



EN LA UAP
TÚ ERES PARTE
DEL CAMBIO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

RENOVACIÓN DEL PUENTE HUNTAÑA EN LA LOCALIDAD

HUANCANE CHICO, DISTRITO DE CABANILLAS –

SAN ROMÁN - PUNO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL

DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADA POR:

Bach. Heriberto Chullunquia Tisnado

ASESOR

Dr. Ing. NESTOR ALEJANDRO CRUZ CALAPUJA

ORCID: 0000-0002-0327-3579

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A mi familia, principalmente a mis queridos padres quienes me apoyaron y llenaron de amor, toda mi vida.

A mis hijos Camila e Ian, y mi querida esposa quienes me motivan a seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

Inicio dando gracias a nuestro señor divino Dios quien me da la fortaleza de vencer dificultades, a mis padres quienes me ayudaron en cada momento o en cada paso de este camino y a los docentes que me formaron para ser un profesional con aptitudes.

RESUMEN

Este trabajo de sustentación trata de sobre el proceso de la realización de la “RENOVACIÓN DEL PUENTE HUNTAÑA EN LA LOCALIDAD HUANCANE CHICO, DISTRITO DE CABANILLAS – SAN ROMÁN – PUNO”, la renovación de este puente es debido a la necesidad del tránsito de vehículos y personas para cruzar el rio, así pudiendo tener comunicación entre comunidades y mejorando la economía de los pobladores.

Para la “RENOVACION DEL PUENTES HUNTAÑA EN LA LOCALIDAD HUANCANE CHICO, DISTRITO DE CABANILLAS-SAN RAMON-PUNO”, se realizó diversos estudios como: Estudio de topografía y diseño vial, ensayos e informes de suelos y geología, estudio y ensayos de hidrología, cálculos de estructuras, señalización y seguridad vial, gestión de riesgos y manejo ambiental. Con los estudios se llegó a conocer el terreno del proyecto así como también el tipo de suelo, se determinaron las cargas vivas y muertas que estarán presentes en el puente; se realizó el proyecto teniendo en cuenta el clima y el tiempo de la zona. Este proyecto fue diseñado según las normas tecinas peruana, manual de puentes, AASHTO.

La obra tuvo un presupuesto de S/. 455,900.55 (CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS con 55/100 SOLES).

ABSTRACT

This support work deals with the process of carrying out the "RENEWAL OF THE HUNTAÑA BRIDGE IN THE HUANCANE CHICO TOWN, CABANILLAS DISTRICT - SAN ROMÁN - PUNO", the renovation of this bridge is due to the need for the transit of vehicles and people to cross the river, thus being able to have communication between communities and improving the economy of the inhabitants.

For the "RENOVATION OF THE PUENTES HUNTAÑA BRIDGE IN THE HUANCANE CHICO LOCATION, CABANILLAS-SAN RAMON-PUNO DISTRICT", various studies were carried out, such as: Topography and road design study, soil and geotechnics study, hydrology and hydraulics study, structures, signaling and road safety, risk management and environmental management. With the studies, the land of the project was known as well as the type of soil, the live and dead loads that will be present in the bridge were determined; The project was carried out taking into account the climate and time of the area. This project was designed according to the Peruvian technical standards, bridge manual, AASHTO.

The work had a budget of S/. 455,900.55 (FOUR HUNDRED FIFTY-FIVE THOUSAND NINE HUNDRED with 55/100 SOLES).

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se trata de dar a conocer la renovación del puente Huntaña de concreto armado de longitud de 13 metros situada en el departamento de Puno provincia San Ramon y distrito Cabanillas, apoyando así a las poblaciones cercanas por medio de esta obra de arte para así tener una mejor comunicación entre las poblaciones, afectando o beneficiando de manera positiva a las poblaciones por ende mejorando su calidad de vida tanto como económica y socialmente.

La renovación del puente Huntaña de concreto armado se diseñó a partir de la información de estudios de ingeniería para que así el proyecto de la obra vial del puente; en este trabajo de suficiencia profesional se presentara un diseño estructural para este proyecto como también criterios fundamentales que se realizaron para la ejecución del puente de concreto armado como también se dará a conocer los resultados de los diferentes estudios para los cálculos estructurales.

TABLA DE CONTENIDOS

Tabla de contenido

CARATULA.....	1
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	3
RESUMEN	4
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN	6
TABLA DE CONTENIDOS	7
CAPÍTULO I.....	12
GENERALIDADES DEL PROYECTO	12
1.1. Antecedentes del proyecto	12
1.2. Perfil de la empresa	13
1.2.1. Misión	13
1.2.2. Visión.....	13
1.2.3. Objetivo.....	13
1.2.4. Ubicación del proyecto	14
1.2.5. Altitud	15
1.2.6. Condición climática.....	15
1.2.7. Temporal	16
CAPITULO II.....	17
REALIDAD PROBLEMÁTICA	17

2.1.	Descripción de la realidad problemática	17
2.2.	Formulación del problema	18
2.2.1	Problema General	18
2.2.2	Problemas Específicos	18
2.3	Objetivos del Proyecto	18
2.3.1	Objetivo General	18
2.3.2	Objetivos Específicos	18
2.4	Justificación	19
2.5	Limitantes de la Investigación	19
CAPITULO III		20
DESARROLLO DEL PROYECTO		20
3.1.	DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DEL PROCESO DESARROLLADO	20
3.1.1.	DESCRIPCIÓN.....	20
3.1.2.	ESTADO EN LA QUE SE ENCONTRABA EL PUENTE.....	21
3.1.3.	REQUERIMIENTOS.....	21
3.1.4.	ESTUDIOS	22
3.2.	CONCLUSIONES	46
3.2	RECOMENDACIONES	46
CAPÍTULO IV		47
DISEÑO METODOLÓGICO		47
4.1.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	47
4.2.	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	47
4.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	48
4.4.	LUGAR DE ESTUDIO	48
4.5.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	48
4.6.	ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS	49
CAPÍTULO V		50
REFERENCIAS		50

CAPÍTULO VI	52
6.1. GLOSARIO DE TÉRMINOS	52
CAPÍTULO VII	54
ANEXOS	54
METAS DEL PROYECTO	54
RESUMEN DE PRESUPUESTO	56
PLANOS	56
PANEL FOTOGRAFICO	59

ÍNDICES

Índices de Gráficos

FIGURA	DESCRIPCIÓN	PÁG
01.	FIGURA 1 Ubicación geográfica del proyecto	11
02.	FIGURA 2 Ubicación del puente Huntaña	11
03	FIGURA 3 Carreteras para la localidad de Huntaña	53
04.	FIGURA 4 Consideración de diseño	19
05	FIGURA 5 Columnas estratigráficas local	22
06	FIGURA 6 Camion de diseño	27
07	FIGURA 7 Tandem de diseño	27
08	FIGURA 8 Incremento por carga dinámica IM	29
09	FIGURA 9 Factores de presencia múltiple	30
10	FIGURA 10 Puente de concreto	30
11	FIGURA 11 Estribo de concreto ciclópeo	31
12	FIGURA 12 Procesos en la planificación de la gestión de riesgos	35
13	FIGURA 13 Señal informativa	39
14	FIGURA 14 Señal preventiva	41
15	FIGURA 15 Planos	54
16	FIGURA 16 Panel fotográfico	56

Índice de Tablas

TABLA	DESCRIPCION	PAG
01	Coordenadas UTM (WGS84)	12
02	Ruta de acceso Lima-Puente de concreto armado	12
03	Cuadro de calicatas	22
04	Cuadro de identificación de los riesgos del proyecto	36
05	Cuadro de capacidad de carga admisible por corte (Q amd)	24
06	Cuadro de clasificación de riesgos	37
07	Cuadro de valores de probabilidad e impacto a los riesgos	37
08	Cuadro de planificación de la respuesta a los riesgos	38
09	Cuadro de metas del proyecto	52
10	Cuadro de resumen de presupuestos	54

CAPÍTULO I

GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1. Antecedentes del proyecto

En poblaciones rurales ubicadas cerca del actual puente de Huntaña, anteriormente hubo gran deficiencia en las vías de comunicación que se encontraban ubicada por la zona, donde se veían grandes entorpecimientos para los tránsitos viales como también peatonales, afectando así en ese entonces de manera negativa en la producción agropecuaria como también en los lugares de abastecimiento como son los mercados entre otros, la falta de comercialización afecto a la misma población de forma negativa generando así pérdidas económicas por el incremento de precios ya que era dificultoso el transporte de productos; por ello se vio con la necesidad del mejoramiento del puente Huntaña, favoreciendo así a los centros poblados o comunidades que se encuentra por la zona, donde ellos son los que mayormente utilizan esta vía de comunicación para trasladarse y trasladar sus mercancías mejorando así económicamente tanto como socialmente,

1.2. Perfil de la empresa

La municipalidad Distrital de Cabanillas, unidad estatal del Estado del Perú, cuyo objetivo es prestar servicios públicos a los habitantes del Distrito de Cabanillas, es decir, realiza obras publicas tales como saneamiento básico, transitabilidad adecuada, pistas, veredas y programas sociales en bienestar de la población.

1.2.1. Misión

Tiene la misión de desarrollar la economía por medio de empleos y de apoyar a la comunidad de Canabillas, por medio de obras públicas que el estado ofrece para el territorio dentro de su jurisdicción

1.2.2. Visión

Cuenta con recursos para ser un área de producción agrícola y comercial competitiva con un claro liderazgo municipal que mejora y promueve el desarrollo del centro poblado, crea una identidad propia y sentido de pertenencia entre los residentes, brinda salud y educación por medio de infraestructuras.

1.2.3. Objetivo.

El objetivo principal es la renovación del puente Huntaña en la localidad Huancane Chico distrito Canabillas-San Román-Puno, la cual tiene una luz de 13 metros, así teniendo con esta renovación una transitabilidad segura para las comunidades.

1.2.4. Ubicación del proyecto

Departamento: Puno

Provincia: San Román

Distrito: Cabanillas

Figura 1. Ubicación geográfica



Figura 2. Ubicación del puente Huntaña

Tabla N° 1. Coordenadas UTM (WGS84)

Nombre del Puente	Coordenadas (UTM)		Elevación
	E	N	
Puente Huntaña	339547.484	8262145.796	3978.73

Figura 3. Carretera para la localidad de Huntaña

Tabla N° 2. Ruta de acceso Lima-Puente de Concreto Armado

ÍTEM	DESDE	HASTA	LONGITUD (Km)	TIPO DE SUPERFICIE	ESTADO	TIEMPO (Horas)
1	Lima	Arequipa	1003.00	Carretera	Pavimentado	16:10 Horas
2	Arequipa	Santa Lucia	209.00	Carretera	Pavimentado	3:00 Horas
3	Santa Lucia	Proyecto	12.70	Carretera	Trocha	0:12 Horas
TOTAL (Km)			1234.70			

1.2.5. Altitud

La zona de intervención se encuentra a una altitud de 3991.65 m.s.n.m.

1.2.6. Condición climática

El clima y la vegetación en las áreas afectadas por las respectivas carreteras varía mucho dependiendo de la altitud y topografía del área y se caracteriza por fuertes lluvias de diciembre a marzo con una variación promedio de 700 a 1400 mm. De abril a noviembre hay poca lluvia (temporada seca).

El clima es mayormente frío y seco (abril a noviembre); De diciembre a marzo es una estación lluviosa, con temperaturas que a veces bajan a -12°C, con grandes fluctuaciones térmicas cuando las máximas invernales alcanzan los 16°C. Las temperaturas diurnas y nocturnas pueden variar hasta 20°C; por lo tanto, estas

fluctuaciones térmicas afectan la consistencia (meteorización física) de las rocas superficiales.

La vegetación se ve afectada por los cambios de temperatura y altitud, y el área presenta una vegetación típica de las tierras altas, que incluye pastos naturales, ichu, chiligua y algunos tolares, que son alimento para los animales presentes, que a menudo incluyen ganado vacuno y ovino.

1.2.7. Temporal

El periodo de la investigación se desarrollo en agosto de 2022 de acuerdo a lo establecido para la realización del trabajo de suficiencia, recolectando así los datos del expediente realizado, así como el procesamiento cuantitativo de dicha información, la cual es utilizada para beneficio de los pobladores de dichas comunidades.

CAPITULO II

REALIDAD PROBLEMÁTICA

2.1. Descripción de la realidad problemática

Estructura del puente, se encontraba desgastada con grietas, barandas desgastadas, y la curvatura del puente no cumplía con los estándares de la normativa peruana.

El puente de concreto armado era ineficiente por el gran deterioro en la que se encontraba, no era útil para una adecuada vía de comunicación donde se pueda transitar con seguridad afectando así de diversas maneras tanto social y económica a los pobladores de las comunidades, siendo así se recolecto datos de diferentes estudios o ensayos para realizar la renovación del puente de Huntaña.

2.2. Formulación del problema

2.2.1 Problema General

- a) ¿Cómo se realizó la renovación del puente Huntaña en el Camino Vecinal – Localidad Huancane Chico distrito de Cabanillas – San Román – Puno?

2.2.2 Problemas Específicos

- a) ¿Cuáles fueron los estudios que se consideraron en la renovación del puente Huntaña en el Camino Vecinal – Localidad Huancane Chico distrito de Cabanillas – San Román – Puno?
- b) ¿Cómo se aplicaron las normas en la renovación del puente Huntaña en el Camino Vecinal – Localidad Huancane Chico distrito de Cabanillas – San Román – Puno?

2.3 Objetivos del Proyecto

2.3.1 Objetivo General

- a) Realizar una renovación del puente Huntaña en el Camino Vecinal – Localidad Huancane Chico distrito de Cabanillas – San Román – Puno

2.3.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar tipos de estudios necesarios para la renovación del puente Huntaña en el Camino Vecinal – Localidad Huancane Chico distrito de Cabanillas – San Román – Puno

- b) Identificar las normas para una correcta aplicación en la renovación del puente Huantaña en el Camino Vecinal – Localidad Huancane Chico distrito de Cabanillas – San Román – Puno

2.4 Justificación

Este trabajo de investigación es muy importante porque brindara los aspectos teóricos e información sobre qué tipo de investigación se necesita para construir puentes de hormigón armado en carreteras en zonas rurales, donde se plantea el caso práctico de la mejora del puente Huntaña.

2.5 Limitantes de la Investigación

No hubo limitaciones para realización del trabajo.

CAPITULO III

DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1. DESCRIPCIÓN Y DISEÑO DEL PROCESO DESARROLLADO

3.1.1. DESCRIPCIÓN

Este proyecto se realizó con el fin de beneficiar a la población del distrito de Canabillas, este proyecto trata de la renovación del puente Huntaña la cual estuvo con gran deterioro.

Este puente será construido con concreto armado, de acuerdo al planteamiento que se realizó según los estudios y ensayos hechos para este proyecto, sacados de la zona del puente se calculó que realizara un puente de 13 metros donde se ubicaran apoyos cada 4.00 metros por 1.10 metros, por ello se hará un estribo de concreto ciclopeo con cimentación de 4.00x5.75x1.00 metros con una altitud de 5.75 metros con todo esto se realizara la construcción del puente.

3.1.2. ESTADO EN LA QUE SE ENCONTRABA EL PUENTE

La estructura existente actual se encuentra deteriorada y en mal estado, los tabloncsc actuales son de madera podrida, los pilares son de piedras apiladas y los arcos del puente no cumplen con los estándares de la normatividad vigente en el Perú.

Hay un puente de losas de hormigón armado con una estructura de hormigón de una sola vista, la altura de la lámpara es de 10,15 metros, la sección de la columna está dañada, la profundidad de fricción es de 0,20-0,35 cm, el pasamanos está dañado. Debido al estrechamiento del cauce del río Huantaña en la zona, el rellano de la margen derecha quedó sumergido hasta el fondo de su proyección, mientras que la instalación de la margen izquierda se encontraba en estado de deterioro.

3.1.3. REQUERIMIENTOS

Técnica realizada para el puente Huantaña

El puente es de eje recto y, considerando las condiciones topográficas de la zona, se propuso una estructura de hormigón armado de un solo carril con un ancho de calzada de 3,60 m, anclada en una subestructura voladiza.

Para ello se diseñaron las siguientes partes:

- ✓ Estribos en ambas márgenes de concreto $f'c$ 210 kg/cm²
- ✓ Parapeto de concreto armado $f'c$ 210 kg/cm²
- ✓ Muros contra impacto de concreto armado $f'c$ 210 kg/cm²

✓ **Subestructura**

- ✓ Tipo: Estribo de hormigon ciclópeo $f'c=210\text{kg/cm}^2$, margen derecho
- ✓ Tipo: Estribo de concreto ciclópeo $f'c=210\text{kg/cm}^2$, margen izquierdo.

✓ **Superestructura**

Tiene vigas los de hormigon armado de $f'c$ 280 kg/cm^2 con longitud 13 metros.

✓ **Normas**

Con el fin de promover la eficacia de la vía, se ha decidido realizar una investigación y planificación de los puntos más importantes de la vía con referencia, norma técnica E 050-2018 de suelos y cimentaciones, respectivamente al título VI del reglamento nacional de construcciones como también se guio con la norma técnica E030-2018 diseño sismo resistente del reglamento nacional de edificaciones y bajo las normas técnicas de la AASHTO Y ASTM, manual de puentes 2018 del ministerio de transportes y comunicaciones.

3.1.4. ESTUDIOS

3.1.2.1 ESTUDIO DE TOPOGRAFIA

✓ Control Horizontal:

El control horizontal consiste en determinar las coordenadas de los puntos de control a partir de la georreferencia básica mediante un navegador GPS y geodesia creada en el área del proyecto, la cual está relacionada con el sistema de coordenadas geográficas y la proyección UTM.

Se utilizaron:

Equipo.- 1 GPS

Tiempo.- 10 horas

Nº de satélite.- 4 satélites

✓ Control Vertical

Consiste a determinar la altura absoluta de la parte superior de la poligonal base, hasta la cual se determina la cota del de control BM creado en al área del proyecto, obtenido de la georreferencia base mediante un navegador GPS.

Para conectar las elevaciones de toda el área de levantamiento, la altura que se determina por el punto de control BM1 se usa como altura de referencia, y la altura se conecta hacia todas la esquinas del polígono base usando el métodos nivelación geométrica.

Trabajos de campo:

a. Reconocimiento de campo

Se encuentra en terreno un poco plano, y por donde se encuentra el puente tiene un terreno ligeramente accidentado con cierta vegetación.

En la entrada del puente Huntaña muestra una curva cerrada y una curva intensa en el margen derecho y una curva abierta en el margen izquierdo, que está limitada por propiedad privada.

b. Monumentación de puntos

Se realizó la monumentación de puntos con concreto de 30x 30x50 cm con acero corrugado de ½" de diámetro.

c. Controles laterales

Consiste en determinar las coordenadas de dos puntos control relacionados con las coordenadas geográficas y el sistema de proyección utilizando la georreferencia básica creada en el área del proyecto mediante un navegador GPS y geodésica BM1, BM2 .

- BM1 :

NORTE: 8264367.5216 metros

ESTE: 8326467.5216 metros

ELEVACION GEOIDAL: 3991.150 mettros

- BM2:

NORTE: 3345153.2512 metros

ESTE: 3345162.1534 metros

ELEVACION GEOIDEAL: 3995.165

Se clasifica según:

- Demanda.- Trocha carrozable(Carretera 3era clase)

- Orografía.- Terreno plano (T3)

Figura 4. Consideración de diseño

CONSIDERACIONES DE DISEÑO:	
Longitud de acceso margen derecha	100.00 m.
Longitud de acceso margen izquierda	100.00 m.
Longitud de Puente	13.00 metros
Tipo de Puente	Vigas Losa de C°A°
Clasificación Vial por demanda	Carretera de Tercera Clase (Variable de acuerdo al IMDA).
Clasificación por orografía	Terreno Ondulado (Tipo 2).
Espesor de losa de aproximación	0.20.

Velocidad de Diseño	30 Km/H (Variable)
Radio min. Curvatura Calculada	14.0 m (Variable)
Radio min. Curvatura Accesos	M. D.= 12.00, M. I.= 15.00 (Variable)
Radio considera en el Proyecto, ingreso y salida de Puente	12.00 m (Variable)
Bombeo	2 %.
Pendiente mínima de diseño	0.5 %.
Pendiente máxima de diseño	10.00 %.
Pendientes del proyecto	Mínima= 0.02%, máxima= 9.60%.
Peralte máximo	6%.
Ancho de calzada	4.20 m.

3.1.2.2 ESTUDIOS DE SUELOS Y GEOTECNIA

Objetivo:

Realizar un estudio mecánico de suelos para obtener los datos con las características del subsuelo con el objetivo de cimentación de la infraestructura del puente de Huntaña.

El estudio se realizó por estas etapas:

- Preliminar
Inicia con la obtención y análisis de datos, como memoria descriptiva y fotografías satelitales.
- Trabajo de campo
Esto incluye perforación de diamantina, complementada con estudios geofísicos en las orillas y también se están realizando pozos de pruebas en el sitio del puente de hormigón armado. Las profundidades son de acuerdo con las normas del manual de puentes MTC 2018, pruebas de laboratorio estándar y especiales como corte directa y pruebas químicas.

- Etapa gabinete

Es aquí donde se procesa toda la información obtenida en las anteriores etapas y se realiza el estudio.

Geología

La estratigrafía de Puno está dominada por rocas sedimentarias; siendo estas de las edades del mesozoico al cenozoico cretacio hasta el último cuaternario.

En el proyecto se han identificado rocas del mesozoico al cenozoico y la secuencia litológica cuenta con: Formación Huancané, Formación Viluyo, Formación Ayabacas, Formación Vilquechico. , Formación Auzangate y depósitos Cuaternarios como Glacio Fluvial, depósitos fluviales aluviales, aluviales, coluviales, aluviales y bofedales.

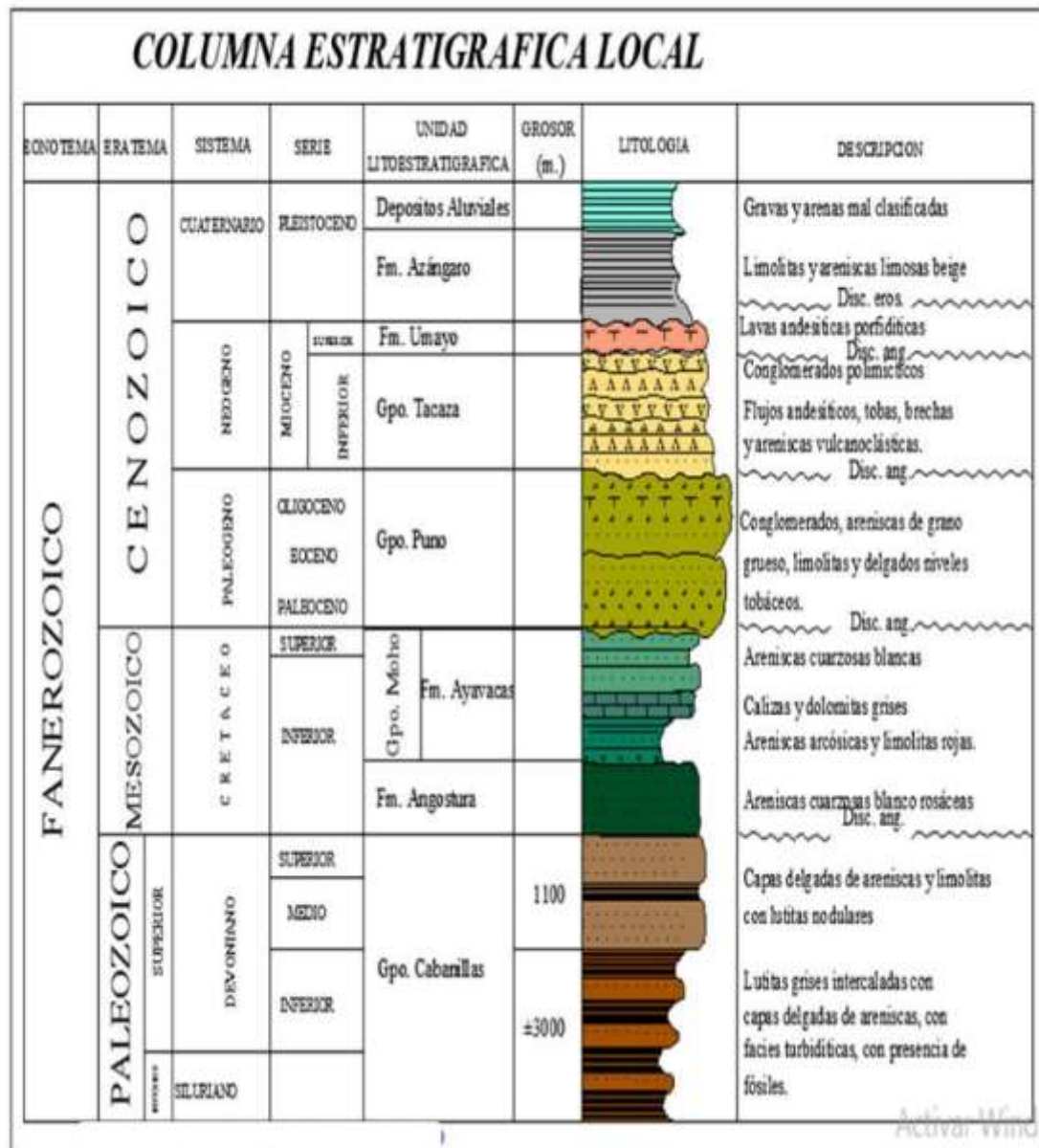
Formación angostura

Esta capa se describió por primera vez en “Southern Gazette comprehensive research” N 42; expuesta en los patios de lagunilla, Juliaca y puno, la sección tipo se encuentra mas o menos inclinada hacia el oeste, en el valle del rio Angostura, ubicado en la parte occidental de la terraza de Juliaca.

En el mismo Valle de Cabanilla, donde las formaciones alcanzan los 45 a 100 m, existen numerosos afloramientos de Arenisca Angostura discordantes con el Grupo Cabanilla. Newell (1949), estos afloramientos son los más accesibles de toda la región. La arenisca es de cuarzo de grano medio a grueso, ferruginosa pálida, de color ocre a marrón rojizo, generalmente bien cementada y parcialmente azucarada. Se componen de guijarros redondeados de hasta 12 cm. Diámetro de cuarcita.

Calzadas Ayabacas

Los compuestos erosionados superiores se convierten en restos de suelo. La caliza es arcillosa y limosa, de color blanco grisaceo a gris amarillento, con vetas de calcita y dolomita de 1-3 cm de espesor. Cpsa oscuras regulares y apariencia caótica en esta área de estudio.



Investigación geodésica

a. Sondaje geotécnico

La selección de la ubicación del pozo de prueba en la estructura portante del puente a diseñar se indica en el plano de disposición del pozo de prueba para distinguirlo al momento de procesar las muestras en el laboratorio.

b. Calicatas

Se crearon un total de 2 pozos de prueba, ubicados en cada zona del área del proyecto, la ubicación y profundidad de los pozos de prueba se resumen a continuación.

Cuadro de calicatas:

Figura 5. Cuadro de calicatas

N°	PROFUNDIDAD	ESTE	NORTE	COTA
C-01	3.00m	339141.00 m	8265345.00 m	4013.00
C-02	3.00m	339134.00 m	8265348.00 m	4013.00

c. Perfil estratigráficas

Figura 6. Cuadro según la información de campo y laboratorio

N°	ESPESOR(m)	ESTRATO	SUCS	AASHTO	DESCRIPCIÓN
C-01	3.00	E - 01	GW	A-1-b (0)	Grava bien gradada
C-02	3.00	E - 01	GP-GM	A-1-b (0)	Grava mal gradada con limo

Capacidad de carga admisible

Los parámetros geotécnicos presentados por el laboratorio mecánica de suelos correspondientes, se debe calcular, capacidad de carga permisible de la base carga del material de grava arenosa y limosa.

- Capacidad de Carga Admisible por Corte (Q adm)

$$Q_{adm} = Q_{uti} / F_s$$

Q_{uti}= Capacidad de carga ultima

F_s= Factor de seguridad

Figura 7. Cuadro capacidad de carga admisible por corte (Q adm)

Calicata	Tipo de Suelo	Cohesión (Kg/cm ²)	Angulo de Fricción	Peso volumétrico (g/cm ³)	Profundidad de cimentación (m)	Capacidad admisible Q _a =Kg/cm ²
C-01	GM	0	25.08	1.71	2.00	2.05
C-02	GM	0	25.09	1.89	2.00	2.25

3.1.2.3 ESTUDIOS DE HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA

a. Recopilación de los datos

- Cartografía
- Pluviometría

b. Reconocimiento de campo

A través de la identificación de campo, es posible comprender las características del terreno, el estado general de la cuenca y cómo se representa el sistema de drenaje. Los resultados del trabajo de campo

permiten revisar y profundizar la evaluación y determinar los criterios fijados en el estudio preliminar.

En la parte evaluada, tienen gran importancia los fenómenos geodinámicos externos que se están produciendo, así como las obras que se desarrollan en el territorio para la construcción de puentes de hormigón armado.

Se realizó trabajo de campo en el área de estudio con el fin de obtener información sobre el comportamiento del agua del canal, el nivel histórico del agua del sector y el sistema de captación de aguas superficiales.

c. Gabinete

Incluye el trabajo de planificación, el procesamiento de la información recibida y la preparación de informes. La información disponible se procesa para generar una descarga de la ubicación de la estructura prevista.

Resultados:

El propósito de los resultados de este estudio es determinar el caudal que puede transportar el río y sus afluentes ante la presencia de eventos de precipitaciones fuertes, y debido a las características topográficas de las diferentes microcuencas, el caudal transportado por las mismas aumenta dramáticamente, aporta seguridad a viviendas y terrenos agrícolas, por lo que es necesario determinar la ubicación del proyecto para reducir la posibilidad de desastres naturales a lo largo del río.

Los siguientes resultados son estas características:

- Físicamente fueron: El área, altura máxima, altura mínima, altura media de la cuenca y pendiente media del cauce.

- Drenaje: Pendiente del cauce, distancia del centro de gravedad, longitud media de drenaje, coeficiente de escorrentía de la hoya, tiempo de concentración y longitud de cauce.
- Altura de socavación de las estructuras de apoyos del puente de hormigón armado,

Figura 8. Cuadro de volumen de agua de río

PERIODO DE RETORNO	CAUDAL
140	60.00 m ³ /seg
500	79.90 m ³ /seg

3.1.2.4 ESTUDIOS DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE ARTE

Descripción de estructuras a construir

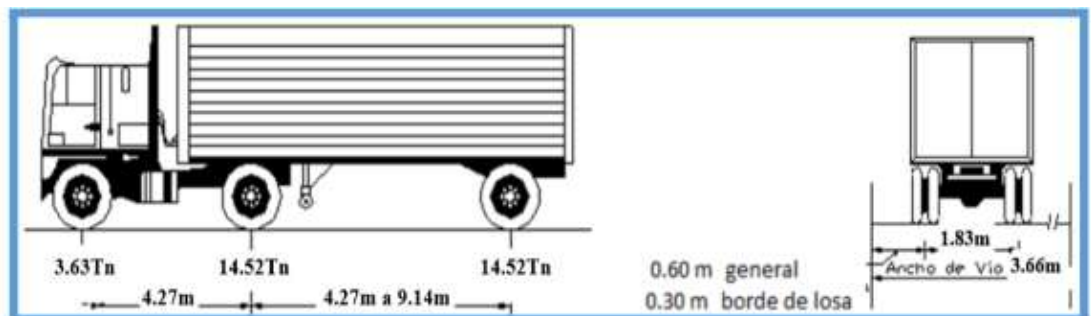
- El objetivo principal de este proyecto es la sustitución del puente final unidireccional en hormigón armado 01.
- El presente proyecto tiene como finalidad principal la reposición de 01 puente definitivo de concreto armado de 1 vía.
- El puente propuesto corresponde a una estructura de hormigón armado unidireccional, tipo VIGA - PLACA, de 13,00 m de longitud, con pasarelas y barandillas.
- Debido a los bajos costos de construcción, se ha diseñado una subestructura (tirantes de hormigón ciclópeo) cuyas dimensiones se calcularán en el estudio de construcción vigente y de acuerdo con los planos del proveedor de parámetros geotécnicos, hidrológicos e hidráulicos, las dimensiones mínimas recomendadas serán determinados.

- Asimismo, de acuerdo con la posición de los soportes fijos y móviles de la estructura, se deberán colocar parapetos, cuyas dimensiones recomendadas se calcularán para el puente final de hormigón viga-losa de hormigón armado en función de la posición de los soportes fijos y móviles. soportes de la estructura..
- En este sentido, se debe seguir el siguiente procedimiento y el manual del puente MTC normal al reemplazar el puente.

Diseño con cargas vivas vehiculares

Camión de diseño

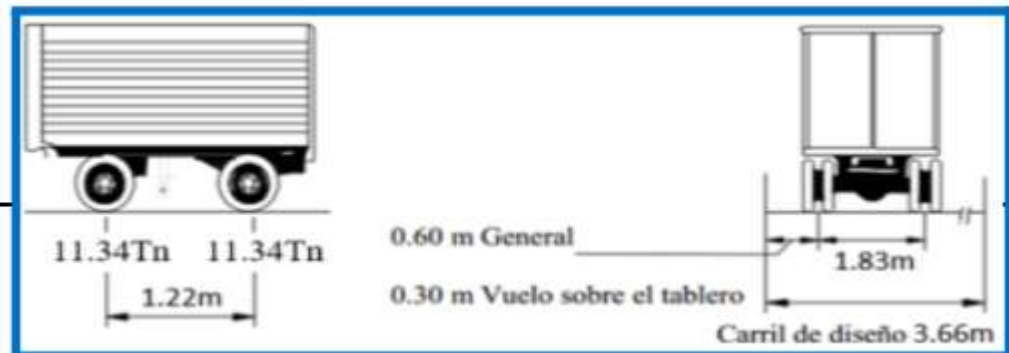
Se calculó la distancia entre los ejes y las ruedas del camión como se muestra en el siguiente diagrama. Teniendo en cuenta el aumento provocado por las cargas dinámicas. La distancia entre los dos ejes de la 14,52 Tn debe estar entre 4,27 m y 9,14 m para crear el efecto de fuerza extrema.



Tándem de diseño

El tándem de diseño estará formado por un par de ejes de 11,34 Tn con un recorrido de 1,22 m. La distancia transversal entre las ruedas

es de 1,83 m. y debe tenerse en cuenta el aumento provocado por las cargas dinámicas.



Carga carril de diseño

La carga ferroviaria de diseño consistirá en una carga de 952,42 kg/m distribuida uniformemente longitudinalmente. Lateralmente, se supone que la carga del carril se distribuye uniformemente sobre un ancho de 3,05 m. Las tensiones debidas a las cargas de seguimiento de diseño no se ven afectadas por los incrementos de carga dinámica.

Incremento por cargas dinámicas

Los efectos estáticos (excluyendo las fuerzas centrífugas y de frenado) del camión de diseño o del camión tándem se incrementarán aplicando los porcentajes que se muestran en la siguiente tabla para tener en cuenta el aumento de las cargas dinámicas.

Incremento por Carga Dinámica, IM.

Componente	IM
Juntas del tablero – Todos los Estados Límites	75%
Todos los demás componentes:	
▪ Estado Límite de Fatiga y Fractura.	15%
▪ Todos los demás Estados Límites	33%

Presencia de múltiples sobrecargas

Este requisito no se aplica al estado límite de fatiga del camión diseñado, independientemente del número de carriles de diseño. Si se utiliza el factor de distribución aproximado del monorraíl en lugar de la ley de momentos y el método estático, la fuerza debe dividirse entre 1,20. Se deben considerar todas las combinaciones posibles de carriles ocupados para determinar la carga final correspondiente a la congestión multiplicada por el factor de existencia múltiple apropiado para tener en cuenta la probabilidad de que el carril esté ocupado simultáneamente por todas las congestiones. Diseño HL93. En ausencia de datos específicos del sitio, los valores en la tabla:

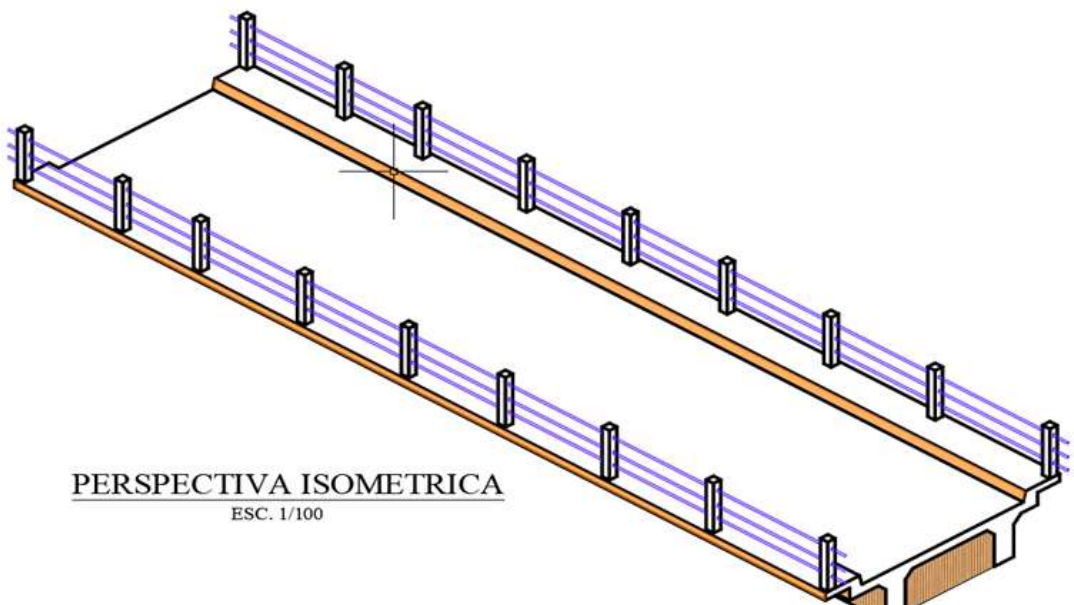
Factores de presencia múltiple, m.

Número de carriles cargados	Factores de presencia múltiple, m
1	1.20
2	1.00
3	0.85
>3	0.65

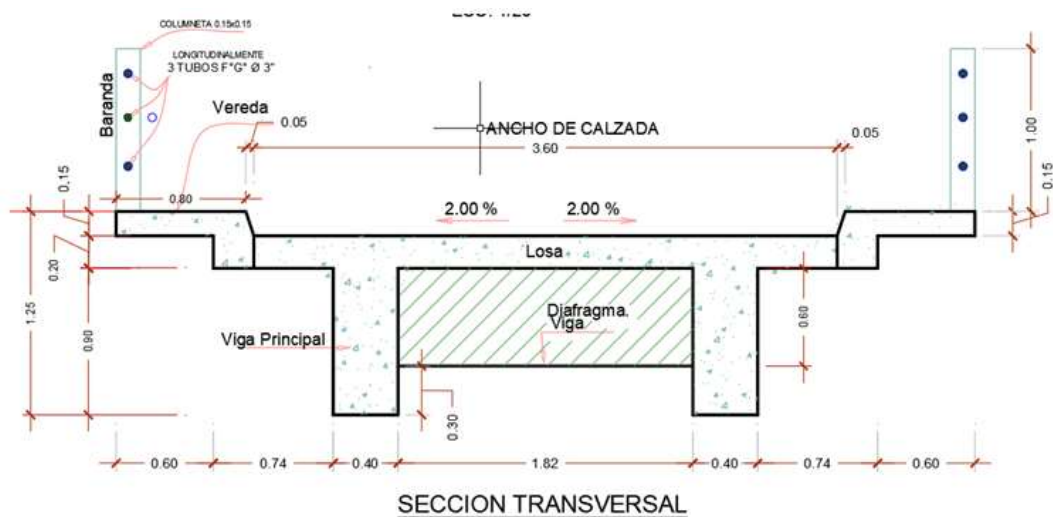
Elementos estructurales

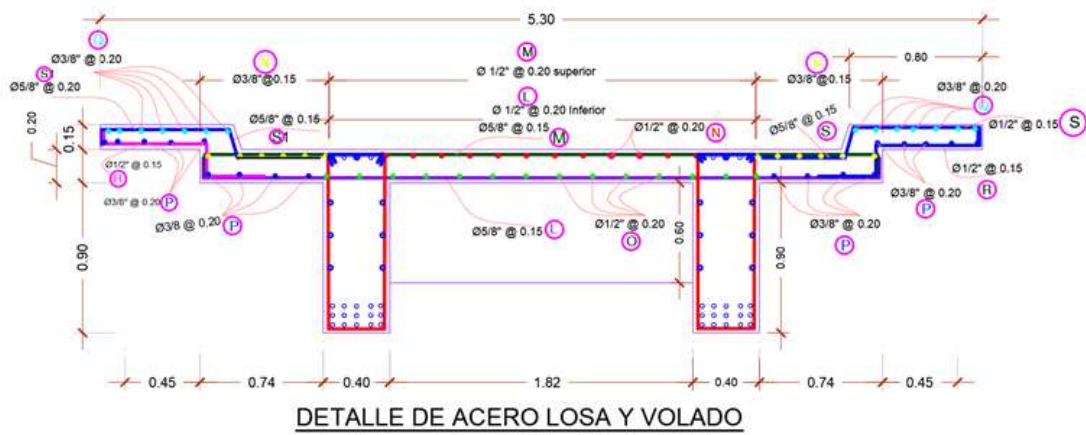
a. Superestructura

Construcción superior viga losa de hormigón armado $f'c=280\text{Kg/cm}^2$, espesor de losa 20cm, viga inferior 40cm, altura 1,10 metros, longitud total 13,00 metros. Se realizó según los estudios de hidrología e hidráulica.



Puente de concreto





b. Subestructura

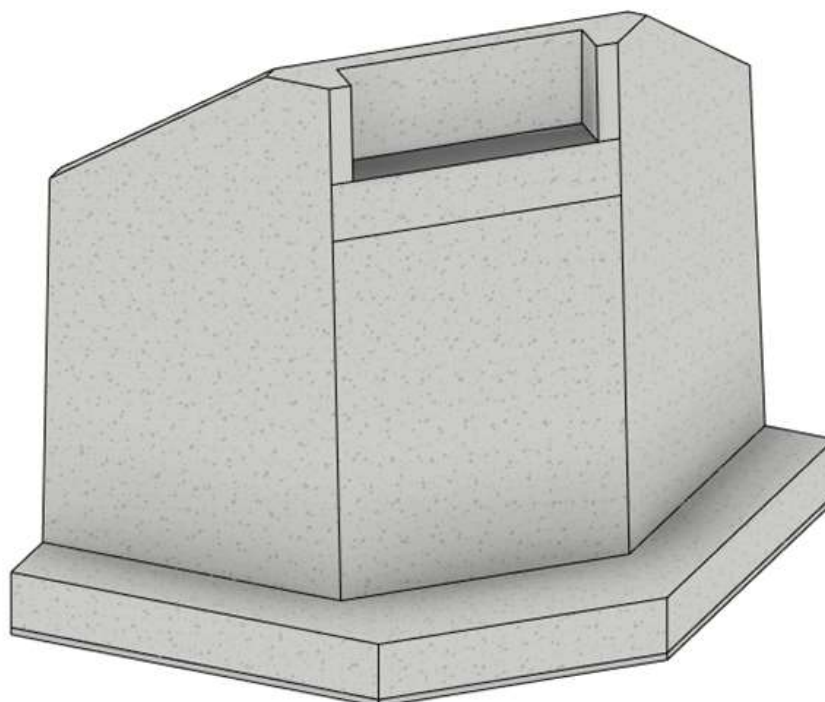
Están conformadas por:

- Apoyo fijo

Estribo 5,75m x 4,00m, altura total 5,75m, altura parapeto 1,20m.

- Apoyo móvil

El tamaño del estribo es de 5,75 m x 4,00 m con una altura total de 5,75 m y una altura de parapeto de 1,20 m.



Estribo de concreto ciclópeo 5.75 metros de pantalla

ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

Las cargas consideradas se dividen en 2 grupos: desde la superestructura y directamente sobre la base.

- Peso propio de la superestructura (DC)
- Carga viva de la superestructura (LL)
- Fuerza de frenado (BR)
- Fuerza debido a efectos sísmicos (EQ)
- Fuerza contra impacto (CT)

Cargar directas:

- Peso propio de los elementos estructurales (DC)
- Empuje horizontal de suelos (EH)
- Empuje vertical de suelos (EV)
- Sobre carga equivalente (LS)
- Cargas por efectos sísmicos (E)

CRITERIOS NORMATIVOS

La subestructura del puente ha sido analizada y diseñada de acuerdo con el "Manual de diseño de puentes MTC-2018". Además, se utilizan las siguientes especificaciones:

- Manual de Puentes del MTC R.D N°041-2018-MTC/14.

- Manual AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 2017.
- Guide Specifications for LRFD Seismic Bridge Design.
- D.S N°003-2016-Vivienda, decreto supremo que modifica la norma técnica E.030 “Diseño sismo resistente” del reglamento nacional de edificaciones, aprobada con D.S N°011-2006-vivienda, modificada con D.S N°002-2014-Vivienda
- N.T.E. E.060 Concreto Armado, 2017.

3.1.2.4. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

✓ **Desvió de tránsito**

En este caso, era necesario el cambio de la ruta peatonal, teniendo en cuenta que los trabajos posteriores a la fase de construcción del puente de hormigón armado eran solo temporales.

✓ **Movimiento de tierras**

Las excavaciones solo seleccionarán los soportes en los lados derecho e izquierdo respectivamente. Para excavaciones profundas que son visibles en el plano de documentación, también considere seguir la Norma G-050 Seguridad en la Construcción.

✓ **Obras de concreto**

Los trabajos de hormigón incluyen la construcción de la estructura portante, parapeto, placa de acceso y muro de contención, resistencia del hormigón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$. Estas estructuras de puentes deben tener una secuencia de trabajo específica que logre y logre los objetivos, por lo que deben seguir protocolos de control de calidad, como el diseño de

la mezcla de concreto, el análisis de agregados, etc. antes de que comiencen las operaciones.

- Estribos de concreto ciclópeo
- Parapeto
- Superestructura de concreto armado

3.1.2.5 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RIESGOS

Planificación de la gestión o administración de riesgos

La gestión de riesgos, o planificación del desempeño, es el proceso de determinar las acciones a tomar para gestionar los riesgos del proyecto. En esta fase, se determinan los recursos y el tiempo para las actividades de manejo, así como también se establece una base para la evaluación de riesgos.

Base legal

- Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- Decreto Supremo N° 175-2022-EF.
- Directiva N° 012-2017-OSCE/CD.
- Decreto Supremo N° 048-2011- PCM, Decreto Supremo que aprueba el reglamento de la Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (SINAGERD).

Procesos en la planificación de la gestión de riesgos:

La gestión de riesgos en el plan de ejecución del proyecto se basa en la Directiva no. 12-2017-OSDO, que es lo mismo que las pautas del PMBOK.

Un enfoque integrado de la gestión de riesgos incluye al menos los siguientes procesos:

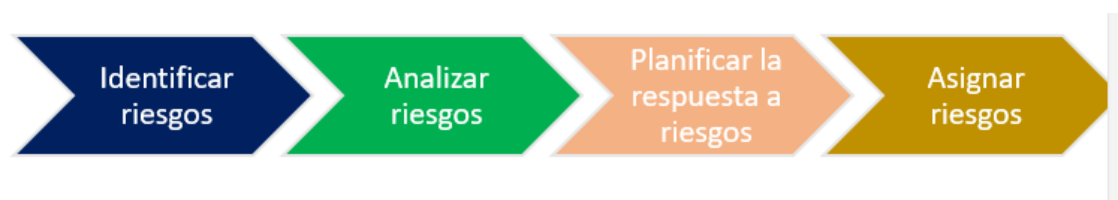


Figura 9. Cuadro de identificación de los riesgos del proyecto

N°	Código de Riesgo	Fuentes de Riesgo	Riesgos específicos	Descripción del Riesgo
1	R001	Constructivos	Retraso por mal tiempo.	Retraso por mal tiempo (temporada de lluvias la cual se desarrolla entre los meses de noviembre a marzo).
2	R002	Biológico	Contagio de enfermedades.	Contagio entre los trabajadores de la obra con el COVID-19.
3	R003	Constructivos	Accidentes laborales.	Accidentes laborales por mal uso de los EPP, herramientas y falta de inducción por parte del personal de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa contratista.
4	R004	Técnicos	Problemas geotécnicos inesperados.	Sobrecosto o ampliación de plazos de construcción de la infraestructura a causa de problemas geotécnicos inesperados.
5	R005	Constructivos	Huelga de trabajadores.	Huelga de personal y/o población.
6	R006	Externos	Objeciones de las comunidades locales.	Objeción y reclamos de las comunidades locales, adyacentes a la obra.
7	R007	Constructivos	Defectos en la construcción.	Defectos en la construcción producto de una mano de obra deficiente.
8	R008	Constructivos	Incumplimiento de equipamiento mínimo.	Incumplimiento del equipamiento mínimo del contratista genera retrasos en la programación de obra.
9	R009	Administrativo	Renuncia de personal clave del contratista.	Renuncia de personal profesional clave del contratista en etapas críticas de la ejecución de la obra.

10	R010	Socio Ambientales	Riesgo de daño ambiental.	Riesgo ambiental relacionado con el riesgo de incumplimiento de la normatividad ambiental y de las medidas correctoras definidas en la aprobación de los estudios ambientales (FORMATO DE ACCIONES).
-----------	------	-------------------	---------------------------	--

Probabilidades e impacto de los riesgos

Los niveles de probabilidad e impacto se ajustan para cada proyecto en el proceso de planificación de la gestión de riesgos para su uso en el proceso de análisis cualitativo.

Matriz de calificación del riesgo según el PMBOK

CALIFICACION DEL RIESGO = P X I							
1. Probabilidad de ocurrencia	Muy alta	0.9	0.045	0.09	0.18	0.36	0.72
	Alta	0.7	0.035	0.07	0.14	0.28	0.56
	Moderada	0.5	0.025	0.05	0.1	0.2	0.4
	Baja	0.3	0.015	0.03	0.06	0.12	0.24
	Muy baja	0.1	0.005	0.01	0.02	0.04	0.08
2. Impacto en la ejecución de la obra			0.05	0.1	0.2	0.4	0.8
			Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
3. Prioridad del riesgo					Baja	Moderado	Alta

Análisis cuantitativo de los riesgos

El análisis cuantitativo utiliza técnicas de simulación y toma de decisiones para cuantificar los posibles resultados del proyecto, evaluar la probabilidad de alcanzar los objetivos específicos del proyecto, identificar los riesgos que requieren mayor atención mediante la cuantificación de su contribución relativa al riesgo general del proyecto y determinar los costos realistas y alcanzables, el riesgo del proyecto . cronograma o objetivos de alcance.

Figura 10. Cuadro de valores de probabilidad e impacto a los riesgos

N°	Código de Riesgo	Riesgo	Probabilidad		Impacto en la Ejecución de la Obra		Priorización del Riesgo
	R001	Retraso por mal tiempo.	Alta	0.70	Alto	0.40	Alta Prioridad.
	R002	Contagio de enfermedades.	Moderada	0.70	Moderado	0.20	Prioridad Moderada.
	R003	Accidentes laborales.	Baja	0.30	Baja	0.10	Prioridad Baja.
	R004	Problemas geotécnicos inesperados.	Muy Baja	0.10	Muy Alto	0.80	Prioridad Moderada.
	R005	Huelga de trabajadores.	Muy Baja	0.10	Moderado	0.20	Baja Prioridad.
	R006	Objeciones de las comunidades locales.	Baja	0.30	Moderado	0.20	Prioridad Moderada.
	R007	Defectos en la construcción.	Muy Baja	0.10	Muy Alto	0.80	Prioridad Moderada.
	R008	Incumplimiento del equipamiento mínimo.	Muy Alta	0.90	Muy Alto	0.80	Alta Prioridad.
	R009	Renuncia de personal clave del contratista.	Muy Alta	0.90	Muy Alto	0.80	Alta Prioridad.
	R010	Riesgo de daño ambiental.	Baja	0.30	Moderado	0.20	Prioridad Moderada.

Figura 11. Cuadro de planificación de la respuesta a los riesgos

N°	Código de Riesgo	Riesgo	Probabilidad		Respuesta al Riesgo
1	R001	Retraso por mal tiempo.	Muy Alta	0.90	Aceptar Riesgo.
2	R002	Contagio de enfermedades.	Alta	0.70	Mitigar Riesgo.
3	R003	Accidentes laborales.	Moderada	0.50	Mitigar Riesgo.
4	R004	Problemas geotécnicos inesperados.	Muy Baja	0.10	Evitar Riesgo.
5	R005	Huelga de trabajadores.	Muy Baja	0.10	Evitar Riesgo.
6	R006	Objeciones de las comunidades locales.	Baja	0.30	Evitar Riesgo.

7	R007	Defectos en la construcción.	Muy Baja	0.10	Evitar Riesgo.
8	R008	Incumplimiento del equipamiento mínimo.	Muy Alta	0.90	Evitar Riesgo.
9	R009	Renuncia de personal clave del contratista.	Muy Alta	0.90	Evitar Riesgo.
10	R010	Riesgo de daño ambiental.	Baja	0.30	Evitar Riesgo.

La planificación y programación de obra debe ser bien minucioso en todas las áreas, para evitar que los riesgos del proyecto impacten en tiempo, costo y calidad durante la ejecución de la obra.

3.1.2.6 ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

Una vez finalizadas las obras, se realizará el diseño de la señalización vial a utilizar tomando como referencia el actual y el R.D. manual homologado de equipos de circulación vial en calles y carreteras. Según la norma N° 16-2016-MTC/2014 del 31-5-16,

Tiene como requisitos:

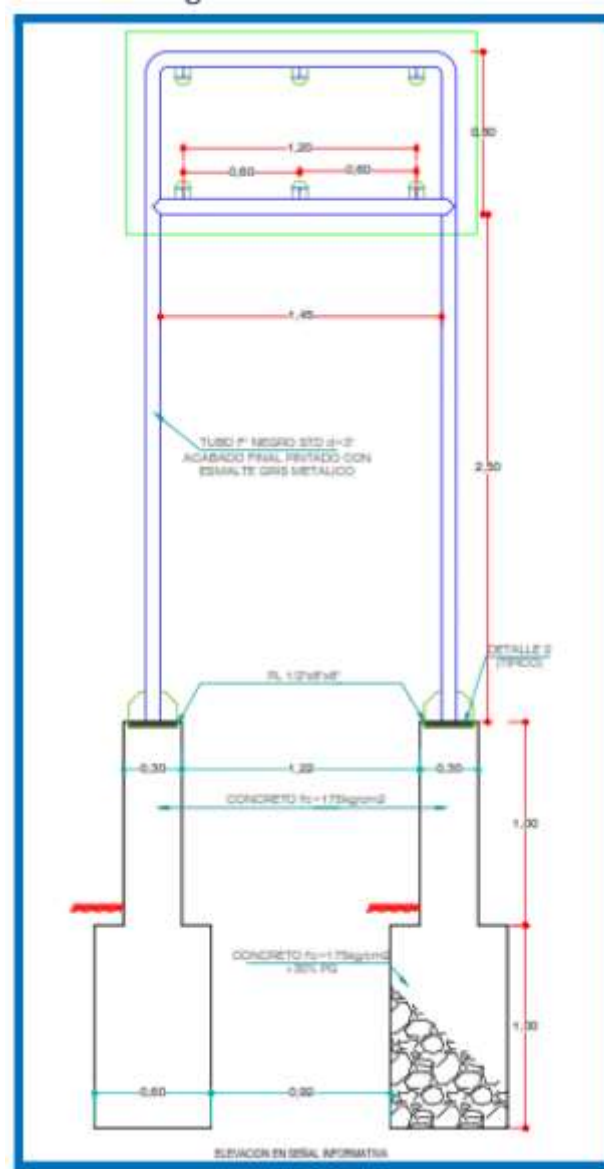
- Que sea necesario.
- Sea llamativo
- Que tenga un mensaje preciso
- Uniformidad

Durante la ejecución del proyecto se instalarán seis balizas, cuatro balizas preventivas y dos balizas informativas, las cuales se colocarán de forma adecuada para facilitar la decisión oportuna de los conductores sobre el puente de hormigón armado.

El panel informativo se coloca a una altura de 4,30 m desde el suelo natural hasta la parte superior del rótulo con dos soportes de hormigón de

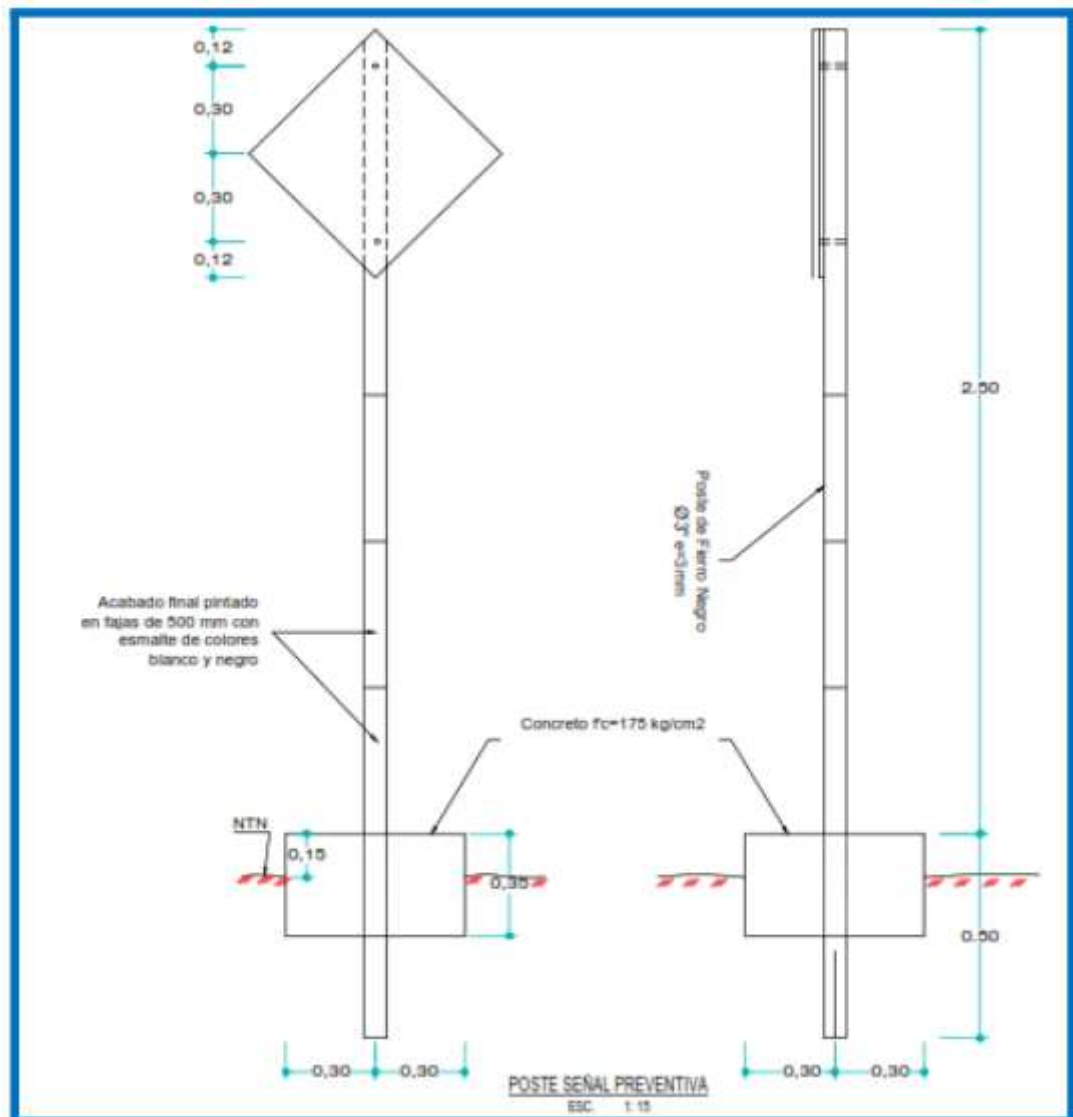
0,80 m x 0,60 m de alto y 1 metro de alto y dos plintos de 0,50 x 0,30 m de alto. el zócalo y la cimentación serán de hormigón con $f'c = 175\text{Kg/cm}^2$, se coloca placa de $\frac{1}{2}'' \times 8'' \times 8''$ en medio del zócalo, en estos dos tubos de hierro negro de 3'' de diámetro soportará el letrero informativo del puente

Señal informativa



Para señal de advertencia señal en forma de rombo con fondo amarillo y borde negro 0,60 x 0,60, casi 3,00 metros de altura, cubo de hormigón $f'c = 175\text{Kg/cm}^2$ con tamaño 0,60 x 0,60 y altura del molde 0,60 x 0,60. En el centro del molde se colocará un tubo de hierro negro de 0,35 y 3 pulgadas de diámetro, el cual atravesará el molde hasta una profundidad de 0,35 m.

Señal preventiva



3.2. CONCLUSIONES

- La luz de construcción del puente de hormigón armado es de 13,00 m, incluyendo la construcción de la subestructura y la construcción de la transición del puente.
- Las condiciones a crear se especifican como suelo GM en ambos lados con una capacidad portante de 2,05 kg/cm² en el lado derecho y 2,25 kg/cm² en el lado izquierdo.
- Tanto la subestructura como la superestructura propuesta cumplen con los requisitos del "Código de diseño de puentes, octava edición" de AASHTO LRFD de 2017 y el Manual de puentes de 2018 del Ministerio de Transporte (MTC).

3.2 RECOMENDACIONES

- Tanto la subestructura como la superestructura propuestas cumplen con los requisitos del "Código de diseño de puentes, octava edición" de AASHTO LRFD de 2017 y el Manual de puentes del Departamento de Transporte (MTC) de 2018.
- Los equipos, maquinarias y herramientas necesarios para el proyecto de construcción del puente de hormigón armado deberán estar a disposición del promotor del proyecto.

CAPÍTULO IV

DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo de suficiencia profesional es del diseño de la investigación no experimental es transeccional o transversal del nivel descriptivo la modalidad de este es describir el proceso y los estudios que se realizaron para el proyecto del puente con información de ensayo, softwares, informes del expediente técnico, etc.

4.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El método de investigación es mixta, integra tanto investigación cuantitativa como cualitativa y provee una aproximación holística que combina y analiza datos estadísticos con perspectivas contextualizadas a un nivel más profundo.

4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Población

La población se entiende por los habitantes del distrito de Cabanillas, así como sus centros poblados y comunidades.

Muestra

Está conformada por el distrito de Cabanillas, la cual cuenta con 39 centros poblados teniendo un total según la INEI, 5901 habitantes con una densidad de 3,6 habitantes por kilómetro cuadrado.

4.4. LUGAR DE ESTUDIO

Se realizó la investigación del puente Huntaña, en el departamento de Puno, provincia San Román y distrito Cabanillas; obteniendo así datos de campo, datos bibliográficos, información del expediente técnico tanto como planos y estudios realizado y fotos.

4.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Técnicas

Se realizó mediante la observación, encuestas y se fue directamente a campo.

Instrumentos o equipos

- Fichas de observación
- Levantamiento topográfico
- Estudio de suelos

- Estudio hidrológico
- Ensayo de diseño de mezclas
- Estudios hidrológicos
- Estudio de señalización
- Camión volquete
- Retroexcavadora
- Estación total

Datos que se observaron:

- Obtener información de campo, del terreno, del suelo para la realización del proyecto
- Obtener el número de la población para poder calcular las cargas entre otros.
- Obtener la información necesaria para la realización del proyecto.
- Complementar o apoyarnos para la realización del proyecto con softwares para así diseñar el puente.

4.6. ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS

Se analizó los estudios realizados para el proyecto y se realizó el procesamiento por medio de softwares.

CAPÍTULO V

REFERENCIAS

- OSCE. (2022). EXPEDIENTE TECNICO DE OBRA. Obtenido de https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidades/Capacitacion/Virtual/curso_contratacion_obras/libro_cap3_obras.pdf
- American Psychological Association. (2010). *Publication Manual of the American Psychological Association*. Washington D.C.: APA.
- <https://portal.munipuno.gob.pe/es/node/3774>
- Project Manager Institute. (2013). Project Management Body of Knowledge. PMBOK Guide. (5th Ed.). South West, USA.
- Scribd, S. f. (2022). Control de obra. Obtenido de <https://es.slideshare.net/AlanGaribay/control-de-obra-13037612#:~:text=IMPORTANCIA%20DEL%20CONTROL%20DE%20OBRA,dispone%20y%20de%20eliminar%20diversificaciones>
- UNI control, L. (2020). CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA. Obtenido de <https://unicontrolsl.com/control-de-la-calidad-de-la-obra/>
- https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUAL%20DE%20PUENTES%20PDF.pdf
- <https://www.areatecnologia.com/puentes.htm#:~:text=B%C3%A1sicamente%20un%20puente%20est%C3%A1%20formado,lo%20que%20se%20llama%20vano.>

De la Vega García, S. (2012). *Proceso Constructivo de Puentes Integrales*

Cortos. Mexico, Ecuador: Tesis. Recuperado el 30 de Mayo de 2019, de

[http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6543/1/TESIS%20UTPL.](http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6543/1/TESIS%20UTPL.pdf)

pdf

Villagra, M. A. (2017). *Proceso costructivo del Puente Grau*. Piura, Peru:

Trabajo de Suficiencia Profecional para optar el titulo de Ingeniero Civil.

Recuperado el 2 de Mayo de 2019, de

[http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12203/illan_mn.pdf?s](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12203/illan_mn.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[equence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/12203/illan_mn.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

CAPÍTULO VI

6.1. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Desencofrado**

La eliminación se puede realizar eliminando cuidadosamente los archivos para no dañar el sistema subyacente. Cuando el hormigón ha alcanzado la consistencia necesaria para soportar su propio peso o posiblemente la masa viva, se retiran los encofrados. El tiempo de demolición se puede reducir al mínimo para no retrasar innecesariamente la reparación y el acabado del piso de concreto.

- **Curado**

Debe evitarse el hormigón con aire incorporado ya que se seca rápidamente durante el curado. Esta razón se logra manteniendo la superficie húmeda de 7 a 15 días. Este formulario, al que se hace referencia en línea como "concreto curado", se puede hacer de varias maneras: rocíe inmediatamente el suelo desnudo con agua si la pintura lo permite, inúndelo con charcos reflectantes o cúbralo con una manta húmeda.

- **Pavimento**

Los pavimentos son estructuras formadas por capas de diferentes materiales que se construyen sobre el terreno natural y permiten su circulación con seguridad, facilidad y comodidad.

- **Vía**

Una carretera construida para el tráfico rodado.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

METAS DEL PROYECTO

Figura 12. Cuadro de metas del proyecto

ITEM	DESCRIPCIÓN	TOTAL	UND.
01	PUENTE VIGA-LOSA HUNTAÑA		
01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01	CARTEL DE OBRA 3.60 X 2.40 M	1.00	und
01.01.02	CAMPAMENTOS DE OBRA	1.00	glb
01.02	OBRAS PRELIMINARES		
01.02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	232.55	m2
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	232.55	m2
01.02.03	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	232.55	m2
01.02.04	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS/MAQUINARIA	1.00	glb
01.02.05	DEMOLICION DE ESTRUCTURA EXISTENTE	64.49	m3
01.02.06	ELIMINACION DEMTARIAL DE DESMONTE (DEMOLICIONES)	87.06	m3
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS - ESTRIBOS Y ALEROS		
01.03.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURA EN SECO - ESTRIBOS	106.00	m3
01.03.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURA BAJO AGUA - ESTRIBOS	111.30	m3
01.03.03	EXCAVACION PARA ESTRUCTURA EN SECO - ALEROS	96.00	m3
01.03.04	EXCAVACION PARA ESTRUCTURA BAJO AGUA - ALEROS	100.80	m3
01.03.05	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	113.96	m3
01.03.06	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACION	405.19	m3
01.04	SUB ESTRUCTURA DE PUENTE		
01.04.01	SOLADO		
01.04.01.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA SOLADOS Y/O SUB-BASE	101.00	m2
01.04.02	CIMENTACIONES ESTRIBOS Y ALEROS		
01.04.02.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, ZAPATAS	72.54	m3

01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ZAPATAS	59.44	m2
01.04.03	ELEVACIONES ESTRIBOS Y ALEROS		
01.04.03.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 + 30% DE PG EN ESTRIBOS Y ALEROS	118.61	m3
01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA ESTRIBOS Y ALEROS	125.32	m2
01.04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL ESTRIBOS Y ALEROS	125.11	m2
01.04.04	CONCRETO ARMADO EN PARAPETO		
01.04.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 ESTRIBOS	16.13	m3
01.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA PARAPETO	12.48	m2
01.04.04.03	ACERO G60, FY=4200KG/CM2 ESTRIBO APOYO	296.51	kg
01.05	SUPER ESTRUCTURA PUENTE		
01.05.01	VIGAS PRINCIPALES - CONCRETO ARMADO		
01.05.01.01	CONCRETO F'C=280 KG/CM2 VIGA PRINCIPAL	9.79	m3
01.05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA VIGA PRINCIPAL	46.24	m2
01.05.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL VIGA PRINCIPAL	24.48	m2
01.05.01.04	ACERO G60, FY=4200KG/CM2 VIGA PRINCIPAL	4,120.03	kg
01.05.02	VIGAS DIAFRAGMA - CONCRETO ARMADO		
01.05.02.01	CONCRETO F'C=280 KG/CM2 VIGA DIAFRAGMA	1.33	m3
01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL VIGA DIAFRAGMA	11.10	m2
01.05.02.03	ACERO G60, FY=4200KG/CM2 VIGA DIAFRAGMA	335.41	kg
01.05.03	LOSA - CONCRETO ARMADO		
01.05.03.01	CONCRETO F'C=280 KG/CM2 LOSA	12.55	m3
01.05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA LOSA	25.84	m2
01.05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL LOSA	22.94	m2
01.05.03.04	ACERO G60, FY=4200KG/CM2 LOSA	1,785.15	kg
01.05.04	VOLADIZO Y VEREDAS - CONCRETO ARMADO		
01.05.04.01	CONCRETO F'C=280 KG/CM2 VOLADIZO Y VEREDA	3.34	m3
01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA VOLADIZO Y VEREDA	25.52	m2
01.05.04.03	ACERO G60, FY=4200KG/CM2 VOLADIZO Y VEREDA	846.34	kg
01.06	VARIOS		
01.06.01	JUNTAS DE DILATACION METALICA	10.60	m
01.06.02	JUNTA DE DILATACION ASFALTICA	10.60	m
01.06.03	JUNTA DE DILATACION TECNOPOR	10.60	m
01.06.04	APOYO FIJO DE NEOPRENO	2.00	und
01.06.05	APOYO MOVIL DE NEOPRENO	2.00	und
01.06.06	DRENAJE PLUVIAL TUBO PVC 3"	14.00	und
01.06.07	BARANDAS METALICAS	27.20	m
01.06.08	FLETE TERRESTRE	1.00	und
01.06.09	DISEÑO DE MEZCLAS	1.00	und
01.06.10	ENSAYO A COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO	35.00	und
01.06.11	FALSO PUENTE	13.60	m
01.07	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL		
01.07.01	PINTURA TRAFICO EN PUENTE	27.20	m
01.07.02	SEÑALES INFORMATIVAS EN PUENTES 1.00x2.20 m	2.00	und
01.07.03	SEÑALES PREVENTIVAS 75X75 cm CON POSTE	2.00	und
01.07.04	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	1.00	glb
01.08	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA		

01.08.01	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO INCL. COVID-19	1.00	glb
01.08.02	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	1.00	glb
01.08.03	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	1.00	und
01.08.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	1.00	glb
01.09	ACCESOS A PUENTE		
01.09.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.09.01.01	PERFILADO, NIVELADO Y COMPACTACION DE ACCESOS	176.40	m2
01.09.01.02	CONFORMACION DE TERRAPLENES	167.58	m3
01.09.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	4.90	m3
01.09.02	PAVIMENTOS		
01.09.02.01	MATERIAL GRANULAR PARA AFIRMADO E=20CM	35.28	m3

RESUMEN DE PRESUPUESTO

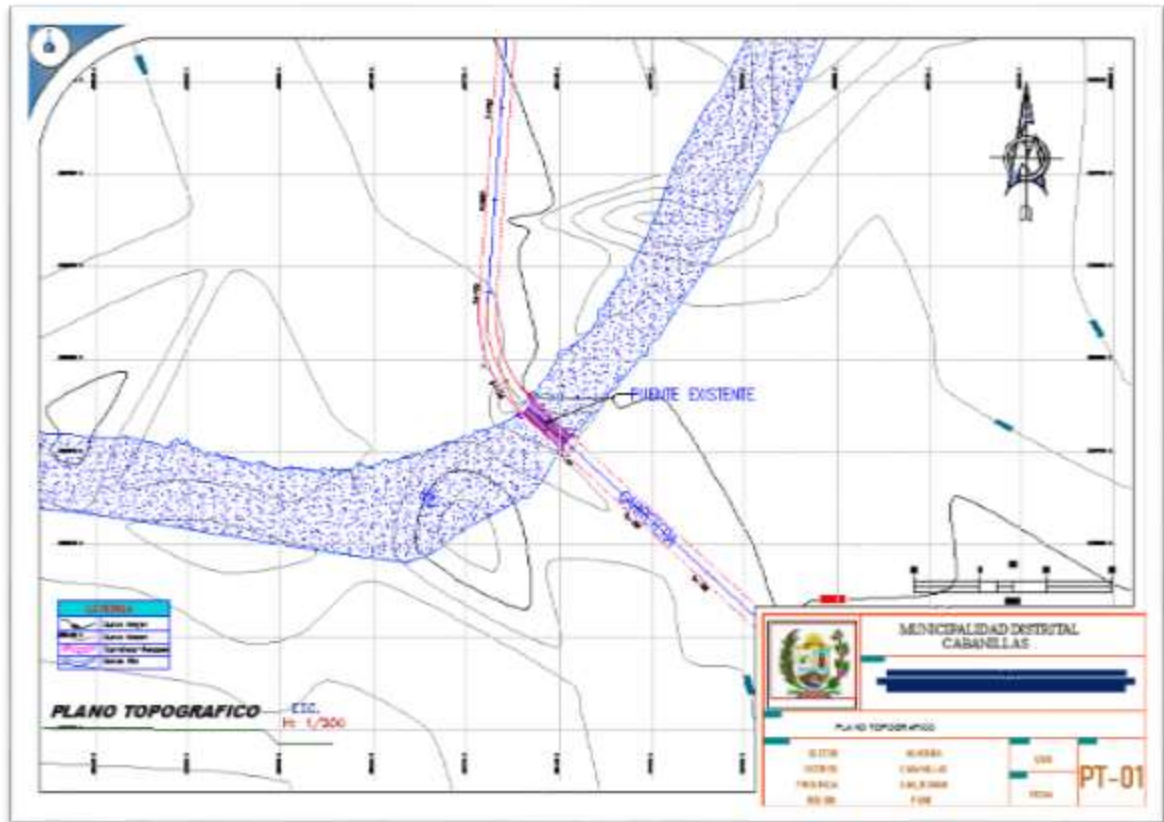
Figura 13. Cuadro de resumen de presupuesto

Costo Directo	289,928.37
Gastos Generales 8.50%	24,643.91
Utilidad 7.00%	20,294.99
=====	
SUB TOTAL DE OBRA	334,867.27
Impuesto General a la Ventas 18.00%	60,276.11
PRESUPUESTO DE OBRA	395,143.38
=====	
GASTOS DE SUPERVISION 5.00%	19,757.17
GASTOS DE EXPEDIENTE TECNICO	41,000.00
=====	
PRESUPUESTO TOTAL	455,900.55

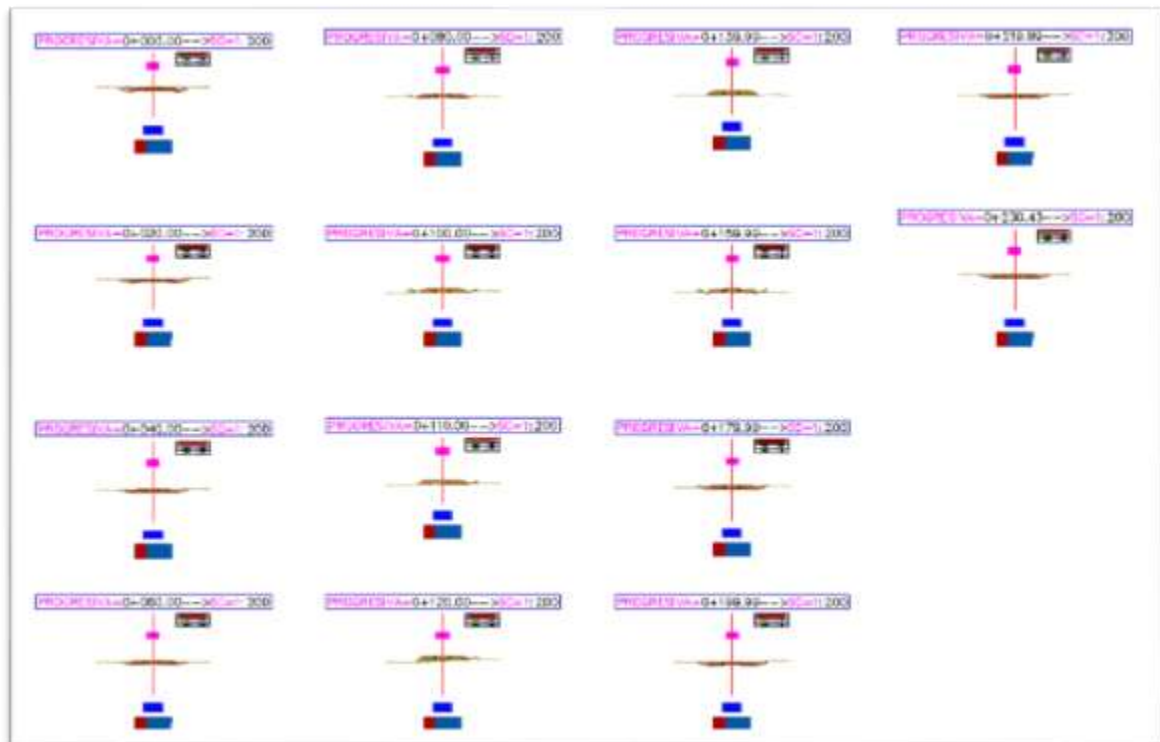
La obra tuvo un presupuesto de S/. 455,900.55 (CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS con 55/100 SOLES).

PLANOS

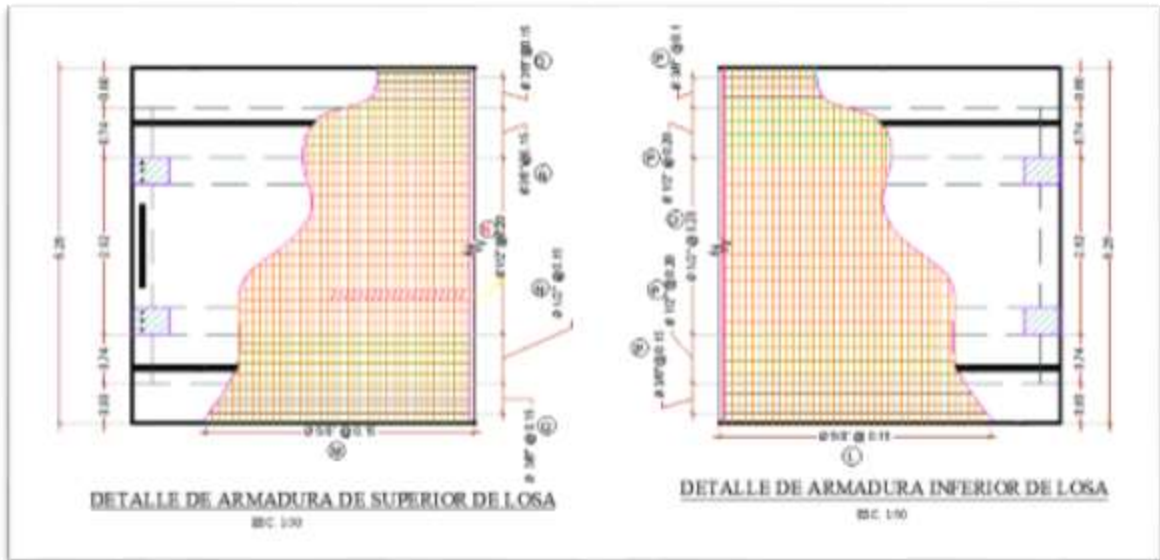
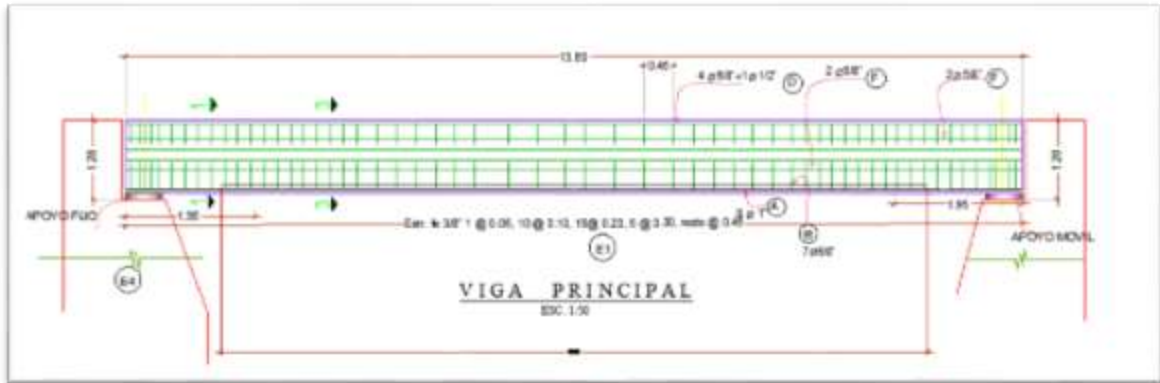
- PLANO TOPOGRAFICO

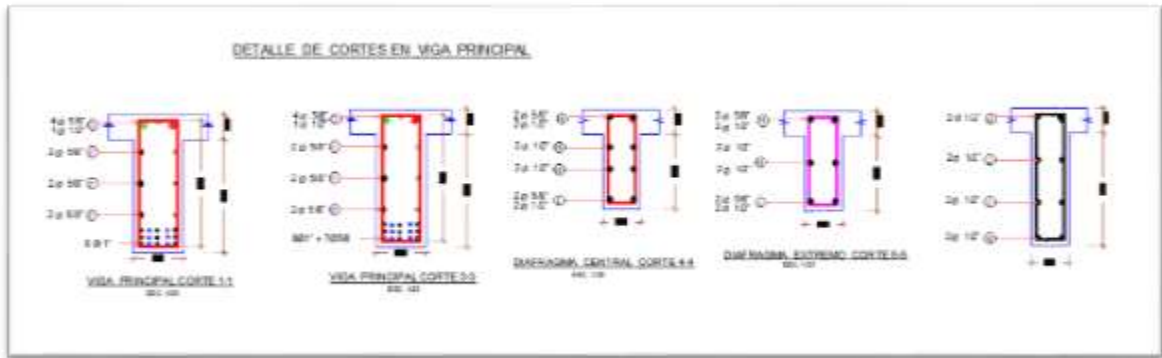


- PLANO DE PERFIL



- PLANO DE VIGA DE LOSA





PANEL FOTOGRAFICO



Vista panorámica del estudio de suelo calicata.



Vista panorámica de la realización de calicata retroexcavadora CAT.



Vista del interior de la calicata.



Vista de Personal y equipo técnico de trabajo



Vista de Personal y autoridades en zona de trabajo



Vista de equipos utilizados en zona de trabajo



Vista de dron fotogramétrico en zona de trabajo