trabajo, utilización del método del Valor Ganado con sus indicadores de desempeño de costos y tiempo.

	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de valorizaciones, reuniones con cliente y analizar el avance del Proyecto. - Pruebas y cierre de Proyecto.
2014–2017	<p>CONSORCIO CIDELSA-TECNICAS METÁLICAS.</p> <p>Proyecto Construcción y Modernización de Almacenes de Minerales TAIC, Impala Terminals”</p> <p>RESIDENTE DE OBRA.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de cronograma de trabajo, procedimiento de trabajo (alto riesgo) y realizar seguimiento diario de avance del Proyecto. - Elaboración de programación diaria y supervisión en los diferentes frentes de trabajo. - Participar en reuniones semanales con cliente y ver estado de avance del Proyecto. - Elaboración de los reportes semanales y mensuales para el cliente, realizar seguimiento de las valorizaciones e incluir trabajos adicionales para el cobro al cliente. - Elaboración de contratos con las empresas proveedoras de servicios de alquiler de grúas, manlift para el Proyecto. - Liderar en Obra los Sistemas de Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Gestión de la Calidad de la Empresa. - Se implementó mejoras al proceso de montaje de estructuras, ahorrando un 30% en esta partida e identificar las restricciones que se presenten en obra y plantear alternativas al cliente y minimizar los impactos negativos del cronograma.
2013 – 2014	<p>CASTRO CONTRATISTAS INGENIEROS S.A.C.</p> <p>Empresa peruana que brinda servicios de Fabricación, Ingeniería y Montaje de diferentes proyectos en el sector minero, hidroeléctrico, construcción e industrial, otros. Proyecto Instalación del</p>

	<p>sistema de tuberías de Relave Minera Los Quenuales SA- Unidad Yauliyacu</p> <p>RESIDENTE DE OBRA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planificación de trabajos, elaboración de cronograma de Obra (MS Project). - Elaboración de requerimientos de recursos (equipos, materiales, personal) para ejecución de trabajos en la Unidad Minera. - Supervisión, seguimiento y control de trabajos diarios planificados en coordinación con cliente. Reuniones diarias con cliente (Planta, Seguridad, Proyectos) y analizar los trabajos programados.
2012 –2013	<p>CASTRO CONTRATISTAS INGENIEROS S.A.C.</p> <p>Proyectos de construcción de Truck Shop, Minera Hudbay, Minera La Arena.</p> <p>RESIDENTE DE OBRA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de planes de trabajo y realizar el cronograma de montaje, elaboración de los IPER de seguridad, para los trabajos de construcción y montaje. - Supervisión de trabajos mecánicos, eléctricos, civiles de la construcción de Hangares, almacenes, Sistema de Extracción de Polvo y Humos. - Coordinar con cliente libración de área, suministro de equipo, materiales de acuerdo alcance y evitar impacto en cronograma. - Elaboración de reportes diarios, semanales mensuales.

RESUMEN EJECUTIVO

RESUMEN:

La empresa CR15 es una constructora transnacional que busca desarrollar proyectos y Megaproyectos en el Perú con el propósito de lograr una gran y duradera presencia en el mercado peruano de la construcción. Dentro de este propósito ha licitado el proyecto Diseño y Construcción del Puente Chamorro Ica – Perú logrando adjudicárselo y firmando el contrato del diseño y la ejecución con el estado peruano.

El proyecto forma parte de un portafolio de proyectos y programas que se están desarrollando CR15.

El objetivo del presente trabajo de investigación es desarrollar el plan de gestión del proyecto “Diseño y Construcción del Puente Chamorro, Ica - Perú” aplicando las buenas prácticas del PMBOK® – 6ta edición, de las experiencias profesionales de cada uno de los integrantes y de los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la maestría en ESAN y La Salle (URL).

Los objetivos específicos del trabajo de investigación son:

- Analizar y definir el contexto general donde se desarrolla el proyecto.
- Definir el acta de constitución.
- Elaborar los planes de gestión del proyecto considerando las áreas de conocimiento de la guía del PMBOK® 6ta edición.

Las principales herramientas utilizadas en el trabajo de investigación son,

- Acta de constitución
- Reuniones
- Lluvia de ideas
- Gráficos de jerarquías
- Cronogramas
- EDT
- Diccionario de la EDT
- RBS
- Organigramas
- Matriz de involucramiento de los interesados
- Mapa de riesgos
- Diagramas de flujo
- Matriz de comunicaciones

Los procedimientos de investigación utilizados han sido principalmente la recopilación y el análisis de los documentos del proyecto.

Se concluye que gracias a los conocimientos técnicos aprendidos en la maestría y aplicados según las buenas prácticas de gestión se ha podido obtener información de alto nivel para poder hacer el acta de constitución para la aprobación del proyecto además de un plan para poder dirigirlo en su etapa de ejecución.

Resumen elaborado por los autores

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

La empresa constructora “CR15 SUCURSAL DEL PERÚ”, es una unidad de negocio de un grupo empresarial perteneciente del Estado Chino, constituida en el Perú desde el año 2016. Tiene una cartera actual de 36 proyectos en el territorio peruano, con un valor total de 600 millones de dólares, las cuales son obras de construcción y servicios de mantenimiento de vías para instituciones públicas y privadas. La empresa apunta a ser líder en la construcción de los principales megaproyectos a desarrollarse en el Perú en los próximos años.

La empresa “CR15 SUCURSAL DEL PERÚ” ganó la licitación del proyecto denominado “Diseño y Construcción del Puente Chamorro, Ica - Perú”. Dicho proyecto a cargo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones fue priorizado por el Estado peruano ya que responde a la necesidad de atender una de las regiones afectadas por el Fenómeno El Niño Costero del 2017. El proyecto tiene como principales entregables la elaboración del expediente técnico, la construcción de un puente de arco de 160 metros de longitud, pilotes en la cimentación, defensas ribereñas, vías de accesos al puente, muros de contención, veredas y pavimentos. Para ello, se elabora un diagnóstico del contexto hacia el primer semestre del 2022.

Hemos seleccionado al proyecto “Diseño y Construcción del Puente Chamorro, Ica - Perú” como tema para el presente trabajo de investigación, por cumplir con los requisitos de tiempo y costo, y demás lineamientos brindados por la universidad ESAN y La Salle Universidad Ramón Llull (URL), presentando un nivel de complejidad adecuado que permite aplicar los Fundamentos para la Dirección de Proyecto por sus siglas en inglés PMBOK® (Project Management Body of Knowledge) 6ta edición y la experiencia profesional de cada uno de sus integrantes.

El objetivo de este trabajo de investigación es lograr una adecuada planificación tomando en cuenta el entorno del proyecto como son los factores ambientales externos e internos, las buenas prácticas de gestión de proyectos y el marco legal de los sistemas administrativos del estado peruano, para de esta forma implementar todos los planes con una correcta ejecución del proyecto y un control y monitoreo que nos pueda llevar a conseguir los objetivos del proyecto.

CAPITULO II: GENERALIDADES

2.1. Objetivo general

El objetivo del presente trabajo de investigación es desarrollar el plan de gestión del proyecto denominado “Diseño y Construcción del Puente Chamorro, Ica - Perú” aplicando la guía de buenas prácticas del PMBOK® – 6ta edición, la experiencia profesional de cada uno de los integrantes y los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la maestría en ESAN y La Salle (URL).

2.2. Objetivos específicos

- Analizar y definir el contexto general donde se desarrolla el proyecto.
- Definir el acta de constitución.
- Elaborar los planes de gestión del proyecto considerando las áreas de conocimiento de la guía de buenas prácticas del PMBOK® 6ta edición.

2.3. Justificación

El enfoque de este trabajo de tesis está dirigido a aumentar las posibilidades de éxito del proyecto “Diseño y Construcción del Puente Chamorro, Ica - Perú”, cumpliendo en el tiempo y costo planificado y con la rentabilidad esperada. Así mismo, construir un marco de referencia para que sea aplicado y replicado en la empresa para futuros proyectos en el sector.

2.4. Alcance

- El alcance de la presente tesis está comprendido en el desarrollo de los siguientes capítulos:
- Introducción.
- Generalidades.
- Marco metodológico.
- Marco teórico.
- Marco referencial.
- Inicio del proyecto.
- Plan para la dirección del proyecto.
- Análisis del trabajo del equipo.
- Conclusiones.
- Recomendaciones.
- Anexos.
- Bibliografía.

2.5. Restricciones

El presente trabajo de tesis será desarrollado tomando en cuenta:

- Bases de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía de buenas prácticas de PMBOK®, sexta edición del año 2017).
- Lineamientos establecidos por la Universidad ESAN y la Universidad Ramón Llul - La Salle.

2.6. Limitaciones

- Debido a las obligaciones y responsabilidades laborales y personales de los miembros del equipo, se tienen limitaciones de tiempos para llevar a cabo las reuniones.
- Debido a ser un equipo multidisciplinario, se depende de algunos miembros del equipo para entender el desarrollo de las actividades en el sector construcción.

CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describirá la metodología a utilizar para la elaboración del trabajo de investigación.

Se tomará las buenas prácticas de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía PMBOK®) insignia de PMI, los lineamientos brindados por la universidad ESAN y La Salle Universidad Ramón Llull.

Para la elaboración del trabajo de investigación se realiza el análisis del contexto actual, problemática social de los pobladores del Carmen - Ica, recopilación de información, Proceso de análisis y finalmente la elaboración del proyecto de tesis, los mismos que serán descritos en las siguientes líneas.

3.1. Contexto actual

El distrito del Carmen ubicado en la ciudad de Ica necesita la construcción del Puente Chamorro de 160 metros de longitud para poder cruzar el río Matagente, para ello el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones realizó un concurso público de acuerdo con las normas de contrataciones vigentes, siendo el ganador la empresa CR15 SUCURSAL DEL PERÚ.

3.2. Selección del tema de tesis

La selección del tema del trabajo de investigación está basada en los siguientes puntos:

3.2.1. Factores académicos

- Requisito para el grado de magister de la Universidad ESAN y La Salle.
- Algunos integrantes del grupo que realiza el trabajo de investigación son expertos en la materia en construcción de puentes.
- Se dispone de información suficiente para la realización del trabajo de investigación.
- Se puede acceder a expertos que participan de la ejecución del proyecto.

3.2.2. Factores ambientales externos al proyecto

- Complejidad cultural por la interacción de los gerentes funcionales de origen extranjero (chinos) con los demás interesados peruanos involucrados al proyecto.
- Conflictos sociales, debido a interesados reticentes al proyecto por reubicación de predios.
- Impacto político del proyecto para el gobierno de turno.
- Impacto económico y social para los pobladores del distrito del Carmen.

3.2.3. Activos de procesos de la empresa

Se tiene formatos y plantillas que utiliza la empresa para las principales herramientas de gestión como curvas de valor ganado, matriz RACI, EDT, diccionario de la EDT, diagramas de control, diagramas de Ishikawa, registro de incidentes, y formatos de contratos entre otros.

3.3. Recopilación de información

Se recopila información de:

- Proyectos similares.
- Plataformas web del estado.
- Experiencia de integrantes.
- Especialistas en la materia.
- Normas vigentes relacionados al proyecto.
- Benchmarking con empresas reconocidas en el rubro de construcción y contratación con el estado.
- Marcos de referencia de las mejores prácticas de gestión de proyecto.
- Revisión de papers de expertos en la materia.

3.4. Proceso de análisis

Posterior a la recopilación de información es procesada y depurada por cada uno de los integrantes, posterior análisis y finalmente un debate grupal para aplicar las mejores prácticas en gestión e ingeniería correspondiente a la materia de construcción.

En el debate grupal el equipo llegó a un consenso a través de una votación según las prioridades establecidas para la elaboración de la tesis y el proyecto.

3.5. Elaboración del proyecto del trabajo de investigación

Corresponde a los lineamientos establecidos por ambas universidades, los mismos se detallan los entregables por año en la tabla 3.1.

Tabla 3.1.
Etapas de la elaboración del trabajo de investigación

Etapa, descripción de actividades y duración			
Etapa	Capítulos Tesis MAPM ESAN	Entregables Proyecto Final BES La Salle	Fecha Programada
ETAPA 1	Entregable 0E: Propuesta de tesis		1/04/2022
		Entregable: E1-E9 Contexto, Definición, Inicio, Enfoque, Planificación, Componentes adicionales.	14/05/22 04/06/22 25/06/22 06/08/22 28/09/22
ETAPA 2	Avance I: I. Introducción II. Generalidades III. Marco Metodológico IV. Marco Teórico V. Marco Referencial	1. El Contexto	23/11/2022 25/01/23
	Avance II: VI. Inicio del Proyecto VII. Planificación del Proyecto	2. Inicio del Proyecto 3. Planificación del Proyecto	25/01/2023
	Avance III: VIII. Análisis de Gestión del Equipo IX. Conclusiones X. Recomendaciones	4. Análisis de Gestión del Equipo	15/02/2023
	Versión sustentable		1/03/2023
	Defensa de Tesis		Por definir

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO

El presente trabajo de investigación está basado en la aplicación de los fundamentos, conceptos y metodologías de la dirección de proyectos del Project Manager Institute (PMI), bajo la guía de buenas prácticas de PMBOK®, los cuales sirven para minimizar riesgos y alcanzar los objetivos del proyecto.

4.1. Guía de los fundamentos del PMBOK®

La Sexta Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®), se trata de “... *una base sobre la que las organizaciones pueden construir metodologías, políticas, procedimientos, reglas, herramientas y técnicas, y fases del ciclo de vida necesarios para la práctica de la dirección de proyectos...*”¹.

Describe asimismo el ciclo de vida del proyecto, como las fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión.

4.2. Proyecto

El PMBOK® 6ta edición define a un proyecto como “...*un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único...*”¹. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto, porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Temporal no necesariamente significa de corta duración.

4.2. Dirección de proyectos

Asimismo, respecto a la dirección de proyectos, el PMBOK® 6ta edición define

“... La dirección de proyectos como la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los procesos de la dirección de proyectos, agrupados lógicamente, que conforman los grupos de procesos y las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos...”

4.4. Director de proyectos

El director de proyectos es la clave para liderar y lograr el éxito del proyecto, y es quien tiene la responsabilidad de satisfacer necesidades de los interesados. El líder del proyecto debe contar con habilidades y competencias como: liderazgo, trabajo en equipo, motivación,

¹ Extraído del *Guía del PMBOK®*, Sexta Edición.

comunicación, influencia, toma de decisiones, conocimientos de política y cultura, negociación, generar confianza, gestión de conflictos, proporcionar orientación.

4.5. Ciclo de vida de un proyecto

Es la referencia base para dirigir un proyecto, se ocupa del proceso y la metodología. En ella se encuentran las fases por las que atraviesa el proyecto de inicio a fin. Las fases, son un conjunto de actividades que se relacionan entre sí, y se desarrollan en un periodo de tiempo, finalizando con uno o más entregables, pueden ser secuenciales, iterativas o superpuestas. Permite evaluar el desempeño del proyecto y realizar medidas preventivas o correctivas de ser el caso.

Como fases del proyecto se tiene los siguientes procesos:

- Grupo de procesos fase de inicio.
- Grupo de procesos fase de Planeación.
- Grupo de procesos fase de Ejecución.
- Grupo de procesos fase de Monitoreo y Control.
- Grupo de procesos fase de Cierre.

4.6. Áreas de conocimiento

El PMBOK® propone 10 áreas de conocimientos:

- Área del conocimiento Gestión de la Integración del proyecto.
- Área del conocimiento Gestión del Alcance del Proyecto.
- Área del conocimiento Gestión del Cronograma del Proyecto.
- Área del conocimiento Gestión de los Costos del Proyecto.
- Área del conocimiento Gestión de la Calidad del Proyecto.
- Área del conocimiento Gestión de los Recursos del Proyecto.
- Área del conocimiento Gestión de las Comunicaciones del Proyecto.
- Área del conocimiento Gestión de los Riesgos del Proyecto.
- Área del conocimiento Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.
- Área del conocimiento Gestión de los Interesados del Proyecto.

4.7. Herramientas

4.7.1. Análisis PESTEL

Mercado (2014) postula que un análisis PESTEL es un marco o herramienta utilizada por los profesionales de marketing para analizar y monitorizar los factores macro ambientales que tienen un impacto en una organización².

² Mercado, S. (2014). Mercadotecnia Programada. Limusa.

Los factores analizados son³:

- Políticos. Aquellos factores asociados a la intervención del estado (en general políticas fiscales y monetarias), que puedan determinar e influir en la actividad de la empresa en el futuro.
- Económicos. Toma en cuenta variables económicas nacionales e internacionales, que pueden afectar en la ejecución de nuestra estrategia.
- Socioculturales. Elementos de la sociedad (elementos como la religión, las creencias, la cultura, los hábitos, los intereses y las preferencias de las personas), que pueden afectar en nuestro proyecto y cómo están cambiando (porque seguro que están cambiando). Se busca identificar tendencias en la sociedad actual.
- Tecnológicos. Cambios tecnológicos pueden traer beneficios y pueden ser aprovechados por la empresa, o también puede hacer mucho daño a las que se quedan obsoletas y no cambias su infraestructura.
- Ecológicos: Aspectos ecológicos tienen que ver con todos los factores relacionados directa o indirectamente con el medioambiente.
- Legales. Cambios en la normativa legal relacionada con nuestro proyecto, que le puede afectar de forma positiva o negativa.

4.7.2 Análisis FODA

El Análisis FODA o Matriz FODA es una herramienta de estudio de la situación de una organización o empresa en su contexto y de las características internas (situación interna) de la misma, a efectos de determinar sus Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. La situación interna se compone de dos factores controlables: fortalezas y debilidades, mientras que la situación externa se compone de dos factores no controlables: oportunidades y amenazas. Es una herramienta utilizada para conocer la situación real en que se encuentra la organización.

4.7.3. Herramientas informáticas

- Ms Excel, mediante las hojas de cálculo se han desarrollado los reportes y formatos para los planes de cada área de conocimiento, estimaciones preliminares de la programación y presupuesto. Asimismo, el cálculo de los flujos de caja, financiamientos y generación de curva S.

³ Extraído de César Y. Amador-Mercado (2022). El análisis PESTEL.

- Microsoft Project (MSP) es un software de administración de proyectos y programas de proyectos desarrollado y comercializado por Microsoft para asistir a administradores de proyectos en el desarrollo de planes, asignación de recursos a tareas, dar seguimiento al progreso, administrar presupuesto y analizar cargas de trabajo.
- S10 es un programa que cuenta con una base de datos para elaborar presupuestos en base a costos unitarios. Es un software muy usado en el sector de la construcción.
- GOOGLE, y sus herramientas como Googlesheet, Google Docs, entre otros.

CAPITULO V MARCO REFERENCIAL

5.1. Análisis del entorno

5.1.1. Situación política

Desde los últimos años, el Perú se encuentra en una situación política difícil debido a indicios de actos de corrupción de altos funcionarios públicos coludidos con empresas nacionales e internacionales que operan en el país, las cuales son denunciadas e investigadas por actos de corrupción en obras públicas, esto generó un desprestigio de la clase política, agudizado por el enfrentamiento constante en el poder legislativo y Ejecutivo.

Desde la dimisión y vacancia de expresidentes (Pedro Pablo Kuczynski y Martín Vizcarra) hasta cierre de congreso en 2019 esto sumado a la pandemia COVID 19 ha generado cierta retracción de las inversiones en el País.

Se esperaba que, en estas nuevas elecciones presidenciales del 2021, se superara esta inestabilidad política, sin embargo, esto se agudizó en las últimas elecciones presidenciales reflejada en el enfrentamiento entre ambos poderes, autoridades cuestionadas y clase política desprestigiada, lo cual influye en el desarrollo del país, afectando las inversiones privadas y públicas en el sector de la construcción.

Ante esta volatilidad se tendría un retraso innegable en las inversiones futuras en el sector construcción siendo este un motor importante de desarrollo de la economía del País.

5.1.2. Condiciones económicas

La economía peruana después de la paralización de diferentes sectores a raíz de la pandemia de COVID-19, sufrió una fuerte contracción, pero se viene recuperando después de levantarse las restricciones debido al estado de emergencia.

En el contexto de incertidumbre por la coyuntura política como resultado de factores internos y externos el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF, 2022) indica que el mayor consumo privado, impulso a la inversión pública y resiliencia de las exportaciones serán los principales factores que permitirán que la economía peruana cierre el 2022 con un crecimiento de 3,3%, se informó durante la presentación del Marco Macroeconómico Multianual (MMM) 2023-2026.

Figura 5.1.

PBI Perú (Var. real anual)



Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación

La actividad de la construcción se encuentra estancada en el 2022, La Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO, 2022) sostuvo que la actividad del sector disminuiría un 0,9% este año por un menor dinamismo de los proyectos privados del rubro constructor.

Según el reciente Informe Económico de la Construcción, de la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO, 2022), en el último mes se ha incrementado sensiblemente el riesgo de una contracción para el sector Construcción, debido al rápido agravamiento tanto de los problemas internos por los que atraviesa el Perú como por los factores externos que afectan ya no solo el comercio y la producción, sino la paz mundial. En ese contexto, se complicaría remontar la caída de la producción sectorial que ha llegado a 5,2% en el cuatrimestre de octubre 2021 a enero 2022.

Sin embargo, el su informe del Ministerio de Economía y finanzas-MEF (2022) entre 2022 y 2026, la economía alcanzaría una tasa de crecimiento promedio de 3,3% producto de la implementación de un conjunto de medidas que contribuirán a impulsar el gasto privado y público y brindar un entorno de mayor confianza a los agentes económicos.

A su vez, la inversión pública mostró una aceleración durante el año, explicada por las acciones que se han adoptado para impulsar la ejecución, tales como las capacitaciones, el seguimiento de carteras de proyectos, y la asignación del presupuesto más elevado en los últimos años para importantes obras públicas: 64 mil millones. CR15 promoverá acciones preventivas tal como adquisición de materiales, insumos, equipos a fin de asegurar el éxito del proyecto de Diseño y Construcción del Puente Chamorro.

5.1.3. Entorno social

Actualmente en el Perú existe una desconfianza generalizada producto del mal manejo de los recursos públicos del estado, que se viene empañando por descubrimiento de actos de corrupción e ineficiencia en la gestión pública en todos los niveles del gobierno de los últimos 20 años.

Con información La Defensoría del Pueblo de los conflictos sociales siguen en aumento se registró un alza anual de 7% durante el mes de septiembre, lo que representa la aparición de cinco casos nuevos, siendo el mes más activo en el último año. De esta manera, la cifra pasó a 211 eventos (entre activos y latentes) durante el noveno mes frente a los 198 que había registrado en el mismo periodo de 2021.

La Defensoría del Pueblo da cuenta de la existencia de 152 conflictos activos (expresados públicamente) durante el mes, de los cuales el 69,1% (es decir, 105) corresponde a conflictos del tipo socio ambiental, detalló el organismo en su reporte mensual N° 223. A ello le siguen los eventos de tipo comunal con 9,9%, mientras que los asuntos de gobierno nacional ocupan el tercer puesto con el 8,6%.

Ante esto se espera que se tome las medidas adecuadas por parte del gobierno y el congreso que permita impulso del sector construcción e infraestructura, después de haber superado con éxito la gran crisis generada por el covid-19. Los datos de 2021 fueron buenos, con un crecimiento del 35%, y ante este nuevo escenario que nos encontramos de la crisis del Gobierno, la invasión de Ucrania por parte de Rusia o el encarecimiento de los materiales de construcción son algunos de los desafíos que debe afrontar el sector.

Las políticas de Gobierno prioricen la inversión pública y los proyectos puestos en marcha cuenten con los presupuestos asignados y generar bienestar en la población siendo el sector construcción parte importante del dinamismo de la economía peruana.

5.1.4. Realidad tecnológica

El sector de la construcción ha sido uno de los más tradicionales y reacios a la innovación, sin embargo, los avances tecnológicos obligan a las empresas de este sector, a reinventarse.

Consciente de la importancia que tiene en la sociedad, el sector de la construcción está en continuo desarrollo de innovaciones y en búsqueda de nuevas soluciones.

Las nuevas tecnologías se deben aprovechar en la mejora de la planificación y ejecución de proyectos de construcción como por ejemplo la inteligencia artificial, la realidad aumentada (AR) y la realidad virtual (VR), BIM, así como herramientas de software para la

implementación de estrategias de innovación corporativa que puedan ser utilizadas por interesados del medio.

Los obstáculos para la adopción de nuevas tecnologías como los costes, la falta de conocimiento percibida y las dificultades para integrar la nueva tecnología con el equipo deben ser superados. Si se tiene éxito en este proceso, se aumentará considerablemente la productividad y se logrará una manera más ágil de trabajar, lo cual será beneficioso para el sector construcción.

5.1.5. Sensibilidad ecológica

Hoy en día el sector construcción pone especial énfasis en la evaluación del impacto ambiental por el desarrollo de proyectos y las consecuencias que estos pueden generar en el aspecto socio ambiental en las zonas donde se llevaran a cabo.

También se debe tener políticas claras que promueva la construcción sostenible debido que el sector consume gran cantidad de recursos naturales como el agua, la luz o los combustibles, además de los propios materiales para la construcción. El uso de estos recursos repercute en el cambio climático siendo el Perú muy vulnerable a estos cambios y se manifiesta a través de presencia de fenómenos como la del Niño costero que afecta fuertemente al país.

En tal sentido, deben existir políticas claras que impulse la construcción sostenible y se debe fomentar incentivos u oportunidades para atraer inversiones o capital para promover la investigación y las tecnologías limpias.

Aunque en el Perú ya se está iniciando en ello, con la finalidad de que las edificaciones, tanto públicas como privadas, sean calificadas como sostenibles como la iniciativa del El Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento y el Ministerio del Ambiente aprobaron el Código Técnico de Construcción Sostenible, además promueven el crédito hipotecario del Bono Mi vivienda Verde con la elección de un proyecto certificado mediante la norma técnica EM.110 a nivel nacional.

5.1.6. Normativa Legal

Todos los aspectos legales corresponden al marco normativo del Estado Peruano, entre los principales se tiene:

- Ley De Contrataciones Del Estado.
- Ley N° 30556 De Reconstrucción Con Cambios.
- Código Penal.
- Normatividad Técnica del Ministerio de Transportes.

- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).
- Resolución Directoral No 19-2018-MTC/14, Manual de Puentes
- Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo – Ley N° 29783.

5.2. Descripción del Sector

5.2.1. Identificación del sector

La construcción es una de las principales fuerzas para el crecimiento en el Perú, dinamiza la demanda interna y el empleo en el país.

Según El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, junio de 2022) informó que el sector Construcción aumentó 6,02% determinado, principalmente, por el desenvolvimiento favorable del avance físico de obras públicas (21,41%) y en menor medida del consumo interno de cemento (2,27%). En el resultado del primer componente se observó incremento en los tres niveles de gobierno, Nacional (25,2%), Regional (23,6%) y Local (18,8%), en obras de construcción de edificaciones públicas como centros de salud y colegios; obras viales; así como obras de servicios básicos. En el segundo componente se registró mayor dinamismo en el desarrollo de obras privadas, como construcción de ambientes en centros comerciales; ampliación de plantas industriales; ampliación en unidades mineras; remodelación de oficinas; construcción de viviendas multifamiliares y condominios.

5.2.2. Características del sector

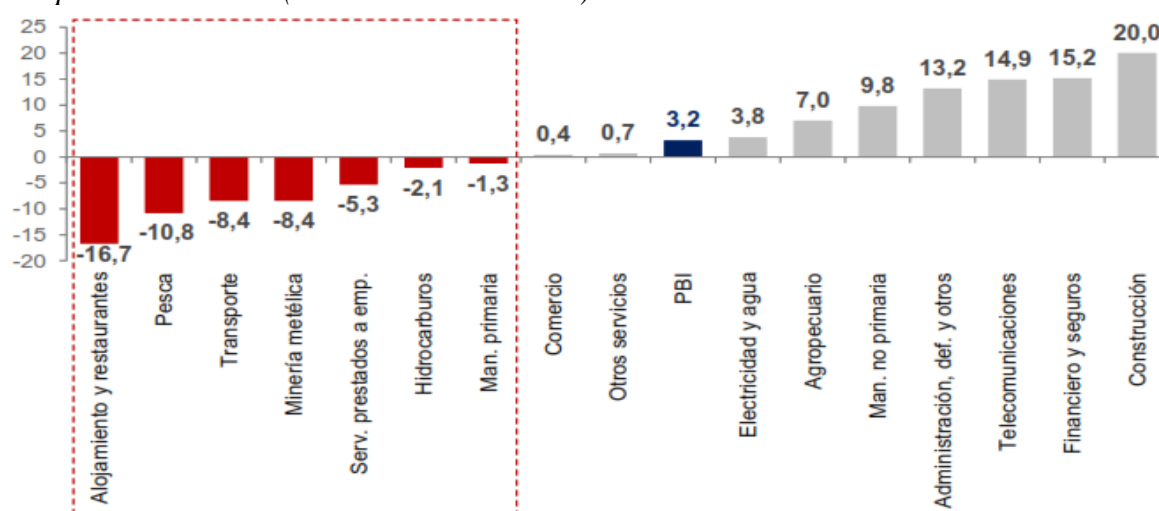
El sector construcción, es uno de los principales protagonistas para el crecimiento del país, lo que se ha reflejado en una mayor recaudación y hacer más Obras, mejorando significativamente la generación de empleo incremento del producto bruto interno (PBI) del país. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadísticas e Informática del Perú, se muestra que la construcción es la quinta actividad que mayor aporte genera al PBI. Ver tabla 5.1.

Tabla 5.1.*Producto Interno Bruto del Perú por actividades económicas*

Actividades Económicas	2018	2019	2020	2021
Manufactura	71,047	70,208	60,855	71,636
Extracción de petróleo, gas, minerales y servicios conexos	66,429	66,272	57,304	61,516
Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas	55,442	56,802	49,241	58,110
Derechos de Importación y Otros Impuestos	48,269	49,423	43,700	51,768
Construcción	31,626	32,089	27,313	37,002
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	28,643	29,474	29,723	30,840
Administración pública y defensa	27,191	28,090	29,268	30,487
Servicios financieros, seguros y pensiones	24,253	25,571	28,478	30,226
Telecomunicaciones y otros servicios de información	23,686	25,340	26,413	28,408
Transporte, almacenamiento, correo y mensajería	30,128	30,876	22,406	26,425
Servicios prestados a empresas	26,189	27,306	22,267	25,500
Alojamiento y restaurantes	16,831	17,569	8,704	12,476
Electricidad, gas y agua	9,862	10,292	9,625	10,447
Pesca y acuicultura	2,464	2,099	2,164	2,225
Otros servicios	72,566	75,194	69,276	74,648
Producto Bruto Interno	534,626	546,605	486,737	551,714

Nota: Instituto Nacional de Estadística e Informática

Hacia el primer semestre del 2022, el PBI del Perú viene recuperando niveles pre COVID-2019, siendo el sector construcción el que mayor variación positiva ha mostrado, logrando un sostenido crecimiento en lo que va del año.

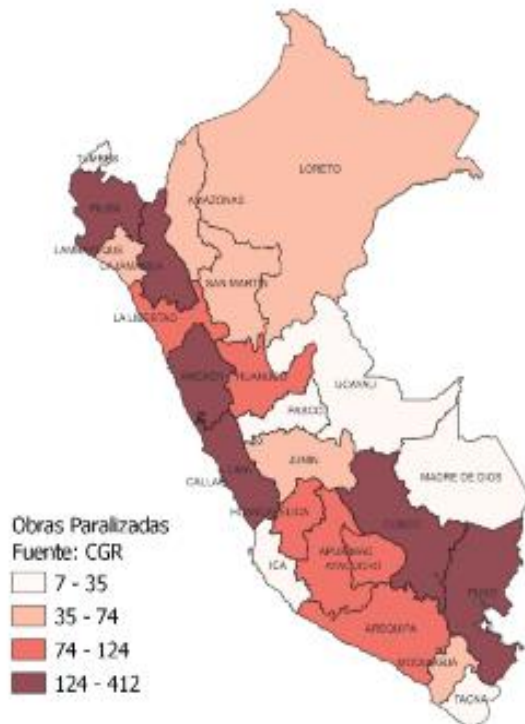
Figura 5.2.*Recuperación del PBI (Primer Semestre 2022)*

Nota: Instituto Nacional de Estadística e Informática

Asimismo, la inversión pública viene mostrando una lenta evolución el año 2022, registrándose 2,346 obras paralizadas por más de S/ 29 mil millones de soles.

Figura 5.3.

Obras Públicas paralizadas en el Perú



Nota: Contraloría de la Republica.

5.2.3. Factores que influyen en el crecimiento del Sector

- Políticos

Ante la incertidumbre política y sin objetivos está estancando el crecimiento del sector, por eso se necesita que se implemente estrategias que reactiven e impulsen el sector construcción, promoviendo la inversión privada y proponiendo mejoras en los servicios públicos.

- Económicos

La inflación y el conflicto internación de la guerra Ucrania-Rusia está generando el encarecimiento del sector construcción, se requiere continuidad e impulso de desarrollo de proyectos públicos y privados.

- Tecnología

El uso de nuevas tecnologías hace más competitivas a las empresas, por ejemplo, las actualizaciones de los softwares existentes en el mercado tales como el AutoCAD, MS Project, Revit, BIM, S10 costos, etc.

Desarrollo tecnológico en nuevos compuestos químicos en los procesos constructivos, por ejemplo, para estabilización de suelos y la entrada al mercado de maquinaria cada vez más moderna y con mayores rendimientos.

5.3. La empresa

5.3.1. Datos generales

La empresa “CR15 SUCURSAL DEL PERÚ” está constituida en el Perú desde el año 2016, teniendo como principio ser una empresa líder en la industria de la construcción en el mercado peruano, contando con la logística, infraestructura y maquinaria adecuada para asumir las más importantes obras de envergadura y obtener buenos resultados a sus clientes.

La empresa pertenece a una unidad de negocio de un grupo empresarial del estado chino. La empresa ejecuta obras de construcción y servicios de mantenimiento de vías para instituciones públicas y privadas en el Perú. Participa en licitaciones de proyectos con el estado peruano basado en la ley de contrataciones del estado y supervisado por el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado – OSCE.

La empresa CR15 es de tipo matricial débil. Sin embargo, mantiene un estándar de dirección de proyectos basado en las buenas prácticas de gestión del PMI.

5.3.2. Estructura física

La oficina central de la empresa se encuentra ubicado en el distrito de San Isidro en la ciudad de Lima. En esta sede se encuentran las áreas principales de la empresa donde alberga las oficinas del directorio, oficinas de gerencias que llevan a cabo las operaciones administrativas, principales adquisiciones y la PMO, los cuales están desarrolladas por la gerencia legal, gerencia de administración y finanzas, gerencia de gestión humana, gerencia comercial y marketing, gerencia de proyectos, gerencia de construcción, etc. En esta sede cuenta con 300 colaboradores.

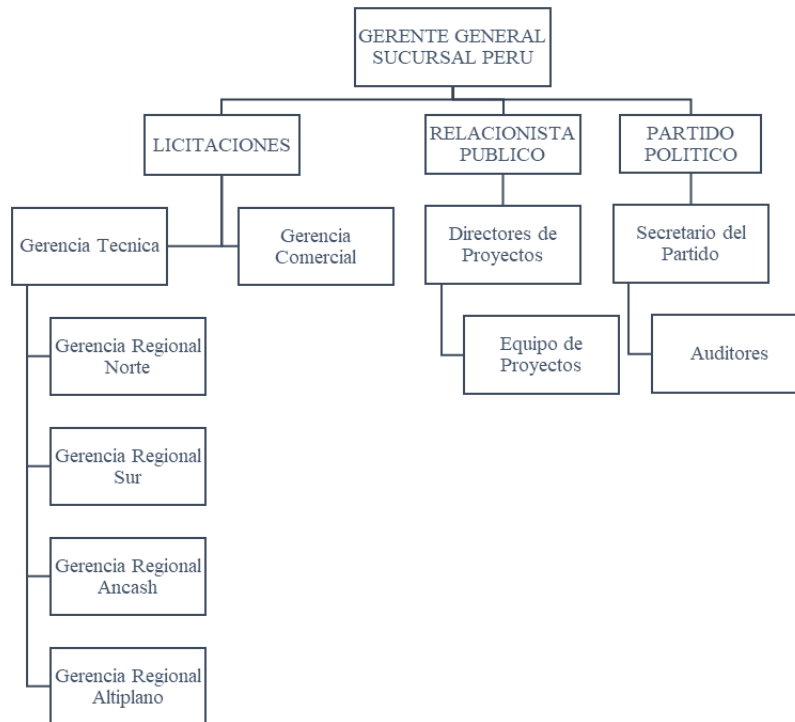
También cuenta con una infraestructura de almacenaje equipos, herramientas, materiales en general. Adicional a esto cuenta con almacenes temporales en otras regiones del país como por ejemplo el taller de 1200 m² que almacena maquinaria pesada en la provincia de Cañete (Mala).

5.3.3. Organigrama

La organización tiene tres direcciones tal es: Licitaciones, PMO y Partido Político el cual tiene su Gente General en la sucursal de Perú.

Figura 5.4.

Organigrama de CR15 SUCURSAL DEL PERÚ



Nota: Elaboración propia autores del trabajo de investigación

Las principales funciones de cada dirección son:

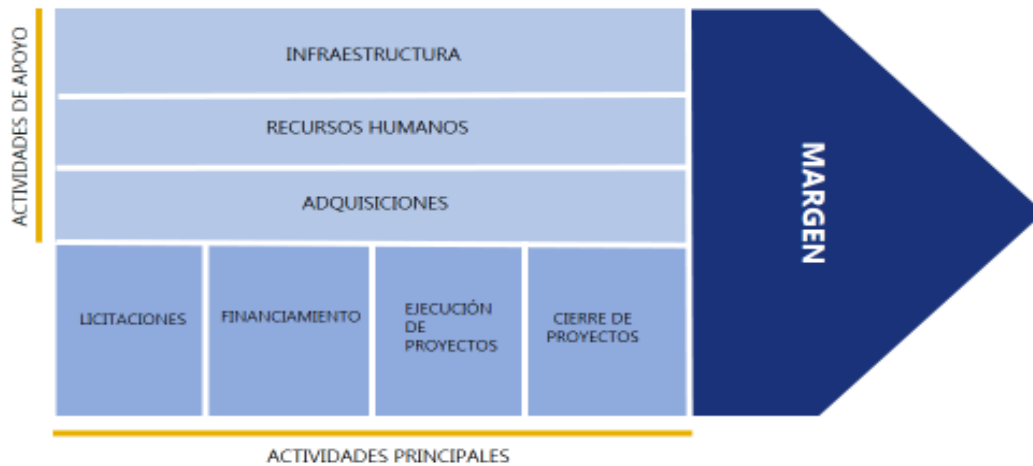
- Licitaciones: Se encarga de los concursos y adjudicaciones de los proyectos en el Perú.
- PMO: Se encarga de la dirección centralizada de los proyectos en su fase de diseño y ejecución.
- Partido político: Se encarga de auditar los procesos y políticas estandarizadas en su casa matriz china, además de supervisar el uso correcto de los recursos del estado chino en el Perú.

5.3.4. Cadena de valor

Las actividades más relevantes de la organización permiten identificar la estrategia que se debe realizar para cumplir con los objetivos del negocio. Las cuatro actividades principales son: Licitaciones, Financiamiento, Ejecución de proyectos y cierre de proyectos. Los cuales tienen soporte de las 3 actividades: infraestructura, recursos humanos y adquisiciones.

Figura 5.5.

Cadena de valor de las actividades principales



Nota: Elaboración propia autores del trabajo de investigación.

5.3.5. Tamaño de la empresa

- Personal de la empresa

CR15 SUCURSAL DEL PERÚ cuenta con un equipo de 1600 trabajadores, con más de 1100 empleados laborando en áreas administrativa, legal, financiera, operaciones, logística ubicados en las oficinas principales, en almacenes temporales y en los diferentes proyectos que se desarrollan a lo largo de todo el país. La empresa cuenta con personal de diferentes especialidades de arquitectura, ingeniería civil, industrial, mecánica, seguridad, eléctrica, etc.

Para desarrollar las actividades de construcción e infraestructura, cuenta con personal técnico especializado en diseño, topografía, arquitectura, soldadura, izaje, encofrado, hidráulica entre otras actividades ubicadas en las diferentes áreas de la empresa.

- Volumen de negocio

El volumen de negocio está representado por los ingresos totales que ha tenido la empresa por el desarrollo en sus actividades de negocio durante un periodo del 2021 alcanzando un crecimiento de 600 millones de dólares, que representa un incremento del 100% monto alcanzado en el año 2020 que fueron 300 millones.

5.3.6. Stakeholders claves de la empresa

En la identificación de los Stakeholders se busca la categorización de estos y reconocimiento de su poder e influencia sobre el proyecto con el objetivo de realizar un plan de acción enfocado a cada uno y así cumplir sus expectativas.

- Internos

Se describe algunos interesados internos principales como los inversionistas, gerencias, directores de proyectos y equipo, etc.

- Inversionistas: Está conformado por accionistas de la empresa, algunos son miembros del directorio que se encargan de aceptar o rechazar decisiones de inversión para el crecimiento de los activos de la empresa.
- Gerencia General: Está conformada por el representante de la empresa en Perú y tiene máxima autoridad administrativa dentro de la compañía.
- Gerencia de Proyectos: Encargada de planificar y ejecutar proyectos, que se desarrollan de manera interna y externa de la empresa. Con el objetivo de que los proyectos se desarrollen de manera exitosa y obtener beneficios para la empresa.
- Gerencia de Administración: Se encarga de realizar los procedimientos administrativos y de soporte financiero necesarios para el desarrollo de los proyectos.
- Director de Proyectos: Responsable de definir correctamente las estrategias de planificación, diseño, ejecución, seguimiento, control y cierre de un proyecto desarrollado por la empresa.
- Equipo de Proyecto: Grupo de personas que reúnen ciertas características según las necesidades del proyecto y cumplir con los objetivos planteados por la empresa.

- Externos

Para el análisis del sector usaremos el modelo estratégico de las cinco fuerzas de Porter y determinar su nivel de importancia de los Stakeholders.

- Poder de negociación de los clientes, el mercado de construcción e infraestructura es altamente competitivo, los clientes son empresas privadas o instituciones del estado que convocan a diferentes constructoras a participar de un concurso de licitación para finalmente elegir una. Por lo tanto, las empresas públicas y privadas como clientes tienen un alto poder de negociación por su exigencia en cuanto experiencia, calidad, tiempo y costos competitivos por parte de su proveedor. Por su parte la empresa está bien posicionada en el mercado peruano por su buen desempeño en la ejecución de proyectos lo cual genera una

ventaja competitiva que compensa el poder de negociación con sus clientes estratégicos. Sin embargo, al existir alta competencia en el mercado de construcción e infraestructura en la licitación de nuevos proyectos, la capacidad de negociación de los nuevos clientes es alta.

El sector construcción tiene como clientes a las siguientes entidades públicas:

- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
 - Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
 - Ministerio de Energía y Minas.
 - Municipalidades Provinciales, distritales en general.
 - Ministerio de Trabajo.
- Poder negociador de proveedores o vendedor, en el mercado existe una diversidad amplia de proveedores o vendedores en el sector construcción. Se categoriza a los principales proveedores en productos y servicios necesarios para el desarrollo de los proyectos. Tenemos entre proveedores principales de productos:

Proveedores de acero corrugado, acero estructural.

- Aceros Arequipa.
- Siderperu.
- COMASA.
- TRADISA

En cemento, dependiendo de la zona de ubicación del proyecto, tenemos:

- Zona Centro: Cemento Andino S.A.
- Zona Lima y cercanía: Cementos Lima S.A. y Cemento Sol.
- Zona Sur: Cemento Sur S.A. y Cemento Yura S.A.
- Zona Norte: Cemento Sur S.A y Pacasmayo S.A.A.

Proveedores de servicios.

- Empresas de Montaje.
- Empresa de Pilotaje.

Servicio de ensayos no destructivos.

- Empresa de encofrado.
- Alquiler de equipos de movimiento de tierras.

Podemos considerar que los proveedores o vendedores de productos o servicios tienen un poder de influencia mediana en la negociación, ya que existen muchos proveedores y una fuerte competencia en el sector.

- Amenaza de nuevos competidores, debido al aumento del presupuesto de inversión en el sector público como privado, existe una gran cantidad de empresas transnacionales que quieren ingresar al mercado en el sector construcción. Esto incrementa el número de competidores que buscan posicionarse en el mercado peruano con bajos precios o practicas innovadoras como construcciones sostenibles. Por tal motivo, existe la amenaza de tener nuevos competidores en las licitaciones ofertadas por el sector público como privado.
- Productos sustitutos, actualmente no se cuenta con productos sustitutos. Sin embargo, con el avance tecnológico, el uso de materiales o insumos eco-amigables en el sector construcción. Las empresas compiten por mejorar su imagen ejecutando proyectos sostenibles que contribuyan a disminuir el impacto ambiental, mejorando sus procesos de construcción que cuenten con determinadas características y especificaciones técnicas que permitan el ahorro de energía.
- Rivalidad entre competidores existentes, de acuerdo con lo descrito el sector construcción tiene una amplia cartera de proyectos por ejecutar en los próximos años, en el mercado peruano existen una variedad de empresas con gran capacidad de desarrollar estos proyectos similares a los que atiende CR15 SUCURSAL DEL PERÚ. También se indica que existen gran cantidad de empresas en el sector construcción, también la oferta de proyectos se incrementado con el tiempo y se espera que esto continúe en los próximos años. De esto se puede mencionar que existe una gran rivalidad entre competidores por atender estos proyectos.

Entre los principales competidores en el mercado peruano se puede mencionar como: Ingenieros Civiles y Contratistas Generales S.A (ICCGSA), AENZA (Graña y Montero), COSAPI, STRACON y San Martín Contratistas Generales.

- Otros agentes importantes, también se consideran otros interesados como reguladores y de supervisión:
 - Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral - SUNAFIL.
 - Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT).
 - Municipalidad distrital de el Carmen.
 - Municipalidad Provincial de Chincha.
 - Gobierno Regional de Ica

- Ministerio del Ambiente, incluido la OEFA.
- Ministerio de Cultura.
- Sindicato de construcción.

5.3.7. Perfil estratégico

La empresa CR15 SUCURSAL DEL PERÚ cuenta con un plan estratégico organizacional enfocado en la mejora continua, mejora de procesos, innovación tecnológica y diversificación, los cuales están orientados para cumplir las metas a corto, mediano y largo plazo alineadas con la misión y visión de la empresa, las cuales son:

- **Misión**

Empresa se enfoca en crear valor agregado a sus clientes brindando servicios de ingeniería, diseño, construcción y gerenciamiento de proyectos para el sector público y privado con altos estándares de calidad, seguridad y cuidado del medio ambiente.

- **Visión**

Ser una empresa líder en el mercado peruano hacia el 2024 y participar en la construcción de los principales megaproyectos a desarrollarse en el Perú brindando soluciones integrales en ingeniería, diseño y construcción en proyectos públicos y privados.

- Metas a corto, mediano y largo plazo.
- Nuestras metas a corto plazo es desarrollar proyectos mejorando nuestro tiempo de entrega y crecer en ventas en este 2023 en un 8%.
- Nuestras metas a mediano plazo es que en 2 años mejorar nuestra rentabilidad de los proyectos adjudicados en un 12%, incrementar nuestra participación en el mercado en un 10% e implementar un área de innovación tecnológica.
- Nuestra meta a largo plazo es que en 5 años participar en proyectos de mayor envergadura, que superen los 100 millones de dólares y pasar de una de PMO de apoyo a PMO directiva.

- **Matriz FODA.**

A fin de identificar los aspectos positivos y negativos de la empresa, el cuadro siguiente muestra el análisis FODA para luego plantear opciones estratégicas y seleccionar las más apropiadas.

Tabla 5.2.**Análisis FODA**

Fortalezas	Oportunidades
<p>Se tiene contacto con empresas chinas para agilizar el proceso de fabricación y envío de estructuras.</p> <p>La Empresa se encuentra consolidada en el país, con una sede central en la ciudad de Lima.</p> <p>El respaldo del banco chino a la empresa le da la posibilidad de otorgar fianzas y garantías de montos muy grandes teniendo más posibilidad de adjudicarse obras de gran importancia.</p> <p>Amplia experiencia en diseño y ejecución de proyectos de construcción como puentes y carreteras a nivel mundial.</p>	<p>Posicionamiento de la empresa en el mercado nacional en la construcción de obras públicas de gran envergadura.</p> <p>La salida de los consorcios de construcción brasileños da la ventaja de tener menor competencia para poder participar y ganar en el mercado nacional.</p> <p>Aumento de demanda del sector construcción a nivel nacional en los tres niveles de gobierno en proyectos de mediana y mayor envergadura.</p>
Debilidades	Amenazas
<p>Como empresa China, se viene culminando el proceso de aprendizaje de la normativa de contratación con el estado peruano.</p> <p>A nivel de alta gerencia aún están en proceso de aprendizaje de cultura peruana para tratar con los interesados locales.</p> <p>No lograr una comunicación efectiva con los interesados del proyecto debido a la brecha del idioma, ya que la mayoría de los gerentes hablan en el lenguaje nativo de China.</p> <p>Burocracia administrativa debido a que algunos documentos requieren aprobación de la matriz en China.</p>	<p>El Perú está en una etapa de inestabilidad política y de poca aceptación del gobierno por parte de los peruanos, lo cual representa un riesgo moderado para el proyecto, ante los constantes cambios de funcionarios en los entes gubernamentales.</p> <p>Las organizaciones civiles pueden causar paralización de la obra (Sindicato, asociaciones de viviendas, etc.).</p> <p>Situación actual de la economía global influenciada por la guerra de Rusia-Ucrania generara inflación e incremento de precios de materiales, insumos en el sector.</p>

Nota: Elaboración propia autores del trabajo de investigación.

Como resultado de este análisis, la empresa determina sus estrategias organizacionales y determina los criterios de éxito de los proyectos, siendo entre los principales la rentabilidad y la presencia de la inversión China en el Perú.

5.3.8. Sistema de gestión de proyectos

El sistema de gestión de proyecto de CR15 Sucursal del Perú es una adaptación del sistema de gestión utilizado en la empresa Matriz China a la realidad y al entorno técnico legal en el Perú.

Este sistema se ha denominado Sistema de gestión integrado CR15. Este sistema tiene como principal objetivo alinear las actividades de proyecto a las estrategias de la organización.

Este sistema estandariza buenas prácticas de gestión de proyectos utilizando activos de procesos desarrollados y adaptados a los proyectos, por ejemplo:

- Matriz de interés poder
- Diagramas de control
- Hoja de ruta
- Diagramas jerárquicos

- Curvas S
- Valor ganado
- Matriz de comunicaciones etc.

Este estándar desarrollado específicamente para CR15 Sucursal del Perú es impulsado por la gerencia funcional de la empresa e implementados por la PMO desde la oficina central.

La PMO comunica, capacita, orienta y controla el cumplimiento del estándar a todos los proyectos del Portafolio.

- Criterios de selección de proyectos

Los criterios de selección de los proyectos que va dirigir la empresa están definidos en la PMO, quien es la encargada de llevar a cabo este proceso con el objetivo de estar alineados con la estrategia empresarial.

Figura 5.6.
Flujo Selección



Nota: Elaboración propia autores del trabajo de investigación.

La selección de proyectos se realiza mediante la asignación de puntajes a los siguientes criterios establecidos: Alineamiento a los objetivos estratégicos, rentabilidad, satisfacción del cliente, riesgo socio – económico.

La calificación que se realiza contempla una escala del 1 al 3 donde 1 es el puntaje más bajo y 3 el puntaje más alto. Cada característica se le otorga un peso proporcional en base 100, de acuerdo con el nivel de importancia y se describe de la siguiente manera.

- Alineamiento a los objetivos estratégicos 35%.
- Rentabilidad 20%
- Satisfacción del cliente 30 %.
- Riesgo socio – económico 15%.

Todo este procedimiento de ponderación está a cargo de la oficina de proyectos PMO, apoyada por juicio de expertos de las diferentes áreas de la empresa.

- Conducto de aprobación de los proyectos

Para la aprobación de los proyectos seleccionados está a cargo del comité de dirección, conformado por el gerente general sucursal Perú, gerente de la Oficina de Proyectos, el gerente de administración y Finanzas y el gerente de construcción quienes realizan reuniones después que la Oficina de Proyectos recomienda los proyectos seleccionados de acuerdo con los criterios de implementados. El comité de dirección analiza los resultados y toma la decisión de aprobar o rechazar los proyectos. Luego de aprobar los proyectos el gerente general de la empresa emite un comunicado formal dirigido a las áreas funcionales, donde otorga autoridad a los gerentes de proyectos para la gestión y el uso de los recursos de la empresa que demande para el desarrollo de los proyectos.

5.4. Encaje del proyecto

5.4.1. Naturaleza del proyecto

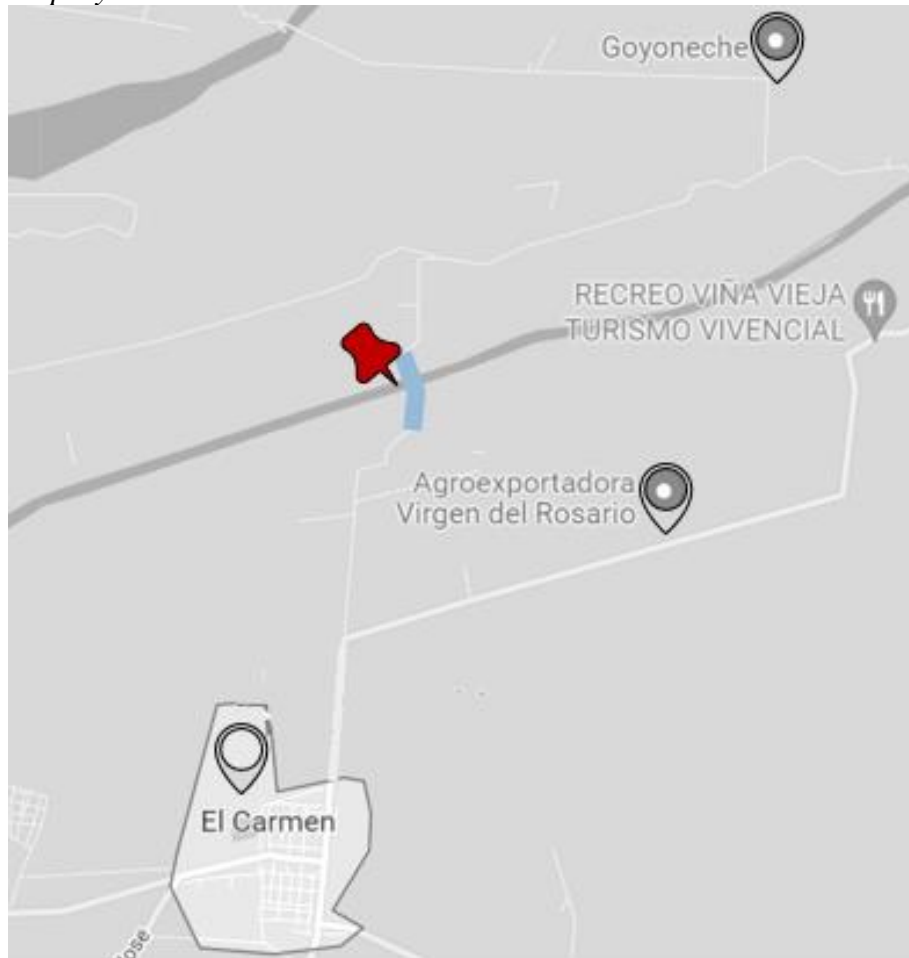
El proyecto pertenece al sector público y se trata del Diseño y Construcción del Puente Chamorro ubicado en la ciudad de Ica en el distrito del Carmen. El proyecto consiste en diseño y construcción de un puente vehicular con dos estribos o pilares con una luz de 160 metros, posicionado sobre un río en el departamento de Ica en Perú. Es una obra de construcción que tiene como principales componentes: vías de accesos, defensas ribereñas, subestructuras de concreto armado y una superestructura de acero.

Ubicación y Características de la zona:

- Ubicación: El proyecto se encuentra ubicado en el distrito del Carmen, Provincia de Chincha, del departamento de Ica.
- Altitud: Se encuentra a 155 m.s.n.m. esto lo sitúa cerca de la zona costera.
- Clima: Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 16 °C a 28 °C y rara vez baja a menos de 14 °C o sube a más de 31 °C.
- Actividades Económicas: Estas comunidades se dedican a la agricultura, pesquería y turismo.

Figura 5.7.

Ubicación del proyecto



Nota: Elaboración propia de autores del trabajo de investigación.

- Impacto en la sociedad: El proyecto forma parte del Plan Integral para la Reconstrucción con Cambios según la Ley N° 30556. El cual consiste en la rehabilitación, reposición, reconstrucción y construcción de la infraestructura de uso público de calidad, con enfoque de gestión del riesgo de desastres. Por lo cual este proyecto responde a la necesidad de atender una de las regiones afectadas por el Fenómeno El Niño Costero del 2017, siendo una de ellas la región de Ica. Lo cual impactara de manera positiva dinamizando el comercio, turismo beneficiando principalmente a los pobladores del Carmen.

5.4.2.

5.4.3. Selección del proyecto

En la siguiente tabla se presenta la selección del proyecto “Diseño y construcción del puente Chamorro” y su comparación con otros proyectos:

Tabla 5.3.

Selección del proyecto

Ítem	Nombre del Proyecto	Alineamiento a los objetivos estratégicos	Rentabilidad	Satisfacción del cliente	Riesgo socio – económico	Ponderado
		35%	20%	30%	15%	100%
1	Construcción de puente Wañuda	2	2.5	2	3	2.25
2	Diseño y Construcción del Puente Chamorro	3	2.7	3	2.8	2.91
3	Diseño y construcción Puente Santa Rosa	3	2	2	1	2.2
4	Diseño de puente Sorronto	2.5	2	2.5	2.5	2.4
5	Diseño de puente La otra Banda	2.5	2.8	3	3	2.79
6	Diseño y construcción de puente Salitral	2	1	1	2	1.5

Nota: Elaboración propia de autores del trabajo de investigación

El peso de una de las características más importantes de la calificación es el alineamiento a los objetivos estratégicos de las cuales la empresa tiene como objetivos consolidarse en el mercado peruano, obtener mejores ingresos, participar en megaproyectos.

El proyecto “Diseño y Construcción del Puente Chamorro, Ica – Perú” fue el seleccionado de entre un conjunto de seis (6) proyectos. Como se describe en la tabla de selección de proyectos, por estar alineados a los objetivos estratégicos, el proyecto tiene el mayor puntaje y promedio ponderado considerando los otros factores con un valor de 2.91 y de esta manera superando a otros proyectos con 2.79 y 2.4 de promedio ponderado.

En lo general, la mayoría cumple con el criterio de satisfacción al cliente, alternando puntajes entre 2 y 3. Con respecto al criterio de riesgo socio - económico, se considera los posibles conflictos sociales del lugar donde se desarrollan los proyectos, así como la inflación que puede afectar los precios de los materiales, insumos, equipos y pueden afectar los proyectos. Sobre la rentabilidad, se considera el beneficio que traerá el proyecto a la empresa.

5.4.4. Estudios previos

Se tiene información inicial brindada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, registrado en el Formato Único de Reconstrucción (FUR), donde se registran datos generales como ubicación, descripción de la zona afectada, monto estimado de inversión, beneficiarios, entre otros.

5.4.5. Encaje del proyecto en la Organización

- Alineación con la estrategia de la empresa

El proyecto está alineado con los objetivos estratégicos de la organización, la cual es posicionarse en sector construcción del mercado peruano, obtener mejor rentabilidad y ejecutar proyectos de envergadura.

El proyecto corresponde a un contrato con el Ministerio de Transporte y Comunicaciones del Estado Peruano y la empresa CR15 Sucursal Perú, la cual contempla el desarrollo del diseño y construcción del Puente Chamorro dentro de los plazos establecidos y cumpliendo los estándares de calidad, seguridad, salud ocupacional, medio ambiente. El estado peruano es un cliente estratégico con una amplia cartera de proyectos en el sector construcción y permitirá a la empresa afianzarse en el mercado peruano.

- Identificar las áreas funcionales que participan en el proyecto.

Como se indica en el organigrama de la empresa las áreas funcionales que participan en el proyecto diseño y construcciones puente chamorro son:

- El Área de Licitaciones: Compuesta por la Gerencia Comercial y la Gerencia Técnica.
- PMO: Integrado por los directores de Proyectos y el Equipo Técnico de Proyectos de oficina central.

Para el caso de las áreas de apoyo, la empresa cuenta con: Recursos Humanos, Seguridad, Administración y Finanzas.

- Estimación del retorno de inversión.

Por ser la empresa ejecutora el retorno de la inversión será la utilidad generada por el proyecto ejecutado de acuerdo con los precios de los contratos que suscribe con sus clientes. Los proyectos por ejecutar deben tener una utilidad mínima del 12%, el cual podría incrementarse según el rendimiento del proyecto.

La ejecución de este proyecto permitirá incrementar los ingresos anuales de la empresa y afianzar su posición en el mercado peruano.

- Impacto en la empresa.

El desarrollo del proyecto generara un impacto positivo en la empresa, permite afianzarse más en el mercado peruano, reconocimiento de marca, expansión y generar mayores ingresos en beneficio de la empresa. También se describe otros beneficios que genera la ejecución del proyecto, siendo los siguientes beneficios:

- Genera impacto en sector comercial y turístico de la población donde se desarrolla el proyecto.
- El proyecto favorece la expansión de la empresa ya que se encuentra alineado con los objetivos de la organización.
- Tener más experiencia en la ejecución de proyectos similares y poder participar en es proyectos de envergadura.
- El proyecto nos permite identificar puntos de mejora en la organización y poder adaptarse a los cambios y reorganizarse.
- Utilizar nuevas herramientas, mejorar la metodología de gestionar los proyectos el cual aportará muchos beneficios como reducción de tiempos, costos, mayor calidad y un mejor control.

5.4.6. Identificación del cliente

El cliente es el Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, que cuenta con una cartera de proyectos amplios que serán ejecutados en los próximos años.

5.4.7. Normativa aplicable.

- Ley de contrataciones del estado.
- Ley N. ° 30556 de reconstrucción con cambios.
- Manual de Diseño de Puentes RD N° 041-2016-MTC/14.
- Especificaciones AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, año 2014.
- Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial. (R.D. N° 18-2013 - MTC/14).
- Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial - 2014 del MTC
- Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos - 2014 del MTC.
- Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje - 2011 del MTC.

- Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras y modificatorias - 2016 del MTC.
- Especificaciones Técnicas de Pintura para Obras Viales - 2013 del MTC.
- Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras (EM-2016) del MTC.
- Normativa ambiental vigente aplicable (DS N° 015-2018-MINAN, DS N°004-2017-MTC- Reglamento de Protección Ambiental del Sector Transportes, DL N° 1278 - Ley de gestión integral de residuos sólidos y su reglamento aprobado mediante DS N° 014-2017-MINAM) y el DS N° 017-2018-MINAM.
- Legislación Vigente en relación a los Aspectos Socio Ambientales, políticas y prácticas ambientales del MTC.
- Decreto Supremo N° 044-2008-MTC y Decreto Supremo N° 026-2009-MTC.
- Resolución Ministerial N° 404-2011-mtc-02 Demarcación y señalización del derecho de vía de las carreteras del Sistema Nacional de Carreteras - SINAC.
- Sistema de Gestión de Carreteras, aprobado con RD N° 329-2001-MTC/15.02.PRT.PERT.
- Ley N° 30556, Ley que Aprueba Disposiciones de Carácter Extraordinario para las Intervenciones del Gobierno Nacional Frente a Desastres y que Dispone la Creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- Decreto Legislativo N° 1252, que Crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y Deroga la Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública.
- Decreto Supremo N° 071-2018-PCM que aprueba el Reglamento del Procedimiento de Contratación Pública Especial para la Reconstrucción.

CAPÍTULO VI. INICIO DEL PROYECTO

6.1. Project Charter

Mediante la presente acta de la tabla 6.1, el sponsor, el gerente de Administración y finanzas de CR15 Sucursal del Perú, formalizan compromiso de la organización con el proyecto. Siendo este documento la formalización de la asignación del director del proyecto, atribuyéndole la autoridad en la realización de las actividades del proyecto.

Tabla 6.1.

Acta de constitución del Proyecto.

Diseño y Construcción del Puente Chamorro Ica-Perú	
Alcance Del Proyecto	El proyecto consiste en el diseño y construcción de un puente con dos estribos o pilares con una luz de 160 metros, posicionado sobre un río en el departamento de Ica en Perú. Es una obra de construcción que tiene como principales componentes: vías de accesos, defensas ribereñas, subestructuras de concreto armado y una superestructura de acero.
Director Del Proyecto	La presente acta confiere como director del proyecto al ingeniero Raúl Urrutia, atribuyéndole la autoridad para la dirección de este y el uso de los recursos de la organización que sean necesarios para lograr los objetivos del proyecto, es responsable de las comunicaciones con el sponsor y las otras gerencias funcionales de la organización, así como las coordinaciones con el cliente en temas relacionados con el cumplimiento de lo establecido en el contrato. También es responsable de la integración de todas las áreas de conocimiento tomando en cuenta los objetivos del proyecto alineados con la estrategia de la organización.
Justificación Del Proyecto	Entre los beneficios más importantes de la realización del proyecto es que la Empresa CR15 Sucursal del Perú busca posicionarse en el mercado de construcción peruano y obtener la experiencia en la realización de un proyecto de puente emblemático, considerado que este requiere características particulares para su diseño y construcción ya que debe responder a la necesidad de conexión del territorio cubriendo una gran longitud. Además, se espera obtener el beneficio de la rentabilidad.
Objetivos Principales	Plantear y obtener la aprobación de un diseño de tipo de puente que logre conectar 2 extremos del río cubriendo una luz de 160 metros sin apoyos intermedios.
Factores Clave De Éxito	Cumplimiento de la normativa peruana técnica y legal. Seguimiento al cumplimiento del contrato. Buenas relaciones con las comunidades involucradas en el proceso de desarrollo del proyecto
Requisitos De Alto Nivel	Tener una estructura que permita el paso de todo tipo de vehículos, incluidos vehículos de carga pesada. Calzada vehicular de 2 carriles. Carga útil 400 tn.
Plazos	Fase Diseño: 180 Días Fase Construcción: 330 Días
Presupuesto (Alto Nivel)	12 MILLONES USD
Stakeholders Clave	INTERESADOS EXTERNOS Ministerio De Transportes Y Comunicaciones (MTC). Municipalidad Del Distrito Del Carmen. Sindicato De Trabajadores De Construcción. Comunidad De Pobladores Del Distrito Del Carmen. INTERESADOS INTERNOS Representante legal de la organización. PMO Manager. Project Manager.
Riesgos De Alto Nivel	Oposición del desarrollo del Proyecto por parte de los pobladores de las zonas aledañas a la Obra. Poco apoyo o falta de interés en el Proyecto por parte de la alta dirección de la Empresa.

	Cambio de autoridades y funcionarios de la alta dirección del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
Supuestos	El cliente tendrá libre de interferencias el terreno para la construcción. Los habitantes que aún residen allí serán reubicados por el cliente antes de la ejecución. El cliente brindará toda la información correspondiente del Proyecto de acuerdo al contrato.
Restricciones	Crecimiento del caudal del río en época de lluvias. Normatividad de construcción de puentes vigente. Disponibilidad de canteras cercanas a la zona del proyecto.

Nota: Elaboración propia autores del trabajo de investigación.

6.1.1. Título del proyecto

Diseño y Construcción del Puente Chamorro Ica - Perú

6.1.2. Selección del Project Manager

La presente acta confiere como director del proyecto al ingeniero Raúl Urrutia, atribuyéndole la autoridad para la dirección del mismo y el uso de los recursos de la organización que sean necesarios para lograr los objetivos del proyecto, es responsable de las comunicaciones con el sponsor y las otras gerencias funcionales de la organización, así como las coordinaciones con el cliente en temas relacionados con el cumplimiento de lo establecido en el contrato.

También es responsable de la integración de todas las áreas de conocimiento tomando en cuenta los objetivos del proyecto alineados con la estrategia de la organización.

6.1.3. Justificación

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones cumpliendo con el Plan Integral para la Reconstrucción con Cambios, en el cual se expone la necesidad de atender con mayor brevedad un conjunto de intervenciones en las regiones afectadas por el fenómeno El Niño Costero del año 2017, con el proyecto le permite satisfacer con la necesidad de un nuevo puente debido al fallo estructural del anterior puente provocado por el fenómeno El Niño Costero en el departamento de Ica, que desde esa fecha permanece cerrado al tráfico, teniendo como vía de circulación provisional un baden conformado de tierra, ubicado aguas abajo del puente.

- CR15 Sucursal del Perú

Para la Empresa CR15 Sucursal del Perú el proyecto le permite obtener la experiencia en la realización de un proyecto de puente emblemático, considerado que este requiere características particulares para su diseño y construcción ya que debe responder a la necesidad de conexión del territorio cubriendo una gran longitud con solo dos puntos de apoyo. Además, se espera obtener el beneficio de la rentabilidad del 12%.

6.1.4. Definición preliminar

- Descripción del proyecto.

El proyecto consiste en el diseño y construcción de un puente vehicular de doble carril, de concreto armado y vigas de acero estructural, con dos estribos o pilares con una luz de 160 metros. Por lo cual se debe desarrollar el expediente técnico de ingeniería y la ejecución de obras, que contemplará entre otros, los diseños, construcción, equipamiento, instalación, implementación, puesta en funcionamiento al 100% y prueba de carga del puente construido.

El proyecto se ubica sobre el río Matagente en el distrito del Carmen, en la provincia de Chincha, departamento de Ica en Perú.

Es una obra de construcción que tiene como principales componentes: vías de accesos, defensas ribereñas, subestructuras de concreto armado y una superestructura de acero.

- Requisitos de alto nivel.

El puente debe cumplir con las siguientes características:

- Desarrollo de Expediente Técnico en 180 días.
 - Ejecución de puente en 330 días.
 - Longitud de 160 metros.
 - Carga útil 400 tn.
 - Calzada vehicular de 2 carriles.
 - Tipo de estructura simplemente apoyada, constituida de arco metálico con tablero inferior de concreto reforzado
 - Tipo de subestructura de estribos con pantalla de sección continua y cimentación profunda.
- Perfil del equipo.
 - Para Expediente Técnico
 - Jefe de estudio: Ingeniero Civil, con veinticuatro meses de experiencia como jefe de Estudio en elaboración de estudios de obras similares.
 - Especialista en estructuras: Ingeniero Civil, con veinticuatro meses de experiencia en la especialidad en la elaboración de Estudios Definitivos para la construcción y/o Rehabilitación de puentes o puentes y accesos u obras similares.
 - Especialista en construcción de puentes: Ingeniero Civil, con doce meses de experiencia como residente o veinticuatro meses

de experiencia como asistente de residente en la construcción y/o Rehabilitación de puentes o puentes y accesos u obras similares.

- Especialista en metrados, Costos y Presupuestos: Ingeniero Civil, con doce meses de experiencia en elaboración de estudios definitivos de Obras de Infraestructura Vial.
 - Especialista Social: Sociólogo, con doce meses de experiencia en la especialidad en la elaboración de Estudios Definitivos o como responsable del área social en ejecución de Obras de Infraestructura Vial.
 - Especialista PACRI: Abogado o Arquitecto, con doce meses de experiencia en la especialidad en la elaboración de Estudios Definitivos o como responsable del área las afectaciones prediales en ejecución de Obras de Infraestructura Vial.
 - Especialista en Arqueología: Arqueólogo, con doce meses de experiencia en monitoreo arqueológico en Obras de Infraestructura Vial.
- Para Construcción
- Ingeniero Residente de obra: Ingeniero Civil, con dos años de experiencia como residente o supervisor o inspector en la ejecución de Obras similares
 - Ingeniero Estructural: Ingeniero Civil, con un año y medio de experiencia en la especialidad en la elaboración de Estudios Definitivos para la construcción.
 - Ingeniero de Metrados y Valorizaciones: Ingeniero Civil, con dos años de experiencia en costos y/o presupuestos en Obras similares.
 - Ingeniero de Suelos y Pavimentos: Ingeniero Civil, con dos años de experiencia en el cargo en ejecución o supervisión en Obras similares.
 - Especialista Ambiental: Ing. Agrícola o Ing. Geógrafo o Ing. Forestal o Ing. Agrónomo o Ing. Ambiental o Ing. Industrial o Ing. Civil o Ing. Químico, con un año de experiencia como

Especialista Ambiental en ejecución de Obras de Infraestructura vial.

- Especialista en Seguridad: Ingeniero Civil o Ing. Industrial, con un año de experiencia en el cargo en ejecución de Obras de Infraestructura vial.
- Ingeniero Asistente de Residente: Ingeniero Civil, con un año de experiencia como Residente y/o Asistente de Residente de Puentes.

6.1.5. Stakeholders clave.

- Interesados Externos
 - Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).
 - Municipalidad del Distrito del Carmen.
 - Sindicato de Trabajadores de Construcción.
 - Comunidad de Pobladores del Distrito Del Carmen.
- Interesados Internos
 - Gerente General
 - Gerente Técnico
 - Gerente Regional Sur
 - Representante Legal de la Organización.
 - PMO Manager.
 - Project Manager.

6.1.6. Riesgos de alto nivel.

- Oposición del desarrollo del Proyecto por parte de los pobladores de las zonas aledañas a la Obra.
- Poco apoyo o falta de interés en el Proyecto por parte de la alta dirección de la Empresa.
- Cambio de autoridades y funcionarios de la alta dirección del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

6.1.7. Presupuesto del proyecto

El costo del proyecto es de USD 12 millones de dólares.

6.1.8. Premisas de la partida

- Suposiciones

- El cliente tendrá libre de interferencias el terreno para la construcción. Los habitantes que aún residen allí serán reubicados por el cliente antes de la ejecución.
 - El cliente brindará toda la información correspondiente del Proyecto de acuerdo con el contrato.
- Restricciones
 - Crecimiento del caudal del río en época de lluvias.
 - Normatividad de construcción de puentes vigente.
 - Disponibilidad de canteras cercanas a la zona del proyecto.

6.1.9. Firma

El Project Manager y el Sponsor

6.1.10. Lista de distribución del documento

- Gerente General
- Gerente Técnico
- Gerente Regional Sur
- PMO
- Director del Proyecto

6.2. Análisis De Stakeholders

Los Stakeholders han sido identificados mediante el juicio de expertos, recopilación y representación de datos y reuniones, así mismo se consideran a los Stakeholders claves incluidos en el Acta de Constitución del proyecto.

a. Externos

Entidades públicas, ONG, pobladores (comunidad) y proveedores.

- Entidades Públicas: Corresponde a las autoridades de los 3 niveles de gobierno: alcalde de Chincha, El Carmen, Gobernador del Gobierno regional de Ica, Autoridades del MTC. Serán gestionados atentamente para evitar alguna paralización y cumpliendo las restricciones y supuestos pactados en el Acta de Constitución.
- Comunidad: Comprende a los dueños de terrenos, pobladores de la comunidad del Carmen, medios de comunicación y ONG de la zona. Utilizando la matriz de interés – poder hemos identificado que se debe mantener satisfechos a los dueños de terrenos, los cuales están ubicados en las bases donde se va a construir el puente ya que podrían afectarse por la dilatación de la compra de estos

terrenos. Así mismo a quienes debemos mantener informados es a los medios de comunicación.

- Adquisiciones: En este grupo se ha considerado a los proveedores y contratistas a quienes hemos considerado ubicarlos en el cuadrante de mantenerlos satisfechos para evitar algún boicot del plan de gestión lo cual también implica gestionarlos atentamente.

b. Internos

Equipo de proyecto y directores de proyecto de proyectos externos.

- Internos: Equipo y director del proyecto, a los accionistas, al sponsor de CR15 a quienes gestionaremos atentamente.

El registro de Stakeholders se visualiza en la tabla siguiente en el cual se muestra la clasificación e impacto en el proyecto.

Tabla 6.2.

Registro de Stakeholders según categoría e impacto en el proyecto

Id	Nombre	Clasificación	Impacto		
			Requisitos Principales	Expectativas Principales	Roles en el Proyecto
Stakeholders Externos					
I-001	Dueños de Predio y Negocios	Comunidad	Que el Proyecto no afecte sus propiedades y negocios.	La realización de proyecto aumente sus ventas (tienda)	Afectado
I-002	Pobladores del Carmen	Comunidad	Empleos en el Proyecto	El proyecto no debe generar impacto negativo	Afectado
I-003	Dueños de Medios de comunicación	Comunidad	Información de Proyecto	Cubrir con toda la información del Proyecto	Espectador
I-004	ONGs	Comunidad	Cumplimiento con alcance	Se debe cumplir con alcance	Espectador
I-005	Sindicatos	Comunidad	Reclaman derechos laborales	Oportunidades laborales	Afectado
I-005	Alcalde del Carmen	Entidades Públicas	Cumplimiento de licencias y permisos	Generar impulso económico al distrito	Afectado
I-006	Alcalde de Chíncha	Entidades Públicas	Cumplimiento de licencias y permisos	Generar impulso económico al distrito	Afectado
I-007	Gobierno Regional de Ica	Entidades Públicas	Cumplimiento de licencias y permisos	Generar impulso económico al distrito	Afectado
I-008	MTC	Entidades Públicas	Cumplimiento de licencias y permisos	Cumplir con los trámites obligatorios	Ente de Soporte
I-009	Proveedores	Adquisiciones	Proyecto con alcance definido	Cumplir proyecto bajo los requerimientos de	Contratista/ subcontratistas

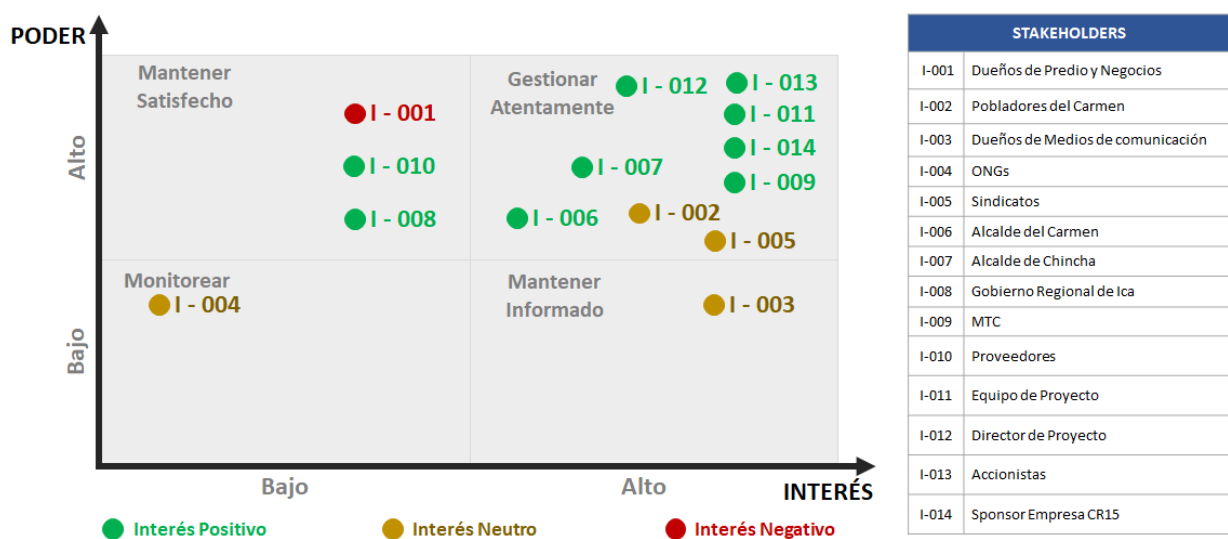
Id	Nombre	Clasificación	Impacto		
			Requisitos Principales	Expectativas Principales	Roles en el Proyecto
				cliente y generando la mayor rentabilidad	
Stakeholders Internos					
I-010	Equipo de Proyecto	Internos	Expediente del proyecto y establecer la triple restricción	Terminar el proyecto a tiempo	Staff
I-011	Director de Proyecto	Internos	Desarrollar el Proyecto de acuerdo alcance, tiempo, costo	Cumplir la triple restricción del Proyecto	Líder de Proyecto
I-012	Accionistas	Internos	Cumplimiento de meta de posicionamiento en Mercado	El proyecto debe generar rentabilidad	Afectado
I-013	Sponsor Empresa CR15	Internos	Proyecto con alcance definido	El proyecto se debe terminar en el tiempo establecido y dentro del presupuesto asignado en el plan de dirección del proyecto	Afectado

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

En la figura 6.1, muestra la clasificación de los Stakeholders de acuerdo al nivel de poder e interés identificado, a partir del cual se define la estrategia a abordar de acuerdo al cuadrante ubicado.

Figura 6.1.

Clasificación de stakeholders del proyecto.



Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

Es así que, para los stakeholder con **alto poder y alto interés**, se gestionará atentamente con estrategias de relacionamiento que mantengan informados oportunamente de los avances del proyecto. Para los Stakeholders con **alto poder y bajo interés**, la estrategia será mantenerlos satisfechos, con el requerimiento que hiciesen durante la ejecución del proyecto. Asimismo, para los stakeholder con **alto interés y bajo poder**, se les debe mantener informados oportunamente. Finalmente, a los Stakeholders con **bajo poder y bajo interés**, se les tendrá monitoreado.

6.2.1. Matriz de involucramiento de los Stakeholders

Donde se ha determinado que los Stakeholders identificados para el proyecto se clasifican en 4 grupos:

- Relaciones comunitarias, ya que se encuentran los dueños de terrenos, pobladores de la comunidad del Carmen, medios de comunicación. Utilizando la matriz de interés – poder hemos identificado que se debe mantener satisfechos a los dueños de terrenos, los cuales están ubicados en las bases donde se va a construir el puente ya que podrían afectarse por la dilatación de la compra de estos terrenos. Así mismo, a quienes debemos mantener informados es a los medios de comunicación.
- Adquisiciones, en este grupo hemos considerado a nuestros proveedores y contratistas a quienes hemos considerado ubicarlos en el cuadrante de mantenerlos satisfechos para evitar algún boicot del plan de gestión lo cual también implica gestionarlos atentamente.
- Entidades del estado, en este grupo hemos considerado a los alcaldes de Chincha, El Carmen, Gobierno regional de Ica, MTC los cuales debemos gestionarlos atentamente para evitar alguna paralización y respecto al MTC se cumplan las restricciones y supuestos pactados en el Acta de Constitución.
- Internos, consideramos al equipo y director del proyecto, a los accionistas, al sponsor de CR15 a quienes gestionaremos atentamente.

En la tabla 6.3 se indica el nivel de participación actual (C) y deseado (D) en el proyecto tales pueden ser: Desconocedor, Reticente, Neutral, De Apoyo y Líder. Identifica la participación de los interesados se plantea estrategia y acción para llevar a la participación deseada tanto para la ejecución o toma de decisión durante el ciclo de vida del proyecto.

Tabla 6.3.*Matriz de involucramiento de interesados actual y deseado*

Id	Nombre	Clasificación	S1	S2	S3	S4	S5	Estrategia y acciones
Stakeholders Externos								
I-001	Dueños de Predio y Negocios	Comunidad			C	D		Reunión con el presidente de la asociación y compartir información de los beneficios del proyecto: valorización de terreno, incremento de ventas, ingreso de turistas, etc. Para exigencias mayores solicitar apoyo al MTC.
I-002	Pobladores del Carmen	Comunidad			C	D		Reunión con el presidente de la asociación y compartir información de los beneficios del proyecto: valorización de terreno, incremento de ventas, ingreso de turistas, etc. Para exigencias mayores solicitar apoyo al MTC.
I-003	Dueños de Medios de comunicación	Comunidad			C	D		Manejar una plataforma digital para informar a alto nivel el estado del proyecto y brindar los contactos necesarios en caso de que requiera una comunicación directa.
I-004	ONGs	Comunidad			C	D		Compartir las bondades del proyecto, y asegurar como organización el fiel cumplimiento del alcance.
I-005	Sindicatos	Comunidad			C	D		Reunión mensual con representantes del Sindicato a fin de captar requerimientos y evaluar el cumplimiento de los acuerdos previos.
I-005	Alcalde del Carmen	Entidades Públicas				C/D		Comité de reuniones periódicamente para informar el avance del proyecto.
I-006	Alcalde de Chincha	Entidades Públicas				C/D		Comité de reuniones periódicamente para informar el avance del proyecto.
I-007	Gobierno Regional de Ica	Entidades Públicas				C/D		Comité de reuniones periódicamente para informar el avance del proyecto.
I-008	MTC	Entidades Públicas					C/D	Comité de reuniones periódicamente para informar el avance del proyecto. Enviar informes de estado por mesa de parte (formalismo).
I-009	Proveedores	Adquisiciones	C			D		Transparencia de las contrataciones para el proyecto. Incentivos para cumplimiento de entregables en las fechas pactadas.
Stakeholders Internos								
I-010	Equipo de Proyecto	Internos					C/D	Brindar documentación del proceso de contratación con MTC. Conferir la autoridad como PM al cliente e interesados.
I-011	Director de Proyecto	Internos					C/D	Presentación al equipo de trabajo, por parte de la alta dirección.
I-012	Accionistas	Internos				C/D		Comité de reuniones periódicamente para informar el avance del proyecto, los egresos e ingresos hasta el día de la reunión (impacto económico).
I-013	Sponsor Empresa CR15	Internos				C/D		Comité de reuniones periódicamente para informar el avance del proyecto, los egresos e ingresos hasta el día de la reunión (impacto económico).

Tipo de Stakeholder:

S1: Desconocedor

S2: Reticente

S3: Neutral

S4: De apoyo

S5: Líder

C: Situación Actual

S: Situación Deseada

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

El plan para la dirección del proyecto para el proyecto “Diseño y Construcción del Puente Chamorro” pretende dar un panorama de cómo se desarrollará el trabajo del Proyecto, contribuyendo a las siguientes etapas del Proyecto como seguimiento, control y evaluación del Proyecto. Aplicando buenas prácticas establecidas en el PMBOK® 6ta Edición.

7.1.Enfoque

7.1.1. Líneas generales de actuación

El proyecto contará con las siguientes líneas generales:

- Se utilizarán las buenas prácticas establecidas en la Guía de Fundamentos de la Dirección de Proyectos Sexta Edición del PMI®, tomando en cuenta el marco de gobernanza de la organización y la normativa de contrataciones del estado peruano.
- Se brindará mayor énfasis a la etapa de diseño del Puente que cumpla con todos los estándares de construcción, por encontrarse en una zona donde los fenómenos naturales son constantes.
- Debido a la magnitud del proyecto se tendrá consideración a la gestión de los Stakeholders, debido a que se tendrán que intervenir predios para la construcción del puente.
- Las adquisiciones del Proyecto serán de acuerdo con los procedimientos de compras de la Organización. Los requerimientos de componentes críticos como la Superestructura serán desarrollados por el área técnica cumpliendo los estándares de fabricación. Los requerimientos y entrega con proveedores, subcontratistas serán de acuerdo con el cronograma establecido.
- En la gestión de recursos humanos se tomará principalmente personal de la organización, y en la etapa de construcción se contará con personal externo y personal obrero de la zona de influencia del Proyecto. Se subcontratan los servicios de empresas especializadas en fabricación y montaje de la Superestructura del Puente.
- El plan de calidad, el aseguramiento y control seguirán los estándares y lineamientos del sistema de gestión de la organización. Estará a cargo de personal especialista en el área de calidad.
- El Plan de gestión de las comunicaciones debe considerar trato directo con proveedores, subcontratistas, autoridades y población local de zona de influencia del Proyecto. Debido a que el emplazamiento del proyecto se encuentra en una región diferente a la oficina central, se implementará una oficina funcional en el lugar para la gestión de los

recursos de la empresa. La empresa creará correos corporativos para los miembros del equipo de proyecto, además se les hará entrega de teléfonos celulares de la empresa y laptops.

- Finalmente, para seguimiento y el control del cronograma, presupuesto se realizará utilizando el Software MS Project, Excel. En la elaboración de los costos del proyecto se utilizará el software S10.
- Al tratarse de un proyecto tradicional (enfoque Waterfall) para el proyecto se brindará prioridad al tiempo de entrega ante caso de presentarse dificultades en la gestión del proyecto.

7.1.2. Objetivos del proyecto

- Objetivos de eficiencia

O1: Culminar la construcción y entregar un puente hasta diciembre de 2023, considerando como inicio julio de 2022

O2: El presupuesto del proyecto (diseño y construcción) no debe exceder los US\$ 12.0 millones.

- Objetivos relacionados con el producto o servicio

O3: Diseño del puente chamorro según las especificaciones técnicas del documento de contratación.

- Lo que puede afectar a la satisfacción del cliente

O4: Lograr que los usuarios del área de influencia consideren beneficioso el puente, obteniendo como resultado del 60% de aprobación de una encuesta.

- Lo que puede afectar a la satisfacción de los principales Stakeholders.

O5: La construcción del puente genera una rentabilidad del 12% para la empresa.

7.1.3. El valor que el proyecto aporta al Cliente

O6: La puesta en marcha del puente permitirá lograr el Índice Medio Diario (circulación vehicular) en un 100%.

7.1.4. Factores críticos de éxito

Los factores críticos de éxito en adelante FCE, son imprescindibles para el cumplimiento de los objetivos del proyecto por ende el éxito del proyecto. Permitted enfocar esfuerzos para tomar las acciones correspondientes según criterio de la tabla 7.1.

Tabla 7.1.*Factores críticos de éxito del proyecto según objetivo*

Ítem	Objetivos	Factores críticos de éxito		Plan de acción
O1	Culminar la construcción y entregar un puente hasta diciembre de 2023, considerando como inicio julio de 2022	F1.1	Asegurar la participación del ingeniero estructural Alejandro Sánchez, experto en diseño y construcción de puentes de arco mayores a 150 metros de longitud. Esta participación es fundamental en el mes 3 y mes 4 de la fase de diseño y del mes 7 al mes 10 de la fase de construcción.	Exponer la importancia y el impacto del proyecto en el país al especialista y al departamento de calidad de la empresa.
				Generar condiciones atractivas para la contratación del especialista en este proyecto.
		F1.2	Asegurar el seguimiento y control del cumplimiento de las actividades del cronograma del proyecto	Compra anticipada de la superestructura.
				Reuniones semanales de control de recursos. Integrar la cultura organizacional China a la realidad normativa y técnica peruana.
O2	El presupuesto del proyecto (diseño y construcción) no debe exceder los US\$ 12.0 millones.	F2.1	Gestionar los recursos de los costos proyectados para las actividades y los contratos.	Negociación con proveedores y subcontratistas claves.
				Designación de responsable del control mediante la elaboración de reportes periódicos del control de gastos.
		F2.2	Definir los requisitos del puente con el cliente.	Tener claro y conciso el alcance para evitar la corrupción del alcance.
O3	El puente deberá tener una resistencia para soportar una carga útil de 400 toneladas, cubriendo una luz de 160 metros.	F3.1	Diseñar el puente con un factor seguridad mayor al normado (1.5).	Hacer un modelamiento digital de la resistencia del puente.
				Hacer pruebas de cargas.
O4	Lograr que los usuarios del área de influencia consideren beneficioso el puente.	F4.1	Gestionar la comunicación con los usuarios y beneficiarios del proyecto	Diseñar y ejecutar encuestas a los usuarios.
				Difundir información sobre el proyecto.
O5	La construcción del puente genera una rentabilidad del 12% para la empresa.	F5.1	Gestionar los recursos	Generar reportes de seguimiento.
		F5.2	Seguimiento al cumplimiento de plazos del cronograma	Designar a un responsable para el seguimiento, que genere reportes quincenales de avances.
O6	La puesta en marcha del puente permitirá incrementar el Índice Medio Diario (circulación vehicular) en un 100%.	F6.1	Gestionar la comunicación con los usuarios	Realizar la señalización según el cronograma.

Nota: Elaboración propia de la tesis.

7.1.5. Fases del proyecto

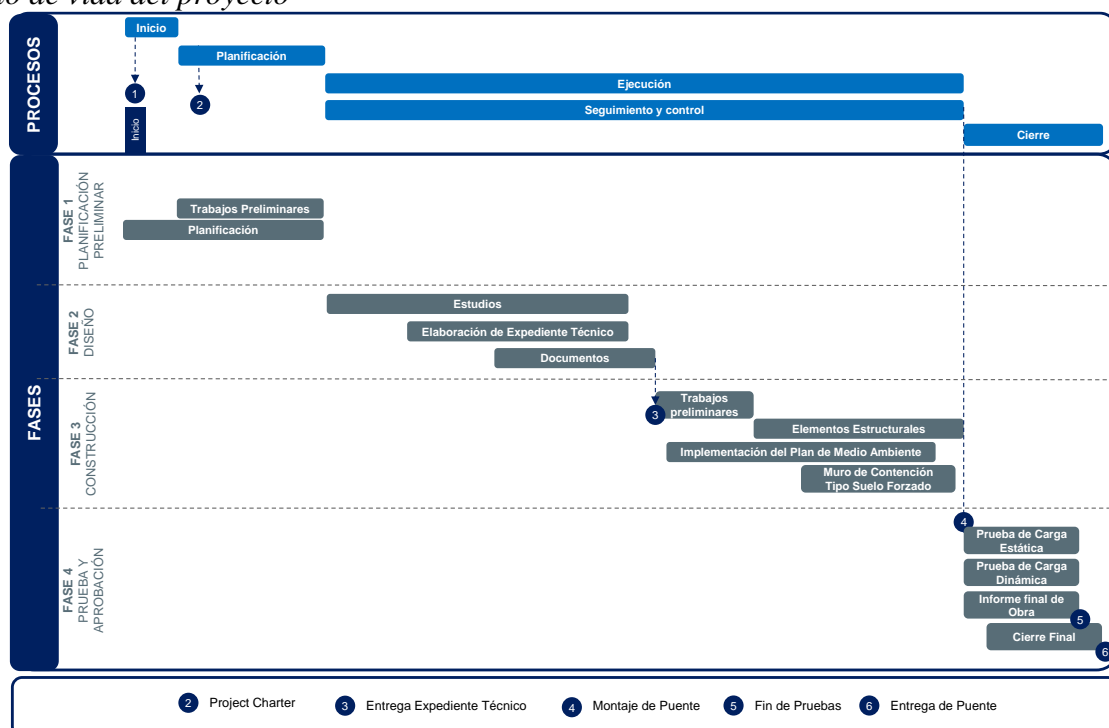
El enfoque del proyecto es una gestión cascada/tradicional, en base a ello se va a aplicar la estrategia al proyecto. También se seleccionará el ciclo de vida con sus respectivos hitos.

7.1.6. Ciclo de vida

El proyecto presenta cuatro fases las mismas que se interrelacionan con los grupos de procesos según el PMBOK® sexta edición. En la figura 7.1. se visualiza el diagrama de las fases del proyecto con los grupos de procesos. Ver anexo 04.

Figura 7.1.

Ciclo de vida del proyecto



Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

- Fase 1: Fase Planificación

Esta primera etapa, consiste en el desarrollo del Plan para la dirección del proyecto y la aprobación de las líneas base.

- Fase 2: Diseño

Esta fase comprende el desarrollo de los estudios de ingeniería preliminares, la elaboración del expediente técnico (ingeniería de detalle, planos, especificaciones técnicas y costos y presupuesto) y toda la documentación que permita dar inicio a la construcción del puente. Esta fase culmina con la aprobación formal del expediente técnico, por parte del cliente MTC.

- Fase 3: Construcción

Comprende la ejecución de obra, para ello se ha previsto en primer lugar el despliegue de obras preliminares que corresponde al movimiento de equipos, el desarrollo de trazo y topografía, trabajos provisionales y remoción de la carpeta asfáltica.

Luego se continuará con la construcción de la subestructura y superestructura, y finalmente los trabajos finales de obra.

- Fase 4: Prueba y aprobación

Esta etapa incluye la realización de pruebas, y posteriormente se finalice con la aceptación del cliente, y la liquidación física y financiera del proyecto. Finalmente se considera una actividad de cierre final del proyecto.

7.2. Plan de Gestión del Alcance

El presente plan define los alcances de acuerdo con los requisitos expuestos por el stakeholder principal (MTC), los cuales están definidos en el Project Charter, basado en el documento “Términos de Referencia”. Asimismo, se ha considerado para su desarrollo el alcance del proyecto y en el alcance del producto.

7.2.1. Requisitos de alto nivel

Se realiza la recopilación de requisitos basado en los Términos de Referencia estipulado por el cliente y considerando las necesidades y requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto, siendo estos:

- Cumplir con el tiempo de desarrollo del expediente técnico de 180 días.
- Cumplir con el tiempo de ejecución de la construcción de 330 días.
- Cumplir con la normativa técnica nacional de carreteras.
- Para el diseño se usarán software de diseño vial, que cuenten con reconocimiento nacional e internacional.
- En el expediente técnico debe estar la información de metrados, análisis de precios unitarios, presupuesto y especificaciones técnicas.
- Se deberá acreditar la formación académica y experiencia del equipo profesional especialista.
- Se podrá realizar subcontratación por el máximo de 40% del monto del contrato original.

7.2.2. Alcance del Proyecto

Se considera alcance del proyecto los entregables del plan de gestión por ello se ha definido las inclusiones a alto nivel, asimismo, se ha utilizado la herramienta Estructura de

Descomposición del Trabajo (EDT) para identificar los entregables del proyecto y poder socializar con los Stakeholders.

- Inclusiones

Considerando una descripción de alto nivel, el presente proyecto contempla los siguientes trabajos:

- Para la gestión del Proyecto

El proyecto considera los siguientes procesos:

- Inicio: Se elabora el Acta de Constitución y la identificación de los Stakeholders del proyecto.
- Planificación: Se desarrollan 10 planes de las áreas de conocimiento. Entre las principales actividades y/o entregables se considera la recopilación de requisitos, la línea base del alcance, se define y secuencia las actividades, se estima la duración de ellas, se desarrolla el cronograma, se estima los costos y se determina el presupuesto, se estima los recursos de las actividades, se identifica los riesgos, se realiza el análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos y se planifica la respuesta a los riesgos.
- Ejecución: Este proceso contempla la elaboración del Expediente Técnico y la Construcción del puente. Para ello, se despliega actividades tales como:
 - Requerimiento de recursos: Para su posterior selección y compra (adquisición).
 - Selección y adiestramiento del personal: Técnico y administrativo.
 - Ejecución de planes de Comunicación y riesgo: Comunicación con los principales Stakeholders, implementación de medidas preventivas y/o correctivas.
 - Seguimiento y Control: Se evalúan y verifican el cumplimiento de las especificaciones técnicas, se realizan los reportes e informes de desempeño, se realiza el control integrado de cambios. Se calculan y se monitorean los índices de desempeño.
- Cierre: Se realizará posterior a las pruebas técnicas respectivas para así obtener la conformidad por parte del cliente. Luego se debe realizar las

liquidaciones de contratos (terceros), elaboración del dossier, entrega del producto, se mide la satisfacción de los Stakeholders (población y/o usuarios) y se hace una recopilación de lecciones aprendidas para ser compartidas con la organización.

- Para el Diseño

Para iniciar con esta fase del proyecto se debe tener como documento de entrada el Plan de dirección de proyecto y tendrá como documento de salida la Resolución de Aprobación de Expediente Técnico. Esta fase consta de los siguientes paquetes de trabajo:

- Estudios Preliminares, está conformado por todos los estudios preliminares de ingeniería tales como: estudio topográfico, estudios de hidrología, hidráulica, geología, y Geotecnia.
- Elaboración de Expediente Técnico, este paquete de trabajo consta del diseño del puente. El cual inicia una vez culminados los estudios preliminares, teniendo como resultado los parámetros de diseño correspondientes a la zona a intervenir. Posteriormente se procede con el dimensionamiento de la estructura del puente. Esto se plasma en las memorias de cálculo, planos, cronograma, costos y presupuestos.
- Emisión de la Resolución Directoral de Aprobación de Expediente Técnico, este documento será emitido por el cliente MTC como conformidad, este documento será la entrada para iniciar la siguiente actividad.

- Para la Construcción

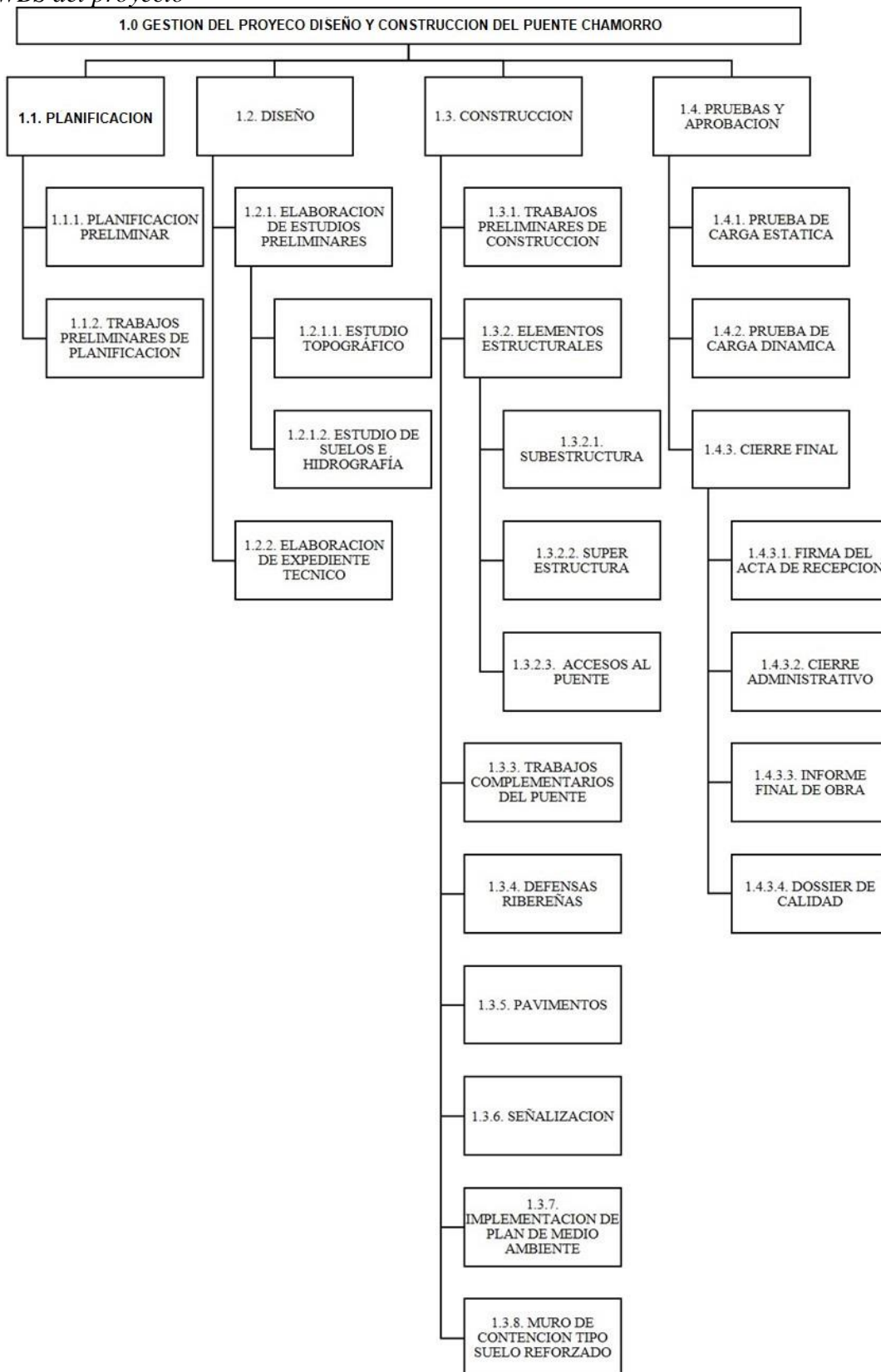
Para iniciar con esta fase del proyecto se debe tener como documento de entrada la Resolución de Aprobación de Expediente Técnico, por ende, el expediente técnico de diseño aprobado y como documento de salida la Resolución de Aprobación de la Construcción, con el cual se procederá a realizar el cierre del proyecto. Esta fase está conformada por los siguientes paquetes de trabajo:

- Trabajos preliminares.
- Elementos estructurales.
- Implementación del Plan de Medio Ambiente.
- Muro De Contención Tipo Suelo Reforzado.

- EDT/ WBS (Work Breakdown Structure)

En la figura 7.2. se desarrolla la EDT, en la cual se desarrollan los entregables del proyecto los cuales se dividen en cuatro fases descompuestas hasta el cuarto nivel. Posteriormente se describe cada paquete de trabajo.

Figura 7.2.
WBS del proyecto



Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

- Descripción del paquete de trabajo.

La siguiente tabla 7.2. muestra los paquetes de trabajo, describiendo las operaciones que se llevarán a cabo en cada uno de ellos.

Tabla 7.2.

Paquetes de trabajo del Proyecto

Cód.	Paquete de Trabajo	Descripción
1.1	PLANIFICACION	
1.1.1.	Planificación	Corresponde a la elaboración de la gestión preliminar del proyecto.
1.1.2.	Trabajos Preliminares de planificación	Corresponde a la elaboración de la gestión para implementación de oficinas, el Project Chárter y la identificación de Stakeholders.
1.2	DISEÑO	
1.2.1	Estudios Preliminares	Corresponde a la elaboración de estudios: Estudio topográfico; Estudio geológico y geotécnico; y Estudio hidrológico e hidráulico
1.2.2	Elaboración De Expediente	Contempla el diseño de: Memorias de cálculo y planos de los cimientos (subestructura); Diseño (planos) y memoria descriptiva de la superestructura; Diseño de señalización (planos y descripción); y Presupuesto y cronograma.
1.3	CONSTRUCCIÓN	
1.3.1	Trabajos Preliminares para la construcción	Corresponde al movimiento de equipos, el desarrollo de trazo y topografía, trabajos provisionales y remoción de la carpeta asfáltica.
1.3.2	Elementos estructurales	Está conformado por: Subestructura: conformada por los estribos - Puente y pilotes. Superestructura: conformada por la estructura metálica y la losa de concreto en tablero. Accesos al puente Trabajos complementarios Pavimentos Señalización: conformada por la señalización en el puente y en los accesos los cuales serán de manera vertical y horizontal.
1.3.3.	Trabajos complementarios del puente	Está conformado por: Construcción de veredas Baranda metálica Junta de dilatación Apoyo de neopreno para aislamiento sísmico Tope transversal Tope longitudinal Tubo de pvc-sap d=4"(drenaje en losa) Tubo dren pvc d=8" Geocompuesto de drenaje. Pintura bituminosa Sumidero de hierro dúctil
1.3.4.	Defensas ribereñas	Está conformado por: Excavación no clasificada para estructuras bajo agua Conformación de terraplenes Enrocado en puentes Geotextiles no tejido clase 1 Cama de arena.
1.3.5.	Pavimentos	Está conformado por: Imprimación asfáltica. Riego de liga.

Cód.	Paquete de Trabajo	Descripción
		Carpeta asfáltica en caliente.
1.3.6.	Señalización	Está conformado por: Señales preventivas. Señal reglamentaria rectangular. Señal informativa tacha retroreflectiva Marcas en el pavimento Barrera de seguridad lateral metálica - nivel de contención p3 Capta faros
1.3.7	Implementación De Plan De Medio Ambiente	Consiste en evaluar los impactos positivos y negativos en el medio ambiente que se darán en el entorno del proyecto durante su ejecución. Además de conformar el terreno en los depósitos de material excedente de desechos
1.3.4	Muro De Contención Tipo Suelo Reforzado	Consiste en la ejecución del sistema de muro de contención tipo suelo reforzado, el cual se encuentra en los accesos.
1.4.	PRUEBAS Y APROBACIÓN	
1.4.1.	Prueba de carga estática.	Se valida la resistencia del puente con un peso de soporte requerido para 400 toneladas. Se estima tolerancias por intervalos de 30 minutos y finalmente se acepta la capacidad de diseño.
1.4.2.	Prueba de carga Dinámica	Se valida la resistencia del puente con un peso de soporte requerido para 400 toneladas en circulación. Se estima tolerancias por intervalos de 30 minutos y finalmente se acepta la capacidad de diseño.
1.4.3.	Cierre Final	Corresponde a la aprobación de la construcción, luego de haber pasado satisfactoriamente las pruebas correspondientes. Además, está conformado por el cierre administrativo, el informe final de la obra y el dossier de calidad, el cual incluye la documentación final de la construcción del puente, el cual está conformado por la memoria descriptiva, planos as built, certificados de pruebas y carta de garantía.

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

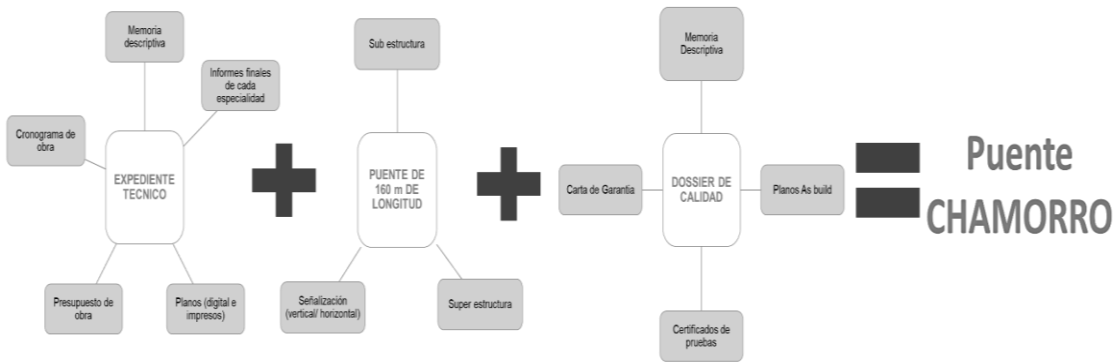
7.2.3. Alcance del Producto

El presente proyecto presenta los siguientes componentes y funcionalidades principales del alcance del producto, tal como se muestra en la figura 7.3. el puente Chamorro consta de tres entregables indispensables para el producto que es el puente, siendo estos:

- Expediente técnico, donde se dará toda la información del diseño y los entregables que forman parte de este expediente.
- Puente, el cual es el producto de la construcción.
- Dossier de Calidad, contiene los documentos que certifican el cumplimiento de los estándares de calidad fijados del proyecto.

Figura 7.3.

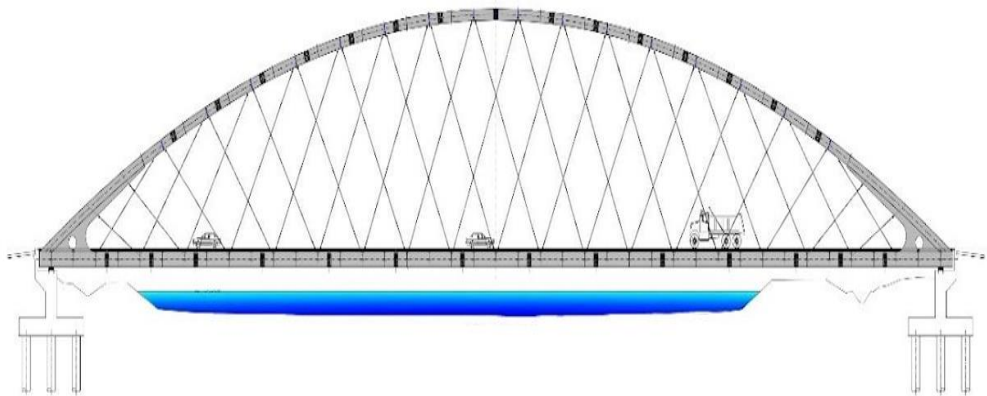
Componentes y funcionalidades principales del alcance del producto



Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

Figura 7.4.

Elevación del proyecto



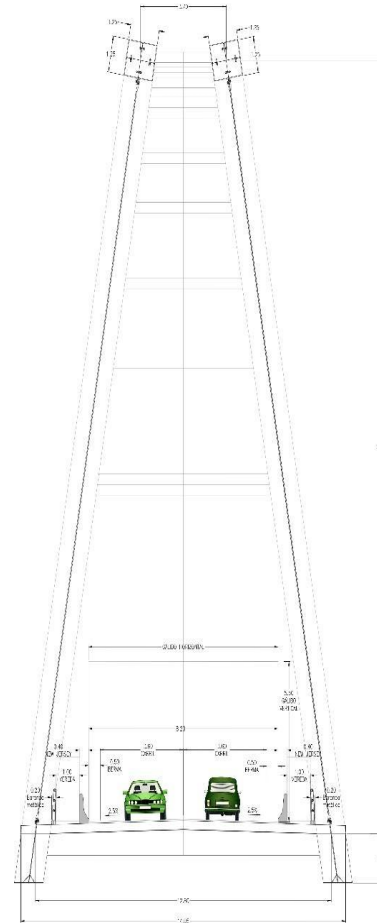
Nota: MTC

Figura 7.5.
Vista isométrica



Nota: MTC

Figura 7.6,
Corte de vista frontal del Proyecto



Nota: MTC

- Diseño

El expediente técnico incluye la elaboración de Estudios de Topografía, Geología, Geotecnia, Hidrología e Hidráulica; planos de construcción, montaje y señalización. Además, contiene el presupuesto, cronograma y especificaciones técnicas.

- Estudios Preliminares
 - Topografía
 - Los levantamientos topográficos se efectuarán tomando como base las coordenadas topográficas de los puntos de control de georreferenciación para el control planímetro.
 - A cada lado del puente se colocarán los Bench Mark (BMs), los cuales serán monumentados en concreto debidamente protegidos.
 - Se presentará el levantamiento topográfico general de la zona de cada puente documentados en planos a escala 1:1000 con curvas de nivel cada 1.0m.
 - En dirección del eje de la carretera los levantamientos abarcan cada 500m a cada lado del puente proyectado.
 - El levantamiento topográfico detallado de la ubicación del puente debe ser a escala entre 1/100 y 1/250, con intervalos de curvas de nivel no mayores a 1 m con secciones transversales en la dirección longitudinal y transversal del puente. Las secciones transversales serán tomadas cada 10m y cada 20 metros en tramos en tangente.
 - La información topográfica deberá estar preparada para la aplicación de técnicas catastrales, a fin de obtener un registro completo de la ocupación de derechos de vía, individualizar las edificaciones, cultivos, puntos de venta, entre otros.
 - Geología y Geotecnia
 - Recopilación y análisis de estudios existentes concernientes a la geología y geotecnia de estructuras proyectadas en Obras viales dentro del área de influencia regional y local.

- Investigación detallada de los aspectos geológicos (geomorfología, geología, estructuras, estratigrafía, geodinámica, etc.).
 - Se realizaron exploraciones geotécnicas calicatas o trincheras uno por cada punto de apoyo, perforaciones diamantinas y estudios de refracción sísmica.
 - Establecer la capacidad de carga última y admisible de los materiales de la fundación. Los cálculos de capacidad de carga deben estar avalados por los certificados de los ensayos de los parámetros geotécnicos utilizados.
 - Desarrollar el análisis de asentamientos, los cuales deberán efectuarse en base a los parámetros de velocidad de onda sísmica.
 - La profundidad de la cimentación será referida a cotas absolutas y estará por debajo del nivel de socavación total establecido en la especialidad de Hidrología e Hidráulica.
 - Desarrollar el estudio de Peligro Sísmico Local, en base a información instrumental e histórica, empleando los parámetros de sismos del área adquiridos en el IGP para determinar los parámetros de diseño.
- Hidrología e Hidráulica
 - Se tendrá como objetivo verificar las dimensiones del puente propuestos en el estudio de Ingeniería básica y establecer las dimensiones definitivas, así como de las obras de drenaje y obras de protección de accesos y cimentación.
 - Desde el punto de vista hidrológico se realizará el estudio sobre el comportamiento y funcionamiento del puente sobre todo durante la ocurrencia de eventos extremos como el fenómeno del niño.
 - Debe contener los análisis de consistencia de la información hidrológica básica, las estimaciones de caudales máximos de diseño para diferentes periodos de retorno (tanto para el puente, obras de protección, drenaje en accesos y estudios de socavón).

- Mediante modelación hidrológica computarizada se determinará el caudal máximo de diseño para la construcción del puente.
 - Realizar estudios de morfología fluvial y características hidráulicas e hidrodinámicas del cauce del río en la zona de construcción del puente Chamorro.
 - Los criterios de diseño hidráulico serán concordantes con lo establecido en el manual de hidrología, drenaje e hidráulica y el manual de diseño de puentes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).
- Expediente Técnico
- El expediente técnico está conformado por:
- Memoria descriptiva:
 - Contiene todos los aspectos técnicos relacionados con el puente tanto de la subestructura y superestructura.
 - Diseño y Planos
 - La subestructura se diseñará en función a los ensayos, conclusiones y recomendaciones de los especialistas de geología, geotecnia, hidrología e hidráulica. Se debe tener en cuenta el factor ambiental para escoger el material considerado en la estructura del puente Chamorro, sobre todo en la superestructura y aumentar su durabilidad y bajo costo de mantenimiento después de entregar el proyecto.
 - Se realizará en base a las especificaciones de diseño y manual de puentes del MTC.
 - El diseño de las estructuras del puente contempla diseños de obras menores como muros de contención, canales, pases de agua, protección de estribos y pilares, defensas ribereñas, entre otros.
 - En el diseño de las estructuras la relación resistencia/demanda no deberá superar 140%.

- El diseño de los elementos que conforman el puente también debe contemplar sus diferentes etapas constructivas incluyendo el montaje en concordancia con el análisis estructural de diseño.
 - Se efectuará el estudio y diseño de la señalización tanto vertical como horizontal del ámbito de influencia del Proyecto y en concordancia con el manual de dispositivos para el control de tránsito automotor para calles y carreteras vigentes.
 - El diseño de la señalética debe ser compatible con el diseño geométrico de la vía. En el expediente se tendrán que indicar las especificaciones técnicas de los diseños (material, dimensiones, calidades) de las señaléticas para su fabricación y ubicación en la zona del proyecto.
- Metrados, presupuestos
 - Los metrados se efectuarán considerando las partidas de obra a ejecutar, la unidad de medida, diseños y detalles constructivos señalados en los planos.
 - Análisis de precios unitarios se efectuarán en forma detallada para cada partida y subpartida necesarias de acuerdo con las condiciones particulares de la propuesta.
 - El presupuesto de la obra deberá ser calculado en relación a los metrados y al análisis de precios unitarios, diferenciando los costos directos e indirectos y el IGV que corresponda.
- Construcción

El puente debe contar con las siguientes características:

 - Subestructura
 - Consiste en una Estructura de Concreto Armado, las dimensiones de ancho y espesor dependen de los cálculos de ingeniería en el diseño de estructuras. Estribos con pantalla de sección continua y cimentación profunda que contiene pilotes.
 - Los estribos y pilotes estarán compuestos de concreto estructural tipo C ($f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$) y concreto Tipo F ($f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$).
 - Superestructura

- El tipo de estructura con apoyo simple se construirá de arco metálico con tablero inferior de concreto reforzado, compuesto por el tablero de rodadura y las vigas de acero.
- La superestructura debe soportar el pase de un peso de 400 Tn, luz libre de 160 m como mínimo para evitar la construcción de pilares sobre el cauce del río.
- El tablero de rodadura contendrá obras de drenaje, subdrenaje, protección, bombeos de la superficie de rodadura
- El tablero de rodadura debe tener hacer de refuerzo y la resistencia a la compresión debe ser mínimo de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.
- La protección de las estructuras metálicas será con acabado en pintura epóxica de acuerdo con las especificaciones técnicas de diseño.

- Dossier de Calidad

El dossier de calidad incluye la documentación final de la construcción del puente, el cual está conformado por la memoria descriptiva, planos As Built, certificados de pruebas y carta de garantía.

- La entrega de la documentación será en físico en archivadores color blanco y en digital en un CD. Los archivos digitales se entregarán a los editables.
- Memoria descriptiva, debe estar firmado y sellado en todas las páginas por el Representante Legal de la organización, jefe de estudio y profesionales involucrados en el desarrollo.
- Planos As Built, serán entregados en físico en formato A1 en escala 1:2000 y 1:200 según corresponda, deberán estar firmados por el especialista colegiado y habilitado en el colegio de Ingenieros del Perú, así mismo se entregarán en digital en formato DWG.

7.2.4. Diccionario de la EDT

En la siguiente tabla 7.3. se presenta el diccionario de la EDT. Como ejemplo se presenta el diccionario para el paquete de trabajo número 1.3.2. Elementos Estructurales.

Tabla 7.3.

Diccionario WBS - Elementos Estructurales

Diccionario WBS		
NOMBRE DEL PROYECTO Diseño y Construcción del Puente Chamorro		
Identificador De Código De Cuenta:	1.3.2.	
Paquete De Trabajo:	ESTRUCTURA METÁLICA	
Descripción Del Trabajo:	En este paquete de trabajo, se realizarán las actividades de fabricación habilitado, armado, soldadura, pintura, transporte de taller a obra, montaje, fabricación y colocación de péndolas de las estructuras metálicas del Puente de Acero tipo arco.	
Supuestos:	Empezar las fabricaciones con los planos en revisión final aprobados.	
Restricciones:	El puente será fabricado en secciones para su fácil transporte y montaje.	
Responsables	Responsable: jefe de Producción Participa: Ing. Supervisor de Producción Apoya: Armadores, soldadores, pintores.	Revisa: jefe de calidad. Aprueba: Ing. Supervisor de Producción. Da información: Ingeniero Residente.
Requisitos De Calidad	Las estructuras deberán ser fabricadas según especificación técnica y Código de soldadura estructural ANSI/AWS. Todas las estructuras para el puente de acuerdo con el material que figura en las especificaciones técnicas. La preparación superficial y el recubrimiento de las estructuras deberán cumplir las normas consideradas para este proceso.	
Criterios De Aceptación:	Stakeholder que acepta: jefe Producción Todas las dimensiones de las partes de la estructura estarán dentro de un rango de +/- 1.5 mm. Todas las estructuras deben tener un promedio de espesor de acuerdo con las especificaciones técnicas. Todas las partes de la estructura deben ser codificadas en alto relieve para facilitar su identificación en el montaje.	
Información De Acuerdos:	Contrato de fabricación.	
Recursos Asignados	Recursos necesarios: - 33 operarios -20 armadores. -6 habilitadores.	- 15 soldadores - 01 Inspector de Calidad. -07 ayudantes
Costo	Costos: \$ 6,408,033.14	

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.3. Plan de Gestión de Plazos

La programación del proyecto Diseño y construcción del Puente Chamorro se desarrolla de manera tal que nos proporcione un plan a detalle de la forma y en qué momento se tendrán los entregables definidos en la EDT. Este plan nos ayudará a tener información sobre el desempeño del trabajo durante la ejecución del puente.

El enfoque de desarrollo del proyecto elegido es Waterfall siendo la programación de manera predictiva. Asimismo, es importante señalar que la programación tendrá actividades críticas y actividades con holguras, siendo las actividades críticas las que definen la duración total del proyecto.

Se utilizará el software de programación MS Project y la aplicación del método de la ruta crítica CPM (Critical Path Method), el software de programación MS Project y la aplicación del método de la ruta crítica CPM (Critical Path Method). Herramientas ya utilizadas en la empresa para la gestión de proyectos.

Los indicadores de monitoreo y control del cronograma de obra a utilizar serán:

- EV Earned Value.
- SV Schedule Variance.
- SPI Schedule performance index.
- PV Planned Value.

En este orden de ideas se va a definir las actividades pasando después por secuenciar las actividades, estimar la duración de estas para poder tener el cronograma del proyecto que incluye 4 fases.

7.3.1. Lista de actividades

Este proceso ya lo podemos llevar a cabo a partir de los paquetes de trabajo definidos en la EDT. El cronograma del proyecto incluye las actividades del proyecto, sus duraciones, recursos, fechas de inicio, fichas finales de las actividades, ruta crítica y holguras de las tareas no críticas.

Tabla 7.4.

Tareas del proyecto

EDT	NOMBRE DE TAREA
1	GESTION DEL PROYECTO DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE CHAMORRO
1.1	FASE PLANIFICACION
1.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES DE PLANIFICACIÓN
1.1.1.1	FIRMA DEL CONTRATO
1.1.1.2	ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO
1.1.1.3	GESTION PARA IMPLEMENTACIÓN DE OFICINAS
1.1.2	PLANIFICACIÓN
1.1.2.1	PLAN DE GESTION DEL ALCANCE
1.1.2.2	PLAN DE GESTION DE REQUISITOS
1.1.2.3	PLAN DE GESTION DE CRONOGRAMA
1.1.2.4	PLAN DE GESTION DE CALIDAD
1.1.2.5	PLAN DE GESTION DE RECURSOS
1.1.2.6	PLAN DE GESTION DE COMUNICACIONES
1.1.2.7	PLAN DE GESTION DE COSTOS
1.1.2.8	PLAN DE GESTION DE RIESGOS
1.1.2.9	PLAN DE GESTION DE ADQUISICIONES
1.1.2.10	PLAN DE GESTION DE INTERESADOS

EDT	NOMBRE DE TAREA
1.1.2.11	PLAN DE GESTION DE INTEGRACIÓN
1.1.2.12	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
1.1.2.13	PLAN DE GESTION DE MEDIO AMBIENTE
1.1.3	KICK OF MEETING
1.2	FASE DE DISEÑO
1.2.1	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PRELIMINARES
1.2.1.1	ESTUDIO TOPOGRÁFICO
1.2.1.2	ESTUDIO DE SUELOS E HIDROGRAFÍA
1.2.2	ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO
1.2.2.1	MEMORIA DESCRIPTIVA
1.2.2.2	DISEÑOS Y PLANOS
1.2.2.3	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
1.2.2.4	METRADOS
1.2.2.5	PRESUPUESTO
1.2.2.6	FORMULAS DE REAJUSTE
1.2.3	RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE APROBACIÓN DE EXPEDIENTE
1.3	FASE DE CONSTRUCCIÓN
1.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES PARA LA CONSTRUCCIÓN
1.3.1.1	MOVILIZACIÓN DE EQUIPO
1.3.1.2	INSTALACIÓN DE CAMPAMENTO DE OBRA
1.3.1.3	PUNTOS TOPOGRÁFICOS Y CIERRE DE POLIGONAL
1.3.1.4	ACCESO A CANTERAS, FUENTES DE AGUA Y DEPÓSITOS DE MATERIAL EXCEDENTE
1.3.2	ELEMENTOS ESTRUCTURALES
1.3.2.1	SUBESTRUCTURA
1.3.2.1.1	ESTRIBOS-PUENTE
1.3.2.1.1.1	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMÚN SECO
1.3.2.1.1.2	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE
1.3.2.1.1.3	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL SELECCIONADO
1.3.2.1.1.4	CONCRETO ESTRUCTURAL TIPO C (F'C = 280 KG/CM2)
1.3.2.1.1.5	SOLADO PARA CIMENTACIÓN
1.3.2.1.1.6	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA
1.3.2.1.1.7	ACERO DE REFUERZO
1.3.2.1.2	PILOTES
1.3.2.1.2.1	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO DE PILOTAJE
1.3.2.1.2.2	PLATAFORMA DE OPERACIONES
1.3.2.1.2.3	PILOTES (EXCAVACIÓN, COLOCACIÓN DE ARMADURA Y VACIADO)
1.3.2.1.2.4	DESCABEZADO DE PILOTES
1.3.2.1.2.5	PRUEBA DE INTEGRIDAD PARA PILOTES
1.3.2.1.2.6	PRUEBA DE CARGA DINÁMICA EN PILOTES
1.3.2.2	SUPERESTRUCTURA
1.3.2.2.1	ESTRUCTURA METÁLICA
1.3.2.2.1.1	FABRICACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA
1.3.2.2.1.2	TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METÁLICA A OBRA
1.3.2.2.1.3	MONTAJE DE ESTRUCTURA METÁLICA
1.3.2.2.1.4	GRANALLADO Y PINTADO DE ESTRUCTURA METÁLICA 1RA CAPA
1.3.2.2.1.5	PINTADO DE ESTRUCTURA METÁLICA 2DA Y 3RA CAPA
1.3.2.2.1.6	PENDOLAS
1.3.2.2.1.7	TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE PRE-LOSA DE TABLERO
1.3.2.2.2	LOSA DE CONCRETO EN TABLERO
1.3.2.2.2.1	ACERO DE REFUERZO
1.3.2.2.2.2	CONCRETO ESTRUCTURAL TIPO C (F'C=280 KG/CM2)
1.3.2.2.2.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA
1.3.2.3	ACCESOS AL PUENTE
1.3.2.3.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS
1.3.2.3.1.1	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO
1.3.2.3.1.2	EXCAVACIÓN EN EXPLANACIONES EN MATERIAL SUELTO

EDT	NOMBRE DE TAREA
1.3.2.3.1.3	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE
1.3.2.3.1.4	SUBBASE GRANULAR
1.3.2.3.1.5	BASE GRANULAR
1.3.2.3.2	LOSA EN ACCESOS
1.3.2.3.2.1	CONCRETO ESTRUCTURAL TIPO C (F'C=280 KG/CM2)
1.3.2.3.2.2	ACERO DE REFUERZO
1.3.2.3.2.3	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARA NO VISTA
1.3.2.4	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS
1.3.2.4.1	CONSTRUCCIÓN DE VEREDAS
1.3.2.4.2	BARANDA METÁLICA
1.3.2.4.3	JUNTA DE DILATACIÓN
1.3.2.4.4	APOYO DE NEOPRENO PARA AISLAMIENTO SÍSMICO
1.3.2.4.5	TOPE TRANSVERSAL
1.3.2.4.6	TOPE LONGITUDINAL
1.3.2.4.7	TUBO DE PVC-SAP D=4"(drenaje en losa)
1.3.2.4.8	TUBO DREN PVC D=8"(Geocompuesto)
1.3.2.4.9	GEOCOMPUESTO DE DRENAJE
1.3.2.4.10	PINTURA BITUMINOSA
1.3.2.4.11	SUMIDERO DE HIERRO DUCTIL
1.3.2.4.12	DEFENSAS RIBEREÑAS
1.3.2.4.12.1	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS BAJO AGUA
1.3.2.4.12.2	CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES (MATERIAL PROPIO)
1.3.2.4.12.3	ENROCADO EN PUENTES
1.3.2.4.12.4	GEOTEXILES NO TEJIDO CLASE 1
1.3.2.4.12.5	CAMA DE ARENA
1.3.2.5	PAVIMENTOS
1.3.2.5.1	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA
1.3.2.5.2	RIEGO DE LIGA
1.3.2.5.3	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE
1.3.2.6	SEÑALIZACIÓN
1.3.2.6.1	SEÑALES PREVENTIVAS (0.6m x 0.6 m)
1.3.2.6.2	SEÑAL REGLAMENTARIA RECTANGULAR 90 x 60 cm
1.3.2.6.3	SEÑAL INFORMATIVA (2.37 x 0.88 m)
1.3.2.6.4	TACHA RETROREFLECTIVA
1.3.2.6.5	MARCAS EN EL PAVIMENTO
1.3.2.6.6	BARRERA DE SEGURIDAD LATERAL METÁLICA - NIVEL DE CONTENCIÓN P3
1.3.2.6.7	CAPTA FAROS
1.3.3	IMPLEMENTACIÓN DE PLAN DE MEDIO AMBIENTE
1.3.3.1	CONFORMACIÓN DEL TERRENO EN DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE
1.3.3.2	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE
1.3.3.3	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA
1.3.3.4	MONITOREO DE RUIDOS
1.3.3.5	MONITOREO DE SUELOS
1.3.4	MURO DE CONTENCIÓN TIPO SUELO REFORZADO
1.3.4.1	EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMÚN EN SECO
1.3.4.2	CONCRETO ESTRUCTURAL TIPO D (F'C = 210 KG/CM2)
1.3.4.3	INSTALACIÓN DE GEOMALLA UNIAXIAL HDPE TIPO I
1.3.4.4	BLOQUE DE CONCRETO ESTÁNDAR
1.3.4.5	CONECTOR DOT
1.3.4.6	FILTRO DRENANTE
1.3.4.7	INSTALACIÓN DE GEOMALLA UNIAXIAL HDPE TIPO II
1.3.4.8	SISTEMA DE DRENAJE PARA MURO DE SUELO REFORZADO
1.4	FASE DE PRUEBAS Y APROBACIÓN
1.4.1	PRUEBAS DE CARGA ESTÁTICA
1.4.2	PRUEBAS DE CARGA DINÁMICA

EDT	NOMBRE DE TAREA
1.4.3	CIERRE FINAL
1.4.3.1	FIRMA DE ACTA DE RECEPCIÓN
1.4.3.2	CIERRE ADMINISTRATIVO
1.4.3.3	INFORME FINAL DE OBRA
1.4.3.4	DOSSIER DE CALIDAD

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.3.2. Lista de fases

Las fases determinadas para este proyecto son periodos que tienen alta dependencia entre sí, no pudiendo pasar a una fase sin haber cerrado la anterior.

Tabla 7.5.

Fase del proyecto

	Duración	Comienzo	Fin
1.0 Gestión del Proyecto Diseño y Construcción Del Puente Chamorro	560	lun 4/07/22	sáb 19/08/22
1.1 Fase Planificación	32 días	lun 4/07/22	sáb 6/08/22
1.1 Fase De Diseño	180 días	dom 7/08/22	dom 5/02/23
1.3 Fase De Construcción	330 días	lun 6/02/23	lun 1/01/24
1.4 Fase De Pruebas Y Aprobación	18 días	mar 2/01/24	vie 19/01/24

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.3.3. Lista de hitos

En la figura 7.7 se visualiza los hitos determinados son hitos obligatorios para la continuidad inmediata del proyecto, podemos también evaluar el progreso del proyecto y saber si se están logrando los objetivos al llegar a cada uno de estos en las etapas de control.

Figura 7.7.

Hitos del Proyecto



Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.3.4. Secuencia de actividades

La secuencia de actividades está definida según las dependencias propias del proceso constructivo y de las actividades obligatorias. La duración de las actividades se determinará dependiendo del rendimiento conocido de cada partida o actividad y la cantidad de trabajo que se requiere para concluir el entregable aplicándose la fórmula:

$$\text{Duración} = \text{cantidad de trabajo (unidades)} / \text{Rendimiento (unidades/días)}$$

Los principales rendimientos de trabajo son los siguientes

CONCRETO ESTRUCTURAL TIPO C (F'C = 280 KG/CM²)

$$\text{Duración} = 580 \text{ m}^3 / (20\text{m}^3/\text{día}) = 19.33 \text{ días} < > 20 \text{ días}$$

7.3.5. Ruta crítica

La ruta crítica del proyecto es la ruta de más larga duración entre todas las que componen el cronograma. Todas las actividades que se encuentran en esta ruta requieren un seguimiento más detallado debido a que su holgura es cero y esto representan un mayor riesgo para el proyecto. En caso de atraso de alguna de estas actividades esto afectara el plazo final.

Se destaca como actividad o partida de mayor riesgo la siguiente: 1.3.2.2.1.1 Fabricación De Estructura Metálica

Los riesgos son debido a las dependencias externas y obligatorias en la ejecución de estas actividades a cargo de terceros, siendo que la fabricación se hará en China y el transporte se hará por Mar.

La estrategia o plan de respuesta están descritas en la gestión de los riesgos específicamente en el riesgo R02.

Todas las actividades críticas del proyecto se presentan en anexo 05.

Se muestra la ruta crítica de manera gráfica en el anexo 02 Cronograma de obra.

7.4. Plan de Gestión de Costos

El plan de gestión de costos se ha elaborado tomando en cuenta la Guía del PMBOK® sexta edición y sus respectivos grupos de procesos. Esta gestión se encarga de determinar los costos de los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto.

El propósito del Plan de gestión de costos es saber previamente como se va a financiar el proyecto y de qué manera se van a gestionar los costos de los recursos para la construcción del puente. También está en el plan como vamos a determinar os costos indirectos o de gestión.

Los componentes son:

- El costo del proyecto
- Los costos indirectos
- La reserva de contingencia
- La reserva de gestión.

7.4.1. Planificar la gestión de costos

- Estimaciones: Estas se harán haciendo análisis de costos unitarios. Se tomará en cuenta los rendimientos de las actividades, precios de insumos, tarifas de servicio, precios de materiales en el mercado, precios de horas máquina.
- Monitoreo: Se llevará a cabo una vez terminada las líneas base usando el Método del Valor Ganado.

- **Financiamiento:** La gestión de costos contará con un financiamiento del banco chino a manera de préstamo para el aseguramiento del flujo de caja del proyecto. este será del 20% del proyecto.
- **Umbrales de control:** El principal umbral de control será una caída del CPI por debajo de 0.8. De suceder esto se replanteará el plan de gestión de costos teniendo que actualizar las líneas base

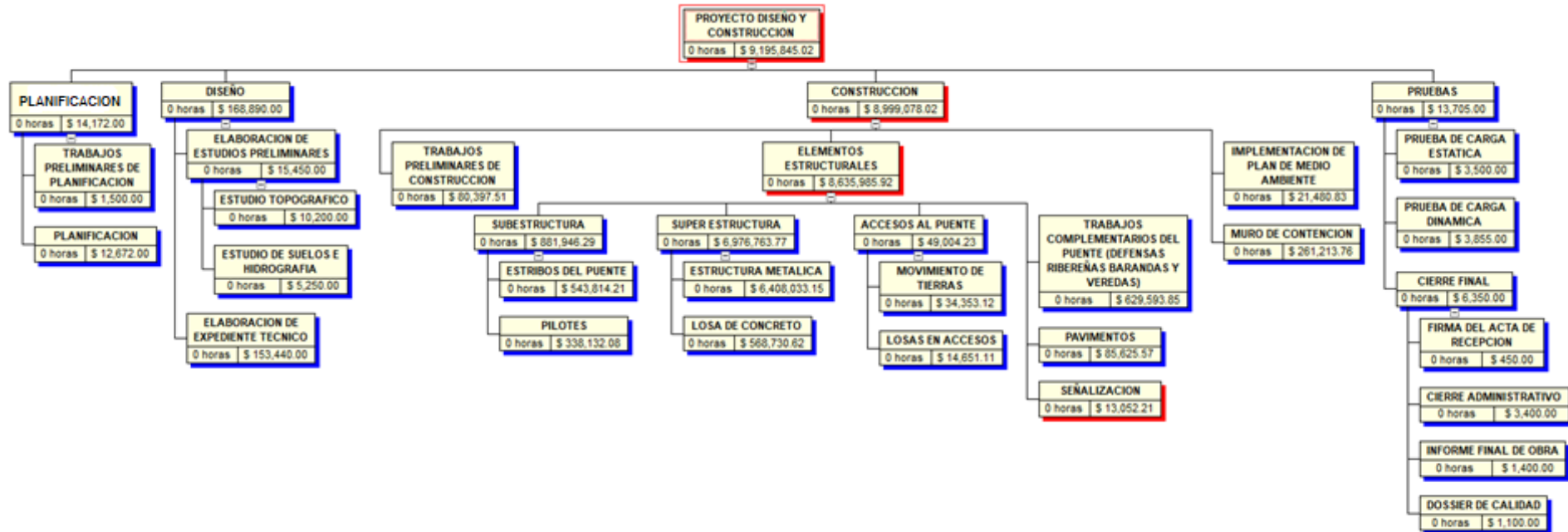
El equipo se reunirá y harán análisis de datos donde también participarán expertos y lograrán el plan de gestión de costos

7.4.2. Estimar los costos

En este proceso aproximamos los costos de los recursos necesarios para la culminación de los entregables del producto y del proyecto. Aquí podremos tener los recursos monetarios mediante estimaciones.

- **Estimaciones análogas:** Las principales estimaciones análogas serán de puentes similares construidos anteriormente por la empresa.
- **Estimación ascendente:** Con los paquetes de trabajo definidos podemos estimar los costos desde los niveles inferiores hasta los niveles superiores de la EDT. los resultados de la estimación ascendente se muestran en la siguiente figura 7.8.

Figura 7.8.
Estimación de Costos del Proyecto (Estimación ascendente)



Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

- **Estimaciones paramétricas:** Utilizaremos ratios o proporciones para algunos cálculos en los análisis de precios, por ejemplo, el porcentaje de desperdicio de concreto para actividades similares determinadas como el vaciado de concreto de los pilotes o el vaciado de concreto de los estribos.

En el ejemplo de los estribos:

- **Proyecto de referencia:** “Puente paquete 2.2” es un puente de condiciones similares al puente Chamorro y tuvo como desperdicio 11% de concreto en su proceso. Para nuestro caso hacemos una proporción paramétrica de la siguiente manera:
 - a. Puente Chamorro: 794 m³
 - b. Puente Paquete 2.2: 950 m³
 - c. Desperdicio de concreto = $(794 \times 11\%) / 950 = 9\%$ aproximado este porcentaje de desperdicio será considerado en el análisis de costo unitario.
- **Rango de exactitud de la estimación:** Con la información de ingeniería básica proporcionada por el cliente y la experiencia de la empresa en construcción de puentes, para este caso consideramos una aproximación del 5% en el cálculo del costo del proyecto.
- **Estimaciones de costo:** este será el resultado de las evaluaciones cuantitativas de los recursos necesarios para ejecutar todas las actividades para el diseño y construcción del puente.

7.4.3. Determinar el presupuesto

En este proceso vamos a sumar las actividades y paquetes de trabajo del puente y de esa manera obtenemos la línea base de costos. Para realizar este proceso utilizamos la EDT, el enunciado del alcance y el diccionario de la EDT. Entre los principales documentos analizaremos el registro de riesgos para considerar los costos de la respuesta a los riesgos y también el cronograma para hacer la distribución de los costos en una línea de tiempo ya planificada. Se considera la revisión del caso de negocio para tomar en cuenta los factores críticos de éxito financiero.

- **Línea base de costos:** versión aprobada del presupuesto. Incluye costo de producto, costos de gestión y las reservas de contingencia.
- **Reserva de gestión:** La empresa considera para este proyecto una reserva de gestión del 2%, este valor se aprueba tomando en cuenta las políticas de la empresa para este tipo de proyectos y de lecciones aprendidas de proyectos similares.

- **Presupuesto:** Es la suma de la línea base de costos más la reserva de gestión. se detalle en la siguiente tabla 7.6.

Tabla 7.6.

Presupuesto del Proyecto

Ítem	Descripción	Unid	Cantidad	Precio Unitario	Parcial
1	PROYECTO DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE CHAMORRO				
1.1	FASE PLANIFICACION				
1.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES				
1.1.1.1	Gestión Para Implementación De Oficinas	GLB	1	1,500.00	1,500.00
1.1.2	PLANIFICACIÓN				
1.1.2.1	Plan De Gestión Del Alcance	HH	40	12	480
1.1.2.2	Plan De Gestión De Requisitos	HH	40	12	480
1.1.2.3	Plan De Gestión De Cronograma	HH	40	12	480
1.1.2.4	Plan De Gestión De Calidad	HH	80	12	960
1.1.2.5	Plan De Gestión De Recursos	HH	40	12	480
1.1.2.6	Plan De Gestión De Comunicaciones	HH	40	12	480
1.1.2.7	Plan De Gestión De Costos	HH	64	12	768
1.1.2.8	Plan De Gestión De Riesgos	HH	72	12	864
1.1.2.9	Plan De Gestión De Adquisiciones	HH	96	12	1,152.00
1.1.2.10	Plan De Gestión De Interesados	HH	160	12	1,920.00
1.1.2.11	Plan De Gestión De integración	HH	160	12	1,920.00
1.1.2.12	Plan De Seguridad Y Salud Ocupacional	HH	160	12	1,920.00
1.1.2.13	Plan De Gestión De Medio Ambiente	HH	64	12	768
1.1.3	KICK OF MEETING				
1.2	FASE DE DISEÑO				
1.2.1	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PRELIMINARES				
1.2.1.1	ESTUDIO TOPOGRÁFICO	DIA	40	255	10,200.00
1.2.1.2	ESTUDIO DE SUELOS	DIA	30	175	5,250.00
1.2.2	ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO				
1.2.2.1	Memoria Descriptiva	HH	2,160.00	14	30,240.00
1.2.2.2	Diseños Y Planos	HH	2,880.00	14	40,320.00
1.2.2.3	Especificaciones Técnicas	HH	2,000.00	14	28,000.00
1.2.2.4	Metrados	HH	1,600.00	14	22,400.00
1.2.2.5	Presupuesto	HH	2,160.00	14	30,240.00
1.2.2.6	Fórmulas De Reajuste	HH	160	14	2,240.00
1.2.3	RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE APROBACIÓN DE EXPEDIENTE				
1.3	FASE DE CONSTRUCCIÓN				
1.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES				
1.3.1.1	Movilización De Equipo	glb	1	44,604.82	44,604.82
1.3.1.2	Instalación De Campamento De Obra	glb	1	8,400.00	8,400.00
1.3.1.3	Puntos Topográficos Y Cierre De Poligonal	unid	1	850	850
1.3.1.4	Acceso A Canteras, Fuentes De Agua Y Depósitos De Material Excedente	km	9.39	2,826.70	26,542.69
1.3.2	ELEMENTOS ESTRUCTURALES				
1.3.2.1	SUBESTRUCTURA				
1.3.2.1.1	ESTRIBOS-PUENTE				
1.3.2.1.1.1	Excavación Para Estructuras En Material Común Seco	m3	4,927.77	3.96	19,513.97
1.3.2.1.1.2	Eliminación De Material Excedente	m3	4,927.77	12	59,133.24
1.3.2.1.1.3	Relleno Para Estructuras Con Material Seleccionado	m3	4,134.25	18	74,416.50

1.3.2.1.1.4	Concreto Estructural Tipo C (F'c = 280 Kg/Cm2)	m3	793.52	145	115,060.40
1.3.2.1.1.5	Solado Para Cimentación	m2	800	24	19,200.00
1.3.2.1.1.6	Encofrado Y Desencofrado Cara Vista	m2	1,244.22	18.25	22,707.02
1.3.2.1.1.7	Acero De Refuerzo	kg	198,541.90	1.18	233,783.09
1.3.2.1.2	PILOTES				
1.3.2.1.2.1	Movilización Y Desmovilización De Equipo De Pilotaje	glb	1	51,541.50	51,541.50
1.3.2.1.2.2	Plataforma De Operaciones	m2	636.62	7.5	4,774.65
1.3.2.1.2.3	Pilotes (Excavación, Colocación De Armadura Y Vaciado)	m	570	420.25	239,542.50
1.3.2.1.2.4	Descabezado De Pilotes	unid	30	250.93	7,527.75
1.3.2.1.2.5	Prueba De Integridad Para Pilotes	unid	30	621.25	18,637.50
1.3.2.1.2.6	Prueba De Carga Dinámica En Pilotes	unid	2	8,054.09	16,108.18
1.3.2.2	SUPERESTRUCTURA				
1.3.2.2.1	ESTRUCTURA METÁLICA				
1.3.2.2.1.1	Fabricación De Estructura Metálica	tn	1,066.88	1,641.39	1,751,160.83
1.3.2.2.1.2	Transporte De Estructura Metálica A Obra	tn	1,066.88	183.75	196,039.20
1.3.2.2.1.3	Montaje De Estructura metálica	tn	1,067.88	1,671.00	1,784,427.48
1.3.2.2.1.4	Granallado Y Pintado De Estructura Metálica 1ra Capa	tn	1,068.88	284.25	303,829.14
1.3.2.2.1.5	Pintado De Estructura Metálica 2da Y 3ra Capa	m2	10,688.80	175	1,870,540.00
1.3.2.2.1.6	Péndolas	m	1,554.00	311.75	484,459.50
1.3.2.2.1.7	Transporte Y Colocación De Pre-Losa De Tablero	unid	252	69.75	17,577.00
1.3.2.2.2	LOSA DE CONCRETO EN TABLERO				
1.3.2.2.2.1	Acero De Refuerzo	kg	368,766.90	1.18	434,223.02
1.3.2.2.2.2	Concreto Estructural Tipo C (F'c=280 Kg/Cm2)	m3	793.52	145	115,060.40
1.3.2.2.2.3	Encofrado Y Desencofrado Cara Vista	m2	1,065.60	18.25	19,447.20
1.3.2.3	ACCESOS AL PUENTE				
1.3.2.3.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.3.2.3.1.1	Desbroce Y Limpieza Del Terreno	glb	1	1,200.00	1,200.00
1.3.2.3.1.2	Excavación En Explanaciones En Material Suelto	m3	4,494.00	1.14	5,100.69
1.3.2.3.1.3	Perfilado Y Compactado En Zona De Corte	m2	4,293.00	0.61	2,597.27
1.3.2.3.1.4	Subbase Granular	m3	1,246.00	9.59	11,946.03
1.3.2.3.1.5	Base Granular	m3	1,401.00	9.64	13,509.14
1.3.2.3.2	LOSA EN ACCESOS				
1.3.2.3.2.1	Concreto Estructural Tipo C (F'c=280 Kg/Cm2)	m3	54.66	145	7,925.70
1.3.2.3.2.2	Acero De Refuerzo	kg	4,448.70	1.18	5,238.34
1.3.2.3.2.3	Encofrado Y Desencofrado Cara No Vista	m2	24.6	60.45	1,487.07
1.3.2.4	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS				
1.3.2.4.1	construcción De Veredas	m2	394.37	47.5	18,732.58
1.3.2.4.2	Baranda Metálica	m	948.64	95.93	90,998.29
1.3.2.4.3	Junta De Dilatación	m	30.88	2,819.25	87,058.44
1.3.2.4.4	Apoyo De Neopreno Para Aislamiento Sísmico	unid	4	30,032.50	120,130.00
1.3.2.4.5	Tope Transversal	unid	4	127	508
1.3.2.4.6	Tope Longitudinal	unid	4	127	508
1.3.2.4.7	TUBO DE PVC-SAP D=4"(Drenaje En Losa)	unid	94	3.78	354.85
1.3.2.4.8	Tubo Dren PVC D=8"(Geocompuesto)	unid	51.88	9.93	514.91
1.3.2.4.9	Geocompuesto De Drenaje	m2	394	6.25	2,462.50

1.3.2.4.10	Pintura Bituminosa	m2	540.99	7.96	4,307.63
1.3.2.4.11	Sumidero De Hierro Dúctil	unid	94	34.5	3,243.00
1.3.2.4.12	DEFENSAS RIBEREÑAS				
1.3.2.4.12.1	Excavación No Clasificada Para Estructuras Bajo Agua	m3	14,314.00	1.64	23,474.96
1.3.2.4.12.2	Conformación De Terraplenes (Material Propio)	m3	775	14.89	11,539.75
1.3.2.4.12.3	Enrocado En Puentes	m3	5,931.00	35.16	208,519.13
1.3.2.4.12.4	Geotextiles No Tejido Clase 1	m2	3,490.00	1.15	4,004.78
1.3.2.4.12.5	Cama De Arena	m3	833	63.91	53,237.03
1.3.2.5	PAVIMENTOS				
1.3.2.5.1	Imprimación Asfáltica	m2	7,833.00	1.34	10,496.22
1.3.2.5.2	Riego De Liga	m2	1,530.00	1.35	2,061.68
1.3.2.5.3	Carpeta Asfáltica En Caliente	m3	729	100.23	73,067.67
1.3.2.6	SEÑALIZACIÓN				
1.3.2.6.1	SEÑALES PREVENTIVAS (0.6m X 0.6 M)	unid	13	73.25	952.25
1.3.2.6.2	SEÑAL REGLAMENTARIA RECTANGULAR 90 X 60 Cm	unid	6	195	1,170.00
1.3.2.6.3	SEÑAL INFORMATIVA (2.37 X 0.88 M)	unid	4	1,279.00	5,116.00
1.3.2.6.4	Tacha Retro reflectiva	unid	117	2.73	318.83
1.3.2.6.5	Marcas En El Pavimento	m2	344	2.48	853.98
1.3.2.6.6	Barrera De Seguridad Lateral Metálica - Nivel De Contención P3	m	86.07	52.25	4,497.16
1.3.2.6.7	Capta faros	pza	24	6	144
1.3.3	IMPLEMENTACIÓN DE PLAN DE MEDIO AMBIENTE				
1.3.3.1	Conformación del terreno en depósito de material excedente	m3	10,385.00	1.75	18,121.83
1.3.3.2	Monitoreo de la calidad del aire	Pt.	12	186.25	2,235.00
1.3.3.3	Monitoreo de la calidad del agua	Pt.	8	98	784
1.3.3.4	Monitoreo de ruidos	Pt.	12	28	336
1.3.3.5	Monitoreo de suelos	Pt.	4	1	4
1.3.4	MURO DE CONTENCIÓN TIPO SUELO REFORZADO				
1.3.4.1	Excavaciones Para Estructuras En Material Común En Seco	m3	44.67	0.99	44.22
1.3.4.2	Concreto Estructural Tipo D (F'c = 210 Kg/Cm2)	m3	143.44	104.34	14,966.53
1.3.4.3	Instalación De Geomalla Uniaxial HDPE Tipo I	m2	5,484.45	2.25	12,340.01
1.3.4.4	Bloque De Concreto Estándar	unid	13,259.00	8.5	112,701.50
1.3.4.5	Conector Dot	unid	12,205.00	7	85,435.00
1.3.4.6	Filtro Drenante	m3	358.57	5.4	1,934.49
1.3.4.7	Instalación De Geomalla Uniaxial HDPE Tipo II	m2	5,484.45	2.25	12,340.01
1.3.4.8	Sistema De Drenaje Para Muro De Suelo Reforzado	m	496	43.25	21,452.00
1.4	FASE DE PRUEBAS Y APROBACIÓN				
1.4.1	Pruebas De Carga Estática	glb	1	3,500.00	3,500.00
1.4.2	Pruebas De Carga Dinámica	glb	1	3,855.00	3,855.00
1.4.4	CIERRE FINAL				
1.4.4.1	Firma De Acta De Recepción	día	1	450	450
1.4.4.2	Cierre Administrativo	glb	1	3,400.00	3,400.00
1.4.4.3	Informe Final De Obra	glb	1	1,400.00	1,400.00
1.4.4.4	Dossier De Calidad	glb	1	1,100.00	1,100.00
	COSTO DIRECTO				\$9,195,845.02
	COSTOS INDIRECTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO				\$954,327.00
	RESERVA DE CONTINGENCIA				\$1,116,000
	LÍNEA BASE DE COSTOS DEL PROYECTO				\$11,266,172.02

	RESERVA DE GESTIÓN DEL PROYECTO 2%				\$225,323.44
	PRESUPUESTO DEL PROYECTO				\$11,491,495.4

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

Consideraciones especiales para el costo:

- La reserva de contingencia se calcula en la gestión de riesgos Tabla 34 Reserva de contingencia.
- La reserva de gestión es del 2% determinada por políticas de la empresa en la ejecución de puentes de este tipo
- El proyecto va a requerir un financiamiento del 14 % del costo directo el cual asciende a un monto de \$ 1,287,418.36 que se pedirá como préstamo al Banco Chino. Este préstamo generara un interés del 5% siendo este un costo de \$ 64,370.92 que se contempla dentro de la suma de los costos indirectos.
- El financiamiento servirá para mantener el equilibrio económico en el mes de mayo 2023, ver figura 16 en Flujo de caja, donde se requiere una inversión para la ejecución de la fabricación de la superestructura que genera una brecha que desestabiliza la obra. Esta inversión tendrá un retorno después de 3 meses, sin embargo, el préstamo al banco chino nos ayudará a tener liquidez para la realización de los trabajos.

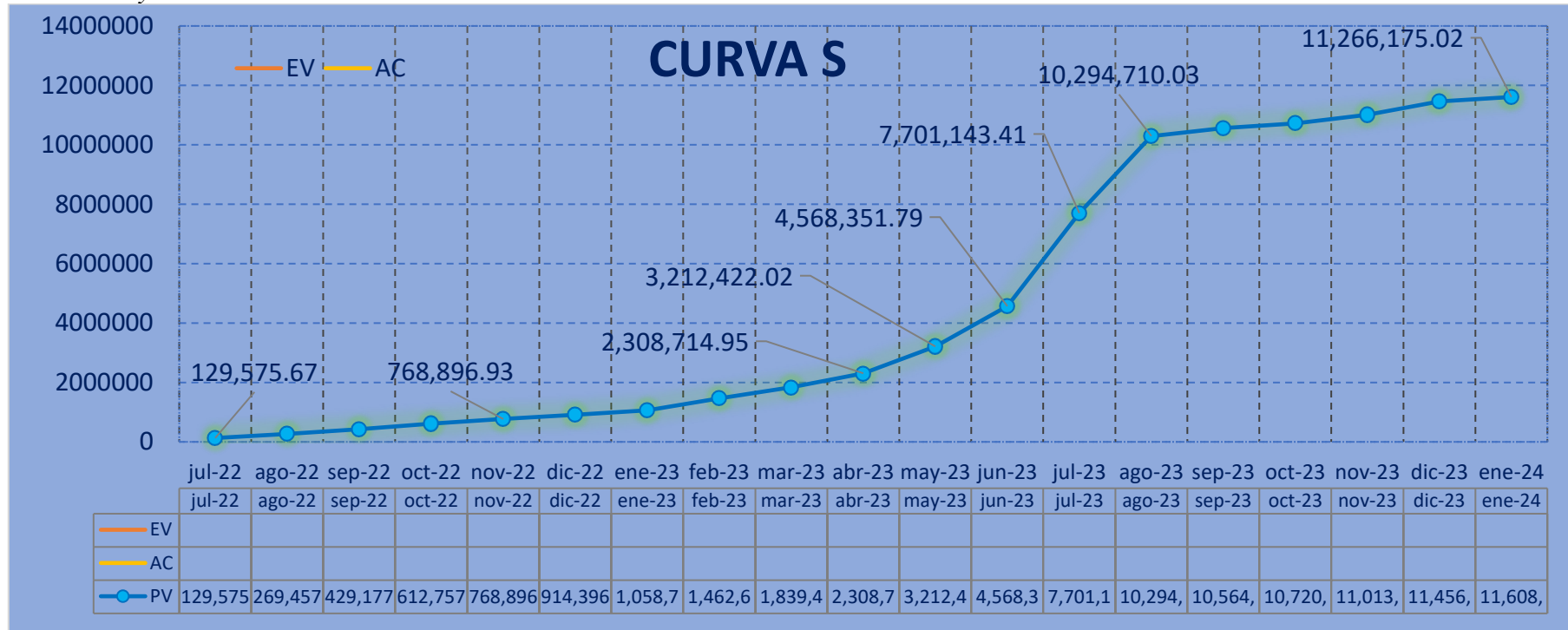
7.4.4. Controlar los costos

Para el monitoreo del estado del proyecto para actualizar la línea base de costos aprobada y poder analizar las variaciones que presenten en la elaboración del Diseño y construcción del puente se usara el método de valor ganado tal como se visualiza en la figura 7.9. La línea base de costos está distribuida en el tiempo según el cronograma Gantt y nos ayudará a dar seguimiento en el proceso de ejecución de los entregables del puente.

Valor ganado: EV la curva de valor ganado si graficara en el transcurso del tiempo de ejecución cada mes, esta será el monto de la cantidad de trabajo ejecutado en términos del presupuesto aprobado por el cliente.

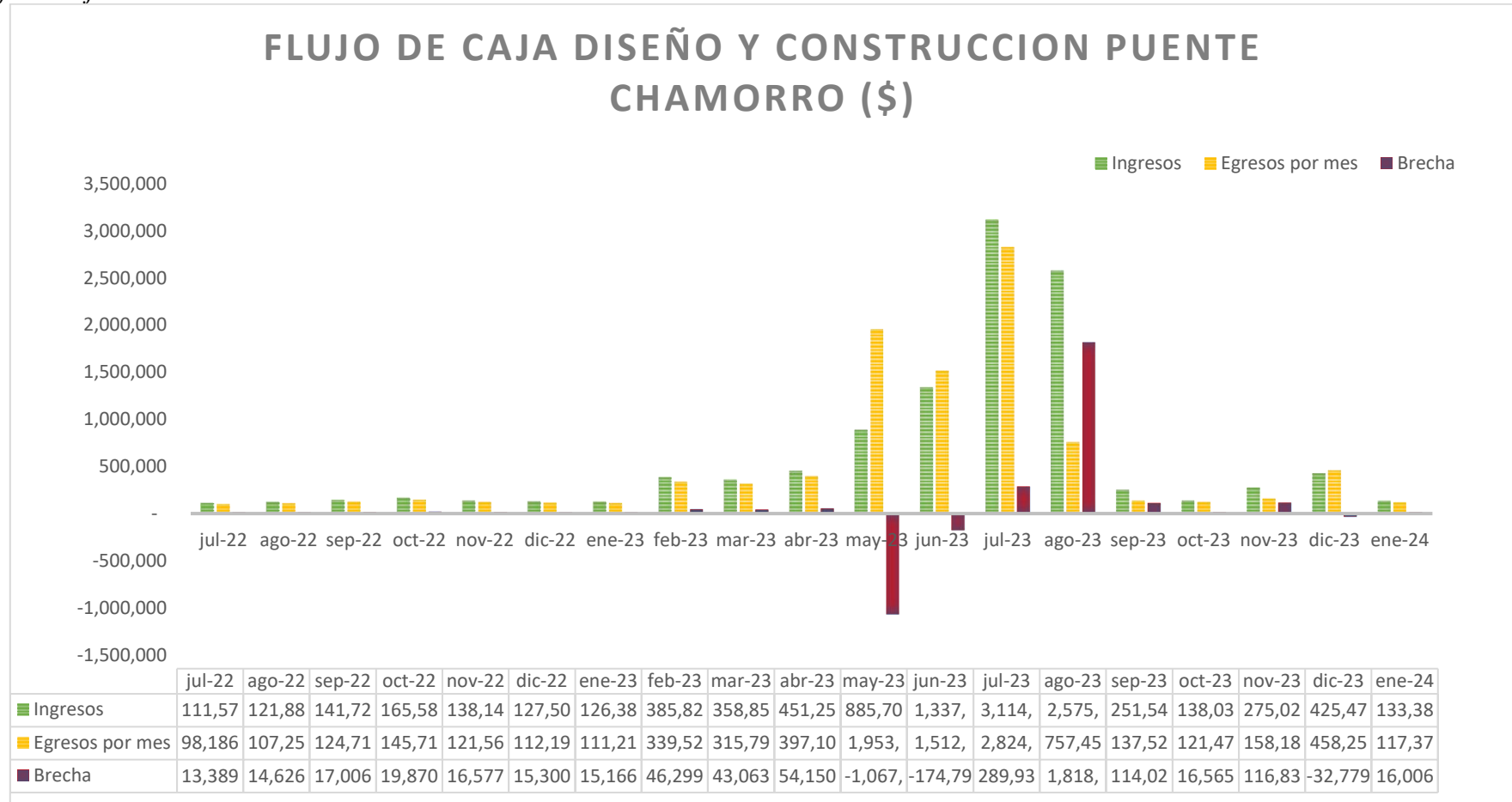
Costo Real: AC la curva de costo real se graficará en el transcurso del tiempo de ejecución cada mes y tomará en cuenta los costos reales incurridos por el ejecutor

Figura 7.9.
Curva S del Proyecto



Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

Figura 7.10.
Flujo de caja



Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.5. Plan de Gestión de Calidad

7.5.1. Plan de control de calidad

El presente plan muestra los entregables del proyecto, brindando los criterios de aceptación y su frecuencia. El proyecto consiste en el diseño y construcción del Puente Chamorro, el cual se divide en tres entregables principales siendo el Expediente Técnico, el Puente construido y el dossier de calidad.

Se ha elaborado un plan para la gestión de calidad que nos lleve al logro de los objetivos del proyecto. Para este plan se ha tomado en cuenta el entorno real del proyecto, la guía de buena práctica del PMBOK®, el marco de gobernanza Matriz débil de la organización y el marco legal y normativo peruano.

Los entregables durante el desarrollo del proyecto para el control de la calidad son los siguientes:

- Fase de Diseño
 - a. Elaboración de estudios preliminares: Estudio Topográfico y Estudio de Suelos e Hidrología.
 - b. Elaboración de Expediente Técnico.
- Fase de Construcción
 - a. Trabajos preliminares de construcción.
 - b. Elementos estructurales (Subestructura, Súper estructura, acceso al puente, Trabajos complementarios, pavimentos y señalización).
 - c. Implementación de Plan de Medio Ambiente.
 - d. Muro de Contención
- Fase Prueba de servicio del puente
 - a. Prueba de carga estática
 - b. Prueba de carga dinámica
 - c. Cierre final

De los entregables listados anteriormente, se han seleccionado 3 entregables representativos con su normativa aplicable, los cuales se pueden apreciar en la siguiente tabla 7.7.

Tabla 7.7.*Plan de Control de Calidad del Proyecto*

Fase	Paquete De Trabajo	Entregable	Descripción	Criterios De Aprobación	Norma
1	1.2.1. Elaboración de Expediente	Propuestas de Alternativas de tipologías de estructuras	Se deben presentar dos alternativas de tipologías de estructuras, las cuales deben ser desarrolladas en base a los requisitos planteados en el TDR y la normativa correspondiente.	<ul style="list-style-type: none"> - Optimización de los materiales. - Diseño con valor estético, de manera que la obra se conciba como una estructura singular y diferenciadora. 	Manual de Puentes del MTC-DGCF ASTM/ AASHTO LRFD-14 AISC / ACI 318S-14 /
2	1.3.2. Elementos estructurales	Fabricación de estructura metálica	El puente es una estructura simplemente apoyada, constituida de arco metálico con tablero inferior y los de concreto reforzado. La estructura metálica consta de: 41 vigas transversales riostras de peralte variable entre 0.760 m en los extremos y 0.900 m en el centro 02 vigas longitudinales de borde mediante	<ul style="list-style-type: none"> - Las vigas longitudinales deberán estar abatidos 10° al interior de la sección transversal. - Tablero mixto compuesto en vigas. - Péndolas metálicas cruzadas tipo network. - Vigas transversales riostras de peralte variable entre 0.760 m en los extremos y 0.90m 	ASTM y COVENIN-MINDUR 1618 AWS (Soldaduras)
3	1.4.3. Cierre final	Dossier de calidad	Expediente donde se recopila toda la información del proyecto, considerando esto la memoria descriptiva, planos, informes, especificaciones técnicas, cartas de garantía, manual de uso, certificados de pruebas realizadas.	<ul style="list-style-type: none"> - Debe respetar el marco normativo y legal vigente. - Todo planteamiento, dato, aseveración debe estar respaldado por una justificación conceptual y analítica. - Debe presentarse mediante los programas de Microsoft Word para textos, Microsoft Excel para hojas de cálculo, Power Point para diapositivas, MS Project para programación. AUTOCAD para planos y S10 o similar para costos y presupuestos. 	TDR RNE Manual de Puentes del MTC-DGCF ASTM/ AASHTO LRFD-14 AISC ACI 318S-14 AASHTO

Tabla 7.8.

Plan de Control de Calidad

Entregable	Tipo De Control	Control	Criterio De Aceptación	Métrica Para Utilizar	Normativa Aplicable	Actividad Qc	Frecuencia De Medición	Responsable De La Medición
Subestructura	Pruebas y ensayos	Ensayo en probetas cilíndricas de concreto	Ningún ensayo de resistencia debe ser menos que el $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	Promedio aritmético de 3 ensayos de resistencia Consecutivos a 28 días.: $\geq f'c$ diseño.	NTP 339 034 RNE E-060	Durante el Proyecto	Cada 5m3	Técnico de Laboratorio
Superestructura	Control de actividades	Control dimensional	Se verificará que las medidas de las piezas metálicas estén conforme a los planos de diseño	Parámetro de acuerdo con norma	ISO 13920 ASNT-SNT-TC-1 ^a ANSI/ASTM E-165 AWS D1.5	Durante la actividad	De acuerdo con la fabricación de cada pieza	Capataz
	Inspección visual	Tintes penetrantes	Detección de posibles discontinuidades abiertas a la superficie en los cordones de soldadura.	Tolerancias de inspección visual según norma		Durante el Proyecto	10% del total de uniones de soldadura.	Supervisor de Calidad
	Pruebas y ensayos	Rayos X y ultrasonido	Detección de posibles discontinuidades internas en los cordones de soldadura	El espacio libre entre bordes de discontinuidades no debe ser mayor de 1.6mm		Durante el Proyecto	100% del total de uniones de soldaduras en elementos sujetos a tensión, 25% en elementos sujetos a compresión	Supervisor de Calidad
Pruebas	Control de Producto acabado	Manual de Puentes - MTC 2017	Mediciones de flechas f0 = Flecha en el minuto cero f10= Flecha en el minuto 10 f20= Flecha en el minuto 20	$f10 - f0 < 0.05 f0$ $f20 - f10 < (f10 - f0)$	Manual de Puentes – MTC 2017	Durante la actividad	De acuerdo lo especificado en la prueba	Topografía

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.5.2. Gestión de la calidad

Este proceso se lleva a cabo para generar la confianza entre la organización y el cliente en base del cumplimiento del requerimiento, normas y procedimientos definidos en la política de la organización y en los procedimientos del mismo proyecto.

En base al proceso del proyecto, se implementará el uso de herramientas que nos permitirán asegurar que el proyecto cumpla con las normas vigentes y las expectativas del cliente.

- Gestión del aseguramiento de la calidad

Se han definido las siguientes herramientas.

- a. Listas de verificación: para la comprobación de los supervisores de que se están realizando las actividades de construcción en campo en la secuencia establecida.
- b. Diagramas de flujo de los procedimientos, lo cual permitirá comprobar a los supervisores que se cumplen los tiempos y procedimientos para la ejecución de las actividades.
- c. Auditorías: para el cumplimiento de estándares de calidad y procesos exigidos por el cliente. Se realizan auditorías internas siguiendo las normas establecidas.

Estas herramientas ayudarán a realizar un correcto control de los procesos de la calidad a la vez que nos permitirán realizar una mejora continua.

- Lista de verificación

Se realizará la verificación mediante formatos que serán la herramienta con la que se llevará el control del cumplimiento de los criterios de aceptación. En esta lista comprobaremos si se han completado todos los pasos del proceso. Con esto evaluaremos si el entregable cumple o no con el criterio de aceptación.

7.5.3. Auditorías

Dentro del proceso de mejora continua se establecen auditorías internas, con la finalidad de identificar áreas de mejora tomando acciones preventivas y en caso de identificar algún hallazgo de no cumplimiento se procederá a realizar un plan de medida correctiva que no formaría parte del alcance de este proyecto, y se registrará en el repositorio de lecciones aprendidas de la empresa, este proceso está a cargo del jefe de Calidad. Las auditorías se llevarán a cabo hasta los 30 días después de terminada la actividad.

Se tiene un plan de auditorías para los procesos más relevantes durante la fase de Diseño y la fase de Construcción, siendo estos en las siguientes fechas:

Tabla 7.9.
Plan de auditorías para el Proyecto

Auditorías	Tiempo	Actividades
DISEÑO		
AUDITORÍA N°1	60 días calendario de inicio de servicio	Verificar que los estudios de ingeniería se hayan dado de acuerdo a la normatividad vigente: Estudio de Suelos, Topografía, Hidrología.
AUDITORÍA N°2	120 días calendario de inicio de servicio	Verificar el uso de formatos de la empresa para la elaboración del expediente técnico. Comprobar el grado de avance de acuerdo a la programación.
AUDITORÍA N°3	180 días calendario de inicio de servicio	El Expediente Técnico deberá indicar el lugar donde se llevará a cabo la ejecución. El Expediente Técnico debe contar con las firmas de todas las especialidades. Verificar cumplimiento de contenidos de acuerdo a los TDR.
CONSTRUCCIÓN		
AUDITORÍA N°1	100 días calendario de inicio de servicio	Realizar ensayos de resistencia de materiales, de acuerdo a la normatividad vigente. Cada 5m3. Verificar que el laboratorio sea certificado.
AUDITORÍA N°2	200 días calendario de inicio de servicio	Verificar medidas de piezas metálicas. Tolerancias de inspección visual según norma
AUDITORÍA N°3	330 días calendario de inicio de servicio	Detección de posibles discontinuidades internas en los cordones de soldadura

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.6. Plan de Gestión de los Recursos

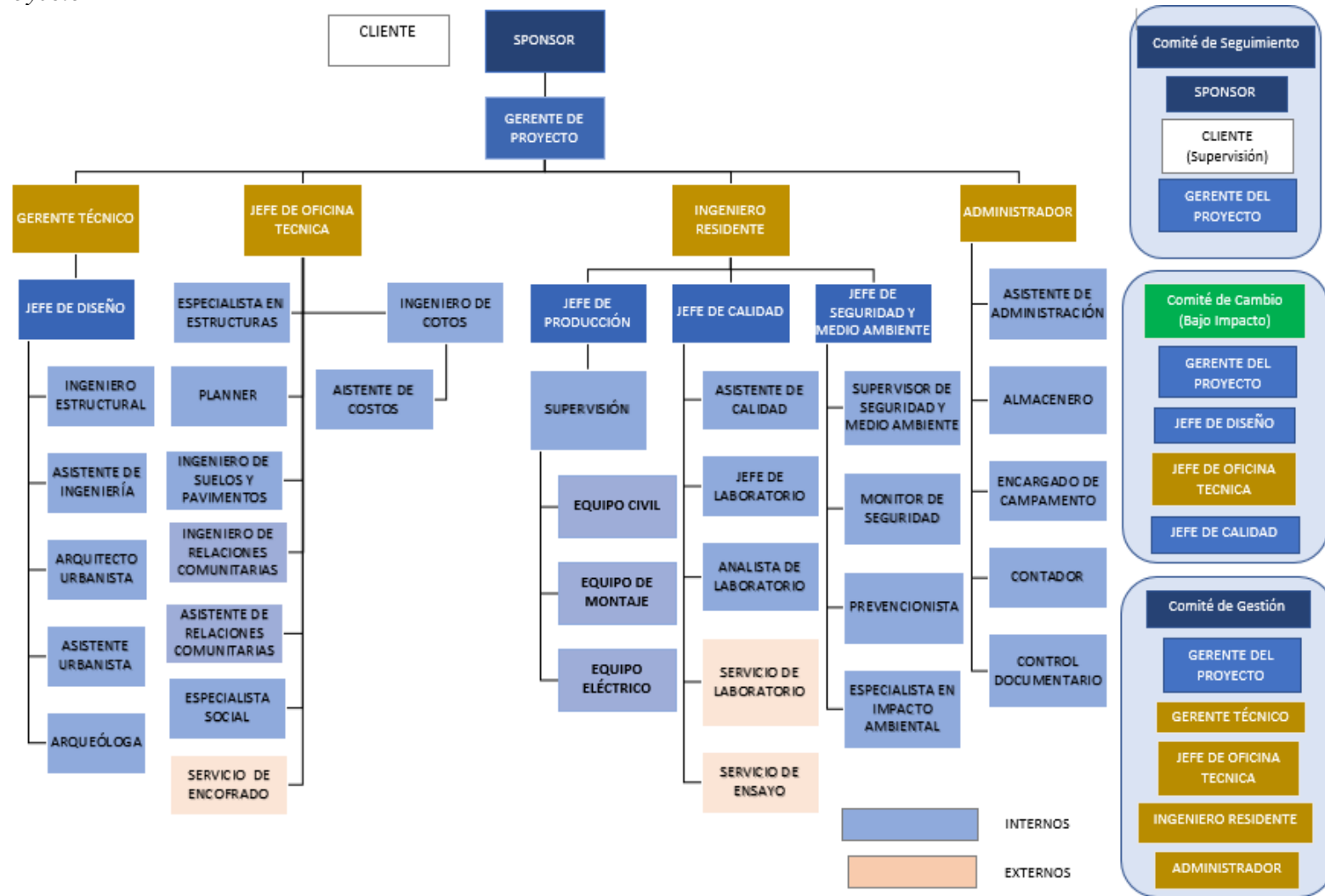
El presente plan de gestión de recursos tiene como objetivo dar los lineamientos para identificar, categorizar, asignar, gestionar y liberar los recursos del proyecto. Así mismo, busca documentar los roles y responsabilidades del personal que participa en el proyecto, definir las habilidades requeridas para cada rol, dar las responsabilidades junto con las relaciones de comunicación que se desarrollan durante el proyecto. Se considera la adquisición de los recursos internos y las necesidades de recursos externos para el desarrollo del proyecto.

7.6.1. Estructura organizativa del proyecto - OBS

En el OBS se muestra la estructura organizativa de los participantes para involucramiento en el Proyecto; como se visualiza en la figura 7.11.

La estructura organizativa de trabajos (OBS) está basada en el organigrama de la empresa, los responsables de las áreas y gerencias proporcionan recursos de la empresa al Project Manager para el proyecto, y se genera un organigrama diferente, propio del proyecto. Se identifica los comités de seguimiento y cambio, recursos internos y externos.

Figura 7.11.
OBS del proyecto



Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.6.2. El Comité de seguimiento del proyecto

La función principal de este comité es mantener informados a los integrantes sobre los avances del proyecto a nivel de alta gerencia. Deberá tener visibilidad total del proyecto en la fase de diseño y construcción. También coordina el seguimiento de la ejecución del proyecto a fin de determinar el progreso de las actividades y concede los recursos de la empresa.

Los miembros del comité son:

- Gerencia de proyectos.
- Sponsor (ciudadano chino funcionario de la matriz china residente en Sudamérica que está facultado para tomar decisiones empresariales).
- Cliente

7.6.3. Los equipos de gestión

Son los responsables de ejecutar el trabajo que debe ser desarrollado de acuerdo con lo planificado. Cuentan con recursos internos de la empresa pertenecientes a diferentes gerencias y se asignaran a este proyecto. En la tabla 7.10. se muestra los recursos principales.

Tabla 7.10.

Equipo de gestión para el proyecto del puente chamorro.

Equipo De Trabajo	Interno
Jefe de diseño	1
Jefe de Seguridad y Medio Ambiente	1
Jefe de oficina técnica.	1
Jefe de Oficina de Producción.	1
Jefe de calidad	1
Administrador.	1
Asistente Administrador.	1
Total	7

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.6.4. Equipo de trabajo

Son los colaboradores que tienen una participación directa en la ejecución de proyecto a la vez son los responsables de las actividades del proyecto. Para el diseño y construcción del puente Chamorro, se tiene tanto personal propio de la empresa que ha sido convocado para participar en el proyecto y también proveedores externos (subcontratistas) tal como se muestra en la tabla 7.11.

Tabla 7.11.

Total, de equipo de trabajo interno y externo para el proyecto

Roll	Carrera profesional	Interno	Total
Gerente Del Proyecto	Ingeniero Civil	1	1
Gerente Técnico	Ingeniero Civil	1	1
Ingeniero Estructural	Ingeniero Civil	1	1
Asistente de Ingeniería	Ingeniero Civil	2	2
Arquitecto Urbanista	Arquitecto	1	1
Asistente Urbanista	Arquitecto	2	2
Arqueóloga	Arqueología	1	1
Ingeniero Residente	Ingeniero Civil	1	1
Jefe de Oficina Técnica	Ingeniero Civil	1	1
Ingeniero de Costo	Ingeniero Civil	1	1
Asistente de Costo	Ingeniero Civil	1	1
Especialista En Estructuras	Ingeniero Civil	1	1
Planner	Ingeniero Civil	1	1
Ingeniero de Suelos Y Pavimentos	Ingeniero Civil	1	1
Ingeniero de Relaciones Comunitarias	Ingeniería Ambiental	1	1
Asistente de Relaciones Comunitarias	Ingeniería Ambiental	2	2
Especialista Social	Sociólogo	1	1
Jefe de Producción	Ingeniero Civil	1	1
Supervisión	Ingeniero Civil	2	2
Jefe De Calidad	Ingeniería industrial	1	1
Asistente de Calidad	Ingeniería industrial	1	1
Jefe de Laboratorio	Ingeniero Civil	1	1
Análisis de Laboratorio	Ingeniero Civil	1	1
Jefe de Seguridad y Medio Ambiente	Ingeniería Ambiental	1	1
Supervisor de Seguridad	Ingeniería Ambiental	1	1
Monitor de Seguridad	Ingeniería de Higiene y Seguridad	1	1
Prevencionista	Ingeniería de Higiene y Seguridad	1	1
Administrador	Administrador	1	1
Asistente Administrativo	Administrador	1	1
Almacenero	Administrador de logístico	2	2
Encargado de Campamento	Ingeniero Civil	1	1
Contador	Contador	1	1

Roll	Carrera profesional	Interno	Total
Control Documentario	Ingeniero Civil	1	1
Especialidad	Carrera profesional	Externo	TOTAL
Especialista en encofrado	Ingeniero Civil	2	2
Servicio de laboratorio de suelos	Ingeniero Civil	2	2
Servicio de laboratorio de rocas	Ingeniero Civil	2	2
Servicio de laboratorio estructural	Ingeniero Civil	2	2
Obrero	Obreros de construcción	30	30
Capataz	Técnico	2	2
Operarios	Técnico	33	33
Armadores	-	20	20
Habilitadores	-	6	6
Soldadores	Técnico	15	15
Ayudantes	-	7	7
Capataz de montaje	Técnico	1	1
Operarios de montaje	-	2	2
Oficial de montaje	-	4	4
Electricista	Técnico	3	3
Total de equipo de trabajo en el proyecto		83	168

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.6.5. Comité de Cambios.

El comité de cambios se encargará de evaluar y aprobar las solicitudes de cambio conformado por integrantes del equipo del Proyecto. En el 7.10.2. Sistema de control de cambios se brinda mayor detalle del flujo según el impacto de las solicitudes del cambio, y ficha de solicitud de cambios.

7.6.6. Roles y responsabilidades

- Job description

En base a la OBS se describe la carrera especializada, funciones y responsabilidades que el personal debe cumplir en el proyecto tal como se visualiza en la tabla 7.12.

Tabla 7.12.*Roles, funciones y responsabilidades para el proyecto*

Roles	Funciones y Responsabilidades
Sponsor	Responsable de proporcionar los recursos y apoyar en el éxito del proyecto. Además de representar a la matriz china en el Perú. Toma decisiones de nivel contractual y empresarial.
Cliente	Responsable de brindar las facilidades de acceso, y aprobar las solicitudes de cambio.
Gerente Del Proyecto	Es el responsable de la gestión y elaboración del plan de dirección del proyecto. Responsable del éxito del proyecto y cumplimiento de objetivos. Gestionar el involucramiento de los interesados. Responsable único de monitorear y controlar los riesgos en el proyecto.
Gerente Técnico	Responsable final a nivel de gerencia del diseño de estructura, arquitectura en la etapa de diseño del puente Chamorro. Encargado de aprobar el expediente técnico.
Jefe Diseño	Responsable de elaboración de estudios y diseño definitivo arquitectónico del puente Chamorro. Teniendo consideraciones considerando el paisaje urbanístico, y componentes arqueológicos.
Ingeniero Estructural	Responsable de elaboración de estudios y diseño definitivo para la estructura del puente. Encargado de realizar la estimación del material estructural y posterior supervisión de la construcción del puente como especialista a cargo.
Asistente De Ingeniería	Apoyar en todo lo relacionado a la provisión de información para la elaboración del diseño estructural. Apoyar en la revisión y validación de los metrados del plano, para la obra en general y para cada partida de control.
Arquitecto Urbanista	Análisis y elaboración del puente a nivel arquitectónico y urbanístico de localización del puente Chamorro. Evaluación del diseño según las tipologías de vivienda y edificios de servicios comunitarios, tales como escuelas, puestos de salud, centros comunitarios, etc.
Asistente Urbanista	Apoyar en todo lo relacionado en la elaboración del puente según el nivel arquitectónico y urbanístico del puente Chamorro.
Arqueóloga	Responsable de realizar la evaluación previa en la ubicación del puente Chamorro para el desarrollo del proyecto. Responsable de gestionar con el Ministerio de Cultura el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) y el Plan de Monitoreo Arqueológico.
Ingeniero De Relaciones Comunitarias	Responsable de elaboración del plan de Relaciones comunitarias Coordinar con los pobladores de zona de influencia del Proyecto. Brindar capacitaciones a los pobladores de zona de influencia de los beneficios del Proyecto.
Ingeniero Residente	Es el encargado de obra que deberá estar en sitio desde el inicio y fin del proyecto. Responsable de dirigir la construcción del puente. Responsable de reportar el estado del proyecto al Project Manager. Encargado de la ejecución del proyecto.

Roles	Funciones y Responsabilidades
Jefe De Oficina Técnica	Profesional que coordina con el jefe de Producción para que la información técnica llegue a obra oportunamente. Se encarga de revisar y analizar la información de los planos, especificaciones técnicas, consultas, estudios, normas e información contractual del proyecto, además verifica el alcance con los Subcontratistas para sustentar la valorización y revisa el status del cronograma de la obra.
Ingeniero De Costo	Responsable de verificar los costos, y resultados operativos del proyecto. Revisión y validación de los metrados de obra, para la obra en general, para cada partida de control. Actualizar periódicamente el presupuesto de obra.
Asistente De Costo	Apoyo en la elaboración mensualmente el reporte de Resultados Operativos en verificar los costos al ingeniero de costos.
Especialista en Estructuras	Encargado de la supervisión de la fabricación y montaje de la superestructura en la fase de construcción. Responsable de supervisar in situ.
Planner	Responsable de identificar las variaciones/obras adicionales y posterior gestión de cronogramas/presupuestos y proporcionar datos de planificación y programación para la previsión de costos, con fines de generación de informes junto con el análisis de las razones. Coordinar con el Gerente de Proyectos y los miembros del equipo y apoye con los pronósticos de cronograma Encargado de analizar el impacto de los cambios propuestos en el alcance/requisitos del proyecto y vuelva a establecer la base de los cronogramas para incorporar los cambios aprobados.
Ingeniero De Suelos Y Pavimentos	Responsable de dirigir las labores de campo de los trabajos de evaluación funcional y estructural de los pavimentos para las diferentes infraestructuras del proyecto.
Jefe de Producción	Profesional responsable del control de obra, control de producción, control de almacén, pedidos y de la organización de obra. Coordinar los equipos de trabajo, la actividad productiva y sus niveles de eficiencia.
Supervisión	Responsable de realizar las coordinaciones con el objetivo de lograr que la obra se ejecute dentro del programa establecido, la calidad de obra especificada y el costo contratado. El supervisor de una obra debe ser capaz de proponer mejoras al diseño.
Jefe De Calidad	Responsable de elaborar, gestionar y controlar el plan de gestión de calidad. Encargado de cumplir con los requisitos del proyecto. Realizar la acción correctiva o preventiva según la necesidad del proyecto.
Asistente De Calidad	Apoyo en la dirección técnica y administrativa de la ejecución de la obra, de conformidad con los planes aprobados. Coordinación para la contratación de servicios, materiales y otros para la ejecución del puente.
Jefe De Laboratorio	Dirigir el desarrollo de ensayos de laboratorio y campo a materiales de construcción y procesos constructivos, siguiendo estándares de aceptación internacional o prácticas de ingeniería aceptadas, con el fin de determinar o evaluar las características de estos.
Análisis De Laboratorio	Asegurar y controlar la calidad de las distintas actividades o partidas de una obra de construcción.

Roles	Funciones y Responsabilidades
	Verificar los procedimientos constructivos de la obra, en cuanto a la calidad de los materiales que se emplean (materiales como el cemento, concreto, etc.)
Jefe De Seguridad Y Medio Ambiente	Responsable de elaboración del plan de seguridad según la ley N°29783 de ley de seguridad y salud en el trabajo. Responsable de la implementación del plan de seguridad en la fase de construcción. Coordinar con los prevenicionistas a cargo para que el equipo del proyecto, ejecutores, contratistas, visitantes cumplan el plan de seguridad. Brindar inducción al personal de obra, visitantes, equipo de proyecto y cliente. Supervisar al personal de obra para el cumplimiento del reglamento.
Supervisor De Seguridad	Apoyar en coordinaciones para que el equipo del proyecto, ejecutores, contratistas, visitantes cumplan el plan de seguridad.
Monitor De Seguridad	Apoyar en la supervisión del personal de obra para el cumplimiento del reglamento según la ley N°29783 de ley de seguridad y salud en el trabajo
Prevenicionista	Monitorear el cumplimiento de normas de seguridad y prevenir riesgos laborales, brindar primeros auxilios.
Especialista En Impacto Ambiental	Responsable de la implementación de la Estrategia de Manejo Ambiental y posterior ejecución durante la ejecución. Apoyo en la atención de notificaciones o quejas de terceros referidos al tema ambiental.
Administrador	Responsable de realizar la adquisición, y entrega de los recursos: humanos, equipo y material. Liderar el equipo de administración, documental y logística.
Asistente Administrativo	Responsable de negociar, seleccionar y calificar a los proveedores.
Almacenero	Responsable de la logística de equipo y materiales. Encargado de entregar el proyecto en los plazos acordados.
Encargado de Campamento	Encargado de dirigir la ejecución de la obra desde el inicio hasta su término, de acuerdo a los plazos, planos, especificaciones técnicas y presupuestos establecidos.
Contador	Responsable de diligenciar y mantener actualizados los libros de contabilidad. Mantener la información contable al día con todos los soportes a través de digitación en software S10. Preparar las declaraciones tributarias nacionales y territoriales, con los respectivos anexos.
Control Documentario	Encargado de administrar los envíos y recepciones de las comunicaciones formales con el cliente a través de los correos corporativos que figuran en el contrato.

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.6.7. Responsibility Assignment Matrix (RAM)

Utilizando el último nivel de descomposición de la EDT se asignará responsable en una matriz RACI es una forma de matriz RAM, en donde se clasifican los recursos de una manera más detallada, con los niveles de responsable (R), Accountable (A), Consulted (C) e Informed (I).

Tal como se visualiza en la tabla 7.13 para la asignación será según las responsabilidades, roles definidos y los siguientes criterios:

Tabla 7.13.

Criterios para la asignación de responsabilidades

R	Responsable	Encargado de realizar la tarea.
A	Accountable	Responsable en última instancia de que se ejecute la tarea.
C	Consulted	Persona que debe ser consultada para realizar la tarea debido a su experiencia o implicaciones.
I	Informed	Personas que deben ser informadas del avance de las tareas.

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

Tabla 7.14.
Matriz RACI del proyecto

EDT	Planificación, Paquetes De Trabajo, Actividades/ Responsables	Cliente	Gerente de proyecto	Ingeniero residente	Gerente Técnico	Jefe de Diseño	Ingeniero estructural	Arquitecto Urbanista	Arqueóloga	Jefe de Oficina	Ingeniero de costos	Asistente de Costos	Especialista en	Planner	Ingeniero de Suelos	Jefe de Producción	Supervisor de Campo	Jefe de Calidad	Asistente de Calidad	Jefe de Seguridad y	Monitor de Seguridad	Control Documentario	Administrador	Asistente	Encargado de Campamento	Almacenero		
FASE 1.1 PLANIFICACION	Plan dirección del proyecto	1.1.1 Trabajos Preliminares	I	A	R	I	I	I	I	I	I			I		I		I		I		I	I			I	I	
		1.1.2 Planificación	I	A	R	C	C	I	I	I	C	C		I	I		C		C		C		I	I			I	I
FASE 1.2 DISEÑO	Diseño	1.2.1 Elaboración de estudios preliminares	I	I	C	A	R			R	R							I		I		I						
		1.2.2 Elaboración de expediente técnico	I	I	C	A	R			R	R			C		C			I		I		I					
		1.2.3 Aprobación de Expediente Técnico	I	A		C					C						I		C				I	I				
FASE 1.3 CONSTRUCCION	1.3.1 Trabajos preliminares	Movilización de equipo	I	I	C						C						I		I		C			A	R	R	R	
		Instalación de Campamento en Obra	I	I	A												R	R	I		I			C		C	I	
		Puntos topográficos y cierre poligonal	I	I	C	A	R					C						I		I		I						
		Acceso a canteras, fuentes de agua	I	I	A	I					I						R		C		C		I					
	1.3.2.1 Subestructura	Estribo- Puente	I	A	R	C	C				C				I	C	R		I		I		I	I				
		Pilotes	I	A	R	C	C				C				I	C	R		C		C		I	I				
	1.3.2.2 Superestructura	Estructura metálica	I	I	R	C					A			C	I		R		C		C		I	I				
		Losa de concreto en tablero		A	R						C			C	I		R		I		I		I	I				
	1.3.2.3 Accesos al Puente	Movimiento de tierras	I	I	A					C					I	C	R		I		I		I					
		Losa en accesos	I	A	R						C				I				C		I		I					

	1.3.2 Elementos estructurales	Trabajos complementarios	I	I	A										R		I		I		I	I					
		Pavimentos	I	I	A											R		C		I		I					
		Señalización	I	I	A									I		R		C		I		I					
	1.3.3 Implementaci ón del plan de medio ambiente	Implementación del plan de medio ambiente	I	A	R	C											C		C		I						
1.3.4 Muro de contención	Muro de contención	I	I	A	C												C		C		I						
FASE 1.4 PRUEBAS	1.4.1 Prueba de carga estática	Prueba de carga estática	I	A															R		I		I				
	1.4.2 Prueba de carga dinámica	Prueba de carga dinámica	I	A																R		I		I			
	1.4.3 Cierre	Cierre final	I	A	R	C										R		R		C		I		C			I

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.6.8. Plan de utilización de los recursos

Se muestra la utilización de los recursos más representativos del proyecto en la siguiente tabla 7.15. Nótese que en la etapa de construcción el Ingeniero Residente es quien dedica 2640 horas en dicha etapa debido a que es el encargado de obra que deberá estar en sitio del proyecto. También es el responsable de dirigir la construcción del puente y reportar el estado de la construcción al gerente de proyecto. Cabe resaltar que el gerente de proyecto es el que más dedica horas un total de 3264 horas debido a que participa como recursos de gestión durante la vida del proyecto.

Tabla 7.15.

Utilización de recursos representativos para el proyecto

Nombre del Recurso	Cantidad (Horas)	Comienzo	Fin
Gerente de Proyecto	3264	1/07/2022	23/12/23
Ingeniero Residente	2640	27/05/2023	23/11/2023
Jefe de Oficina Técnica	2640	27/05/2023	23/11/2023
Especialista en Estructuras	2640	27/05/2023	23/11/2023
Planner	2640	27/05/2023	23/11/2023
Ingeniero de Suelos Pavimentos	1800	1/07/2022	23/03/23
Jefe de Producción	2600	02/06/2023	23/11/2023
Supervisor de Campo	2500	02/06/2023	23/11/2023
Jefe de Calidad	2640	27/05/2023	23/11/2023
Asistente de Calidad	2500	02/06/2023	23/11/2023
Jefe de Seguridad y Medio Ambiente	2640	27/05/2023	23/11/2023
Monitor de Seguridad	2500	02/06/2023	23/11/2023
Control documentario	2640	02/06/2023	23/11/2023
Administrador	2640	02/06/2023	23/11/2023
Asistente administrativo	2500	02/06/2023	23/11/2023
Almacenero	2640	02/06/2023	23/11/2023

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

Para visualizar el grado de utilización de recursos ver ANEXO 07.

7.7. Plan de Gestión de las Comunicaciones

El presente plan, define las estrategias y acciones de comunicación a realizar durante las fases del proyecto con los Stakeholders identificados desde el inicio del proyecto, ejecución, cierre y transferencia al cliente.

7.7.1. Objetivo de plan de comunicaciones

El Plan tiene por objetivo identificar las necesidades y frecuencia de comunicación de los diferentes Stakeholders que participan en el proyecto y plantear estrategias de comunicación efectiva, asertiva y personalizada.

7.7.2. Estrategia de comunicaciones

El responsable de la difusión e implementación del plan de comunicaciones es el Project Manager junto con su asistente, esta se realizará de forma bidireccional.

La estrategia de comunicación para el presente proyecto, contemplarán los siguientes ejes, y se darán durante las 04 fases del proyecto:

- Comunicación Bidireccional (Emisor - Receptor): Las comunicaciones podrán darse de forma rutinaria tales como conversaciones y/o reuniones cortas entre el equipo del proyecto (reunión diaria de sincronización del equipo). Tiene como finalidad facilitar la transferencia de información y la colaboración entre los miembros del equipo para aumentar su productividad, al poner de manifiesto puntos en que se pueden ayudar unos a otros. Se dará en las 4 fases del proyecto.
- Comunicación Interna y Externa: La comunicación interna se dará entre el Gerente, el equipo del proyecto, y con el Cliente y/o Supervisión. Tiene por objetivo presentar los avances acumulados del proyecto, y definir las actividades y/o metas a corto plazo. Asimismo, generar documentación de cumplimiento contractual con el Cliente como son la presentación de valorizaciones de obra y vigencia de la Carta fianza, entre otros. Se dará en las 4 fases del proyecto.
- Generación de Informes, Reportes, Actas y Reuniones: El equipo técnico y PMO elaborarán reportes para el seguimiento y monitoreo de avance del proyecto, utilizando un DASHBOARD con indicadores KPI que reflejen el estado actual del proyecto, tales como: Margen Operativo, Flujo de Caja, Valor Ganado (CPI, SPI), Seguimiento del Contrato con el cliente, Frecuencia de accidentes, entre otros.
- Comunicación por rango (organigrama): Se tendrá comunicaciones formales e informales las cuales serán centralizadas por el PMO, quien a su vez trasladará a los interesados de acuerdo con el organigrama del proyecto y de la institución. En la figura

7.12. se muestra la estrategia de comunicación que busca mantener la jerarquía institucional, considerando la cultura de la organización.

Figura 7.12.
Estrategia de Comunicación



Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.7.3. Mecanismos de comunicación

Las herramientas y/o mecanismos para la comunicación, se utilizarán durante las fases del proyecto, acorde al nivel de formalidad que amerita cada una de las situaciones y teniendo en consideración la información que se va a transmitir tal como se visualiza en la figura 7.13.

Figura 7.13.
Tipos de Comunicación del Proyecto



Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.7.4. Soporte de la comunicación

El equipo usará tecnologías disponibles y mantendrá una comunicación interactiva y permanente con los Stakeholders mediante la instalación de conexiones telefónicas y de internet, en las oficinas del proyecto.

Se realizará un almacenamiento de toda comunicación escrita formal del proyecto, el cual será físico en la ciudad de Lima y un respaldo en digital en repositorio disponible en la nube (Google drive), al cual podrán acceder según requerimiento.

7.7.5. Necesidades de comunicación

Las necesidades serán centralizadas a través del Project Manager quien a su vez se apoyará en el relacionista comunitario para las comunicaciones con los medios de comunicación, las comunidades, entidades y la población del distrito Del Carmen - Chíncha. Asimismo, dada la presencia de funcionarios chinos, para todas las fases del proyecto se contará con traductores que acompañarán en las reuniones internas y externas a fin de lograr que la comunicación sea efectiva.

7.7.6. Matriz de Comunicaciones

La Matriz de comunicaciones para el proyecto diseño y construcción del puente Chamorro es el núcleo del plan de gestión de las comunicaciones y está diseñada para poder saber el contenido de:

- Que se informa.
- A qué persona o área estará dirigida la comunicación.
- Frecuencia con que se va a distribuir la información.
- Formatos de las comunicaciones.
- Responsables de generar la información.

En la reunión de kick off meeting se presentará esta matriz que nos servirá como mapa de escalamiento y establecer canales.

La siguiente plantilla ha sido desarrollada en base a los intereses y necesidades del proyecto luego de un análisis del entorno de este tipo de contratos con el estado peruano.

Cuando ejecutemos el proyecto, también se ejecutará la matriz y será controlada para su cumplimiento. Para el proyecto diseño de puente Chamorro se utilizará el concepto Emisor/receptor (quien codifica y quien descodifica).

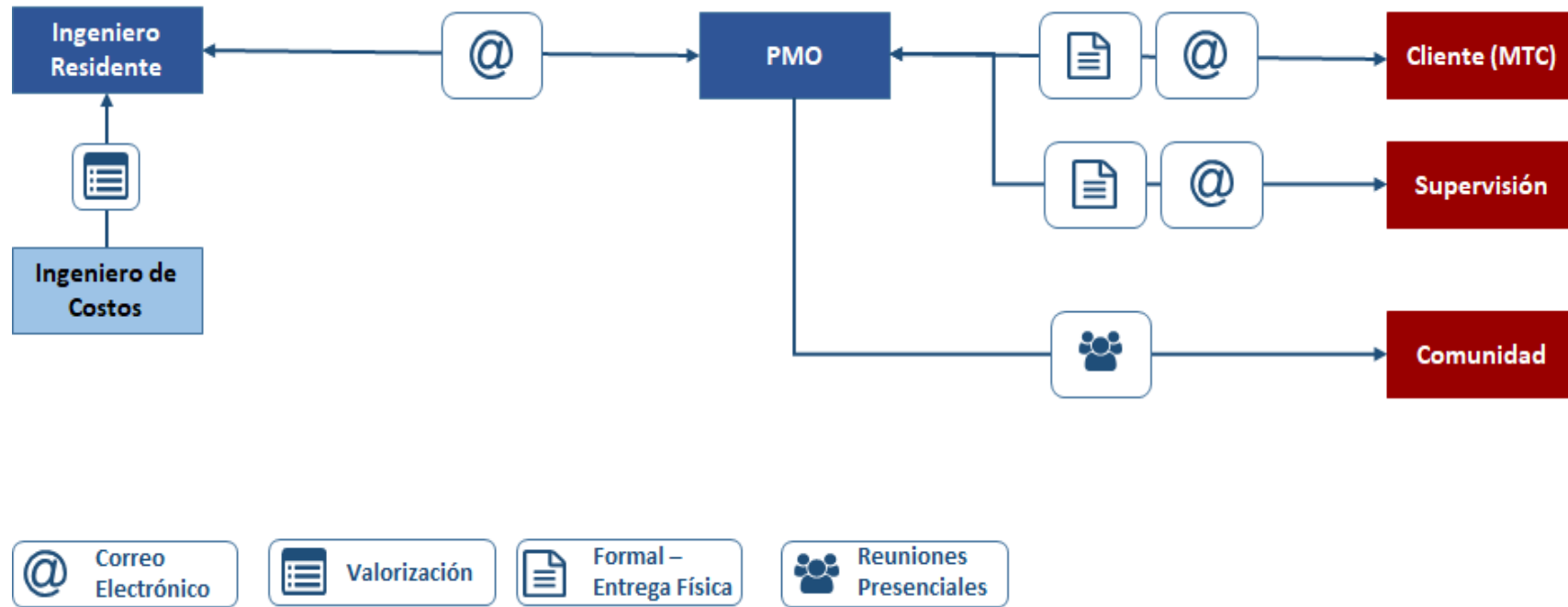
Tabla 7.16.*Matriz de comunicaciones*

Frecuencia	Información Requerida	Descripción	Elaboración / Gestión / Envío	Dirigido a	Interesados	Método de Comunicación	Fase del Proyecto
Una vez	PRESENTACIÓN DE CARTA FIANZA	Documento necesario para el adelanto de obra.	PMO	Entidad/ Cliente	Contratista, Cliente, Supervisión	Entrega física	Fase 1
	ACTA DE ENTREGA DE TERRENO	Documento de conformidad de recepción del terreno.	Entidad/Cliente	PM	Contratista, Cliente, Supervisión	Entrega física	Fase 1
	MATRIZ DE COMUNICACIONES	Documento donde se indica a quién serán dirigidas las comunicaciones según su naturaleza.	PMO	Entidad/ Cliente	Contratista, Cliente, Supervisión	Correo electrónico	Fase 1
	PLAN DE ADQUISICIONES	Documento donde se indica cómo se efectúan las adquisiciones.	Ingeniero Residente	PMO	Contratista	Correo electrónico	Fase 1
	RESULTADO OPERATIVO	Documento donde se registra el estado del proyecto.	Ingeniero Residente	PMO	PMO	Correo electrónico	Fase 3
Mensual	VALORIZACIÓN DE OBRA	Documento donde se indica la valorización para cobro de avance.	Ingeniero de Costos	Ingeniero Residente	Entidad cliente	Entrega física	Fase 3
	FACTURA	Documento necesario para el cobro de lo ejecutado.	PMO	Supervisión	Contratista, Cliente, Supervisión	Correo electrónico	Fase 2, 3 y 4

Frecuencia	Información Requerida	Descripción	Elaboración / Gestión / Envío	Dirigido a	Interesados	Método de Comunicación	Fase del Proyecto
	INFORME DE VALOR GANADO	Documento donde se registra el estado del proyecto, según el presupuesto.	Ingeniero Residente	PMO	Contratista	Correo electrónico	Fase 2, 3 y 4
	ACTUALIZACIÓN DE PLAN DE ADQUISICIONES	Documento que es utilizado para el monitoreo de nuevos subcontratistas.	Ingeniero Residente	PMO	Contratista	Correo electrónico	Fase 2, 3 y 4
Semanal	INFORME SEMANAL DE OBRA	Documento donde se registra el estado del proyecto de manera semanal.	Ingeniero Residente	PMO	PMO	Correo electrónico	Fase 2, 3 y 4
	REUNION DE TRABAJO SEMANAL	Envío de acta de reunión a todos los participantes y Sponsor	Jefe de oficina técnica	Equipo del proyecto	Contratista	Correo electrónico	Fase 2,3 y 4
Al vencer	RENOVACIÓN DE CARTA FIANZA	Estar atento a la fecha de vencimiento.	PMO	Entidad/ Cliente	Contratista, Cliente, Supervisión	Entrega física	Fase 2, 3 y 4

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

Figura 7.14.
Mapa de Comunicaciones



Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.8. Plan de Gestión de Riesgos

En el plan de gestión de riesgos está basado en la identificación de los riesgos desde el inicio del proyecto “Diseño y Construcción de Puente Chamorro”, asignarles un valor de ocurrencia e impacto para clasificarlos con lo cual se determinarán medidas, estrategias y planes de acciones, tanto preventivas como correctivas para disminuir o eliminar la probabilidad y/o el impacto de los riesgos negativos y realizar un adecuado manejo de los riesgos positivos.

Los riesgos presentados son los considerados al inicio del proyecto, sin embargo, debemos tener en cuenta que pueden surgir nuevos riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

- Procedimiento Utilizado.

Se describe los pasos a seguir para la identificación de los riesgos:

- a. Identificación de riesgos conocidos y categorización por área de enfoque para implementar acciones preventivas y correctivas, de acuerdo con las buenas prácticas PMBOK®.
- b. Determinación de los controladores o causas para cada evento analizado.
- c. Determinación de la probabilidad de ocurrencia del evento y los impactos asociados a las categorías de alcance, costo, tiempo y calidad. Definir la escala de valores de acuerdo a los estándares de la empresa y cálculo del valor de riesgo (PxI) que se obtiene mediante la multiplicación de probabilidad por impacto.
- d. Priorizar los riesgos de forma descendente en función de la pérdida esperada.
- e. Elaboración de un Plan de Respuesta a los Riesgos identificados y se determinarán las reservas de contingencia de acuerdo con las medidas correctivas aplicadas a cada riesgo.

7.8.1. Identificación de riesgos

En este apartado la identificación de riesgo se realiza a partir de experiencias anteriores y posibles riesgos que podrían tener un impacto tanto positivo como negativo durante la implementación del proyecto “Diseño y Construcción del puente Chamorro”.

Para la identificación de riesgos se utilizaron herramientas:

- Juicio de expertos,
- Tormenta de ideas,
- Reuniones
- Análisis de supuestos.

Cada riesgo ha sido debidamente codificado tal como se visualiza en la tabla 7.17, para que sea más fácil identificar sus consecuencias e impactos, y los planes de acción.

7.8.2. Categorías de riesgos

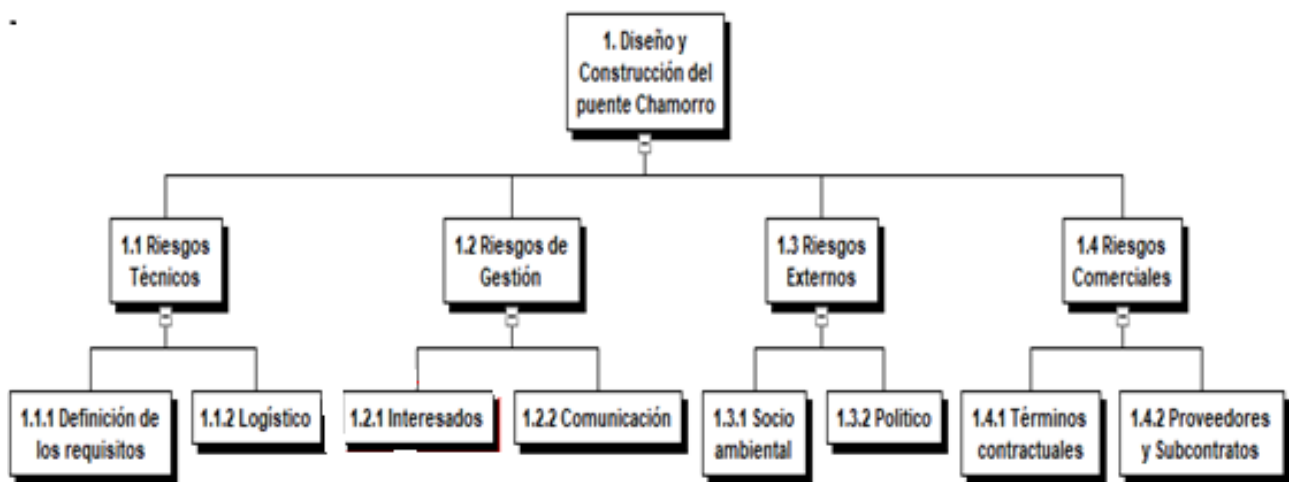
Las categorías de riesgos permiten conocer la fuente de referencia de los riesgos. Los estarán incluidos en cuatro categorías que se describen a continuación:

- Riesgos Técnicos: Riesgos asociados a cambios tecnológicos, procedimientos, falta de experiencia relacionada a la mano de obra no calificada, definición en los requisitos, definición del alcance, otros.
- Riesgos de Gestión: Son todos los riesgos asociados a la dirección del proyecto, a los cambios del alcance, comunicación, organización de los equipos de trabajo, dotación de recursos, etc.
- Riesgos Externos: Son todos los riesgos asociados a causas de agentes externos, asuntos normativos ambientales o gubernamentales, problemas con los pobladores del proyecto.
- Riesgos Comerciales: Riesgos asociados a términos contractuales, proveedores y vendedores, subcontratos y la estabilidad del cliente dueño del proyecto.

Estas categorías (y subcategorías) son representadas en la RBS del proyecto “Diseño y Construcción del Puente Chamorro”, la cual se muestra en la figura 7.15.

Figura 7.15.

RBS del proyecto construcción del puente Chamorro



Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.8.3. Lista de Riesgos.

En la tabla siguiente se muestran los 10 riesgos identificados que podrían ocurrir a lo largo del proyecto en la tabla 7.17.

Tabla 7.17.

Lista de riesgos identificados por categorías

Id	Categoría	Subcategoría	Causas	Riesgos	Consecuencia
R01	Técnicos	Definición de Requisitos	Debido a que no se contempla el pre-montaje de la estructura metálica.	Es posiblemente no coincida el ensamble de la estructura.	Ocasionado reparaciones de estructuras, incurriendo en costo de 15 días adicionales.
R02	Técnicos	Logístico	Fabricación de la superestructura se realizará en China.	Aumento del plazo de entrega de estructura metálica, para su instalación en Obra en fecha planificada.	Sobrecostos por tiempos de espera, atraso en las de actividades de montaje. Penalización por 30 días por parte del cliente por incumplimiento de entregas.
R03	Técnicos	Logístico	Parte de la estructura se fabricará en china	Es posible que la supervisión del cliente solicite un costeo de viaje y estadía en China de 2 ingenieros	Asumir estos costos por 4 meses.
R04	Gestión	Interesados	Poblador que aún mantiene su casa donde se construirá el estribo derecho del puente.	Posible que se retrase su reubicación aún no existe un acuerdo.	impactando la ruta crítica y retrasar el proyecto 20 días generando mayores gastos generales
R05	Gestión	Comunicación	Dificultades de comunicación entre áreas de la empresa y el Proyecto.	Ambigüedad en requisitos e información del Proyecto.	Confrontación entre las partes interesadas, atraso en actividades del proyecto e incremento de horas de trabajo, ocasionando 18 días de gastos generales adicionales.
R06	Externos	Socio Ambiental	Oposición de pobladores a ser reubicados de zona donde se realizará el Proyecto.	Podrían llegar a ser un obstáculo para la construcción	Paralizando el proyecto y ocasionando 3 meses de gastos generales adicionales.
R07	Externos	Político	Debido a ingreso de nuevo alcalde en distrito del Carmen	Es posible obtener permiso de uso de canteras cerca al Proyecto.	Esto nos puede ocasionar ahorro en costos de transporte y materiales agregados.
R08	Comerciales	Términos Contractuales	Cambios constantes de funcionarios públicos.	Gestiones de aprobación de pagos por parte de la entidad podrían aplazarse.	Retrasos de pagos de compromisos a proveedores desfasándose en 1 mes.
R09	Comerciales	Proveedores Y Subcontratos	Alta demanda de equipos especializados de movimiento de tierras.	Escases de equipos especializados de movimiento de tierras.	Retrasos en los trabajos de excavaciones de estribos del puente. Retrasando el proyecto por 15 días, incrementando los costos por gastos generales.
R10	Comerciales	Proveedores Y Subcontratos	Falta de proveedores especializados en equipos de montaje (grúas, manlift).	Poca disponibilidad de equipos especializados de montaje (grúas, manlift).	Retrasos en los trabajos de Izaje de la superestructura. Postergando el inicio de la partida de montaje, ocasionando gastos generales y penalidades por 20 días.

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.8.4. Análisis Cualitativo

Posterior a la identificación de riesgos se hace el análisis cualitativo para priorizar los riesgos en función de la probabilidad de que ocurran los eventos de riesgos y el impacto que puedan tener sobre los objetivos del proyecto, en cuanto a costo, tiempo, alcance y calidad del proyecto y/o producto.

Utilizaremos la matriz de probabilidad e Impacto y se realizara la priorización de los riesgos en función del producto de valores de probabilidad e impacto, ordenado de forma descendente.

- Matriz de probabilidad e impacto
 - a. Probabilidad de Ocurrencia

En la tabla 7.18 se describe la clasificación y criterios de selección de las probabilidades de ocurrencia con la cual se determinarán las escalas de probabilidades de los eventos de riesgos:

Tabla 7.18.
Escalas y Criterios de Probabilidad de Ocurrencia

Escala	Clasificación	Descripción
0.9	Muy Probable >50%	Probabilidad de un 50% y superior de que se produzca.
0.8	Bastante Probable 40%	Probabilidad de un 40% de que se produzca.
0.6	Medianamente Probable 30%	Probabilidad de un 30% de que se produzca.
0.4	Poco Probable 20%	Probabilidad de un 20% de que se produzca.
0.2	Nada Probable <10%	Probabilidad inferior de un 10% de que se produzca.

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

b. Impactos de los Eventos de Riesgos

Los rangos del impacto monetario han sido determinados en base al juicio de los integrantes del equipo de trabajo tal como se visualiza en la tabla 7.19 de “definición de impactos por objetivos”.

Tabla 7.19.

Definición de impactos por objetivos

Objetivo del Proyecto	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
	0.2	0.4	0.6	0.8	0.9
Costo	Sobrecoste menor a \$3,000	Sobrecoste entre \$3,000 y \$20,000	Sobrecoste entre \$20,000 y \$30,000	Incremento del costo entre \$30,000 y \$50,000	Incremento del costo mayor a \$50,000
Tiempo	Insignificante variación del plazo	Incremento del tiempo hasta 01 semana	Incremento de tiempo mayor a 01 semana, hasta 01 mes	Incremento del tiempo entre 01 mes y 02 meses	Incremento de tiempo mayor a 2 meses
Alcance	Reducción del proyecto no afecta OE	01 OE del proyecto afectado	02 OE del proyecto afectados	03 OE del alcance afectados	Más de 03 OE del proyecto afectados (producto inservible)

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

c. Tabla de Probabilidad e Impacto.

Esta herramienta es muy útil para el análisis cualitativo, ya que le da una calificación al riesgo de acuerdo con el producto de los valores de impacto y probabilidad los mismos que se visualizan en las siguientes tablas. La matriz de la tabla 7.20. califica a los riesgos como bajo, medio o alto, de acuerdo con la leyenda.

Tabla 7.20.

Matriz de probabilidad e impacto

	Prob.	Amenaza					Oportunidades				
MUY PROBABLE	0.9	0.18	0.36	0.54	0.72	0.81	0.81	0.72	0.54	0.36	0.18
BASTANTE PROBABLE	0.8	0.16	0.32	0.48	0.64	0.72	0.72	0.64	0.48	0.32	0.16
MEDIANAMENTE PROBABLE	0.6	0.12	0.24	0.36	0.48	0.54	0.54	0.48	0.36	0.24	0.12
POCO PROBABLE	0.4	0.08	0.16	0.24	0.32	0.36	0.36	0.32	0.24	0.16	0.08
NADA PROBABLE	0.2	0.04	0.08	0.12	0.16	0.18	0.18	0.16	0.12	0.08	0.04
		0.2	0.4	0.6	0.8	0.9	0.9	0.8	0.6	0.4	0.2
		MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO
Impacto en objetivo(s) del proyecto											

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

Tabla 7.21.

Leyenda de la matriz de probabilidad – impacto

Nombre	Color	Valores
Bajo	Verde	menor a 0.18
Medio	Amarillo	entre 0.18 y 0.48
Alto	Rojo	mayores a 0.48
Alto	Azul	mayores a 0.49

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

- Registro de riesgos críticos

De acuerdo con las tablas siguientes, se estimó valores de puntuación de la probabilidad (P) e impacto (I) para cada riesgo por medio de un juicio de expertos tal como se visualiza en la tabla 7.22.

Tabla 7.22.

Valoración de probabilidad e impacto

Id	Categoría	Subcategoría	Causas	Riesgos	Consecuencia	Probabilidad del riesgo(pr)	Probabilidad del impacto(pi)	Posibilidad
R01	Técnicos	Definición De Requisitos	Debido a que no se contempla el pre-montaje de la estructura metálica.	Posiblemente no coincida el ensamble de la estructura.	Ocasionado reparaciones de estructuras, incurriendo en Costo de 15 días adicionales.	0.4	0.6	0.24
R02	Técnicos	Logístico	Compra de la superestructura se realizará en China.	Aumento del plazo de entrega de estructura metálica, para su instalación en Obra en fecha planificada.	Sobrecostos por tiempos de espera, atraso en las de actividades de montaje. Penalización por 30 días por parte del cliente por incumplimiento de entregas.	0.6	0.6	0.36
R03	Técnicos	Logístico	Parte de la estructura se fabricará en china.	Es posible que la supervisión del cliente solicite un costeo de viaje y estadía en China de 2 ingenieros.	Asumir estos costos por 4 meses.	0.6	0.9	0.54
R04	Gestión	Interesados	Poblador que aún mantiene su casa donde se construirá el estribo derecho del puente.	Es posible que se retrase su reubicación aún no existe un acuerdo.	impactando la ruta crítica y retrasar el proyecto 15 días generando mayores gastos generales.	0.8	0.8	0.64
R05	Gestión	Comunicación	Dificultades de comunicación entre áreas de la empresa y el Proyecto.	Ambigüedad en requisitos e información del Proyecto.	Confrontación entre las partes interesadas, atraso en actividades del proyecto e incremento de horas de trabajo, ocasionando 18 días de gastos generales adicionales.	0.6	0.6	0.36
R06	Externos	Socio Ambiental	Oposición de pobladores a ser reubicados de zona donde se realizará el Proyecto.	Podrían llegar a ser un obstáculo para la construcción.	Paralizando el proyecto y ocasionando 2 meses de gastos generales adicionales.	0.6	0.9	0.54
R07	Externos	Político	Debido a ingreso de nuevo alcalde en distrito del Carmen.	Es posible obtener permiso de uso de canteras cerca al Proyecto.	Esto nos puede ocasionar ahorro en costos de transporte y materiales agregados.	0.9	0.6	0.54

R08	Comerciales	Términos Contractuales	Cambios constantes de funcionarios públicos.	Gestiones de aprobación de pagos por parte de la entidad podrían aplazarse	Retrasos de pagos de compromisos a proveedores, desfasándose en 1 mes.	0.4	0.4	0.16
R09	Comerciales	Proveedores Y Subcontratos	Alta demanda de equipos especializados de movimiento de tierras.	Escases de equipos especializados de movimiento de tierras.	Retrasos en los trabajos de excavaciones de estribos del puente. Retrasando el proyecto por 15 días, incrementando los costos por gastos generales.	0.2	0.6	0.12
R10	Comerciales	Proveedores Y Subcontratos	Falta de proveedores especializados en equipos de montaje (grúas, manlift).	Poca disponibilidad de equipos especializados de montaje (grúas, manlift).	Retrasos en los trabajos de Izaje de la superestructura. Postergando el inicio de la partida de montaje, ocasionando gastos generales y penalidades por 20 días.	0.4	0.8	0.32

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.8.5. Valoración de la Pérdida esperada

En esta sección se definirán y analizarán las prioritizaciones de los riesgos identificados, se realizará la valoración de pérdida total en función de su pérdida en días ocasionados por los riesgos identificados. La pérdida esperada es la pérdida promedio que se puede esperar del riesgo. En la tabla 7.23 se presenta los riesgos indicando su pérdida en días, pérdida total y pérdida esperada.

Tabla 7.23.

Valoración de Perdida esperada

Id	Probabilidad Del Riesgo (Pr)	Probabilidad Del Impacto (Pi)	Posibilidad	Pérdida Total (Lt) (Días)	Pérdida Total (Lt) (\$) Días	Pérdida Total (Lt)(\$)	Perdida Esperada (Le)(\$)
R01	0.4	0.6	0.24	30	20000	600,000	144,000.00
R02	0.6	0.6	0.36	30	20000	600,000	216,000.00
R03	0.6	0.9	0.54	120	128	15,360	8,294.40
R04	0.8	0.8	0.64	15	18000	270,000	172,800.00
R05	0.6	0.6	0.36	18	18000	324,000	116,640.0
R06	0.6	0.9	0.54	60	18000	1,080,000	583,200.00
R07	0.9	0.6	0.54	200	200	40,000	21,600.00
R08	0.4	0.4	0.16	30	18000	540,000	86,400.00
R09	0.6	0.6	0.36	15	18000	270,000	97,200.00
R10	0.4	0.8	0.32	20	18000	360,000	115,200.00

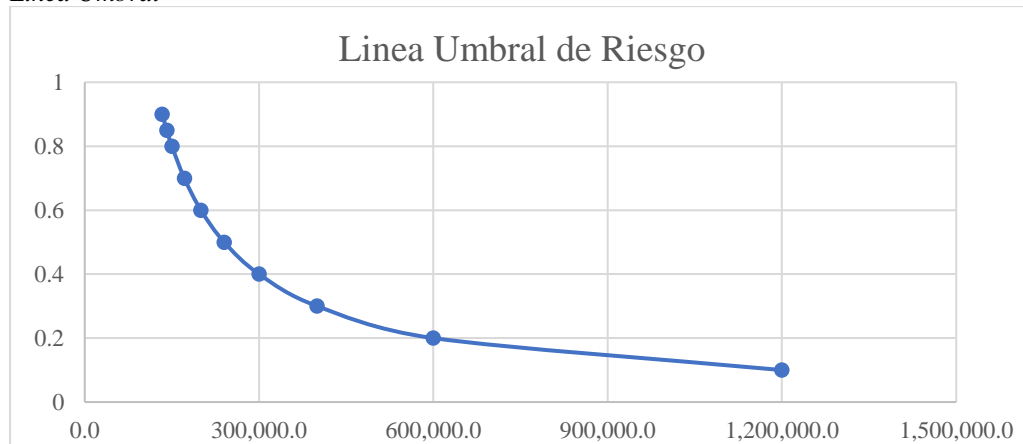
Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.8.6. Nivel de umbral correspondiente

De acuerdo con estándares y juicio de expertos, se definió la línea umbral para el proyecto “Diseño y Construcción de Puente Chamorro” en 120,000.00 dólares americanos. En la figura 7.16, se visualiza la línea umbral establecida.

Figura 7.16.

Línea Umbral



Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.8.7. Priorización y Mapa de Riesgos.

Se describen los riesgos priorizados de forma descendente de acuerdo con su pérdida esperada y con el valor monetario de acuerdo con el presupuesto del proyecto “Diseño y Construcción del Puente Chamorro”. Con la finalidad de concentrar los esfuerzos en los riesgos que tienen mayor incidencia en el proyecto se toma en cuenta el umbral de tolerancia al riesgo establecido por la empresa, el cual asciende a \$120,000.00. La tabla 7.24 muestra la prioridad de cada riesgo y su estado como activo para aquellos riesgos que se gestionarán activamente e inactivo para aquellos que requieren monitoreo.

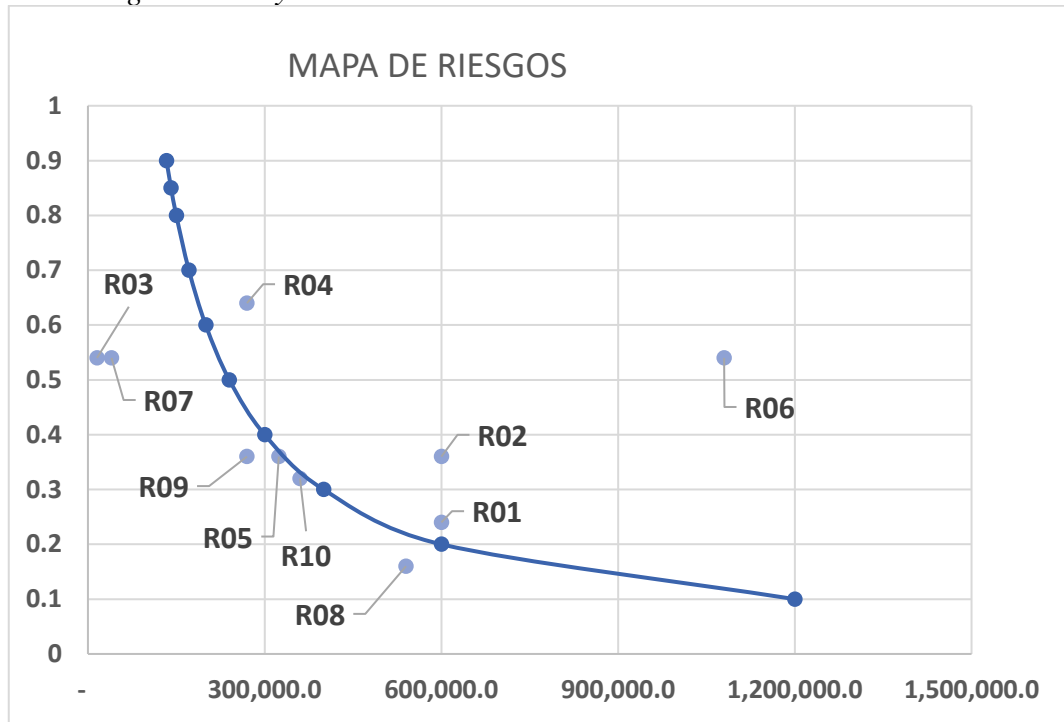
Tabla 7.24.
Priorización de Riesgos

Prioridad	Id	Estado	Probabilidad Del Riesgo(Pr)	Probabilidad Del Impacto(Pi)	Posibilidad	Pérdida Total(Lt)	Pérdida Esperada(Le)
1	R06	ACTIVO	0.6	0.9	0.54	\$1,080,000.00	\$583,200.00
2	R02	ACTIVO	0.6	0.6	0.36	\$600,000.00	\$216,000.00
3	R04	ACTIVO	0.8	0.8	0.64	\$270,000.00	\$172,800.00
4	R01	ACTIVO	0.4	0.6	0.24	\$600,000.00	\$144,000.00
LÍNEA UMBRAL \$120,000.0							
5	R05	INACTIVO	0.6	0.6	0.36	\$324,000.00	\$116,640.00
6	R10	INACTIVO	0.4	0.8	0.32	\$360,000.00	\$115,200.00
7	R09	INACTIVO	0.6	0.6	0.36	\$270,000.00	\$97,200.00
8	R08	INACTIVO	0.4	0.4	0.16	\$540,000.00	\$86,400.00
9	R07	INACTIVO	0.9	0.6	0.54	\$40,000.00	\$21,600.00
10	R03	INACTIVO	0.6	0.9	0.54	\$15,360.00	\$8,294.40

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

En la figura 7.17. se presentan los riesgos clasificados de acuerdo con la línea umbral de los riesgos.

Figura 7.17.
Mapa de Riesgos del Proyecto



Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.8.8. Plan de Respuesta

Con el objeto de prevenir o corregir los posibles eventos de riesgos, se determinaron medidas preventivas y correctivas, las cuales se describen a continuación:

Para los riesgos a administrar (R6, R2, R4, R1) se utilizará las estrategias tal es: Transferir, Mitigar, Evitar; con el debido plan de acción y sustento correspondiente los mismos que se visualizan en la tabla 7.25.

Tabla 7.25.

Plan de respuesta a riesgos identificados

Id	Riesgo	Estrategia	Medidas Preventivas	Medidas Correctivas
R06	Obstáculos para la construcción de Puente.	MITIGAR	Charlas con líderes de la población del Carmen para informar sobre los trabajos a realizar durante la ejecución del proyecto. - Plan de capacitación de mano de obra no calificada provenientes de las zonas aledañas al proyecto	Revisar contrato, cláusula de interferencias responsabilidad al cliente. Realizar intensificación de otras actividades y reasignación de recursos
R02	Aumento del plazo de entrega de estructura metálica.	TRANSFERIR	Identificar, seleccionar y homologar empresas de fabricación de estructuras. - Contratación de empresa especializada en fabricación de la superestructura	Las medidas correctivas serian transferir a un tercero
R04	Es posible que se retrase en reubicación de predio donde se construirá el estribo derecho del puente.	EVITAR	Asignación de un experto en temas sociales para monitorear que el poblador no vaya a desistir del acuerdo de la reubicación en tiempo requerido	Capacitación de especialista en temas sociales
R01	Dificultades en ensamble de estructura metálica.	MITIGAR	Revisión de procedimientos de calidad de aceptación de fabricación de estructuras metálicas. Revisión de procedimientos de pre-ensamble de estructuras metálicas.	Realizar proceso de pre-ensamble de estructuras en proceso de fabricación. -Contratación de personal experimentado en temas de montaje.

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

Realizado la planificación de la respuesta a los riesgos, se obtienen los siguientes valores para los riesgos residuales y la pérdida esperada de la tabla 7.26.

Tabla 7.26.

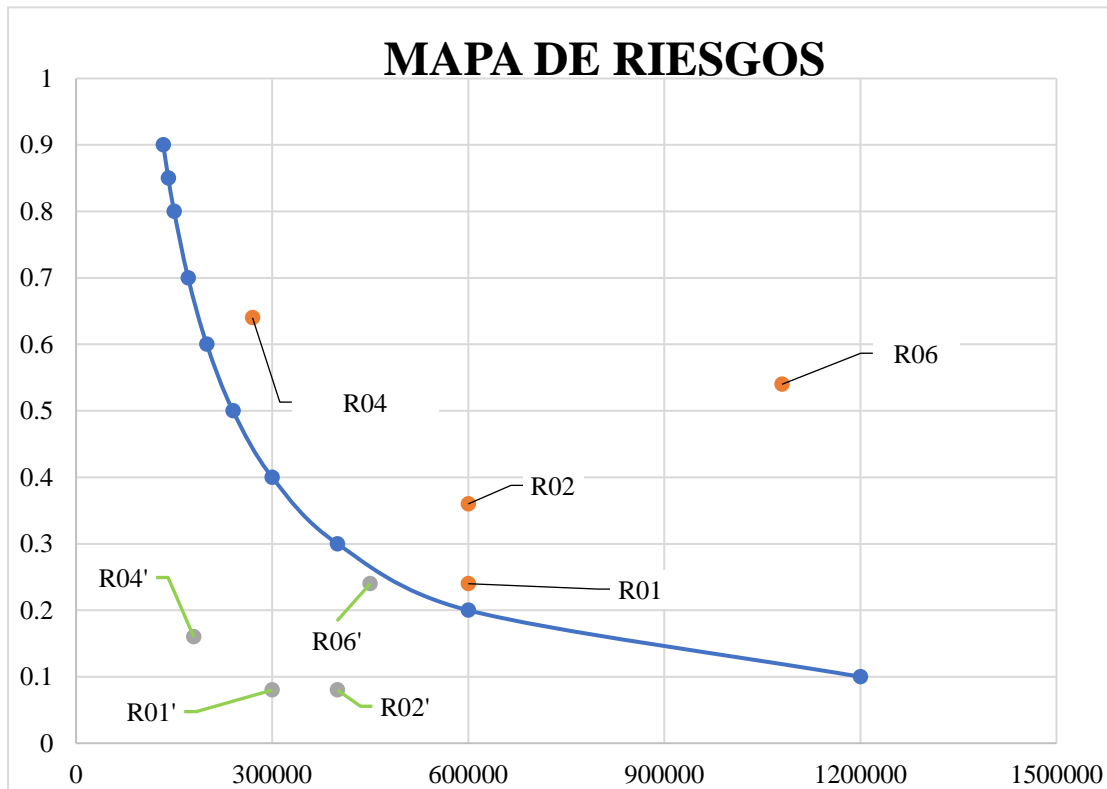
Valorización del Riesgo Residual.

ID	Probabilidad Del Riesgo (Pr)	Probabilidad Del Impacto (Pi)	Posibilidad	Pérdida Total (Lt) (Días)	Pérdida Total (Lt) (\$) Días	Pérdida Total (Lt)(\$)	Pérdida Esperada (Le)(\$)	Probabilidad Del Riesgo (Pr)	Probabilidad Del Impacto (Pi)	Posibilidad	Pérdida Total Lt) (Días)	Pérdida Total (Lt)(\$)	Pérdida Esperada (Le)(\$)
R06	0.6	0.9	0.54	60	18,000	1,080,000	583,200.00	0.4	0.6	0.24	25	450,000	108,000
R02	0.6	0.6	0.36	30	20,000	600,000	216,000.00	0.4	0.2	0.08	20	400,000	32,000
R04	0.8	0.8	0.64	15	18,000	270,000	172,800.00	0.4	0.4	0.16	10	180,000	28,800
R01	0.4	0.6	0.24	30	20,000	600,000	144,000.00	0.2	0.4	0.08	15	300,000	24,000

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

En la figura 7.18 se muestra el mapa de riesgos y la representación gráfica de los valores de riesgos residuales.

Figura 7.18.
Mapa de Riesgos de Valores Residuales



Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.8.9. Reservas

- Reservas de Contingencia

Con el objetivo de prevenir o corregir los eventos de riesgos, se determinaron medidas correctivas, las cuales han sido costeadas para determinar las reservas estimadas para cada riesgo de acuerdo con la probabilidad asignada a cada uno tal como se visualiza en la tabla 7.27.

Tabla 7.27.

Reserva de Contingencia del Proyecto

Id	Riesgo	Estrategia	Medidas Preventivas	Medidas Correctivas	Costo De Contingencia (\$)
R06	Obstáculos para la construcción de Puente	MITIGAR	Charlas con líderes de la población del Carmen para informar sobre los trabajos a realizar durante la ejecución del proyecto. Plan de capacitación de mano de obra no calificada provenientes de las zonas aledañas al proyecto	Revisar contrato, cláusula de interferencias responsabilidad al cliente. Realizar intensificación de otras actividades y reasignación de recursos	583,200.00
R02	Aumento del plazo de entrega de estructura metálica.	TRANSFERIR	Identificar, seleccionar y homologar empresas de fabricación de estructuras. Contratación de empresa especializada en fabricación de la superestructura	Las medidas correctivas serian transferir a un tercero	216,000.00
R04	Es posible que se retrase en reubicación de predio donde se construirá el estribo derecho del puente	EVITAR	Asignación de un experto en temas sociales para monitorear que el poblador no vaya a desistir del acuerdo de la reubicación en tiempo requerido	Capacitación de especialista en temas sociales	172,800.00
R01	Dificultades en ensamble de estructura Metálica	MITIGAR	Revisión de procedimientos de calidad de aceptación de fabricación de estructuras metálicas. Revisión de procedimientos de pre-ensamble de estructuras metálicas.	Realizar proceso de pre-ensamble de estructuras en proceso de fabricación. Contratación de personal experimentado en temas de montaje.	144,000.00
Total, de Costo de Reservas de Contingencia					1,116,000.00

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

El costo de reserva de contingencia asciende a \$1, 116,000.0. Se ejecutará si el riesgo ocurre.

- Reservas de Gestión

De acuerdo con la experiencia en la implementación de proyectos similares, se ha considerado una reserva de gestión equivalente a 2.0% de la línea base de costos, lo cual equivale a \$225,323.44 dólares americanos, que se encuentra dentro de los valores permisibles de acuerdo con las políticas de la empresa.

7.8.10. Ficha de Riesgos

A continuación, en la tabla 7.28, se presenta un modelo de ficha de riesgos R06.

Tabla 7.28.
Ficha de Riesgos

Ficha Del Riesgo										Cód.:
Nombre Del Proyecto	Diseño y Construcción del Puente Chamorro	Realizado	Aprobado	Fecha	Pagina	Fecha De Creación	Fecha De Cierre	Estado	Pérdida Actual	
Project Manager				08.12.22	1			Activo		
Identificación						Fecha De Control	Probabilidad Del Riesgo (Pr)	Probabilidad Del Impacto (Pi)	Pérdida Total (Lt)	Pérdida Esperada (Le)
Id	R06	Categoría	Externos	Subcategoría	Socio-ambiental					
RIESGO	Presencia de pobladores no reubicados aun en parte del terreno de la construcción					8-Dic	0.6	0.9	\$ 1,080,000	\$ 583,200.00
CAUSA	Interferencia para la ejecución de trabajos de movimiento tierras									
CONSECUENCIA	Paralización del proyecto ocasionando 3 meses de gastos generales adicionales									
Medidas Preventivas						8-Ene	0.4	0.6	\$450,000.00	\$108,000.00
#	Estrategia	Acción		Ejecutado	Importe (\$)					
	Mitigar	*Charlas con líderes de la población del Carmen para informar sobre los trabajos a realizar durante la ejecución del proyecto. *Plan de capacitación de mano de obra no calificada provenientes de las zonas aledañas al proyecto		En proceso						
Medidas correctivas										
#	Estrategia	Acción		Importe (\$)						
	Mitigar	*Realizar proceso de pre-ensamble de estructuras en proceso de fabricación. *Contratación de personal experimentado en temas de montaje.								

Comentarios y firma del dueño del riesgo				
<hr/>				

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.9. Plan de Gestión de Compras

En presenta plan se definirá la estrategia de contratación, identificación de paquete de compra, documentos de compra y contratos.

7.9.1. Estrategia de contratación

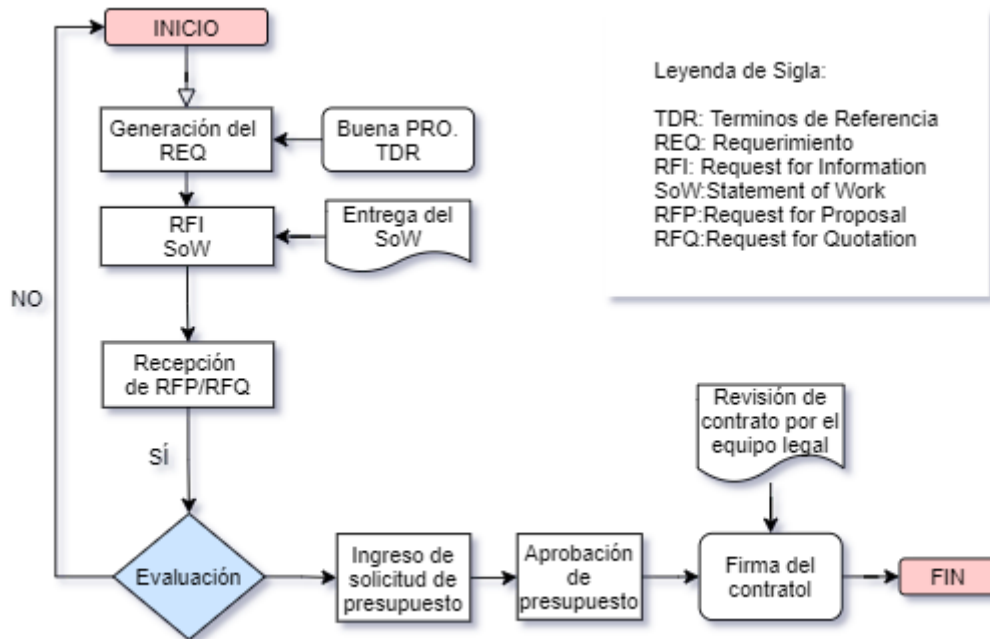
Para la elaboración de la estrategia de contratación, la empresa CR-15 realiza la contratación de los recursos tales servicios, equipos y materiales.

- Recursos servicios/personas: contratación de un proveedor para la construcción del puente.
- Recurso de equipos: Contratación de equipos (superestructura) físicos y especialistas para la supervisión.
- Recurso de materiales: adquisición de consumibles para la obra.

El equipo de compra está compuesto por: Project Management, Administrador y Supervisor Legal de proyectos de gobierno (Legal). La estructura organización la dirección de adquisiciones es centralizada, y un abanico de proveedores homologados en evaluación constante.

Para el proyecto las compras y contratos será tipo de contrato fijo, y selección del proveedor ganador será mediante licitaciones de concurso con el siguiente flujo tal como se visualiza en la siguiente figura 7.19. La licitación de la contratación aplica para montos superiores de \$10.000. De lo contrario será según los precios estándares con los proveedores homologados tanto para servicios, equipos o materiales.

Figura 7.19.
Diagrama de flujo de compras del proyecto



Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

Para cada adquisición se realizará un análisis previo de hacer o comprar tal es el caso de la estructura metálica que se decide comprar. Para optimizar el proceso de adquisición se elabora el diagrama de flujo tal como se visualiza en la figura 7.19. Para que el proveedor determine si está en condiciones de cumplir con el entregable y participar en la licitación, el equipo de adquisiciones debe entregar el documento de adquisiciones y el enunciado relativo a las adquisiciones con el nivel de detalle suficiente de que se plantea adquirir.

En el diagrama de flujo se visualiza los procesos de compras y los puntos de participación del Project Manager, compras y equipo legal. Se inicia con la confirmación del otorgamiento de la BUENA PRO y TDR, posterior a ello el equipo de proyectos genera el requerimiento al equipo de compras para que el equipo de compras el documento de adquirentes & Statement of Work (SOW) al proveedor para que pueda entregar en respuesta el RFP & RFQ. Culminada la recepción de documentos el equipo encargado procede con la evaluación para continuar con el ingreso de solicitud presupuesto mediante la plataforma Systems Applications and Products in Data Processing (SAP). El equipo de adquirentes gestiona la aprobación de los altos directivos, el Service Level Agreement (SLA) para dicha gestión es un máximo de 7 días hábiles. Finalizada la aprobación pasado un día o el mismo día se elabora el contrato con el proveedor con el apoyo del equipo legal, cabe precisar que el Project Manager participa en todo el flujo. En las siguientes etapas de compras se brindará más detalle.

7.9.2. Identificación de los paquetes de compra

- Para la elaboración de los paquetes de compra se hace uso del WBS, brindando como resultado la tabla 7.29. En los cuadros se muestran los responsables asignados para cada adquisición del ID de la EDT. También se describen las tareas o actividades a realizar.

Tabla 7.29.

Paquetes de trabajo del proyecto

Responsable	Código de la EDT	Paquete de Trabajo	Tareas o Actividades para realizar
Administrador – Analista de compras	1.2.1 1.2.2 1.3.1. 1.3.2.3. 1.3.2.4. 1.3.2.5. 1.3.2.6. 1.3.3. 1.3.4.	Adquisición de servicios	Creación de documento de requerimientos de contratación. Evaluación de propuestas, seleccionar postor ganador y calificar al proveedor. Inicio de flujo de generación de OC & emitir la OC al proveedor. Elaborar el contrato a costo fijo.
Administrador - Analista de compras / Legal- Supervisor Legal de proyectos de gobierno	1.3.2.1. 1.3.2.2.	Adquisición de Equipos	Creación de documento de requerimientos de contratación. Evaluación propuesta, seleccionar postor ganador y calificar al proveedor. Ingresar la OC, gestionar aprobaciones & emitir la OC al proveedor. Creación de contrato internacional.
Administrador – Analista de compras	1.3.4.	Adquisición de materiales	Creación de requerimientos de materiales necesarios para las obras civiles de construcción. Se da mediante el proceso de compra estipulado por la empresa.

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

- En la siguiente tabla 7.30. se detalla el entregable que se asignará al subcontratista:

Tabla 7.30.

Entregable a ser asignados al contratista

Responsable	Código de la EDT	Paquete de Trabajo	Tareas o Actividades para realizar
Contratista 1	1.2.1. 1.2.2.	Estudios preliminares Elaboración de expediente técnico.	Estudio topográfico, estudio de suelos e hidrografía, elaboración diseño y planos.
	1.3.1.	Trabajos preliminares	Movilización de equipos, instalación del campamento, habitación de accesos a canteras.
Contratista 2	1.3.2.2.1	Estructura Metálica (traslados)	Construcción de doble arco metálico de 160 metros de longitud en China. Traslado del equipo vía marítima de China a Lima, y de Lima a la Obra del proyecto.
Contratista 3	1.3.2.3. 1.3.2.4. 1.3.2.5.	Acceso al puente. Trabajos complementarios Pavimentos.	Movimiento de tierras, acceso a losa. Trabajos complementarios: construcción de veredas, barandas, y gaviones para la defensa ribereñas. Imprimación asfáltica, riego de liga.
Contratista 3	1.3.2.6. 1.3.3. 1.3.4.	Señalización Implementación del plan de medio ambiente. Muro de contención tipo suelo reforzado.	. Implementación del plan de medio ambiente, muro de contención tipo suelo reforzado. Implementación de señalización para la obra (Señalización preventiva, reglamentarios, tachas de retro reflectiva, marcas en el pavimento). Excavaciones para estructuras en material común en seco

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.9.3. Documentos de compra

Para proceder con la contratación del servicio es necesario crear un formato en cual se establece especificaciones técnicas, tiempo de entrega, documentación requerida, tipo de entrega, costo, consideraciones de entrega, tipo de contrato, y los criterios de evaluación que se utilizará para seleccionar a los proveedores. Se visualiza en la tabla 7.31 un formato de ejemplo.

Tabla 7.31.

Formato para la selección de proveedores

Proyecto	Diseño y Construcción del puente Chamorro Ica-Perú.
ID	1.3.2.
Nombre de la tarea	Estructura Metálica
Objetivo de la contratación	Adquisición de construcción, traslado del doble arco metálico de 160 metros de longitud.
Costo	USD 6,408,033.15
Perfil del proveedor	<p>El proveedor deberá cumplir con el siguiente perfil:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experiencia comprobada mayor a 20 años en fabricación de superestructuras, acero, infraestructuras industriales en aeropuertos, puertos, puentes. - Planta de producción en China. - Solvencia económica. - Utilización de pólizas de Seguro de Transporte Internacional. - Capacidad de cumplimiento del cronograma. - Tener una homologación mayor a 3 años en Perú. - Homologación internacional con el grupo de CR15.
Condiciones de entrega/ubicación	<p>Al tratarse de una contratación internacional y entrega nacional se solicitará:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transporte por mar de superestructura desde China a Perú (en obra del proyecto). - Transporte de estructura desde el aeropuerto al almacén de obra. - Fabricación, pintado y pre-montaje de la superestructura.
Especificaciones técnicas	<p>El doble arco metálico deberá tener:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Longitud entre ejes de apoyo: 160m (1 vano) - Deberán estar abatidos 10° al interior de la sección transversal. - Tablero mixto compuesto en vigas. - Péndolas metálicas cruzadas tipo network. - Vigas de arriostramiento transversal. - Vigas transversales riostras de peralte variable entre 0.760 m en los extremos y 0.90m en el centro.
Documentación del proveedor	<p>Documentación del proveedor: Propuesta económica & Bill of material. Cronograma de entrega. Data Sheet del producto. Aceptación de las condiciones de entrega. Aceptación de las condiciones de pago. Presentación de CV y organización del personal a cargo</p>

	<p style="text-align: center;">Alcance del producto:</p> <p>Carta de garantía. Manual de instalación. Procedimientos de fabricación. Certificación del pintado estándar ETP. Protocolo de pruebas. Seguro transporte internacional y nacional</p>																																			
<p style="text-align: center;">Cronograma del proceso</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Generación del requerimiento</td> <td style="width: 40%;">13/04/2023</td> </tr> <tr> <td>Recepción del RFP & RFQ</td> <td>20/04/2023</td> </tr> <tr> <td>Evaluación de propuestas</td> <td>28/04/2023</td> </tr> <tr> <td>Ingreso de solicitud del presupuesto</td> <td>29/04/2023</td> </tr> <tr> <td>Aprobación del presupuesto</td> <td>08/05/2023</td> </tr> <tr> <td>Firma del contrato</td> <td>09/05/2023</td> </tr> </table>				Generación del requerimiento	13/04/2023	Recepción del RFP & RFQ	20/04/2023	Evaluación de propuestas	28/04/2023	Ingreso de solicitud del presupuesto	29/04/2023	Aprobación del presupuesto	08/05/2023	Firma del contrato	09/05/2023																				
Generación del requerimiento	13/04/2023																																			
Recepción del RFP & RFQ	20/04/2023																																			
Evaluación de propuestas	28/04/2023																																			
Ingreso de solicitud del presupuesto	29/04/2023																																			
Aprobación del presupuesto	08/05/2023																																			
Firma del contrato	09/05/2023																																			
<p style="text-align: center;">Cronograma base De la contratación</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Fabricación de estructura metálica</td> <td style="width: 40%;">14/05/2023</td> </tr> <tr> <td>Transporte de estructura metálica a obra</td> <td>9/07/2023</td> </tr> <tr> <td>Montaje de estructura metálica</td> <td>3/08/2023</td> </tr> </table>				Fabricación de estructura metálica	14/05/2023	Transporte de estructura metálica a obra	9/07/2023	Montaje de estructura metálica	3/08/2023																										
Fabricación de estructura metálica	14/05/2023																																			
Transporte de estructura metálica a obra	9/07/2023																																			
Montaje de estructura metálica	3/08/2023																																			
<p style="text-align: center;">Matriz de decisión</p>	<p>El proveedor debe cumplir con los siguientes criterios de evaluación y debe superar una calificación mínima de 75% para ser seleccionado. Sin embargo, se seleccionará al proveedor que tenga el mayor porcentaje de evaluación.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Ítem</th> <th style="width: 30%;">Criterio de evaluación</th> <th style="width: 15%;">Peso del criterio</th> <th style="width: 45%;">Evaluación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">1</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">Cumplimiento de perfil</td> <td style="text-align: center;">Cumplimiento de perfil al 50%</td> <td style="text-align: center;">5%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Cumplimiento de perfil al 60%</td> <td style="text-align: center;">10%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Cumplimiento de perfil al 90% o más.</td> <td style="text-align: center;">20%</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">2</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">Experiencia certificada</td> <td style="text-align: center;"><= 25 años</td> <td style="text-align: center;">5%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">25<=49años</td> <td style="text-align: center;">10%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">>49 años</td> <td style="text-align: center;">20%</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">3</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">Cumplimiento de las condiciones de entrega</td> <td style="text-align: center;">Entrega en obra</td> <td style="text-align: center;">30%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Entrega en aduana Lima - Perú.</td> <td style="text-align: center;">5%</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">4</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">Carta Fianza</td> <td style="text-align: center;">No</td> <td style="text-align: center;">3%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sí</td> <td style="text-align: center;">30%</td> </tr> </tbody> </table>				Ítem	Criterio de evaluación	Peso del criterio	Evaluación	1	Cumplimiento de perfil	Cumplimiento de perfil al 50%	5%	Cumplimiento de perfil al 60%	10%	Cumplimiento de perfil al 90% o más.	20%	2	Experiencia certificada	<= 25 años	5%	25<=49años	10%	>49 años	20%	3	Cumplimiento de las condiciones de entrega	Entrega en obra	30%	Entrega en aduana Lima - Perú.	5%	4	Carta Fianza	No	3%	Sí	30%
Ítem	Criterio de evaluación	Peso del criterio	Evaluación																																	
1	Cumplimiento de perfil	Cumplimiento de perfil al 50%	5%																																	
		Cumplimiento de perfil al 60%	10%																																	
		Cumplimiento de perfil al 90% o más.	20%																																	
2	Experiencia certificada	<= 25 años	5%																																	
		25<=49años	10%																																	
		>49 años	20%																																	
3	Cumplimiento de las condiciones de entrega	Entrega en obra	30%																																	
		Entrega en aduana Lima - Perú.	5%																																	
4	Carta Fianza	No	3%																																	
		Sí	30%																																	

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.9.4. Contratos

Para elaborar el contrato del proyecto se consideran las siguientes cláusulas:

- CLAUSULA 01: CARACTERÍSTICAS DE LA CONTRATACIÓN.
- CLAUSULA 02: CONTRAPRESTACIÓN
- CLAUSULA 03: RIESGOS ASOCIADOS
- CLAUSULA 04: OBLIGACIONES DEL CLIENTE
- CLAUSULA 05: IMPUESTOS

Los cuales se detallan en el Anexo 03.

7.10. Componentes Adicionales

7.10.1. Plan de Transferencia y Transiciones

- Plan de transferencia inicial (del negocio al proyecto)

Para este proyecto se considera una transferencia inicial del área comercial que evalúa la viabilidad económica del proyecto además de los beneficios que este le otorgará a la organización, al área de proyectos que tendrá a cargo planeamiento, la gestión del proyecto, el diseño, la construcción y pruebas del proyecto tal como se visualiza en la tabla 7.32.

Tabla 7.32.

Plan de Transferencia inicial del Proyecto

	Type	Date	From				To		
			Phase	Deliverables	Team	Responsible	Phase	Team	Responsible
Transfer 1 - B2P (Business to Project)	Transfer B2P	Jul -2022	Comercial	Caso de negocio y plan de gestión de beneficios	Equipo de licitaciones	Área comercial	Firma de contrato	Sponsor	Sponsor

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

- Plan de transición

Las transiciones son necesarias para poder tener una adecuada gestión de los recursos y control del proyecto de acuerdo con los entregables programados para ello se elabora un plan de transición tal como se visualiza en la tabla 7.33. Las actividades necesarias para la transferencia están detalladas en el cronograma y en el plan para la dirección del proyecto.

Tabla 7.33.

Plan de Transición del Proyecto

		Type	Date	From				To		
				Phase	Deliverables	Team	Responsible	Phase	Team	Responsible
Transitions	1	Transition 1	Jul-22	1. Planificación	Plan para la dirección del proyecto	Equipo del proyecto, director del proyecto	Director de proyecto	Diseño	Equipo del proyecto, director del proyecto, especialistas en diseño	Jefe de diseño, director del proyecto
	2	Transition 2	Ago-22	2. Diseño	Expediente técnico	Equipo del proyecto, director del proyecto, especialistas en diseño	Jefe de diseño, director del proyecto	Construcción	Equipo del proyecto, director del proyecto, especialistas en construcción	Director de proyecto
	3	Transition 3	Feb-22	3. Construcción	Puente, accesos, defensa ribereña	Equipo del proyecto, director del proyecto, especialistas en construcción	Director de proyecto	Pruebas	Equipo del proyecto, director de proyecto	Director de proyecto, jefe de calidad
	4	Transition 4	Ene-24	4. Pruebas	Informe final de calidad	Equipo del proyecto, director de proyecto	Director de proyecto, jefe de calidad	Cierre	Equipo del cliente	Director de proyecto, gerencia de cliente

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

- Plan de transferencia final (del proyecto al negocio)

En esta etapa el producto ya está terminado y se transferirá de manera formal al cliente tal como se visualiza en la tabla 7.34.

Tabla 7.34.*Plan de Transferencia final del Proyecto*

	Type	Date	From				To		
			Phase	Deliverables	Team	Responsible	Phase	Team	Responsible
Transfer 2 - P2B (Project to Business)	Transfer P2B	Ene-23	Operación	Producto completado, garantías	Equipo del cliente	Director de proyecto, gerencia de cliente	Usuario final	Equipo de cliente	Gerencia del cliente

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación

Los entregables requisitos para esta entrega son:

- a. Planos as built.
- b. Dossier de calidad.
- c. Documentos de cierre administrativo.
- d. Manual de mantenimiento.
- e. El producto terminado sin observaciones.
- f. Cartas de garantía.

7.10.2. Sistema de control de cambios

Para evitar la corrupción del alcance y controlar el proyecto se utilizará el sistema control de cambios durante el ciclo de vida del proyecto. Se definirá el equipo del comité, ficha de control y flujo para analizar, aprobar e informar al cliente, los encargados de realizar la aprobación es el comité encargado.

- Comité de control de cambio

En el proyecto según la OBS tiene un equipo asignado al comité de cambios. Sin embargo, el equipo se divide en dos según impacto los cuales se detallan en la tabla 7.35.

El comité de cambio será los encargados de la revisión y evaluación de los cambios según la triple restricción tales como: alcance, tiempo y costo.

Tabla 7.35.

Comité de Cambio

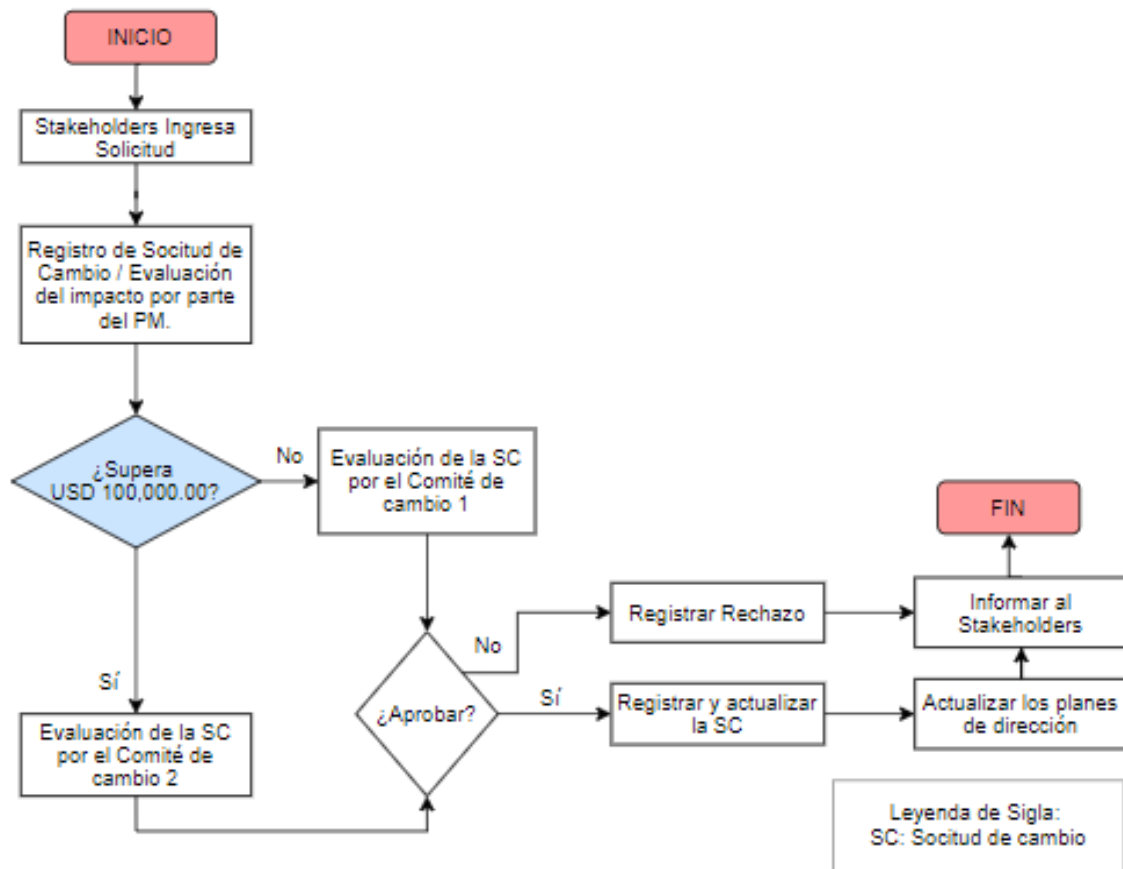
Comité De Cambio 1	Comité De Cambio 2
Cambio de bajo impacto	Cambio de alto impacto
Atenderá solicitudes de cambio que no superé 100.000 dólares.	Atenderá solicitudes de cambio que superé 100.000 dólares.
Gerente de proyecto Gerente Técnico Jefe de calidad Juicio experto 1	Sponsor Cliente Administrador Ingeniero de estudios Juicio experto 2

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

- Flujo de control de cambios

Los Stakeholders autorizados por el cliente pueden realizar solicitud de cambio mediante una propuesta formal ante una necesidad de modificar cualquier documento, entregable o línea base. Para el proyecto el flujo a seguir para una aprobación de una solicitud de cambio será tal como se visualiza en la siguiente Figura 7.20.

Figura 7.20.
Flujo de Control de Cambios



Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

Tal como se visualiza en la gráfica el Stakeholders ingresa la solicitud, y el Project manager evalúa el impacto y registra la solicitud de cambio (SC). Si la solicitud supera los 100.000 dólares es revisada y aprobada por el comité de cambio 2 (solicitudes de cambio de alto impacto). De lo contrario por el Comité de cambio 1 (solicitudes de cambio de bajo impacto). Para ambos escenarios se considera en especialista en la materia al cuál se denominará “juicio experto” podrán ser del equipo: Arquitecto, Ing. Calidad, Ing. Seguridad y Medio Ambiente, o Ing. Civil., según necesidad del especialista.

- Ficha de control de cambios

Para registrar la solicitud se utilizará la siguiente ficha de la tabla 7.36. Para la aprobación de la solicitud del cambio dependerá si corresponde al comité 1 o 2.

Tabla 7.36.

Ficha de Control de Cambios

Solicitud De Cambios					
Nombre del proyecto:		Diseño y Construcción del puente Chamorro Ica-Perú.			
ID del proyecto:		PM del proyecto:		Fecha de registro:	
Datos del solicitante:					
Descripción de la SC:					
Supera USD 100,000.00		NO		SÍ	
Impacto:	Alto	Fase del proyecto:		Restricción afectada:	Alcance
	Medio				Tiempo
	Bajo				Costo
Impacto de la SC:					
Riesgos de la SC:					
Descripción de la triple restricción					
Descripción de la solución					
Planes de dirección a actualizar:					
Aprobado			Rechazado		
Aprobado por:					
1. Firma/Cargo:				Fecha:	
2. Firma/Cargo:				Fecha:	
3. Firma/Cargo:				Fecha:	
4. Firma/Cargo:				Fecha:	

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.10.3. Evaluación del éxito del proyecto

- Ficha de evaluación del éxito del proyecto

En la ficha siguiente se presenta la evaluación del éxito del proyecto, en dicha ficha se medirá el cumplimiento de los objetivos del proyecto. En la ficha de la tabla 7.37. se ingresa las dificultades, soluciones y nivel de compromiso por objetivo.

Tabla 7.37.

Ficha de evaluación del éxito del proyecto

Ficha de evaluación del éxito del proyecto				
Nombre del proyecto:		Diseño y Construcción del puente Chamorro Ica-Perú.		
ID del proyecto:			Fecha de registro:	
PM del proyecto:				
N ^o	Objetivos	Dificultades	Soluciones	Nivel de Cumplimiento
1	Culminar la construcción y entregar un puente hasta diciembre de 2023, considerando como inicio julio de 2022			
2	El presupuesto del proyecto (diseño y construcción) no debe exceder los US\$ 10.5 millones.			
3	El puente deberá tener una resistencia para soportar una carga útil de 400 toneladas, cubriendo una luz de 160 metros.			
4	Lograr que los usuarios del área de influencia consideren beneficioso el puente.			
5	La construcción del puente genera una rentabilidad del 12% para la empresa.			
6	La puesta en marcha del puente permitirá incrementar el Índice Medio Diario (circulación vehicular) en un 100%.			

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

- Ficha de evaluación de la satisfacción del cliente.

Al cierre del proyecto la organización solicita al cliente valoración del proyecto mediante una ficha de "satisfacción al cliente" tal como se visualiza en la tabla 7.38. En la ficha se solicita la valoración en habilidades técnicas, relacionamiento y de negocio.

La encuesta es útil para tener una visión de la gestión del proyecto, y cumplimiento de satisfacción al cliente.

Tabla 7.38.

Ficha de evaluación de la satisfacción del cliente

Ficha de evaluación de la satisfacción del cliente					
Nombre del proyecto:		Diseño y Construcción del puente Chamorro Ica-Perú.			
ID del proyecto:			Fecha de registro:		
PM del proyecto:					
Encuestador					
N°	Descripción	Excede Expectativas	Cumple Expectativa	Deficiente Expectativa	Necesita Mejorar
		4	3	2	1
Liderazgo					
1	Influye en los Stakeholders para que se involucren en el proyecto.				
	Gestiona de una manera oportuna los requerimientos administrativos durante el ciclo de vida del proyecto.				
Gestión técnica de proyectos					
2	Tiene una comunicación activa con los Stakeholders por el estatus del proyecto.				
	Conoce y utiliza las herramientas, y metodologías para la gestión del proyecto				
Habilidades Negocio					
3	Conoce el negocio y realiza un correcto direccionamiento del proyecto al Core de Negocio.				
	Tiene criterio de urgente para priorizar ciertos requerimientos solicitados por el cliente.				

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

- Fichas de evaluación del equipo

Para el proyecto se evalúa al equipo utilizando la herramienta de recursos tales la evaluación de desempeño de 180°. Dónde el Project Manager (Jefe) y colegas evaluaron al equipo de manera individual. En la tabla 7.39. se visualiza la ficha.

La evaluación se realizará con la finalidad de evidenciar las capacidades de crecimiento/desarrollo durante el proyecto, involucramiento con el cliente interno, percepción del jefe inmediato.

Tabla 7.39.

Ficha de evaluación de los recursos internos

Evaluación de los recursos internos							
Nombre del proyecto:		Diseño y Construcción del puente Chamorro Ica-Perú.					
ID del proyecto:				Fecha de registro:			
PM del proyecto:							
Evaluador:							
EVALUACIÓN							
N°	Criterio	Marcar con X					Comentarios
		5	4	3	2	1	
1	Cumple con los acuerdos del equipo (Team Charter).						
2	Influye en el equipo de manera positiva para el logro de los objetivos.						
3	Tiene habilidades de resolución de conflicto.						
4	Utiliza las habilidades de negociación con el cliente para un resultado positivo para ambos interesados.						
5	Brinda soluciones creativas ante eventos fortuitos del proyecto del proyecto.						
6	Tiene predisposición ante el cambio de los nuevos lineamientos.						
7	Se involucra con el equipo y brinda iniciativas de mejora.						
8	Muestra empatía con el resto del equipo ante el desarrollo del proyecto.						
9	Demuestra lealtad al equipo del proyecto.						
110	Comunica de manera oportuna los hechos tanto al cliente interno y externo.						

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

7.10.4. Lecciones aprendidas

Las lecciones aprendidas identificadas durante el ciclo de vida del proyecto se registran en la ficha de la tabla 7.40, en dicha ficha se registra el impacto, acciones realizadas en la situación, categoría de aprendizaje (desafíos, problemas, riesgos oportunidades), recomendaciones, datos del contacto, enlace ubicación para información (vídeos, imágenes, audios, otros medios).

Tabla 7.40.

Ficha de Lecciones Aprendidas

LECCIONES APRENDIDAS							
Nombre del proyecto:		Diseño y Construcción del puente Chamorro Ica-Perú.					
ID del proyecto:		PM del proyecto:			Fecha de registro:		
Descripción:							
Nº	Rol del equipo	Fase del Proyecto	Categoría de aprendizaje	Acción realizada	Recomendaciones	Ubicación en el repositorio virtual	Datos de contacto:
1							
2							
3							

Nota: Elaboración propia del trabajo de investigación.

CAPÍTULO VIII. ANÁLISIS DE GESTIÓN DEL EQUIPO

En este capítulo se detalla la gestión del trabajo de los integrantes del equipo N°4 durante el tiempo de convivencia, se describe la participación de cada integrante, lecciones aprendidas, gestión de conflictos. Por la diversidad de profesiones de los integrantes y la experiencia de algunos miembros del equipo en el sector construcción se pudo complementar y superar algunos inconvenientes.

8.1. Crítica del trabajo realizado

- En un principio se tuvo una cierta incertidumbre por la pandemia COVID19, el horario y las actividades diferenciadas de los integrantes del equipo, se tuvo que adaptar a esta situación, para lo cual se programaron reuniones virtuales, aplicando herramientas como el Zoom, Meet, GooGle Drive.
- Sobre el contenido en un inicio el enfoque, la orientación que se le daba al proyecto fue observado por los asesores, en base a sus sugerencias y opiniones de cada uno de los miembros del equipo se fue afianzando el trabajo.
- Los miembros del equipo en unas diversas ocasiones se padecieron del síndrome del estudiante, dejando el desarrollo de algunos entregables para el último momento de la fecha de entrega, sin embargo, esto se superó y el equipo cumplió con todos los entregables requeridos por La Salle como ESAN.
- En el desarrollo del trabajo se tuvo algunos inconvenientes en la forma virtual, luego de repartir los entregables a los miembros del equipo no se promovía el análisis crítico sobre los entregables con anticipación y poder cohesionar las opiniones de los demás miembros del equipo. Sin embargo, se puso énfasis en mejorar la coordinación, comunicación y obtener un feedback más proactivo de los demás integrantes del equipo, mejorando la calidad y cohesión del trabajo.
- Como resultado de esta experiencia consideramos que se fue mejorando en la calidad de los informes que hemos elaborado para la tesis, se tiene algunas deficiencias, pero nuestro grupo tiene la voluntad de mejora con el tiempo nos hemos ido organizado para cumplir con los requerimientos de los avances posteriores, cumplir el alcance y calidad de acuerdo al cronograma establecido.

8.1.1. Análisis de Cumplimientos

- Alcance
 - a. En la asignación de trabajos, el equipo revisa detalladamente en que consiste las actividades de alcance del entregable, para luego asignar tareas a cada integrante del equipo de acuerdo con la especialidad y capacidades.
 - b. Revisión del componente final para su presentación por parte de los miembros del equipo sustentado en experiencia y fuentes confiables de información debidamente referenciadas.
 - c. En el desarrollo de los entregables se cumple con los requisitos señalados por los profesores y/o asesores.
 - d. Las actividades y discrepancias en algún tema se debaten entre los integrantes del grupo para obtener diferentes puntos de vista, en su gran mayoría, se resuelven y en algunos casos puntuales se dividen y asignan responsables para su posterior integración.

- Calendario
 - a. Para cumplir en la presentación, integración y subida de los entregables a las plataformas respectivas, el equipo programa diversas reuniones tanto presenciales como virtuales para las coordinaciones del desarrollo del trabajo a presentar. Dándole mayor énfasis a las reuniones presenciales como punto clave para la integración y culminación y entrega en el plazo establecido.
 - b. El equipo estableció un horario de acuerdo a la disponibilidad de los integrantes (lunes, miércoles y jueves, de 20:00 a 22:00 horas, a través de meet y sábados de 15:00 a 20:00, de manera presencial).
 - c. En el stage en La Salle en Barcelona - España, para el desarrollo del avance de Tesis y preparación de la defensa correspondiente, se lleva a cabo reuniones presenciales tres veces a la semana y dar cumplimiento con las fechas programadas por la universidad.

- Calidad
 - a. En el desarrollo de la Maestría, se elaboró un formato de informes y presentaciones, el cual se ha utilizado para los entregables de las diversas asignaturas y los entregables de la tesis.

- b. Para el control de calidad en cuanto a redacción y formato de cada entregable se selecciona un integrante del grupo para realizar la verificación de la calidad del trabajo a presentar.
- c. El equipo está formado por profesionales de diversas especialidades, lo que permite la discusión de ideas desde diferentes puntos de vista.

8.1.2. Problemas encontrados

- Dificultad inicial para coordinar reuniones presenciales por la coyuntura de la pandemia de COVID 19 y debido a que los integrantes del grupo trabajan en lugares distantes, lo que dificulta las reuniones presenciales lo cual se fue superando.
- Compromisos y actividades laborales complicaban las reuniones de grupo.
- Por ser un equipo con profesionales de rubros distintos, en la discusión de ideas demandaba bastante tiempo para llegar a un acuerdo.
- Falta de confianza e integración de algunos miembros del equipo en actividades extraacadémicas.

8.2. Lecciones aprendidas del trabajo en grupo

- Se ha visualizado que repartir los trabajos en algunos temas no es recomendable dificulta la integración de los informes desarrollados, presentando inconsistencias en la ilación de los temas, lo que es mucho mejor desarrollarlos en grupo.
- Se debe establecer roles y responsabilidades desde el inicio de la conformación del equipo y poder cumplir con los entregables asignados.
- El uso de herramientas tecnológicas (Meet, Zoom, Drive, WhatsApp y mail) para la comunicación y desarrollo de trabajos ha contribuido de manera óptima en el cumplimiento de los entregables.
- Realizar una revisión detallada de los informes generados antes de ser enviados para su calificación.
- Disponibilidad del equipo a la mejora continua y críticas de los asesores para mejorar los entregables planteados.

8.2.1. Organización del equipo

- Los entregables desarrollados fueron trabajados por todos los miembros del equipo a través de reuniones virtuales y presenciales, el tiempo dedicado dependía de la complejidad de los entregables.
- Cada integrante del equipo brindó aportes y se retroalimentó de la experiencia de los demás integrantes.

- Las reuniones del equipo fueron organizadas con anticipación y en consenso de acuerdo con el horario establecido y garantizar la participación de todos los miembros en las reuniones programadas.
- Antes de cada reunión, los miembros del equipo revisaban la información suministrada por los profesores, leer lecturas complementarias y poder aportar con ideas en las reuniones y estas sean más fructífera.
- Debido a la diversidad de carreras profesionales que conforman nuestro equipo en la distribución de trabajo fue desarrollado de acuerdo al dominio y experiencia de cada integrante del equipo, luego a través de reuniones grupales se analizaba el contenido para poder complementar y tener un entregable mejor elaborado.
- Se culmina con la integración del informe de versión final con la participación de todos los miembros del equipo, luego se sube al pozo virtual a cargo del responsable asignado para esta actividad.

8.2.2. Análisis de la participación de cada miembro

Todos los integrantes del equipo han brindado su aporte en la elaboración del presente trabajo en base a compromiso y dedicación aportando su conocimiento y experiencia.

Valoración de cada integrante del equipo:

- Avila Patricia, como arquitecta es una de las especialistas del equipo tiene aportes enfocados en la alineación de los entregables de acuerdo con lo requerido en la Tesis.
- Bracamonte Cesar, como Ingeniero Civil tiene experiencia en el sector construcción por lo que su conocimiento técnico es fundamental para el desarrollo del trabajo difundiendo la información y el conocimiento del proyecto.
- Huanaco Zaida, como Ingeniera Electrónica, ha contribuido en la parte tecnológica elaboración de formatos y facilitando el trabajo en plataformas virtuales.
- Moriano Martin, ha demostrado compromiso con el equipo, como Ingeniero Economista, su conocimiento y experiencia en el sector público ha contribuido en los temas de gestión y costos.
- Valverde Milan, ha demostrado compromiso con el equipo, Ingeniero Mecánico ha aportado con su conocimiento y experiencia en el desarrollo de los entregables del proyecto.

8.2.3. Gestión de los Conflictos

- Cuando surgen discrepancias los integrantes del equipo realizan una pausa en tema en controversia.

- Los temas de discrepancia son debatidos por los integrantes del equipo hasta llegar a un consenso.
- El debate se desarrolla respetando la diversidad y escuchando las opiniones de todos los miembros del equipo, tomado la mejor alternativa de manera consensuada y en caso de no encontrarse un consenso se realiza una votación de las propuestas planteadas.
- La comunicación y coordinación fueron fundamentales para no entrar en mayores discusiones y no perjudicar el desarrollo del proyecto.

8.3. Técnicas utilizadas para Gestionar el Proyecto.

Para gestionar el desarrollo de actividades del proyecto, el equipo considero el uso de herramientas y técnicas como:

- Juicio de expertos: El uso de esta técnica ha sido beneficioso en la elaboración de informes en base a la experiencia de cada uno de los integrantes y complementar con el aporte de otros especialistas.
- Tormenta de ideas: Ha sido fructífero la participación de todos los integrantes del equipo, se planteaban ideas, sugerencias en resolver problemas relacionados con el enfoque de proyecto, alcance, otros.
- Google meet: Utilizamos esta herramienta para la realización de reuniones de coordinación, acuerdos, integración de información y resolver algunos inconvenientes cuando se presentaban.
- WhatsApp: Se creó un grupo especial para las comunicaciones rápidas e informales sobre el desarrollo de los entregables.
- Google Drive: Base de datos para almacenar, compartir, crear informes y modificarlos en línea los informes a ser presentados.
- Cronograma: Se generó un cronograma de trabajo donde las actividades virtuales y presenciales se desarrollan (lunes, miércoles y jueves, de 20:00 a 22:00 horas, a través de meet y sábados de 15:00 a 20:00, de manera presencial).
- Ms Office: Esta Herramientas fue de gran utilidad para la realización de los informes, tablas dinámicas, diseños de figuras y presentaciones de informes.

8.4. Puntos fuertes y áreas de mejora

8.4.1. Puntos fuertes

- Experiencia de los integrantes del equipo en el sector público y privados, algunos pertenecen al rubro de construcción y su aporte fue muy beneficioso para el desarrollo del trabajo.

- Voluntad de los participantes en resolver discrepancias respetando la opinión de los demás con el objetivo de realizar un buen trabajo.
- El compromiso y entusiasmo de la mayoría de los integrantes contribuyen su conocimiento y experiencia en lograr los objetivos establecidos en el desarrollo del trabajo.
- Reunión de inicio del proyecto con todos los integrantes del equipo fue de manera presencial y ver el alcance del proyecto, nos permitió tener una idea clara sobre el desarrollo de los trabajos.
- Habilidades duras y blandas, demostradas por los integrantes del equipo.

8.4.2. Áreas de mejora

- Mejorar la organización de actividades extracadémicas y se garantice la participación de todos los miembros del equipo en las reuniones programadas.
- Programar una agenda de los puntos a desarrollar en las reuniones y nos permita optimizar los tiempos dedicados a cada tema.
- Revisar información complementaria en los puntos programados a tratar en las reuniones, con el objetivo de ser más eficientes.
- Mejorar la puntualidad en las reuniones presenciales y virtuales.
- Mejorar la presentación de los entregables en forma y contenido.
- Mejorar la preparación para las exposiciones de los trabajos presentados, tomando en cuenta la participación de todos los integrantes y sobre todo la restricción de tiempo asignados para las exposiciones.

CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES

- El plan de dirección del proyecto sea lo más realista se consideró: el marco de gobernanza, cultura organizacional, entorno del proyecto y la guía de buenas prácticas del PMBOK®. También el proyecto está alineado a los objetivos estratégicos de la empresa CR-15, para contribuir a la mayor presencia en el sector construcción en el Perú.
- El alcance del proyecto fue determinado por los requerimientos del cliente, expectativa de la comunidad y contraste con la zona de intervención del proyecto. Se elaboró la

Work Breakdown Structure (WBS), identificándose que el principal paquete de trabajo corresponde a los elementos estructurales, propios de este tipo de proyectos.

- La identificación y clasificación oportuna de los interesados permitió desarrollar estrategias de gestión de interesados y comunicación sin requisito, expectativa e intereses de los interesados. También definir el alcance del proyecto, respetando los acuerdos previos asumidos por el cliente para la comunidad.
- Asimismo, la identificación de Stakeholders permitió definir el plan de comunicaciones, considerando la cultura organizacional (comunicación interna), la expectativa del cliente y comunidad del Distrito del Carmen (comunicación externa). El equipo ha diseñado un Dashboard, el cual muestra indicadores KPI que permitirán realizar el seguimiento y monitoreo del proyecto, principalmente en su fase de ejecución.
- Como parte de la planificación y el conocimiento de la zona de intervención, se identificó 10 riesgos del proyecto, sobre los cuales se realizó el análisis cuantitativo, estimándose la reserva de contingencia y reserva de gestión del proyecto.
- Se elaboró el plan de gestión de compras, definiéndose un flujo de compra que grafica el proceso de selección y contratación de proveedores del proyecto. Para el presente proyecto, se identificó que la compra de mayor envergadura corresponde a la adquisición e instalación de la estructura metálica del puente.
- El presente trabajo a vertido las buenas prácticas del PMBOK® y metodologías impartidas por las universidades ESAN y La Salle (URL). Asimismo, el equipo multidisciplinario conformado para la presente tesis permitió abordar el proyecto de manera integral desde una perspectiva privada.

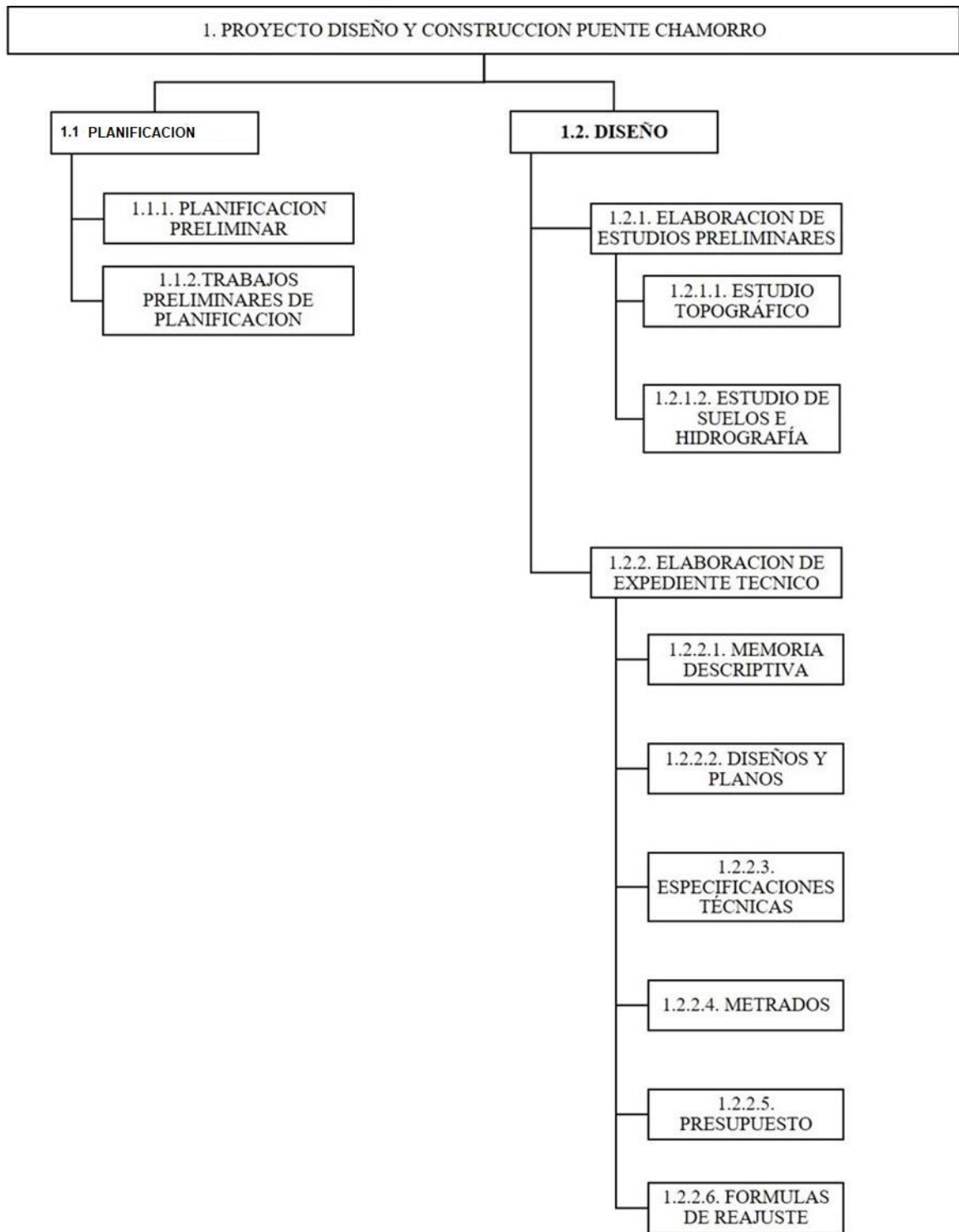
CAPITULO X. RECOMENDACIONES

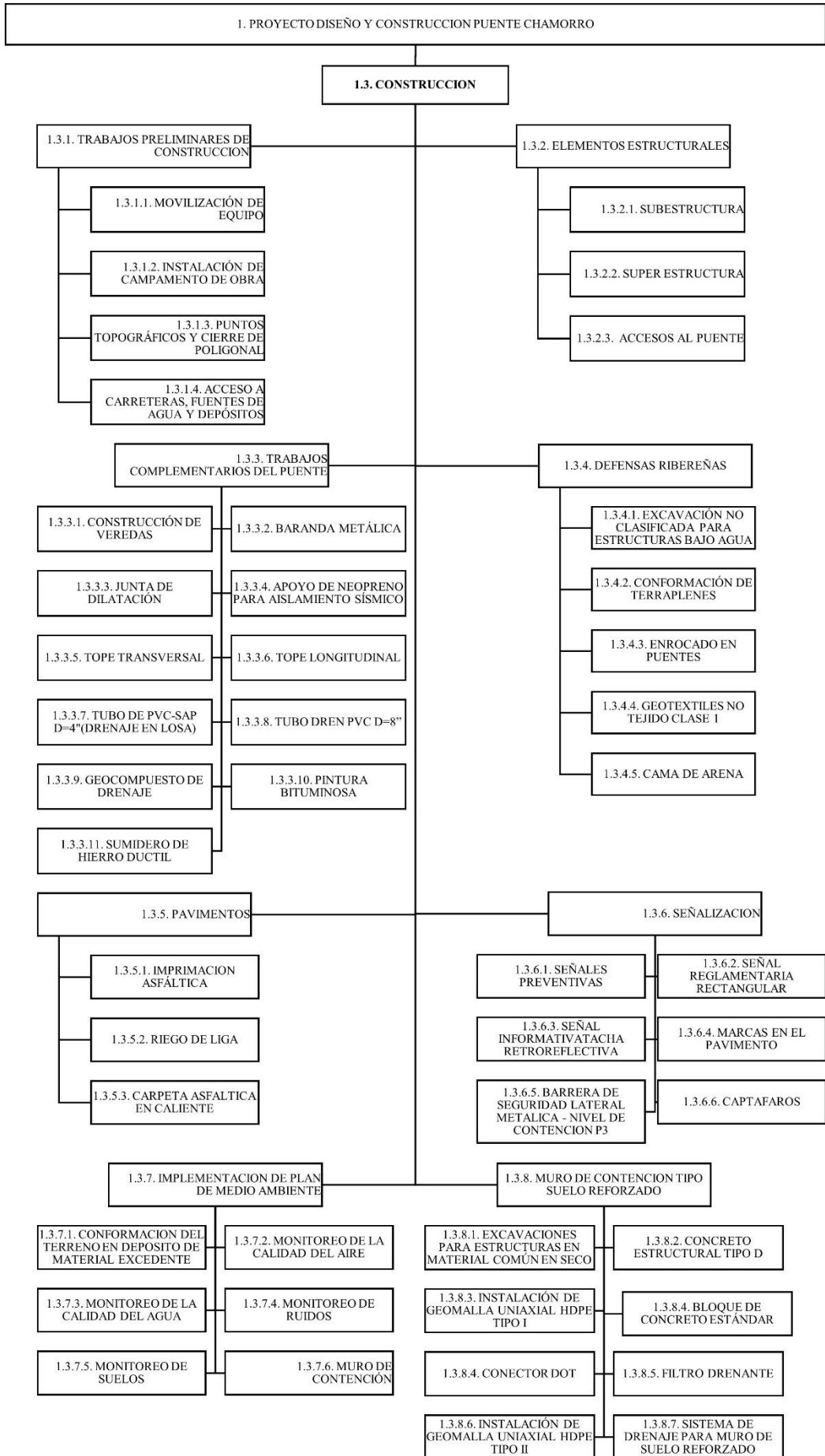
- Al tratarse de un proyecto de construcción se recomienda trabajar en un enfoque tradicional (enfoque Waterfall) utilizando la guía de buenas prácticas de PMBOK® sexta edición.
- Se recomienda una comunicación constante con los involucrados correspondientes a la Comunidad, quienes son los usuarios finales del proyectos y principales aliados con este tipo de proyectos de índole social.
- Gestionar la comunicación de manera eficaz y eficiente mediante presentación oportuna de la información. También el Project manager debe estar en constante monitorio para identificar nuevos interesados durante el ciclo vida del proyecto.

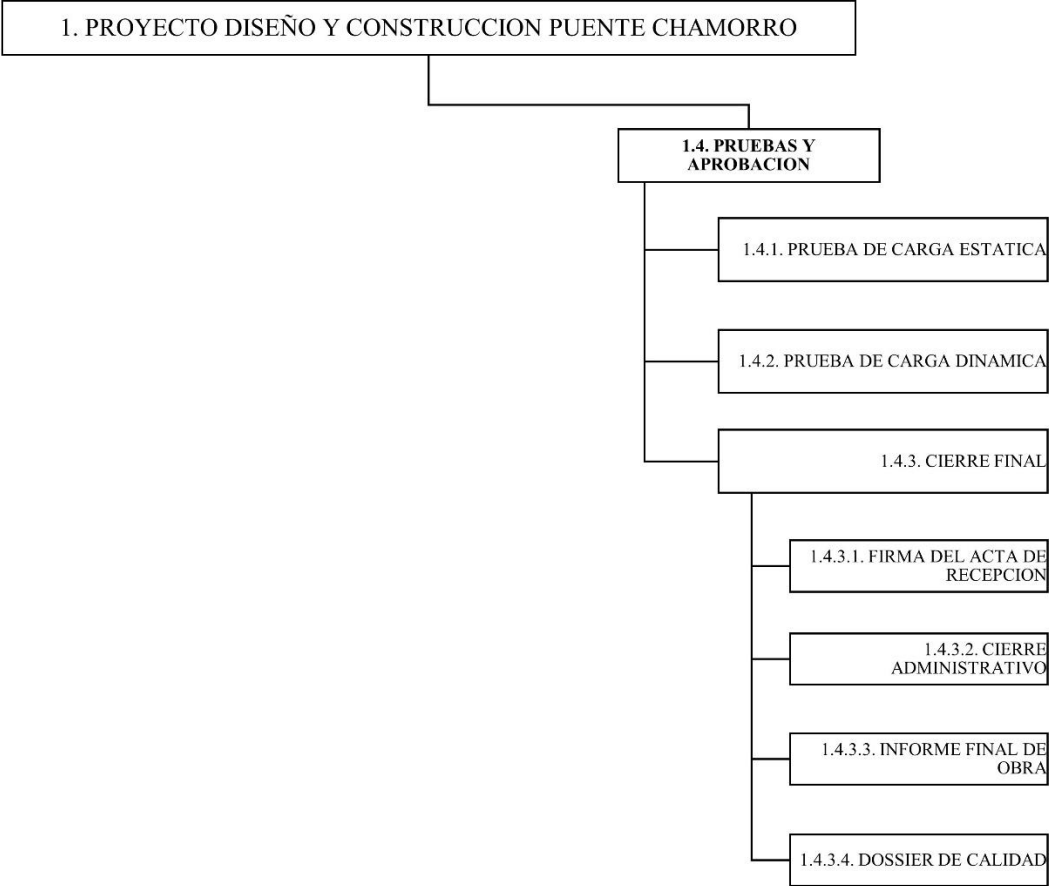
- Involucrar al Ministerio de Transporte y Comunicaciones (cliente) desde el inicio del proyecto para que se un aliado y apoye en la gestión con otras entidades públicas, a fin de acelerar trámites con los permisos correspondientes. Cobrando mayor importancia la liberación de predios para el proyecto.
- Darle prioridad a la supervisión en la fabricación, transporte y montaje de las estructuras metálicas, esto es por la gran cantidad de inversión en recursos en un periodo de tiempo corto lo cual conlleva a riesgos que pueden impactar gravemente al proyecto. También para asegurar la calidad se asigna un recurso para la supervisión e inspección de la fabricación de la estructura metálica en China.

CAPÍTULO XI. ANEXOS

ANEXO 1: EDT del Proyecto

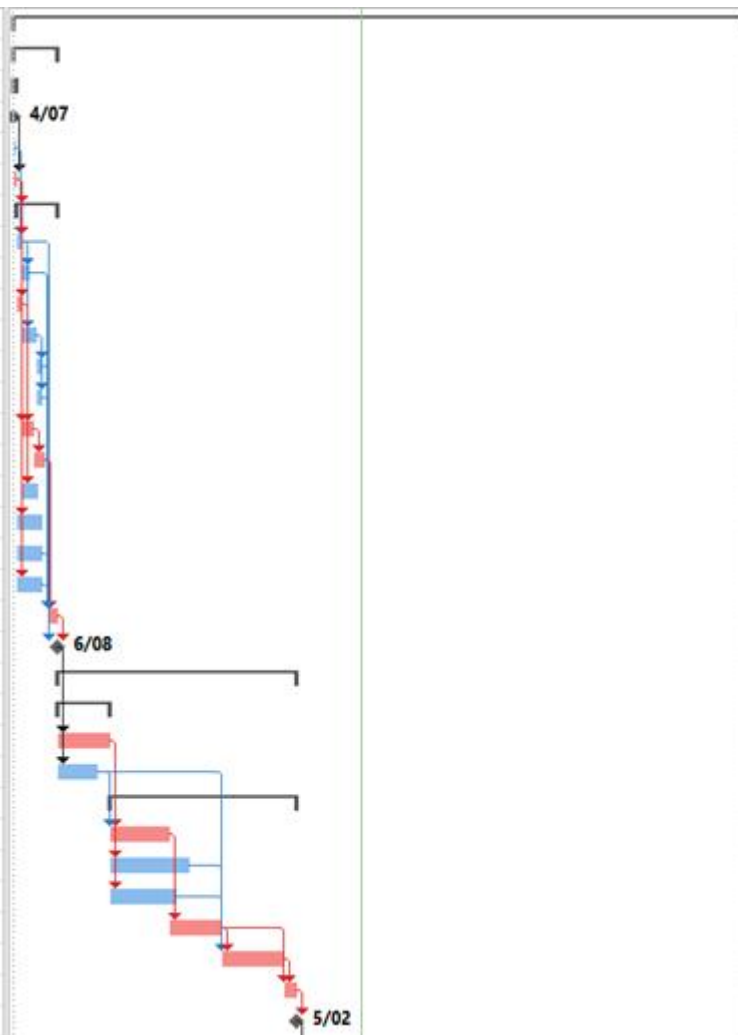




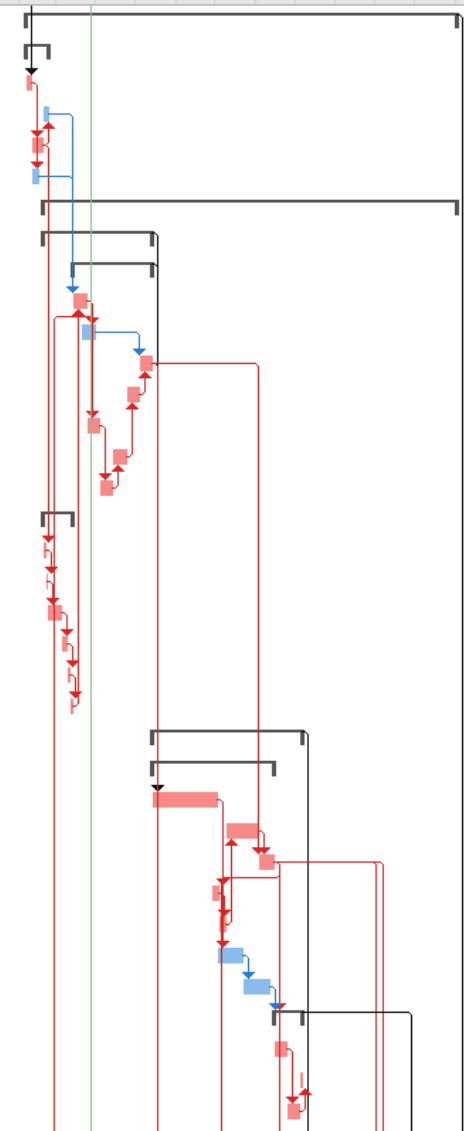


ANEXO 2: Cronograma del Proyecto

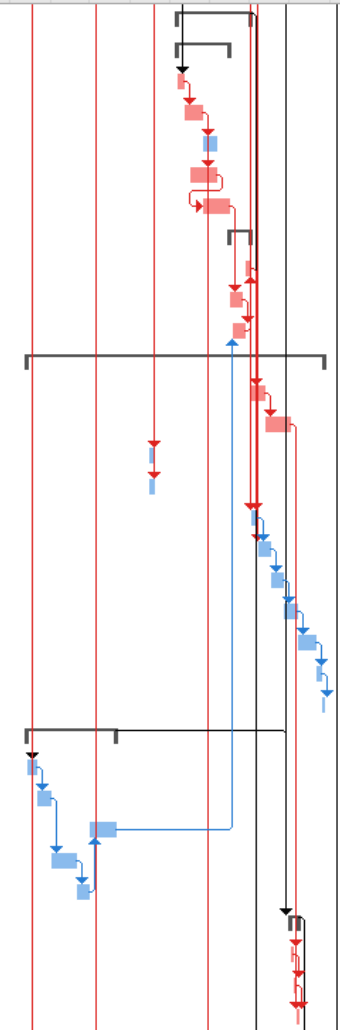
1	GESTION DEL PROYECTO DISEÑO Y CONSTRUCCION	560 días	lun 4/07/22	vie 19/01/24	
1.1	FASE DE PLANIFICACION	32 días	lun 4/07/22	sáb 6/08/22	
1.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES DE PLANIFICACION	2 días	lun 4/07/22	mar 5/07/22	
1.1.1.1	FIRMA DEL CONTRATO	0 días	lun 4/07/22	lun 4/07/22	
1.1.1.2	ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO	1 día	lun 4/07/22	lun 4/07/22	
1.1.1.3	GESTION PARA IMPLEMENTACION DE OFICINAS	2 días	lun 4/07/22	mar 5/07/22	
1.1.2	PLANIFICACION	30 días	mié 6/07/22	sáb 6/08/22	
1.1.2.1	PLAN DE GESTION DEL ALCANCE	5 días	mié 6/07/22	dom 10/07/22	
1.1.2.2	PLAN DE GESTION DE REQUISITOS	5 días	lun 11/07/22	vie 15/07/22	
1.1.2.3	PLAN DE GESTION DE CRONOGRAMA	5 días	mié 6/07/22	dom 10/07/22	
1.1.2.4	PLAN DE GESTION DE CALIDAD	10 días	lun 11/07/22	mié 20/07/22	
1.1.2.5	PLAN DE GESTION DE RECURSOS	5 días	jue 21/07/22	lun 25/07/22	
1.1.2.6	PLAN DE GESTION DE COMUNICACIONES	5 días	jue 21/07/22	lun 25/07/22	
1.1.2.7	PLAN DE GESTION DE COSTOS	8 días	lun 11/07/22	lun 18/07/22	
1.1.2.8	PLAN DE GESTION DE RIESGOS	9 días	mar 19/07/22	mié 27/07/22	
1.1.2.9	PLAN DE GESTION DE ADQUISICIONES	12 días	lun 11/07/22	vie 22/07/22	
1.1.2.10	PLAN DE GESTION DE INTERESADOS	20 días	mié 6/07/22	lun 25/07/22	
1.1.2.11	PLAN DE GESTION DE INTEGRACION	20 días	mié 6/07/22	lun 25/07/22	
1.1.2.12	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUACIONAL	20 días	mié 6/07/22	lun 25/07/22	
1.1.2.13	PLAN DE GESTION DE MEDIO AMBIENTE	8 días	sáb 30/07/22	sáb 6/08/22	
1.1.3	KICK OF MEETING	0 días	sáb 6/08/22	sáb 6/08/22	
1.2	FASE DE DISEÑO	180 días	dom 7/08/22	dom 5/02/23	
1.2.1	ELABORACION DE ESTUDIOS PRELIMINARES	40 días	dom 7/08/22	jue 15/09/22	
1.2.1.1	ESTUDIO TOPOGRAFICO	40 días	dom 7/08/22	jue 15/09/22	
1.2.1.2	ESTUDIO DE SUELOS E HIDROGRAFIA	30 días	dom 7/08/22	lun 5/09/22	
1.2.2	ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO	140 días	vie 16/09/22	dom 5/02/23	
1.2.2.1	MEMORIA DESCRIPTIVA	45 días	vie 16/09/22	lun 31/10/22	
1.2.2.2	DISEÑOS Y PLANOS	60 días	vie 16/09/22	mar 15/11/22	
1.2.2.3	ESPECIFICACIONES TECNICAS	50 días	vie 16/09/22	sáb 5/11/22	
1.2.2.4	METRADOS	40 días	mar 1/11/22	sáb 10/12/22	
1.2.2.5	PRESUPUESTO	45 días	dom 11/12/22	jue 26/01/23	
1.2.2.6	FORMULAS DE REAJUSTE	10 días	vie 27/01/23	dom 5/02/23	
1.2.3	RESOLUCION DIRECTORAL DE APROBACION DE EXPEDIENTE	0 días	dom 5/02/23	dom 5/02/23	



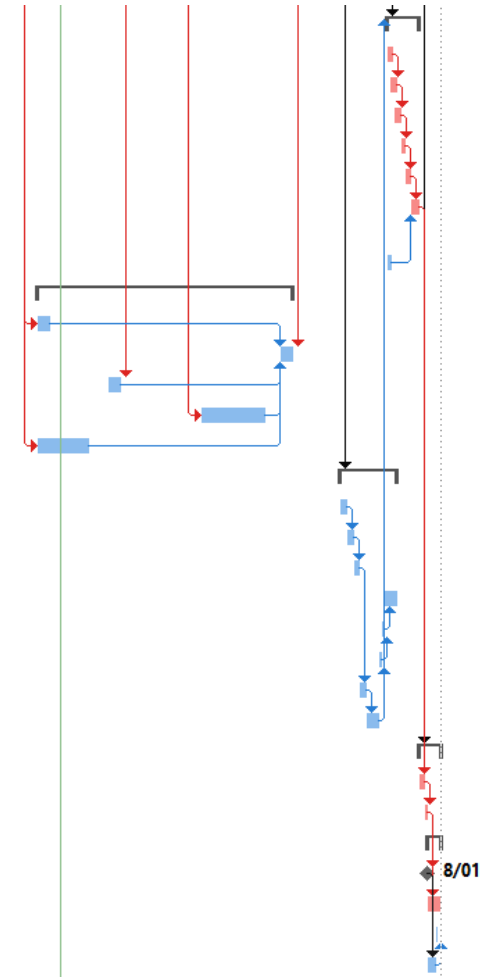
1.3	▲ FASE DE CONSTRUCCION	330 días	lun 6/02/23	lun 1/01/24
1.3.1	▲ TRABAJOS PRELIMINARES PARA LA CONSTRUCCION	18 días	lun 6/02/23	jue 23/02/23
1.3.1.1	MOVILIZACIÓN DE EQUIPO	5 días	lun 6/02/23	vie 10/02/23
1.3.1.2	INSTALACION DE CAMPAMENTO DE OBRA	5 días	dom 19/02/23	jue 23/02/23
1.3.1.3	PUNTOS TOPOGRAFICOS Y CIERRE DE POLIGONAL	8 días	sáb 11/02/23	sáb 18/02/23
1.3.1.4	ACCESO A CANTERAS, FUENTES DE AGUA Y DEPOSITOS D	5 días	sáb 11/02/23	mié 15/02/23
1.3.2	▲ ELEMENTOS ESTRUCTURALES	317 días	dom 19/02/23	lun 1/01/24
1.3.2.1	▲ SUBESTRUCTURA	84 días	dom 19/02/23	sáb 13/05/23
1.3.2.1.1	▲ ESTRIBOS-PUENTE	61 días	mar 14/03/23	sáb 13/05/23
1.3.2.1.1.1	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL CC	11 días	mar 14/03/23	vie 24/03/23
1.3.2.1.1.2	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	10 días	mar 21/03/23	jue 30/03/23
1.3.2.1.1.3	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL SELE	10 días	jue 4/05/23	sáb 13/05/23
1.3.2.1.1.4	CONCRETO ESTRUCTURAL TIPO C (F'C = 280 KG/CM2)	10 días	lun 24/04/23	mié 3/05/23
1.3.2.1.1.5	SOLADO PARA CIMENTACION	10 días	sáb 25/03/23	lun 3/04/23
1.3.2.1.1.6	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	10 días	vie 14/04/23	dom 23/04/23
1.3.2.1.1.7	ACERO DE REFUERZO	10 días	mar 4/04/23	jue 13/04/23
1.3.2.1.2	▲ PILOTES	23 días	dom 19/02/23	lun 13/03/23
1.3.2.1.2.1	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO DE PI	2 días	dom 19/02/23	lun 20/02/23
1.3.2.1.2.2	PLATAFORMA DE OPERACIONES	2 días	mar 21/02/23	mié 22/02/23
1.3.2.1.2.3	PILOTES (EXCAVACION, COLOCACION DE ARMADUR)	10 días	jue 23/02/23	sáb 4/03/23
1.3.2.1.2.4	DESCABEZADO DE PILOTES	5 días	dom 5/03/23	jue 9/03/23
1.3.2.1.2.5	PRUEBA DE INTEGRIDAD PARA PILOTES	2 días	vie 10/03/23	sáb 11/03/23
1.3.2.1.2.6	PRUEBA DE CARGA DINAMICA EN PILOTES	2 días	dom 12/03/23	lun 13/03/23
1.3.2.2	▲ SUPERESTRUCTURA	115 días	dom 14/05/23	mar 5/09/23
1.3.2.2.1	▲ ESTRUCTURA METÁLICA	93 días	dom 14/05/23	lun 14/08/23
1.3.2.2.1.1	FABRICACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA	50 días	dom 14/05/23	dom 2/07/23
1.3.2.2.1.2	TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METALICA A OBRA	25 días	dom 9/07/23	mié 2/08/23
1.3.2.2.1.3	MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA	12 días	jue 3/08/23	lun 14/08/23
1.3.2.2.1.4	GRANALLADO Y PINTADO DE ESTRUCTURA METALIC	5 días	jue 29/06/23	lun 3/07/23
1.3.2.2.1.5	PINTADO DE ESTRUCTURA METALICA 2DA Y 3RA CAI	5 días	mar 4/07/23	sáb 8/07/23
1.3.2.2.1.6	PENDOLAS	20 días	lun 3/07/23	sáb 22/07/23
1.3.2.2.1.7	TRANSPORTE Y COLOCACION DE PRE-LOSA DE TABI	20 días	dom 23/07/23	vie 11/08/23
1.3.2.2.2	▲ LOSA DE CONCRETO EN TABLERO	22 días	mar 15/08/23	mar 5/09/23
1.3.2.2.2.1	ACERO DE REFUERZO	10 días	mar 15/08/23	jue 24/08/23
1.3.2.2.2.2	CONCRETO ESTRUCTURAL TIPO C (F'C=280 KG/CM2)	2 días	lun 4/09/23	mar 5/09/23
1.3.2.2.2.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	10 días	vie 25/08/23	dom 3/09/23



1.3.2.3	▲ ACCESOS AL PUENTE	57 días	mié 6/09/23	mié 1/11/23
1.3.2.3.1	▲ MOVIMIENTO DE TIERRAS	40 días	mié 6/09/23	dom 15/10/23
1.3.2.3.1.1	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	5 días	mié 6/09/23	dom 10/09/23
1.3.2.3.1.2	EXCAVACION EN EXPLANACIONES EN MATERIAL SUE	15 días	lun 11/09/23	lun 25/09/23
1.3.2.3.1.3	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE	10 días	mar 26/09/23	jue 5/10/23
1.3.2.3.1.4	SUBBASE GRANULAR	20 días	sáb 16/09/23	jue 5/10/23
1.3.2.3.1.5	BASE GRANULAR	20 días	mar 26/09/23	dom 15/10/23
1.3.2.3.2	▲ LOSA EN ACCESOS	17 días	lun 16/10/23	mié 1/11/23
1.3.2.3.2.1	CONCRETO ESTRUCTURAL TIPO C (F'c=280 KG/CM2)	5 días	sáb 28/10/23	mié 1/11/23
1.3.2.3.2.2	ACERO DE REFUERZO	10 días	lun 16/10/23	mié 25/10/23
1.3.2.3.2.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA NO VISTA	10 días	mié 18/10/23	vie 27/10/23
1.3.2.4	▲ TRABAJOS COMPLEMENTARIOS	228 días	dom 14/05/23	mié 27/12/23
1.3.2.4.1	CONSTRUCCION DE VEREDAS	10 días	jue 2/11/23	sáb 11/11/23
1.3.2.4.2	BARANDA METÁLICA	20 días	dom 12/11/23	vie 1/12/23
1.3.2.4.3	JUNTA DE DILATACION	5 días	mar 15/08/23	sáb 19/08/23
1.3.2.4.4	APOYO DE NEOPRENO PARA AISLAMIENTO SISMICO	5 días	mar 15/08/23	sáb 19/08/23
1.3.2.4.5	TOPE TRANSVERSAL	5 días	jue 2/11/23	lun 6/11/23
1.3.2.4.6	TOPE LONGITUDINAL	10 días	mar 7/11/23	jue 16/11/23
1.3.2.4.7	TUBO DE PVC-SAP D=4"(drenaje en losa)	10 días	vie 17/11/23	dom 26/11/23
1.3.2.4.8	TUBO DREN PVC D=8"(Geocompuesto)	10 días	lun 27/11/23	mié 6/12/23
1.3.2.4.9	GEOCOMPUUESTO DE DRENAJE	15 días	jue 7/12/23	jue 21/12/23
1.3.2.4.10	PINTURA BITUMINOSA	4 días	vie 22/12/23	lun 25/12/23
1.3.2.4.11	SUMIDERO DE HIERRO DUCTIL	2 días	mar 26/12/23	mié 27/12/23
1.3.2.4.12	▲ DEFENSAS RIBEREÑAS	68 días	dom 14/05/23	jue 20/07/23
1.3.2.4.12.1	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	8 días	dom 14/05/23	dom 21/05/23
1.3.2.4.12.2	CONFORMACION DE TERRAPLENES (MATERIAL PROPI	10 días	lun 22/05/23	mié 31/05/23
1.3.2.4.12.3	ENROCADO EN PUENTES	20 días	sáb 1/07/23	jue 20/07/23
1.3.2.4.12.4	GEOTEXILES NO TEJIDO CLASE 1	20 días	jue 1/06/23	mar 20/06/23
1.3.2.4.12.5	CAMA DE ARENA	10 días	mié 21/06/23	vie 30/06/23
1.3.2.5	▲ PAVIMENTOS	6 días	sáb 2/12/23	jue 7/12/23
1.3.2.5.1	IMPRIMACION ASFÁLTICA	2 días	sáb 2/12/23	dom 3/12/23
1.3.2.5.2	RIEGO DE LIGA	2 días	lun 4/12/23	mar 5/12/23
1.3.2.5.3	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE	2 días	mié 6/12/23	jue 7/12/23



1.3.2.6	SEÑALIZACION	25 días	vie 8/12/23	lun 1/01/24
1.3.2.6.1	SEÑALES PREVENTIVAS (0.6m x 0.6 m)	5 días	vie 8/12/23	mar 12/12/23
1.3.2.6.2	SEÑAL REGLAMENTARIA RECTANGULAR 90 x 60 cm	5 días	lun 11/12/23	vie 15/12/23
1.3.2.6.3	SEÑAL INFORMATIVA (2.37 x 0.88 m)	5 días	jue 14/12/23	lun 18/12/23
1.3.2.6.4	TACHA RETROREFLECTIVA	4 días	mar 19/12/23	vie 22/12/23
1.3.2.6.5	MARCAS EN EL PAVIMENTO	4 días	sáb 23/12/23	mar 26/12/23
1.3.2.6.6	BARRERA DE SEGURIDAD LATERAL METALICA - NIVEL DE CONTENCIÓN P3	6 días	mié 27/12/23	lun 1/01/24
1.3.2.6.7	CAPTAFAROS	4 días	vie 8/12/23	lun 11/12/23
1.3.3	IMPLEMENTACION DE PLAN DE MEDIO AMBIENTE	200 días	vie 10/03/23	lun 25/09/23
1.3.3.1	CONFORMACION DEL TERRENO EN DEPOSITO DE MATERIAL	10 días	vie 10/03/23	dom 19/03/23
1.3.3.2	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	10 días	sáb 16/09/23	lun 25/09/23
1.3.3.3	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA	10 días	jue 4/05/23	sáb 13/05/23
1.3.3.4	MONITOREO DE RUIDOS	50 días	dom 16/07/23	dom 3/09/23
1.3.3.5	MONITOREO DE SUELOS	40 días	vie 10/03/23	mar 18/04/23
1.3.4	MURO DE CONTENCIÓN TIPO SUELO REFORZADO	44 días	jue 2/11/23	vie 15/12/23
1.3.4.1	EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMÚN	5 días	jue 2/11/23	lun 6/11/23
1.3.4.2	CONCRETO ESTRUCTURAL TIPO D (FC = 210 KG/CM2)	5 días	mar 7/11/23	sáb 11/11/23
1.3.4.3	INSTALACION DE GEOMALLA UNIAXIAL HDPE TIPO I	5 días	dom 12/11/23	jue 16/11/23
1.3.4.4	BLOQUE DE CONCRETO ESTANDAR	10 días	mié 6/12/23	vie 15/12/23
1.3.4.5	CONECTOR DOT	2 días	lun 4/12/23	mar 5/12/23
1.3.4.6	FILTRO DRENANTE	2 días	sáb 2/12/23	dom 3/12/23
1.3.4.7	INSTALACION DE GEOMALLA UNIAXIAL HDPE TIPO II	5 días	vie 17/11/23	mar 21/11/23
1.3.4.8	SISTEMA DE DRENAJE PARA MURO DE SUELO REFORZADO	10 días	mié 22/11/23	vie 1/12/23
1.4	FASE DE PRUEBAS Y APROBACION	18 días	mar 2/01/24	vie 19/01/24
1.4.1	PRUEBAS DE CARGA ESTATICA	5 días	mar 2/01/24	sáb 6/01/24
1.4.2	PRUEBAS DE CARGA DINAMICA	2 días	dom 7/01/24	lun 8/01/24
1.4.3	CIERRE FINAL	11 días	lun 8/01/24	vie 19/01/24
1.4.3.1	FIRMA DE ACTA DE RECEPCION	0 días	lun 8/01/24	lun 8/01/24
1.4.3.2	CIERRE ADMINISTRATIVO	11 días	mar 9/01/24	vie 19/01/24
1.4.3.3	INFORME FINAL DE OBRA	2 días	lun 15/01/24	mar 16/01/24
1.4.3.4	DOSSIER DE CALIDAD	6 días	mar 9/01/24	dom 14/01/24



ANEXO 3: Contrato Cliente/Proveedor del Proyecto

CONTRATO N.º 0000-2021-CR15

Conste por el presente documento, la contratación de construcción, traslado del doble arco metálico de 160 metros de longitud, que celebran de una parte:

China ASD S.A.C. identificada con Registro Único de Contribuyente N.º 2040309999, inscrita en la Partida N.º 7894561 del Registro de Personas Jurídicas – Sociedades Mercantiles – de la Zona Registral N.º IX - Sede Lima representada legalmente por el Sr. Felipe Priale, identificado con Documento Nacional de Identidad N.º 00000000 según poderes inscritos en la partida No 7894561 del Registro de Personas Jurídicas - Sociedades Mercantiles - de la Zona Registral N.º IX - Sede Lima, con domicilio en AV. Los Ángeles LIMA, a quien en adelante se denominará “SUBCONTRATISTA”, y, de la otra parte; CR-15 PERÚ con RUC N.º 20000123654, representada por su Zheng Yen, Sr. Zheng Yeg, identificado con D.N.I. N.º 00000011, según poderes inscritos en el Registro de Personas Jurídicas de Lima con domicilio legal en Av. Los Girasoles N.º 199, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Lima, denominado en adelante “CLIENTE”.

CLAUSULA 01: CARACTERÍSTICAS DE LA SUBCONTRATACIÓN

El presente contrato es de tipo precio fijo. El servicio de el “CLIENTE” debe incluir, como mínimo, los siguientes entregables.

- Longitud entre ejes de apoyo: 160m (1 vano)
- Deberán estar abatidos 10° al interior de la sección transversal.
- Tablero mixto compuesto en vigas.
- Péndolas metálicas cruzadas tipo network.
- Vigas de arriostramiento transversal.
- Vigas transversales riostras de peralte variable entre 0.760 m en los extremos y 0.90m en el centro.
- Data Sheet del producto.
- Certificación del pintado.
- Documento de mantenimiento.
- Plazo de entrega menor a 55 días calendario.
- Seguro de transporte internacional y nacional.

CLAUSULA 02: CONTRAPRESTACIÓN

La contraprestación referencial que el “CLIENTE” pagará a “SUBCONTRATISTA” por el equipo de construcción, traslado del doble arco metálico de 160 metros de longitud, asciende a la suma de USD 1,676,714.25 (Un millón seiscientos setenta y seis mil setecientos catorce y veinticinco con veinticinco centésimas) más impuestos. Se entregará el 70% de adelanto a la firma de este contrato y el resto según el siguiente cronograma de pagos:

ADELANTO MAYO 2023	70%	\$ 1,173,699.98
Val 01 - JUNIO 2023	20 %	\$ 335,342.85
Val 02 - JULIO 2023	5%	\$ 83,835.71
PAGO 3 - DICIEMBRE 2023	5%	\$ 83,835.71

CLAUSULA 03: RIESGOS ASOCIADOS

En el transporte de la superestructura y componentes hacia su lugar de entrega primará el cuidado, método y/o experiencia que el CONTRATISTA frente a cualquier directriz o sugerencia que el grupo CR15 podría impartir.

Para cumplir ello, como mínimo deberá utilizar las mejores prácticas de la industria intencional a nivel logístico tanto en transporte y entrega, impuestos locales, referidas a carga, condiciones del transporte marítimo y terrestre, descarga, impuestos, colocación, embalaje, etc. El SUBCONTRATISTA será responsable de los daños y perjuicios que pueden arrojarse.

CLAUSULA 04: OBLIGACIONES DEL CLIENTE

Proporcionar al SUBCONTRATISTA toda información requerida, a fin de dar cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

Efectuar el pago, en la forma pactada en el presente contrato.

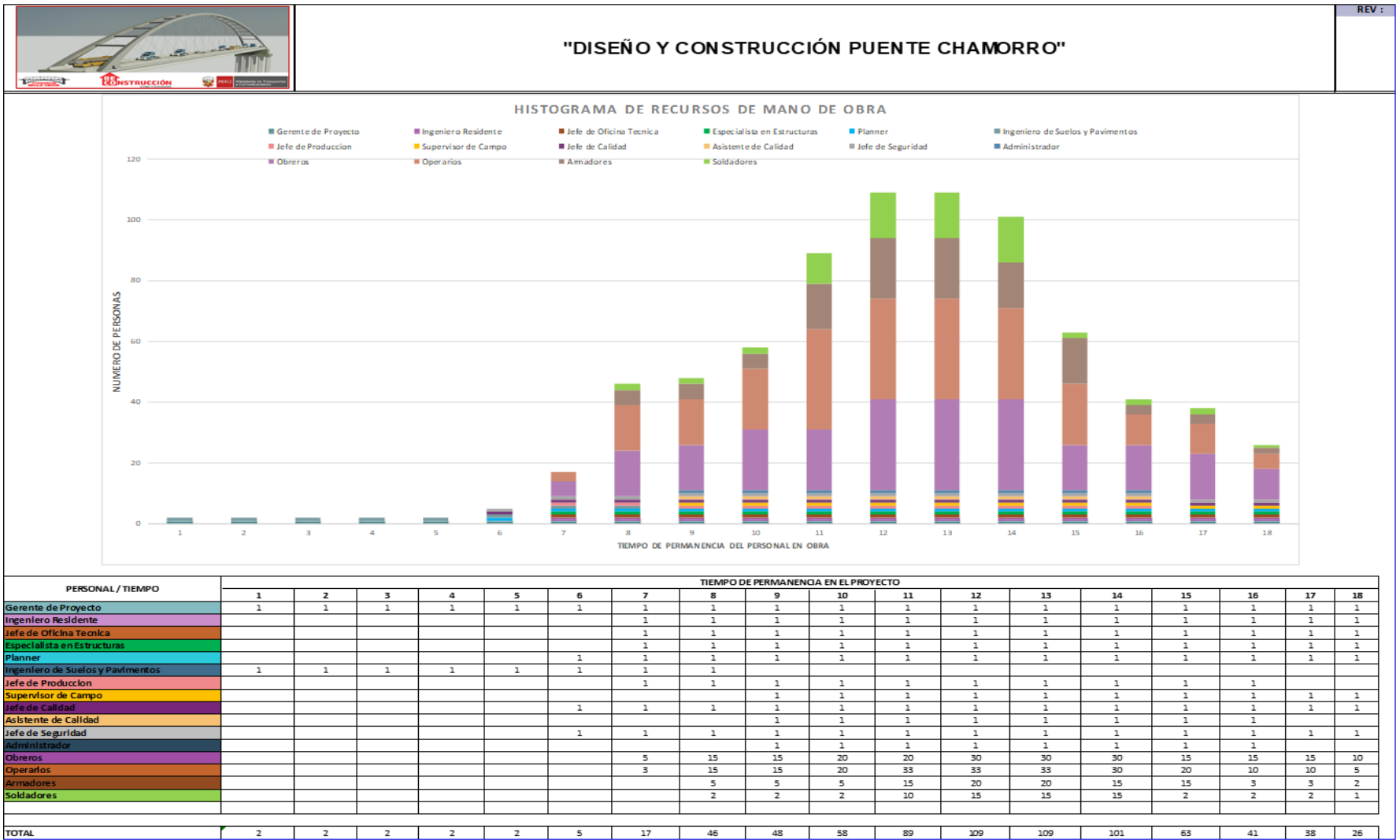
CLAUSULA 05: IMPUESTOS

El “SUBCONTRATISTA” asumirá penalidades por incumplimientos en la fecha de entrega en obra de doble arco metálico de 160 metros de longitud. La penalidad será el 1% del costo de contrato por día de atraso, el cual será descontado en la liquidación del mismo.

Ambas partes acuerdan que el SUBCONTRATISTA va a hacer de entrega de 2 cartas fianzas. Una de FIEL CUMPLIMIENTO correspondiente al 10% de lo contratado y otra carta fianza por concepto de adelanto correspondiente al 60% del monto contratado. LAS PARTES acuerdan que, en caso de incumplimiento por parte del SUBCONTRATISTA de

alguna obligación establecida en el Contrato, CR15 tiene la facultad de rescindir y/o retener los pagos a su favor hasta su cumplimiento o ejecutar las cartas fianzas si así lo decidiera.

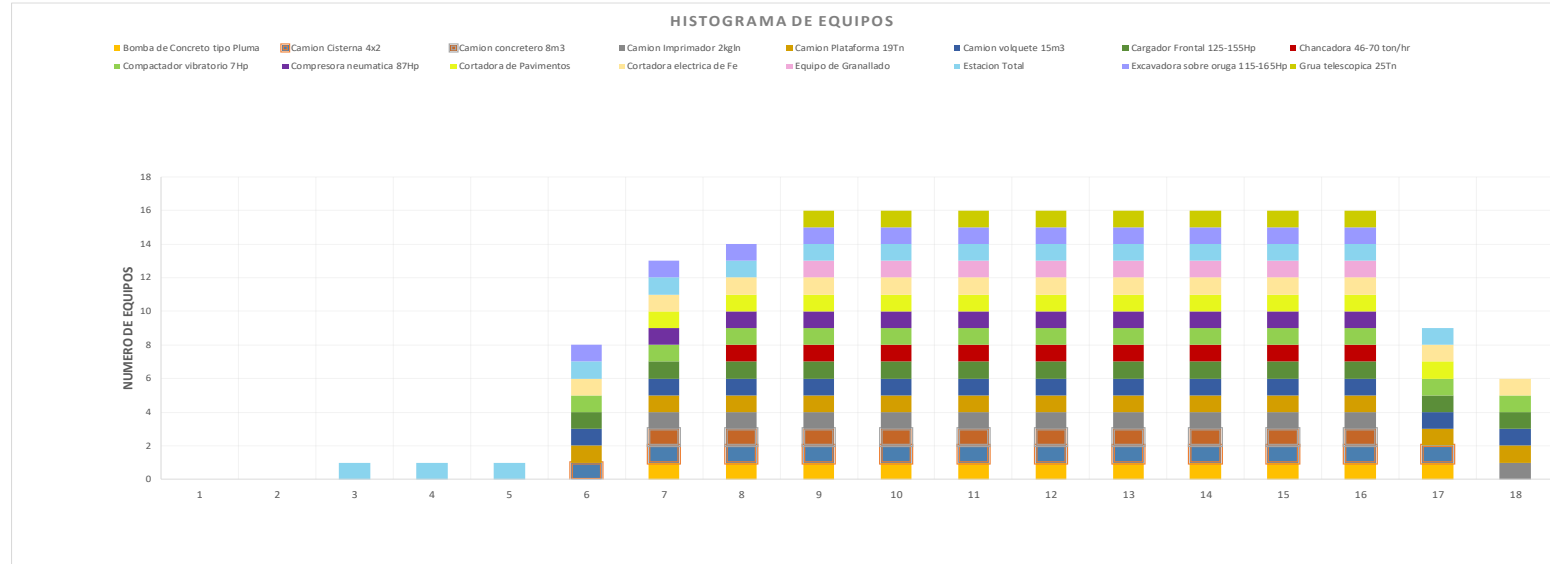
ANEXO 04: Histogramas de Recursos





"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN PUENTE CHAMORRO"

REV:0



EQUIPO / TIEMPO(mes)	TIEMPO DE PERMANENCIA DE EQUIPOS EN OBRA																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Bomba de Concreto tipo Pluma							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Camion Cisterna 4x2						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Camion concreto 8m3						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Camion imprimador 2kgln						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Camion Plataforma 19Tn					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Camion volquete 15m3					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cargador Frontal 125-155Hp					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Chancadora 46-70 ton/hr							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Compactador vibratorio 7Hp					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Compresora neumatica 87Hp							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cortadora de Pavimentos							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cortadora electrica de Fe						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Equipo de Granallado									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Estacion Total			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Excavadora sobre oruga 115-165Hp					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Grua telescopica 25Tn									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	0	0	1	1	1	8	13	14	16	16	16	16	16	16	16	16	9	6

ANEXO 05: Actividades críticas del proyecto

EDT	Nombre de tarea	Comienzo	Fin
1	PROYECTO DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL PUEBLO CHAMORRO	lun 4/07/22	vie 19/01/24
1.1	FASE PLANIFICACIÓN	lun 4/07/22	sáb 6/08/22
1.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES	lun 4/07/22	mar 5/07/22
1.1.1.1	Gestión para implementación de oficinas	lun 4/07/22	mar 5/07/22
1.1.2	PLANIFICACIÓN	mié 6/07/22	sáb 6/08/22
1.1.2.3	Plan de Gestión de cronograma	mié 6/07/22	dom 10/07/22
1.1.2.7	Plan de Gestión de costos	lun 11/07/22	lun 18/07/22
1.1.2.8	Plan de Gestión de riesgos	mar 19/07/22	mié 27/07/22
1.1.2.13	Plan de Gestión de medio ambiente	sáb 30/07/22	sáb 6/08/22
1.1.3	KICK OF MEETING	sáb 6/08/22	sáb 6/08/22
1.2	FASE DE DISEÑO	dom 7/08/22	dom 5/02/23
1.2.1	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PRELIMINARES	dom 7/08/22	jue 15/09/22
1.2.1.1	Estudio Topográfico	dom 7/08/22	jue 15/09/22
1.2.2	ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO	vie 16/09/22	dom 5/02/23
1.2.2.1	Memoria descriptiva	vie 16/09/22	lun 31/10/22
1.3.2.4	Metrados	mar 1/11/22	sáb 10/12/22
1.2.2.5	Presupuesto	dom 11/12/22	jue 26/01/23
1.2.2.6	Fórmulas de reajuste	vie 27/01/23	dom 5/02/23
1.2.3	RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE APROBACIÓN DE EXPEDIENTE	dom 5/02/23	dom 5/02/23
1.3	FASE DE CONSTRUCCIÓN	lun 6/02/23	lun 1/01/24
1.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES	lun 6/02/23	jue 23/02/23
1.3.1.1	Movilización de equipo	lun 6/02/23	vie 10/02/23
1.3.1.3	Puntos topográficos y cierre de poligonal	sáb 11/02/23	sáb 18/02/23
1.3.2	ELEMENTOS ESTRUCTURALES	dom 19/02/23	lun 1/01/24
1.3.2.1	SUBESTRUCTURA	dom 19/02/23	sáb 13/05/23
1.3.2.1.1	ESTRIBOS-PUENTE	mar 14/03/23	sáb 13/05/23
1.3.2.1.1.1	Excavación para estructuras en material común seco	mar 14/03/23	vie 24/03/23
1.3.2.1.1.3	Relleno para estructuras con material seleccionado	jue 4/05/23	sáb 13/05/23
1.3.2.1.1.4	Concreto estructural tipo c (f'c = 280 kg/cm ²)	lun 24/04/23	mié 3/05/23
1.3.2.1.1.5	Solado para cimentación	sáb 25/03/23	lun 3/04/23
1.3.2.1.1.6	Encofrado y desencofrado cara vista	vie 14/04/23	dom 23/04/23
1.3.2.1.1.7	acero de refuerzo	mar 4/04/23	jue 13/04/23
1.3.2.1.2	PILOTES	dom 19/02/23	lun 13/03/23
1.3.2.1.2.1	Movilización y desmovilización de equipo de pilotaje	dom 19/02/23	lun 20/02/23
1.3.2.1.2.2	plataforma de operaciones	mar 21/02/23	mié 22/02/23
1.3.2.1.2.3	Pilotes (excavación, colocación de armadura y vaciado)	jue 23/02/23	sáb 4/03/23
1.3.2.1.2.4	Descabezado de pilotes	dom 5/03/23	jue 9/03/23
1.3.2.1.2.5	Prueba de integridad para pilotes	vie 10/03/23	sáb 11/03/23
1.3.2.1.2.6	Prueba de carga dinámica en pilotes	dom 12/03/23	lun 13/03/23
1.3.2.2	SUPERESTRUCTURA	dom 14/05/23	mar 5/09/23
1.3.2.2.1	ESTRUCTURA METÁLICA	dom 14/05/23	lun 14/08/23
1.3.2.2.1.1	Fabricación de estructura metálica	dom 14/05/23	dom 2/07/23
1.3.2.2.1.2	Transporte de estructura metálica a obra	dom 9/07/23	mié 2/08/23
1.3.2.2.1.3	Montaje de estructura metálica	jue 3/08/23	lun 14/08/23
1.3.2.2.1.4	Granallado y pintado de estructura metálica 1ra capa	jue 29/06/23	lun 3/07/23

EDT	Nombre de tarea	Comienzo	Fin
1.3.2.2.1.5	Pintado de estructura metálica 2da y 3ra capa	mar 4/07/23	sáb 8/07/23
1.3.2.2.2	LOSA DE CONCRETO EN TABLERO	mar 15/08/23	mar 5/09/23
1.3.2.2.2.1	Acero de refuerzo	mar 15/08/23	jue 24/08/23
1.3.2.2.2.2	Concreto estructural tipo c (f'c=280 kg/cm2)	lun 4/09/23	mar 5/09/23
1.3.2.2.2.3	Encofrado y desencofrado cara vista	vie 25/08/23	dom 3/09/23
1.3.2.3	ACCESOS AL PUENTE	mié 6/09/23	mié 1/11/23
1.2.2.3.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	mié 6/09/23	dom 15/10/23
1.3.2.3.1.1	Desbroce y limpieza del terreno	mié 6/09/23	dom 10/09/23
1.3.2.3.1.2	Excavación en explanaciones en material suelto	lun 11/09/23	lun 25/09/23
1.3.2.3.1.4	Subbase granular	sáb 16/09/23	jue 5/10/23
1.3.2.3.1.5	Base granular	mar 26/09/23	dom 15/10/23
1.3.2.3.2	LOSA EN ACCESOS	lun 16/10/23	mié 1/11/23
1.3.2.3.2.1	Concreto estructural tipo c (f'c=280 kg/cm2)	sáb 28/10/23	mié 1/11/23
1.3.2.3.2.2	Acero de refuerzo	lun 16/10/23	mié 25/10/23
1.3.2.3.2.3	Encofrado y desencofrado cara no vista	mié 18/10/23	vie 27/10/23
1.3.2.4	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS	dom 14/05/23	mié 27/12/23
1.3.2.4.1	Construcción de veredas	jue 2/11/23	sáb 11/11/23
1.3.2.4.2	Baranda metálica	dom 12/11/23	vie 1/12/23
1.3.2.5	PAVIMENTOS	sáb 2/12/23	jue 7/12/23
1.3.2.5.1	Imprimación asfáltica	sáb 2/12/23	dom 3/12/23
1.3.2.5.2	Riego de liga	lun 4/12/23	mar 5/12/23
1.3.2.5.3	Carpeta asfáltica en caliente	mié 6/12/23	jue 7/12/23
1.3.2.6	SEÑALIZACIÓN	vie 8/12/23	lun 1/01/24
1.3.2.6.1	Señales preventivas (0.6m x 0.6 m)	vie 8/12/23	mar 12/12/23
1.3.2.6.2	Señal Reglamentaria Rectangular 90 x 60 cm	lun 11/12/23	vie 15/12/23
1.3.2.6.3	Señal informativa (2.37 x 0.88 m)	jue 14/12/23	lun 18/12/23
1.3.2.6.4	Tacha retro reflectiva	mar 19/12/23	vie 22/12/23
1.3.2.6.5	Marcas en el pavimento	sáb 23/12/23	mar 26/12/23
1.3.2.6.6	Barrera de seguridad lateral metálica - nivel de contención p3	mié 27/12/23	lun 1/01/24
1.4	FASE DE PRUEBAS Y APROBACIÓN	mar 2/01/24	vie 19/01/24
1.4.1	Pruebas de carga estática	mar 2/01/24	sáb 6/01/24
1.4.2	Pruebas de carga dinámica	dom 7/01/24	lun 8/01/24
1.4.3	CIERRE FINAL	lun 8/01/24	vie 19/01/24
1.4.3.2	Cierre administrativo	mar 9/01/24	vie 19/01/24

BIBLIOGRAFÍA

- Amarillo Gutiérrez, J.M., Fellipa Cuevas, R.R., Samamé Gamero, J.D., Sausa Diaz, A.M. y Vásquez Lamadrid, R.L. (2020) Diseño y Construcción del puente Chacaneque en San Gabán, Puno. Tesis presentada para optar el grado de magister en Project management. Universidad ESAN, Perú.
- Almerco Palomino, E.D., Fernández Pacheco, A.E., Valverde Uchoffen, B.R. y Zapata Gutiérrez, A. (2020) Ingeniería, Procura, Construcción y Puesta en Marcha de un Truck Shop para el Proyecto Minero Quellaveco, Moquegua. Tesis presentada para optar el grado de magister en Project management. Universidad ESAN, Perú.
- Arbentia (2022) Las últimas tendencias tecnológicas en el sector de la construcción. <https://www.arbentia.com/blog/tendencias-tecnologicas-en-el-sector-de-la-construccion/>
- Cámara peruana de construcción (2022) Construcción caería en 2022 por crisis política y aumento del riesgo país. <https://eyng.pe/web/2022/03/23/construccion-caeria-en-2022-por-crisis-politica-y-aumento-del-riesgo-pais/>.
- Defensoría del Pueblo (2022) Registro de conflictos sociales en el Perú (agosto 2021 - junio 2022). <https://centroliber.pe/es/transparencia/archivo-liber/registro-de-conflictos-sociales-en-el-peru-agosto-2021-junio-2022>.
- Diario el comercio (2022) Sector construcción proyecta una caída de 0,9% este 2022. <https://elcomercio.pe/economia/sector-construccion-proyecta-una-caida-de-09-este-2022-vivienda-creditos-hipotecarios-inmobiliarias-noticia/?ref=ecr>.
- Escuela de Posgrado UTEC (2022) La nueva era de la innovación en la construcción. <https://posgrado.utec.edu.pe/construtech-nueva-era-de-innovacion-en-construccion/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2022) Nota de prensa N°131. <https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/noticias/nota-de-prensa-no-131-2022-inei.pdf>.
- Ministerio de economía y Finanzas (2022) La economía peruana crecerá 3,3% según proyecciones del Marco Macroeconómico Multianual 2023-2026. https://www.mef.gob.pe/en/?option=com_content&language=enGB&Itemid=101108&view=article&catid=100&id=7487&lang=en-GB.

- Mulcahy, R. (2020) Preparación para el examen PMP. 10ma ed. Minnesota, USA: RMC Publications
- Project Management Institute (2017). Guía de los fundamentos en la dirección de proyectos: guía del PMBOK® (726p.) (6a ed). Newtown Square: Project Management Institute.
- Smith, P., Merritt, G. (2002). Proactive Risk Management: controlling uncertainty in product development. Portland, OR: Productivity.