

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

## ESCUELA DE POSGRADO

### UNIDAD DE POSGRADO – FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS



### MAESTRIA EN INGENIERIA AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

### TESIS

“DETERMINACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PUENTES POR REEMPLAZO EN ANCASH Y  
JUNÍN”

PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE MAESTRO EN INGENIERIA AMBIENTAL  
Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

EJECUTOR: ING. JHONNY JAVIER CHUICA LÓPEZ

ASESOR: DR. ING. JOSÉ RAÚL RODRÍGUEZ LICHTENHELDT

**Línea de Investigación:**  
Evaluación de impacto ambiental.

PIURA, 2021

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

## ESCUELA DE POSGRADO

### UNIDAD DE POSGRADO – FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS



### MAESTRIA EN INGENIERIA AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

### TESIS

“DETERMINACION E IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PUENTES POR REEMPLAZO EN ANCASH Y  
JUNÍN”

PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE MAESTRO EN INGENIERIA AMBIENTAL  
Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Jhonny", is written above a horizontal line.

Ing. Jhonny Javier Chuica López  
EJECUTOR

A handwritten signature in black ink, appearing to read "José Raúl", is written above a horizontal line.

Dr. José Raúl Rodríguez Lichtenheldt  
ASESOR

PIURA, 2021

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

## ESCUELA DE POSGRADO

### UNIDAD DE POSGRADO – FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS



## MAESTRIA EN INGENIERIA AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

### TESIS

“DETERMINACION E IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PUENTES POR REEMPLAZO EN ANCASH Y  
JUNÍN”

PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE MAESTRO EN INGENIERIA AMBIENTAL  
Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

APROBADA EN CONTENIDO Y ESTILO POR:

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Hipolito Tume Chapa".

---

DR. HIPOLITO TUME CHAPA

PRESIDENTE

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Wilson Sancarranco Cordova".

---

DR. WILSON SANCARRANCO CORDOVA

SECRETARIO

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Raul Badajoz Loayza".

---

DR. RAUL BADAJOZ LOAYZA

VOCAL

PIURA, 2021

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Por medio del presente, se certifica que el trabajo presentado es original. La tesis tiene contenidos originales, cumple con las normas internacionales, nacionales e institucionales.

El contenido de la presente tesis “**DETERMINACION E IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PUENTES POR REEMPLAZO EN ANCASH Y JUNÍN**”, es producto de trabajo teórico, metodológico y práctico que busca una contribución propia, inédita, del mismo modo se deja constancia de que el trabajo no está siendo postulado de manera paralela para la obtención de otro grado. Las referencias publicadas están incluidas en la bibliografía, cumpliendo todos los estándares de la investigación científica.

El trabajo es responsabilidad del autor, por lo tanto, exonera a la Universidad de toda responsabilidad y se somete a la revisión, observación y sanción, en caso de ser necesaria.

El investigador asume toda la responsabilidad correspondiente al contenido.



---

**Ing. Jhonny Javier Chuica López**  
**EJECUTOR**



---

**Dr. José Raúl Rodríguez Lichtenheldt**  
**ASESOR**



# ESCUELA DE POSGRADO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

## ACTA DE SUSTENTACIÓN

PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Los Miembros del Jurado Calificador que suscriben, reunidos para la sustentación de la Tesis, para optar el Grado Académico de Maestro en **INGENIERÍA AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**, presentada por:

**CHUICA LOPEZ – JHONNY JAVIER**

Con el asesoramiento del DR. JOSE RAUL RODRIGUEZ LICHTENHELDT, denominada:

**“DETERMINACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PUENTES POR REEMPLAZO EN ANCASH Y JUNIN”**

Oídas las respuestas y absueltas las observaciones formuladas, se declara:

| APROBADO         |                      |              |                  | DESAPROBADO |
|------------------|----------------------|--------------|------------------|-------------|
| <i>Excelente</i> | <i>Sobresaliente</i> | <i>Bueno</i> | <i>Aceptable</i> |             |
| _____            | ✓<br>_____           | _____        | _____            | _____       |

En consecuencia, previa aprobación del Art.º 83, del Reglamento General de la Escuela de Posgrado, queda en condiciones de ser calificado **APTO** para obtener el Grado Académico de **MAESTRO EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL**, de conformidad con lo estipulado en la ley.

PIURA, JUEVES 28 DE ABRIL DEL 2022



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA  
Piura, 23 SEP 2022  
La Secretaria General Certifica que la presente es copia fiel de su original que he tenido a la vista.  
*Wilson Geronimo Sancarranco Cordova*  
SECRETARIA GENERAL

*Hipólito Tume Chapa*  
DR. HIPÓLITO TUME CHAPA  
PRESIDENTE

*Wilson Geronimo Sancarranco Cordova*  
DR. WILSON GERONIMO SANCARRANCO CORDOVA  
SECRETARIO

*Raul Badajoz Loayza*  
DR. RAUL BADAJOZ LOAYZA  
VOCAL

**© Jhonny Javier Chuica López, 2022**

**Todos los Derechos Reservados**

### **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a mi esposa e hijos que me acompañaron a lo largo de la carrera, por todo el amor, paciencia, motivación y su apoyo incondicional que me permitieron cumplir esta meta.

A mis padres y hermanos, quienes siempre me impulsaron a estudiar, especialmente a mi madre por haberme enseñado que con esfuerzo, trabajo y constancia todo se consigue, forjándome como la persona que soy en la actualidad.

## **AGRADECIMIENTO**

A DIOS, por darme vida, salud y sabiduría, que en todo momento está conmigo guiando el destino de mi vida, permitiendo cumplir con todas las metas personales y profesionales.

A mí esposa e hijos que me acompañaron a lo largo de la carrera, por todo el amor, paciencia, motivación y su apoyo incondicional que me permitieron cumplir esta meta.

A mis Padres y hermanos quienes siempre me impulsaron a estudiar, especialmente a mi Madre por haberme enseñado que con esfuerzo, trabajo y constancia todo se consigue, forjándome como la persona que soy en la actualidad.

A mi Asesor el Dr. José Raúl Rodríguez Lichtenheldt, que sin su ayuda y conocimiento no hubiese sido posible realizar este proyecto.

A mi Universidad Nacional de Piura, donde me he formado profesionalmente y a cada docente quienes con su apoyo y enseñanzas constituyen la base de mi vida profesional.

Gracias Infinitas a todos

**Ing. Jhonny Javier Chuica López**



| <b>INDICE</b>  | <b>N°</b> |
|--|-----------|
| <b>RESUMEN</b>   | 18        |
| <b>SUMMARY</b>   | 19        |
| <b>INTRODUCCIÓN</b>  | 20        |
| <b>CAPITULO I: ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA</b>                     | 22        |
| 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA                        | 22        |
| 1.2 FORMULACION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION      | 23        |
| 1.3 JUSTIFICACIÓN, IMPORTANCIA Y BENEFICIARIOS DE LA INVESTIGACIÓN | 23        |
| 1.4 OBJETIVOS: GENERAL Y ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN           | 24        |
| 1.5 DELIMITACION DE LA INVESTIGACIÓN.                              | 25        |
| <b>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO</b>                                  |           |
| 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN                               | 26        |
| 2.2 BASES TEÓRICAS   | 26        |
| 2.3 MARCO LEGAL  | 34        |
| 2.4 HIPOTESIS  | 40        |
| 2.5 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES                   | 41        |
| <b>CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO</b>                            |           |

|  |     |
|--|-----|
| 3.1 ENFOQUE Y DISEÑO   | 42  |
| 3.2 SUJETOS DE LA INVESTIGACION  | 42  |
| 3.3 TECNICAS E INSTRUMENTOS  | 42  |
| <b>CAPITULO IV: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>   |     |
| 4.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO   | 44  |
| 4.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO  | 46  |
| 4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO  | 71  |
| 4.4 ÁREAS PROTEGIDAS   | 98  |
| 4.5 ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO   | 102 |
| 4.6 LÍNEA BASE DEL MEDIO FÍSICO, BIOLÓGICO, SOCIAL,<br>CULTURAL Y ECONÓMICO                              | 103 |
| <b>CAPITULO V: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL A IMPLEMENTAR<br/>DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA OBRA</b> |     |
| 5.1 DESCRIPCION DE POSIBLES IMPACTOS   | 144 |
| 5.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN   | 195 |
| 5.3 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN<br>AMBIENTAL   | 227 |
| 5.4 PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL  | 229 |
| 5.5 PLAN DE CONTINGENCIAS  | 237 |
| 5.6 PLAN DE CIERRE O ABANDONO  | 243 |
| <b>CAPITULO VI: RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>   |     |

|  |     |
|--|-----|
| 6.1 MONITOREO ORNITOFAUNA  | 248 |
| 6.2 MONITOREO DE FLORA Y VEGETACIÓN  | 249 |
| 6.3 MONITOREO AMBIENTAL  | 250 |
| 6.4 PARÁMETROS METEREOLÓGICOS  | 254 |
| 6.5 CALIDAD DE SUELOS  | 255 |
| 6.6 CALIDAD DE SEDIMENTOS  | 256 |
| 6.7 RUIDO AMBIENTAL  | 257 |
| <b>CONCLUSIONES</b>  | 265 |
| <b>RECOMENDACIONES</b>   | 266 |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>  | 267 |
| <b>ANEXOS</b>  |     |
| ANEXO 01: Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales                            | 274 |
| ANEXO 02: Matriz Resumen de Impactos Ambientales potenciales<br>en los Puentes | 292 |
| ANEXO 03: Emisión de gases contaminantes en la Obra                            | 295 |
| ANEXO 04: Generación de Residuos Sólidos                                       | 298 |
| <b>PANEL FOTOGRÁFICO</b>   | 306 |

## INDICE TABLA

»»»

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1: Ubicación Geográfica de la Obra 2                      | 45 |
| Tabla 2: Resumen de las características de Puente Chuquicara    | 50 |
| Tabla 3: Resumen de las características de Puente Tablachaca I  | 56 |
| Tabla 4: Resumen de las características de Puente Tablachaca II | 63 |
| Tabla 5: Resumen de las características de Puente Quiroz        | 69 |
| Tabla 6: Descripción del Proyecto - Entradas y Salidas          | 79 |
| Tabla 7: Ubicación y Características de las Canteras            | 85 |
| Tabla 8: Ubicación y características de las DMEs                | 88 |
| Tabla 9: Ubicación de los almacenes y patio de máquinas         | 88 |
| Tabla 10: Resumen de ubicación de Fuentes de Agua               | 91 |
| Tabla 11: Fuerza laboral del proyecto                           | 93 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 12: Tipo de Residuos  | 94  |
| Tabla 13: Materias Primas   | 95  |
| Tabla 14: Insumos Químicos  | 96  |
| Tabla 15: Equipo y Maquinarias  | 97  |
| Tabla 16: Área de compatibilidad del proyecto                                   | 100 |
| Tabla 17: Área superposición del proyecto con Área Natural Protegida de Calipuy | 101 |
| Tabla 18: Extensión de las Áreas de Influencia                                  | 103 |
| Tabla 19: Clasificación climática - Thornthwait                                 | 104 |
| Tabla 20: Ubicación de las Estaciones Meteorológicas                            | 105 |
| Tabla 21: Registro de Precipitación anual, Promedio Mensual, (mm)               | 105 |
| Tabla 22: Registro de Temperatura Mínima Mensual, Promedio anual (°T)           | 106 |
| Tabla 23: Registro de Temperatura Máxima Mensual, Promedio anual (T°)           | 107 |
| Tabla 24: Clasificación de los Ríos   | 115 |
| Tabla 25: Descripción de Recursos Naturales por puente                          | 123 |
| Tabla 26: Cantidad de Individuos Registrados por Especie en la Zona Evaluada    | 127 |
| Tabla 27: Lista de Flora Protegida Registrada en el Área Evaluada               | 128 |
| Tabla 28: Lista de especies encontradas en el área de estudio                   | 130 |
| Tabla 29: Fauna Herpetológica   | 131 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 30: Mastofauna Registrada en el Proyecto   | 132 |
| Tabla 313: Ubicación Geográfica  | 133 |
| Tabla 324: Dispositivo legal de creación y región natural, según provincia y distritos             | 135 |
| Tabla 33: Principales Grupos de Interés del Proyecto   | 136 |
| Tabla 345: Provincias por población de Ancash al año 2016  | 138 |
| Tabla 65: Población proyectada, densidad poblacional, según provincias, Provincias Año 2014 - 2016 | 138 |
| Tabla 36: Índices de pobreza   | 139 |
| Tabla 37: Índice de Pobreza, Distrito Santa Rosa, Provincia de Pallasca                            | 139 |
| Tabla 38: Índice de pobreza Distrito Macate, provincia del Santa                                   | 140 |
| Tabla 39: Criterios utilizados en la evaluación de impactos ambientales potenciales                | 149 |
| Tabla 40: Significancia ambiental de los impactos  | 150 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 41: Actividades del proyecto  | 151 |
| Tabla 42: Componentes del Ambiente  | 152 |
| Tabla 43: Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales              | 154 |
| Tabla 44: Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales                              | 162 |
| Tabla 45: Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales- Resumen                     | 189 |
| Tabla 46: Medidas de prevención, mitigadoras y/o correctivas - Etapa Preliminar     | 195 |
| Tabla 47: Medidas de prevención, mitigadoras y/o correctivas- Etapa de Construcción | 198 |
| Tabla 48: Medidas de prevención, mitigadoras y/o correctivas- Etapa de Operación    | 202 |
| Tabla 49: Etapa de Cierre   | 203 |
| Tabla 50: Parámetros de calidad de aire   | 230 |
| Tabla 51: Ubicación de los puntos de calidad de aire                                | 231 |
| Tabla 52: Ubicación de estaciones meteorológicas                                    | 232 |
| Tabla 53: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido                     | 232 |
| Tabla 54: Ubicación de los puntos de medición de ruido                              | 233 |
| Tabla 55: Parámetros de calidad de agua   | 234 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 56: Ubicación de los puntos de medición de agua                   | 235 |
| Tabla 57: Parámetros de calidad de suelos                               | 236 |
| Tabla 58: Ubicación de los puntos de calidad de suelo                   | 237 |
| Tabla 59: Parámetros de Campo-Agua Superficial                          | 250 |
| Tabla 60: Parámetros de Campo-Agua Superficial                          | 250 |
| Tabla 61: Resultados de los Parametros Fisicoquimicos de las Estaciones | 251 |
| Tabla 62: Resultados de los Parametros Inorganicos de las Estaciones    | 251 |
| Tabla 63: Resultados de los Parametro Microbiologico de las Estaciones  | 252 |
| Tabla 64: Resultados de los Parametro Fisicoquimicos de las Estaciones  | 252 |
| Tabla 65: Resultados de los Parametro Inorganicos de las Estaciones     | 253 |
| Tabla 66: Resultados de los Parametro Microbiologicos de las Estaciones | 253 |
| Tabla 67: Resultados de Laboratorio - Aire                              | 254 |
| Tabla 68: Parámetros Meteorológicos                                     | 255 |
| Tabla 69: Resultado de Laboratorio -Suelos                              | 256 |
| Tabla 70: Resultado de Laboratorio -Suelos                              | 256 |
| Tabla 71: Resultado de Laboratorio -Sedimentos                          | 256 |
| Tabla 72: Ruido Ambiental - Diurno                                      | 257 |
| Tabla 73: Ruido Ambiental - Nocturno                                    | 257 |



## INDICE DE FOTOGRAFÍAS

|   | N° |
|---|----|
| Fotografía 1: Ubicación Geográfica                      | 45 |
| Fotografía 2: Vista del Puente Chuquicara               | 47 |
| Fotografía 3: Planta de trazo del Puente Chuquicara     | 48 |
| Fotografía 4: Sección propuesta Puente Chuquicara       | 49 |
| Fotografía 5: Desvío provisional Puente Chuquicara      | 52 |
| Fotografía 6: Vista del Puente Tablachaca I             | 53 |
| Fotografía 7: Planta de trazo del Puente Tablachaca I   | 54 |
| Fotografía 8: Sección propuesta Puente Tablachaca I     | 55 |
| Fotografía 9: Desvío provisional Puente Tablachaca I    | 58 |
| Fotografía 10: Vista del Puente Tablachaca II           | 59 |
| Fotografía 11: Planta de trazo del Puente Tablachaca II | 61 |
| Fotografía 12: Sección propuesta Puente Tablachaca II   | 62 |
| Fotografía 13: Desvío provisional Puente Tablachaca II  | 65 |
| Fotografía 14: Vista del Puente Quiroz                  | 66 |
| Fotografía 15: Planta de trazo del Puente Quiroz        | 67 |
| Fotografía 16: Sección propuesta Puente Quiroz          | 68 |
| Fotografía 17: Desvío provisional Puente Quiroz         | 71 |
| Fotografía 18: Procedimiento de montaje                 | 78 |
| Fotografía 19: Vista panorámica de la cantera Galgada I | 86 |
| Fotografía 20: Visa panorámica de la Cantera Ancos      | 86 |

|                |   |     |
|----------------|---|-----|
| Fotografía 21: | Vista panorámica de la cantera Santa                | 87  |
| Fotografía 22: | Esquema de planta de chancado                       | 89  |
| Fotografía 23: | Área Natural Protegida Calipuy                      | 99  |
| Fotografía 24: | Valle encañonado                                    | 109 |
| Fotografía 25: | Mapa de Suelos                                      | 113 |
| Fotografía 26: | Capacidad de uso mayor                              | 114 |
| Fotografía 27: | Ubicación de los puntos de evaluación biológica     | 122 |
| Fotografía 28: | Organización territorial del departamento de Ancash | 134 |

(Fuente INEI)

## RESUMEN

La presente Tesis brinda criterios y herramientas para la “DETERMINACION E IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PUENTES POR REEMPLAZO EN ANCASH Y JUNÍN”, siendo producto de un trabajo teórico, metodológico y práctico que busca una contribución en las Medidas de Prevención de riesgos y/o Mitigación de los impactos Ambientales en la etapa de construcción de Puentes del proyecto en mención, considerando la legislación Internacional y nacional vigente.

De esta manera, la “DETERMINACION E IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PUENTES POR REEMPLAZO EN ANCASH Y JUNÍN”, pretende cumplir con dichas leyes y normas, así como poder controlar los aspectos ambientales que se generan producto de los diferentes procesos constructivos del Proyecto, con la finalidad de reducir dichos aspectos y que no generen impactos negativos o perjudiciales en el Medio Ambiente y en la Comunidad.

Por tal motivo se debe aplicar técnicas y desarrollar actividades para prevenir los riesgos de alteración y afectación ambiental en cada una de las actividades que se realiza en la Obra durante su ejecución, así mismo identificar los posibles peligros detectados durante la ejecución de cada actividad.

Palabras clave: Manejo ambiental

## SUMMARY

This Thesis provides criteria and tools for the "DETERMINATION AND IMPLEMENTATION OF THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN OF THE BRIDGE CONSTRUCTION PROJECT FOR REPLACEMENT IN ANCASH AND JUNÍN",

being the product of a theoretical, methodological and practical work that looks for a contribution in the Measures of Prevention and/or Mitigation in the bridge construction stage of the project in question, considering international and national legislation.

In this way, the "DETERMINATION AND IMPLEMENTATION OF THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN OF THE BRIDGE CONSTRUCTION PROJECT FOR REPLACEMENT IN ANCASH AND JUNÍN", pretends to comply with that laws and regulations, as well as to be able to control the environmental aspects generated as a result of the different Construction processes of the Project, in order to reduce these aspects and not generate negative or damaging impacts on the Environment and the Community.

For this reason, techniques must be applied and activities developed to prevent the risks of alteration and environmental damage in each of the activities carried out in the project during its execution, as well as identify the possible hazards detected during the execution of each activity.

Keywords: Environmental management

## INTRODUCCIÓN

El arte de construir puentes tiene su origen en la misma prehistoria, puede decirse que nace cuando un buen día se le ocurrió al hombre prehistórico derribar un árbol en forma que, al caer, enlazara las dos riberas de una corriente sobre la que deseaba establecer un vado. La genial ocurrencia le eximía de esperar a que la caída casual de un árbol le proporcionara un puente fortuito. También utilizó el hombre primitivo losas de piedra para salvar las corrientes de pequeña anchura cuando no había árboles a mano.

La presente Tesis consiste en las Medidas de Prevención y/o Mitigación del proyecto Construcción de Puentes por reemplazo en Ancash y Junín que comprende la etapa de construcción donde involucra las actividades netamente constructivas del puente, así como también las actividades previas a esta como es el retiro del puente actual, entre éstas y otras actividades.

La construcción durante la etapa de la ejecución tiene un alto impacto sobre el ambiente, generando efluentes domésticos, industriales, residuos sólidos, emisiones atmosféricas, generación de ruido, generación de vibraciones, otros, causando un deterioro en la calidad de los distintos ambientes agua, aire y tierra; Precisamente sobre este importante aspecto trata la presente tesis, por ello se desarrolla un conjunto estructurado de medidas destinadas a mitigar y controlar los impactos ambientales negativos que se podrían generar durante la ejecución del proyecto, por tal motivo se debe aplicar técnicas y desarrollar actividades para prevenir los riesgos de alteración y afectación ambiental en cada una de las actividades que se realiza en la Obra durante su ejecución, así mismo identificar los peligros durante la ejecución de cada actividad.

Los Puentes objeto de reconstrucción en este Proyecto se ubican en la carretera de la Red Vial Nacional PE-3N Longitudinal de la Sierra Norte entre el Km 751+518 y el Km 776+216 en el Departamento de Ancash.

Los puentes están distribuidos a lo largo de la ruta PE-3N entre Chuquicara y el Puente Quiroz, donde el primer puente objeto de este estudio, Chuquicara, salva el río Santa, mientras que los puentes Tablachaca I y II cruzan sobre el río del mismo nombre y que es afluente del Santa, mientras que el puente Quiroz salva el río Ancos y que es tributario del río Tablachaca.

Las luces a salvar en cada uno de los cauces atravesados corresponden zonas profundas y anchas, dando lugar a puentes de longitudes considerables de 50 a 70 m.

Los puentes se sitúan en una zona de baja densidad de población, con la presencia aislada de pequeños núcleos cuya principal vía de comunicación es la carretera PE-3N.

## **CAPITULO I: ASPECTOS DE LA PROBLEMÁTICA**

### **1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA**

A lo largo de la historia, el sector de construcción ha jugado un papel muy importante desde la época pre-hispánica hasta nuestros días, siendo uno de los sectores más significativos que impulsa la economía en el país tanto por su estrecha relación con diferentes industrias como por los puestos de trabajo directo e indirecto que genera; sin embargo, durante la etapa de la ejecución tiene un alto impacto sobre el ambiente, generando efluentes domésticos, industriales, residuos sólidos, emisiones atmosféricas, generación de ruido, generación de vibraciones entre otros efectos negativos en el medio ambiente, causando un deterioro en la calidad de los distintos ambientes agua, aire y tierra; Precisamente sobre este importante aspecto trata la presente tesis la cual busca desde el inicio de los trabajos hasta el final de todo proyecto tomar medidas de prevención y/o mitigación durante la ejecución del proyecto: construcción de Puentes por reemplazo en Áncash y Junín.

El presente estudio presenta la información socioeconómica de las localidades dónde se ejecutará el Proyecto “Construcción de Puentes por Reemplazo en Ancash y Junín”, Corredor Vial Nacional Ruta PE – 3N: Chuquicara – Puente Quiroz”, atravesando las provincias de Santa y Pallasca. Es importante conocer las características socioeconómicas de la población residente en el área de influencia ya que de esta manera podremos conocer los cambios que se sucederán a raíz de la implementación del proyecto, durante la etapa de obras, de construcción, operación y cierre, para así cuantificar sus impactos, positivos y negativos.

Se aplicarán las medidas correspondientes para la reconfiguración de las áreas afectadas por la ejecución de las obras reconstrucción de puentes.

El manejo, transporte y disposición de los residuos generados durante el cierre de obra también serán tratados, dando cumplimiento al Manejo de Residuos Sólidos, para su disposición final.

## **1.2 FORMULACION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION**

De acuerdo a lo anterior se ha planteado la siguiente pregunta:

¿Con la Determinación e Implementación de un Plan de Manejo Ambiental en la obra: Construcción de Puentes por Reemplazo en Ancash y Junín, se podrá prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales generados durante el desarrollo de la obra?

## **1.3 JUSTIFICACIÓN, IMPORTANCIA Y BENEFICIARIOS DE LA INVESTIGACIÓN**

La contaminación ambiental es un fenómeno que afecta directa e indirectamente la salud de las poblaciones, no solo de seres humanos, pues también provoca impactos negativos en los ecosistemas y diversas enfermedades, alteraciones y la reducción de la esperanza de vida en millones de personas en todo el mundo, al contaminar nuestro medio ambiente también estamos contaminando el lugar donde habitamos.

Analizando lo antes mencionado y resaltando la importancia de realizar la determinación e implementación del plan de manejo ambiental como un Sistema Estratégico de técnicas y herramientas útiles aplicadas en un proceso ordenado y sistemático para la gestión de la obra Construcción de Puentes por Reemplazo en Ancash y Junín, creando en el personal una cultura de disciplina para establecer



buenas prácticas en el desarrollo de las actividades. a fin de prevenir la contaminación ambiental, los daños y el deterioro de la salud en el trabajo proporcionando un lugar de trabajo sano y seguro, contribuyendo de esta manera a ser un agente de cambio en los lugares donde desarrolla sus actividades.

## **1.4 OBJETIVOS: GENERAL Y ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. Objetivo General**

Determinación e Implementación del Plan de Manejo Ambiental del proyecto de Construcción de Puentes por Reemplazo en Áncash y Junín.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Realizar un diagnóstico de la situación actual del proyecto y determinar los Aspectos e Impactos Ambientales originados durante la ejecución de la obra.
- Proponer un sistema estratégico de técnicas y herramientas útiles, para la identificación y evaluación de impactos ambientales, aplicadas en un proceso ordenado y sistemático, con la finalidad de asegurar los criterios de valor.
- Establecer los lineamientos para la Determinación e Implementación del Plan de Manejo Ambiental de la Obra.
- Establecer las medidas correctivas y preventivas necesarias para la disminución y/o eliminación de impactos ambientales negativos.
- Proponer una herramienta de retroalimentación, asegurando de tal manera el aprendizaje continuo en los procesos constructivos, con la finalidad de reducir, y si fuera posible, eliminar los impactos ambientales

negativos, originados producto de las actividades durante la construcción de la obra.

## **1.5 DELIMITACION DE LA INVESTIGACIÓN.**

La presente Tesis tiene como investigación el área de influencia directa y el área de influencia indirecta del proyecto “Construcción de Puentes por reemplazo en Ancash y Junín,” durante la etapa de construcción donde involucra las actividades netamente constructivas del puente, así como también las actividades previas a esta como es el retiro del puente actual, entre ésta y otras actividades.

## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

En el año 2016 PROVIAS NACIONAL , convoca al proceso de adjudicación del proyecto CONSTRUCCIÓN DE PUENTES POR REEMPLAZO EN ANCASH Y JUNÍN, motivo por el cual se realiza el presente estudio “Determinación e implementación del Plan de Manejo Ambiental del proyecto de construcción de Puentes por reemplazo en Ancash y Junín” donde se tiene previsto realizar un diagnóstico de la situación actual del proyecto y determinar los Aspectos e Impactos Ambientales que se originen durante la ejecución de la obra, así mismo proponer un sistema estratégico de técnicas y herramientas útiles, para la identificación y evaluación de impactos ambientales, aplicadas en un proceso ordenado y sistemático.

Los Puentes objeto de reconstrucción en este estudio se ubican en la carretera de la Red Vial Nacional PE-3N Longitudinal de la Sierra Norte entre el Km 751+518 y el Km 776+216 en el Departamento de Ancash.

### **2.2 BASES TÉORICAS**

#### **2.2.1 Accidentes Ambientales**

Evento o circunstancia de origen natural o antropogénico que afecte directa o indirectamente el medio ambiente.

Se consideran accidentes ambientales a:

- a) Derrames y/o Fugas de hidrocarburos.
- b) Tratamiento o disposición impropia de desechos.
- c) Cortes o remociones inadvertidas de vegetación.
- d) Pérdida de flora y fauna.
- e) Otros que afecten al ambiente

### **2.2.2 Agua**

El agua es un recurso natural renovable, indispensable para la vida, vulnerable y estratégico para el desarrollo sostenible, el mantenimiento de los sistemas y ciclos naturales que la sustentan, y la seguridad de la Nación.

### **2.2.3 Ambiente**

Es el conjunto de elementos físicos, químicos y biológicos, de origen natural o antropogénico, que rodean a los seres vivos y determinan sus condiciones de existencia.

En sentido amplio, el concepto de ambiente también comprende al medio social en el cual se desenvuelven los seres humanos en particular.

### **2.2.4 Áreas Naturales Protegidas**

Espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, creados para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.

### **2.2.5 Área de Influencia**

Marco de referencia geográfico sobre el cual se realiza el análisis ambiental de la sede central. Se determina sobre la base de la zona en la que se registrarán tanto impactos directos producidos por las instalaciones, así como los indirectos inducidos sobre las actividades económicas y sociales.

### **2.2.6 Aspecto Ambiental**

Elemento de las actividades, productos y servicios de una organización que puede interactuar con el ambiente.

### **2.2.7 Calidad Ambiental**

Condición de equilibrio natural que describe el conjunto de procesos geoquímicos, biológicos y físicos, y sus diversas y complejas interacciones, que tienen lugar a través del tiempo, en un determinado espacio geográfico. La calidad ambiental se puede ver impactada, positiva o negativamente, por la acción humana; poniéndose en riesgo la integridad del ambiente, así como la salud de las personas.

### **2.2.8 Cambio Climático**

En sentido general, el cambio climático se refiere a la variación estadística significativa en el estado del clima o en su variabilidad, que persiste por un período extendido de tiempo, y que puede tener su origen en causas naturales o producirse como resultado de la actividad humana.

### **2.2.9 Conflicto Socioambiental**

Es un tipo de conflicto social cuya dinámica gira en torno al control, uso y/o acceso al ambiente y sus recursos. Están presentes también componentes políticos, económicos, sociales y culturales.

#### **2.2.10 Contaminación Ambiental**

Acción y estado que resulta de la introducción por el hombre de contaminantes al ambiente por encima de las cantidades y/o concentraciones máximas permitidas tomando en consideración el carácter acumulativo o sinérgico de los contaminantes en el ambiente.

#### **2.2.11 Educación Ambiental**

La educación ambiental es el instrumento para lograr la participación ciudadana y base fundamental para una adecuada gestión ambiental. La educación ambiental se convierte en un proceso educativo integral, que se da en toda la vida del individuo, y que busca generar en éste los conocimientos, las actitudes, los valores y las prácticas, necesarios para desarrollar sus actividades en forma ambientalmente adecuada, con miras a contribuir al desarrollo sostenible del país.

#### **2.2.12 Emisión**

Descarga directa de fluidos gaseosos a la atmósfera, cuya concentración de sustancias en suspensión es medida a través de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

#### **2.2.13 Gestión ambiental**

Conjunto estructurado de principios, normas técnicas, procesos y actividades, orientado a administrar los intereses, expectativas y recursos

relacionados con los objetivos de la política ambiental y alcanzar así, una mejor calidad de vida y el desarrollo integral de la población, el desarrollo sostenible de las actividades económicas y la conservación del patrimonio ambiental y natural del país.

#### **2.2.14 Gestión de residuos sólidos**

Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos del ámbito de gestión municipal o no municipal, tanto a nivel nacional, regional como local.

#### **2.2.15 Impacto Ambiental**

Alteración, positiva o negativa, de uno o más de los componentes del ambiente, provocada por la acción de un proyecto. El “impacto” es la diferencia entre qué habría pasado con la acción y que habría pasado sin ésta. En el marco de la legislación nacional en materia de evaluación de impacto ambiental, el impacto ambiental es entendido ampliamente comprendiendo también el análisis de las consecuencias del proyecto en el ámbito social, económico y cultural. Los impactos ambientales, entre otros, pueden ser:

- **Directos.** Efectos ocasionados por la acción humana sobre los componentes del ambiente, con influencia directa sobre ellos, definiendo su relación causa-efecto.

- **Indirectos.** Efectos ocasionados por la acción humana sobre los componentes del ambiente, a partir de la ocurrencia de otros con los cuales están interrelacionados o son secuenciales.
- **Sinérgicos.** Efecto o alteración ambiental que se produce como consecuencia de varias acciones, y cuya incidencia final es mayor a la suma de los impactos parciales de las modificaciones causadas por cada una de las acciones que lo generó.
- **Acumulativos.** Impacto sobre el ambiente ocasionado por proyectos desarrollados o por desarrollarse en un espacio de influencia común, los cuales pueden tener un efecto sinérgico. Los impactos acumulativos pueden ser resultado de actuaciones de menor importancia vistas individualmente, pero significativas en su conjunto.

#### **2.2.16 Límite Máximo Permissible (LMP)**

Instrumento de gestión ambiental que regula la concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a un efluente o una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente.

#### **2.2.17 Manejo de Residuos Sólidos**

Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo usado desde la generación hasta su disposición final.

De acuerdo a lo establecido en la Ley General de RS el manejo de RS realizada por toda persona natural o jurídica debe ser sanitaria y



ambientalmente adecuada, de manera tal de prevenir impactos negativos y asegurar la protección de la salud.

#### **2.2.18 Medidas de Mitigación**

Medidas o actividades orientadas a atenuar, minimizar o eliminar los impactos ambientales y sociales negativos que un proyecto puede generar sobre el ambiente.

#### **2.2.19 Monitoreo ambiental**

Comprende la recolección, el análisis, y la evaluación sistemática y comparable de muestras ambientales en un determinado espacio y tiempo; la misma que se realiza a efectos de medir la presencia y concentración de contaminantes en el ambiente.

El monitoreo ambiental puede realizarse antes, durante o después de la ejecución de un proyecto. Su planificación se realiza a través de un programa de monitoreo. Su ejecución se sujeta a un Protocolo de Monitoreo.

#### **2.2.20 Pasivo Ambiental**

Impactos negativos generados por las actividades productivas o de servicios abandonadas, con o sin responsable identificable y en donde no se haya realizado un cierre de actividades regulado y certificado por la autoridad correspondiente.

#### **2.2.21 Plan de Contingencia**

Instrumento de gestión, cuya finalidad, es evitar o reducir los posibles daños a la vida humana, salud, patrimonio y al ambiente; conformado por un conjunto de procedimientos específicos preestablecidos de tipo operativo,

destinados a la coordinación, alerta, movilización y respuesta ante una probable situación de emergencia, derivada de la ocurrencia de un fenómeno natural o por acción del hombre y que se puede manifestar en una instalación, edificación y recinto de todo tipo, en cualquier ubicación y durante el desarrollo de una actividad u operación, incluido el transporte.

#### **2.2.22 Plan de Manejo Ambiental**

Es el Instrumento Ambiental producto de una evaluación ambiental que, de manera detallada, establece las acciones que se implementaran para prevenir, mitigar, rehabilitar o compensar los impactos negativos que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los Planes de Relaciones Comunitarias, Monitoreo, Contingencia y Abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

#### **2.2.23 Residuos Sólidos**

Residuo sólido es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final. Los residuos sólidos incluyen todo residuo o desecho en fase sólida o semisólida. También se considera residuos aquellos que siendo líquido o gas se encuentran contenidos en recipientes o depósitos que van a ser desechados, así como los líquidos o gases, que por sus características fisicoquímicas no puedan ser ingresados en los sistemas de tratamiento de emisiones y efluentes y por ello no pueden ser vertidos al ambiente. En

estos casos los gases o líquidos deben ser acondicionados de forma segura para su adecuada disposición final.

#### **2.2.24 Residuos Peligrosos**

Son residuos sólidos peligrosos aquéllos que, por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos, representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente.

### **2.3 MARCO LEGAL**

De acuerdo con lo requerido en los Términos de Referencia, el presente marco legal contiene la normatividad ambiental vigente vinculada con el alcance del proyecto y su operación.

#### **2.3.1 Marco Legal Institucional**

Está conformado por las siguientes instituciones, las que se detallan en el siguiente:

- Estado Peruano
- Constitución Política del Perú (1993), artículo 2° inciso 22
- Ministerio del Ambiente (MINAM)
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA)
- Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP)
- Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE)
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)
- Dirección General de Asuntos Socio Ambientales -DGASA
- Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI)

- Autoridad Nacional del Agua (ANA)
- Autoridad Local del Agua (ALA)
- Ministerio de Salud (MINSA)
- Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)
- Dirección General de Asuntos Socio Ambientales
- Ministerio de Cultura (MC)
- Gobiernos Regionales
- Gobierno Local

### **2.3.2 Marco Legal Especifico**

- Decreto Supremo N°004-81-AA Reserva Nacional Calipuy
- Decreto Supremo N°008-2009-MINAM Disposiciones para la Elaboración de Planes Maestros de Áreas Naturales Protegidas.
- Resolución Directoral N°07-2013- SERNANP\_DDE Aprobación de los Términos de Referencia para la elaboración del Plan Maestro del Santuario Nacional de Calipuy, modificado con Resolución Directoral N°39-2013-SERNANP-DDE y finalmente con Resolución Directoral N°47- 2014-SERNANP-DDE
- Resolución Presidencial N°021-2015-SERNANP, Aprobación del Plan Maestro, periodo 2015-2019 del Santuario Nacional de Calipuy
- Ley N°27791. Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones Determina y regula el ámbito, estructura orgánica básica, competencia y funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, organismo rector del sector, transportes y comunicaciones, creado por Ley N° 27779, que forma parte del Poder

Ejecutivo y que constituye un pliego presupuestal con autonomía administrativa y económica, de acuerdo a ley.

- Reglamento de Organización y Funciones de Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Decreto Supremo N°021-2007-MTC. Artículo 2.- La Competencia del Ministerio de Transportes y Comunicaciones se extiende a las personas naturales y jurídicas que realizan actividades de los subsectores Transportes y Comunicaciones en todo el territorio nacional.
- Texto Único Ordenado de la Ley N°26850 Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado, aprobado por DS. N°012-2001-PCM, su Reglamento aprobado por DS. N°013-2001-PCM, su Reglamento aprobado por DS. N°079-2011-PCM.
- Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA). Dirección General de Asuntos Socio Ambientales. 2013 DGASA

### **2.3.3 Normativa Ambiental General**

- Decreto Legislativo N°1013. Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente y su modificación.
- Decreto Supremo N°012-2009-MINAM, aprueba la Política Nacional del Ambiente.
- Ley N°28611, Ley General del Medio Ambiente y su Modificación Decreto Legislativo. N°1055.
- Ley N°28245. Ley del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y su reglamento, Decreto Supremo N°008-2005-PCM.
- Ley N°27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, modificado por el Decreto Legislativo N°1078.

- Decreto Supremo N°019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley N°27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Ley N°29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental
- Ley N°30011 que modifica la Ley N°29325, y funciones de la OEFA.
- Decreto Supremo N°002-2009-MINAM, Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales

#### **2.3.4 Recursos Naturales**

- Ley N°26839. Ley sobre la Conservación y el Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica.
- Decreto Supremo N°068-2001-PCM, Reglamento de la Ley sobre Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica.
- Decreto Supremo N°009-2014-MINAM. Aprueban la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021 y su Plan de Acción 2014-2018.
- Ley N°26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales.

#### **2.3.5 Áreas Naturales Protegidas**

- Ley N°26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas.
- Decreto Supremo N°038-2001-AG, Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas, y su modificatoria, D.S. N°003-2011-MINAM.
- Resolución Presidencial N°57-2014-SERNANP, Requisitos mínimos de solicitud de compatibilidad de propuesta de actividad superpuesta a un

área natural protegida de administración nacional y/o zonas de amortiguamiento, o área de conservación regional.

- Decreto Supremo N°019-2010-MINAM - Reglamento del Procedimiento Administrativo Sancionador por afectación a las Áreas Naturales Protegidas de Administración Nacional

### **2.3.6 Flora y Fauna Silvestre**

- Ley N°29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre.
- Decreto Legislativo N°1085, Ley que crea el Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de
- Fauna Silvestre (OSINFOR)
- Decreto Supremo N°043-2006-AG, Categorización de especies amenazadas de Flora Silvestre.
- Decreto Supremo N°004-2014-MINAGRI, Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de Fauna Silvestre legalmente protegidas.
- Decreto Supremo N°030-2005-AG, Reglamento para la Implementación de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), y su modificación, Decreto Supremo N°001-2008-MINAM.
- Decreto Supremo N°018-2015-MINAGRI. Aprueba el Reglamento para la Gestión Forestal.
- Decreto Supremo N°019-2015-MINAGRI. Aprueba el Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre.
- Decreto Supremo N°020-2015-MINAGRI, Aprueba el Reglamento para la Gestión de las Plantaciones Forestales y los Sistemas Agroforestales.

- Decreto Supremo N°021-2015-MINAGRI, Reglamento para la Gestión Forestal y de Fauna Silvestre en Comunidades Nativas y Comunidades Campesinas.
- Resolución Ministerial N°057-2015-MINAM. Aprueban la "Guía de Inventario de la Fauna Silvestre".
- Resolución Ministerial N°059-2015-MINAM. Aprueban la "Guía de Inventario de la Flora y Vegetación"

### **2.3.7 Recursos Hídricos**

- Ley N°29338, Ley de Recursos Hídricos.
- Decreto Supremo N°001-2010-AG, Reglamento de la Ley N°29338, Ley de Recursos Hídricos, y sus modificatorias, Decretos Supremos N°005- 2013-AG y N°023-2014-MINAGRI.
- Resolución Jefatural N°315-2014-ANA, Aprueban Reglamento del Plan de Aprovechamiento de las Disponibilidades Hídricas.
- Resolución Jefatural N°007-2015-ANA, Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y Autorización de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua.
- Resolución Jefatural N°010-2016-ANA, Aprobar el "Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.
- Resolución Jefatural N°090-2016-ANA, que aprueban "Términos de Referencia Comunes del contenido hídrico que deberán cumplirse en la elaboración de los estudios ambientales", derogándose la Resolución Jefatural N°508-2013-ANA y la Resolución Jefatural N°250-2013-ANA.
- Resolución Jefatural N°291-2009-ANA, Disposiciones referidas al otorgamiento de autorizaciones de vertimientos y de reúsos de aguas residuales tratadas, y su modificatoria, R.J. N°351-2009-ANA.



### **2.3.8 Estándares Nacionales**

- Decreto Supremo N°003-2017- MINAM - Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y Establecen Disposiciones Complementarias
- Decreto Supremo N°002-2008-MINAM - Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.
- Decreto Supremo N°023-2009-MINAM - Aprobación de las Disposiciones para la Implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua
- Decreto Supremo N°015-2015-MINAM - Modificación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua
- Decreto Supremo N°002-2013-MINAM - Aprueban Estándares de calidad ambiental (ECA) para Suelo
- Decreto Supremo N°085-2003-PCM – Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental Para Ruido

### **2.3.9 Residuos Sólidos y Materiales Peligrosos**

- Decreto Legislativo N° 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM. - Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Ley N°28256, Ley que regula el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos.
- Decreto Supremo N°021-2008-MTC, Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, y sus modificatorias, Decretos Supremos N°030-2008-MTC y N°043-2008-MTC.

## **2.4 HIPOTESIS**

Con la determinación e Implementación del Plan de Manejo Ambiental al proyecto de Construcción de Puentes por Reemplazo en Áncash y Junín se podrá prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales generados durante la ejecución de la obra.

## **2.5 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

### **2.5.1 Variables Independientes**

Generación de Impactos Ambientales

### **2.5.2 Variables Dependientes**

Ejecución del Proyecto

## **CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO**

### **3.1 ENFOQUE Y DISEÑO**

Esta tesis se realiza mediante una investigación de enfoque Mixto, que consiste en recopilar, analizar e integrar tanto investigación cuantitativa como cualitativa. Utilizando el diseño Explicativo secuencial que implica la recopilación y el análisis de datos cuantitativos, seguido de la recopilación y el análisis de datos cualitativos.

### **3.2 SUJETOS DE LA INVESTIGACION**

En la presente Investigación participan los trabajadores de la obra “Construcción de Puentes por Reemplazo en Ancash y Junín”, así mismo la población del área de influencia directa y el área de influencia indirecta del proyecto en construcción.

### **3.3 TECNICAS E INSTRUMENTOS**

Para facilitar este proceso de identificación de los impactos se utilizó como herramienta de trabajo una Matriz de Leopold modificada, en la que se cruzan las principales acciones del proyecto (en columnas) con las variables que definen los

elementos de los medios físico y antrópico (en líneas). Teniendo como base la Resolución Ministerial N° 108-99-ITINCI-DM Aprueban Guías para elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, Programas de Adecuación y Manejo Ambiental, Diagnóstico Ambiental Preliminar y formato de Informe Ambiental, donde se deberán predecir y evaluar los impactos ambientales causados por el desarrollo de la actividad durante las diferentes etapas, usando preferentemente listas de verificaciones, la Matriz de Leopold, así como, el Modelo de Battelle y Columbus modificados. Considerando en la evaluación de los impactos ambientales: Tipo de efecto, extensión, intensidad, momento, persistencia, acumulación, reversibilidad, efecto, recuperabilidad, periodicidad, sinergia y significancia”.

La matriz de Leopold modificada es un método matricial bidimensional que posibilita la integración entre los componentes ambientales y las actividades del proyecto, existen muchas modificaciones de este método con resultados bastante satisfactorios en la evaluación de impactos, la cual se puede adaptar a cualquier proyecto ya que permite identificar las actividades de cada uno y así relacionarlas con las características del medio (factores ambientales) que pueden ser alteradas según el proyecto manteniendo la forma de matriz causa- efecto.

En la identificación y evaluación de impactos ambientales se han elaborado dos matrices:

- Matriz de Identificación de Impactos Ambientales, que permite identificar los impactos ambientales mediante las interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes del ambiente.
- Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales, donde se evalúan los impactos identificados en la matriz anterior, para cuyo efecto se utilizan los criterios de evaluación.

Complementariamente, en una tercera Matriz, se presenta el **resumen** de la evaluación de los impactos ambientales, destacando su significancia ambiental.

### 3.4 ASPECTOS ÉTICOS

El presente trabajo de investigación se enmarca dentro de los pilares básicos del respeto a las personas, la búsqueda del bien y la justicia.

## CAPITULO IV: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 4.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

- **Nombre del proyecto:** Construcción de Puentes por Reemplazo en Ancash y Junín, Corredor Vial Nacional Ruta PE - 3N: Chuquicara - Puente Quiroz.
- **Tipo de proyecto a realizar:** Reemplazo de puentes
- **Ubicación física del proyecto:** Carretera de la Red Vial Nacional PE-3N Longitudinal de la Sierra Norte entre el Km 751+518 y el Km 776+216.
- **Zonificación:** Distrital o provincial (según uso del suelo)
- **Distrito:** Santa Rosa y Macate
- **Provincia:** Santa y Pallasca
- **Departamento:** Ancash
- **Tiempo de vida útil:** 20 años
- **Ubicación política y geográfica:** Los Puentes objeto de reconstrucción en este expediente se ubican en la carretera de la Red Vial Nacional PE-3N Longitudinal

de la Sierra Norte entre el Km 751+518 y el Km 776+216 en el Departamento de Ancash (ver Fotografía N° 1).

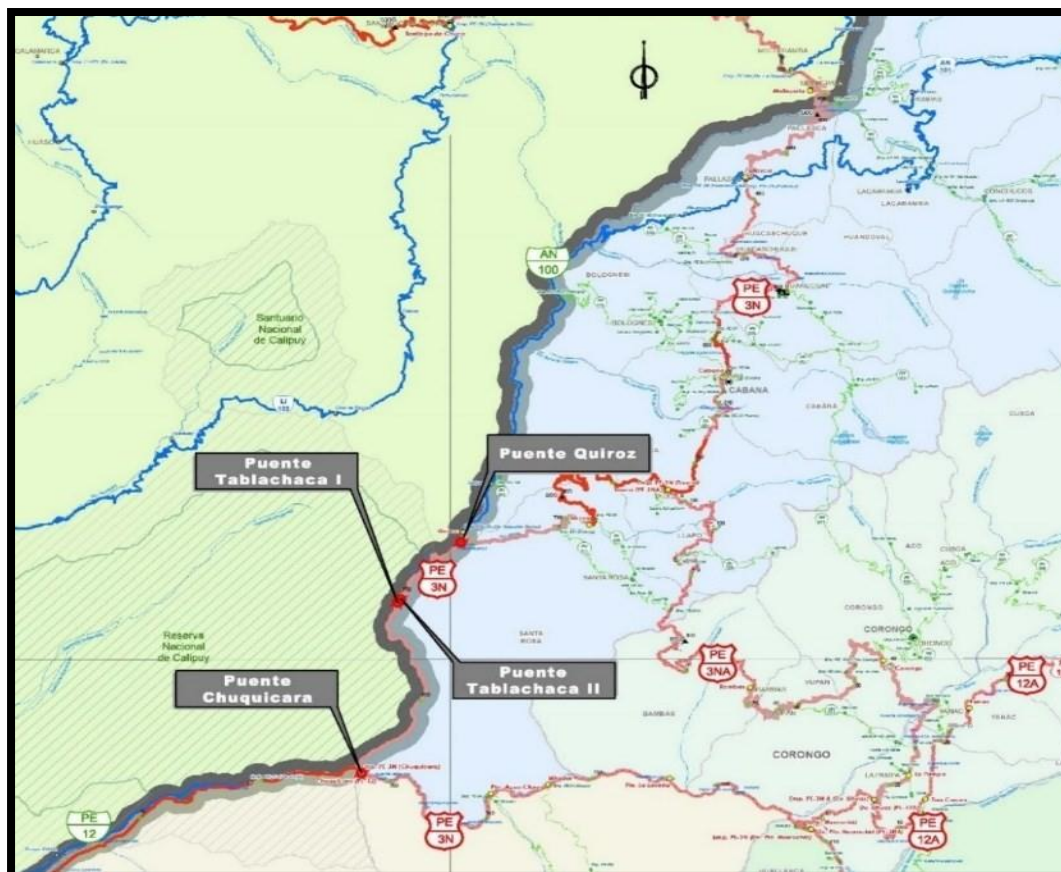
**Tabla 1:** Ubicación Geográfica de la Obra: Se indican las ubicaciones de cada uno de los Puentes.

**Ver Fotografía N°1:** Ubicación política y geográfica.

**Tabla 7: Ubicación Geográfica de la Obra 2**

| PUNTO                | P.K.    | PROVINCIA | DISTRITO   | NORTE     | ESTE    | ALTITUD |
|----------------------|---------|-----------|------------|-----------|---------|---------|
| Puente Chuquicara    | 751+518 | Santa     | Macate     | 9,041,822 | 804,482 | 509     |
| Puente Tablachaca I  | 768+806 | Pallasca  | Santa Rosa | 9,054,676 | 807,107 | 887     |
| Puente Tablachaca II | 769+131 | Pallasca  | Santa Rosa | 9,054,938 | 807,310 | 915     |
| Puente Quiroz        | 776+216 | Pallasca  | Santa Rosa | 9,059,194 | 811,417 | 1,047   |

Fotografía 2: Ubicación Geográfica



## 4.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

### 4.2.1 Puente Chuquicara (KM 751 + 518)

#### ➤ Situación actual

El Chuquicara se ubica en la Carretera PE-3N, tramo Chuquicara – Puente Quiroz, en el Distrito de Macate, Provincia de Santa, Departamento de Ancash, a la altura del KM 751+518, y permite salvar la quebrada del río

Santa, en las proximidades de la desembocadura aguas abajo del río Tablachaca en el río Santa.

La estructura actual del Puente Chuquicara es provisional de tipo Bailey, de 57,90 m de longitud y 3,20 m de ancho libre. Sustituye de manera temporal a una estructura reticulada de tablero inferior, situada a su lado, que se encuentra en avanzado estado de deterioro y que fue proyectada para una sobrecarga vehicular HS20, razones por las que, además de disponer de un ancho libre incompatible con las necesidades actuales de la vía, se ha decidido proyectar una estructura de mayor ancho y según las especificaciones de la normativa vigente en la actualidad.

Esta estructura provisional tiene una anchura libre entre celosías de 4.20 m, lo que no permite el paso simultáneo de 2 vehículo, tal como se puede ver en la Fotografía N° 2.



**Fotografía 2: Vista del Puente Chuquicara**



La obra se encuentra muy cerca de la intersección con la carretera PE-12, por lo que el acceso al puente deberá diseñarse teniendo en cuenta la ampliación de la calzada en esta zona para alojar los radios de giro en esta intersección.

No hay edificaciones cercanas al puente. Hacia el Oeste en la carretera PE-12 se halla el poblado de Chuquicara, el cual no se va a ver afectado por la construcción de este puente.

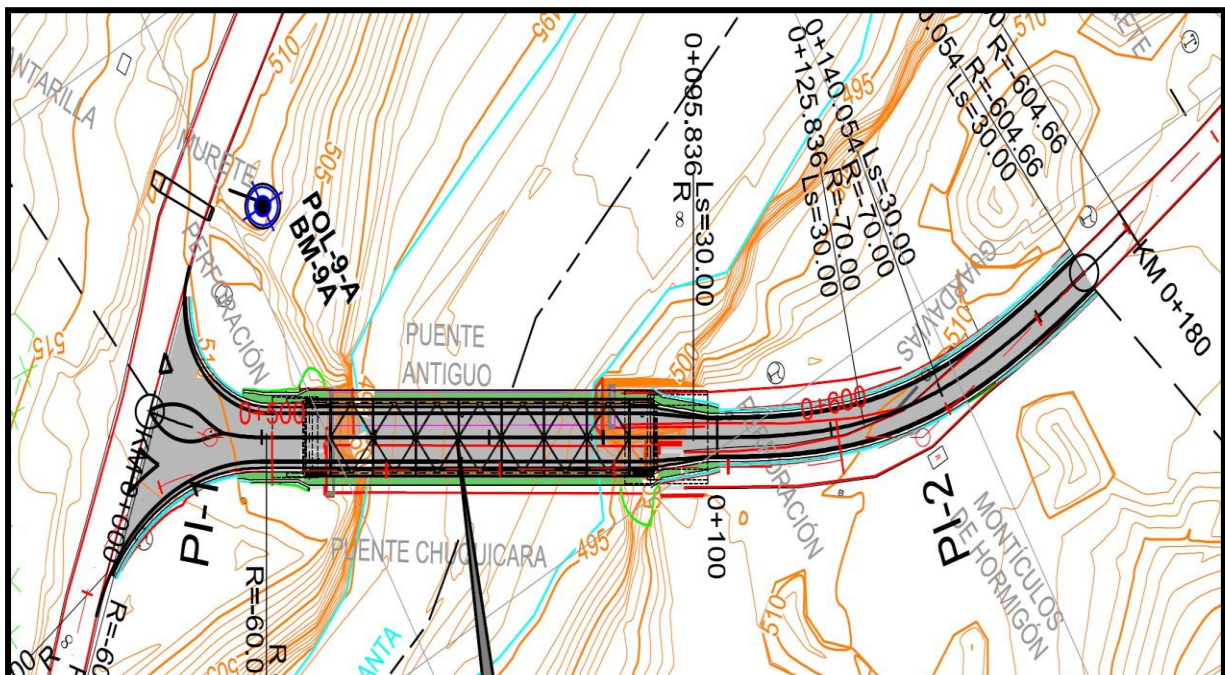
### ➤ Situación Projectada

El puente de Chuquicara se establece en la situación donde se encuentran los dos puentes actuales (el provisional Bailey en servicio y el antiguo puente sin servicio).

El trazo en el puente, de 60 m de longitud, es recto. En el acceso Sur se dispone una intersección canalizada con isletas divisorias, en la que la circulación de los vehículos se efectuará a baja velocidad. En el acceso Norte se dispone una curva circular de 70 m de radio con sus clotoides correspondientes.

En la Fotografía 3 se muestra la planta de trazo.

**Fotografía 3: Planta de trazo del Puente Chuquicara**

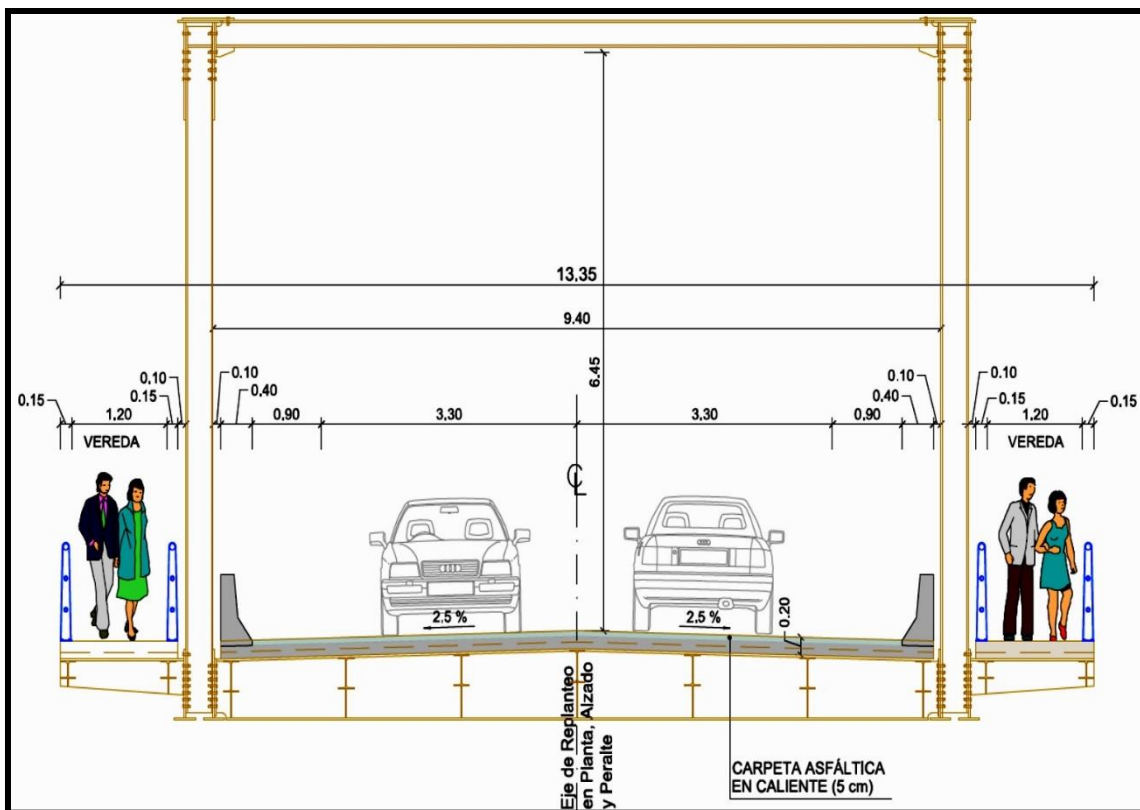


Como en el resto de puentes, se establece la siguiente sección transversal con los anchos indicados:

- Carriles de 3.30 m
- Bermas exteriores de 0.90 m
- Barreras de seguridad de 0.40 m
- Veredas de 1.20 m
- Barandillas de 0.15 m

Dicha sección se puede ver en la Fotografía N°4 y se resume en la Tabla N° 2

**Fotografía 4: Sección propuesta Puesto Chuquicara**



**Tabla 8: Resumen de las características de Puente Chuquicara**

| <b>PARÁMETROS</b>                  | <b>VALORES</b> |
|------------------------------------|----------------|
| Velocidad de diseño                | 30 km/h        |
| Distancia de visibilidad de parada | 35 m           |
| Calzada                            | 6.60 m         |
| Sobreancho                         | ---            |
| Carril                             | 3.30 m         |
| Berma izquierda                    | 0.90 m         |
| Berma derecha                      | 0.90 m         |
| Vereda izquierda                   | 1.20 m         |
| Vereda derecha                     | 1.20 m         |
| Barrera seguridad izquierda        | 0.40 m         |
| Barrera seguridad derecha          | 0.40 m         |
| Barandilla (2 por cada lado)       | 0.15 m         |
| Ancho estructura (a cada lado)     | 0.575 m        |
| <b>TOTAL</b>                       | <b>13.35 m</b> |

Por lo que respecta a la sección transversal, se propone una transición de 10 m en el acceso Norte del puente, entre la sección del mismo y la sección de la carretera actual.

En el acceso Sur se mantiene la anchura de los elementos viarios, dada la cercanía de la intersección con la carretera PE-12 y la necesidad de sobreelevar la plataforma para alojar los radios de giro en esta intersección.

La longitud total de la actuación es de 170.05 m.

#### ➤ **Desvío Provisional**

El desvío se realiza al Este de la carretera actual, siguiendo el trazo que permite una mejor inserción del puente provisional Bailey que se proyecta para esta función. La longitud del mismo se ha fijado en 60 m.

El puente provisional se diseña con una anchura viaria de 4 m, lo que permite el paso de un solo vehículo. Por este motivo, se deberá regular el paso de los vehículos en este punto para que no coincidan en el interior del puente.

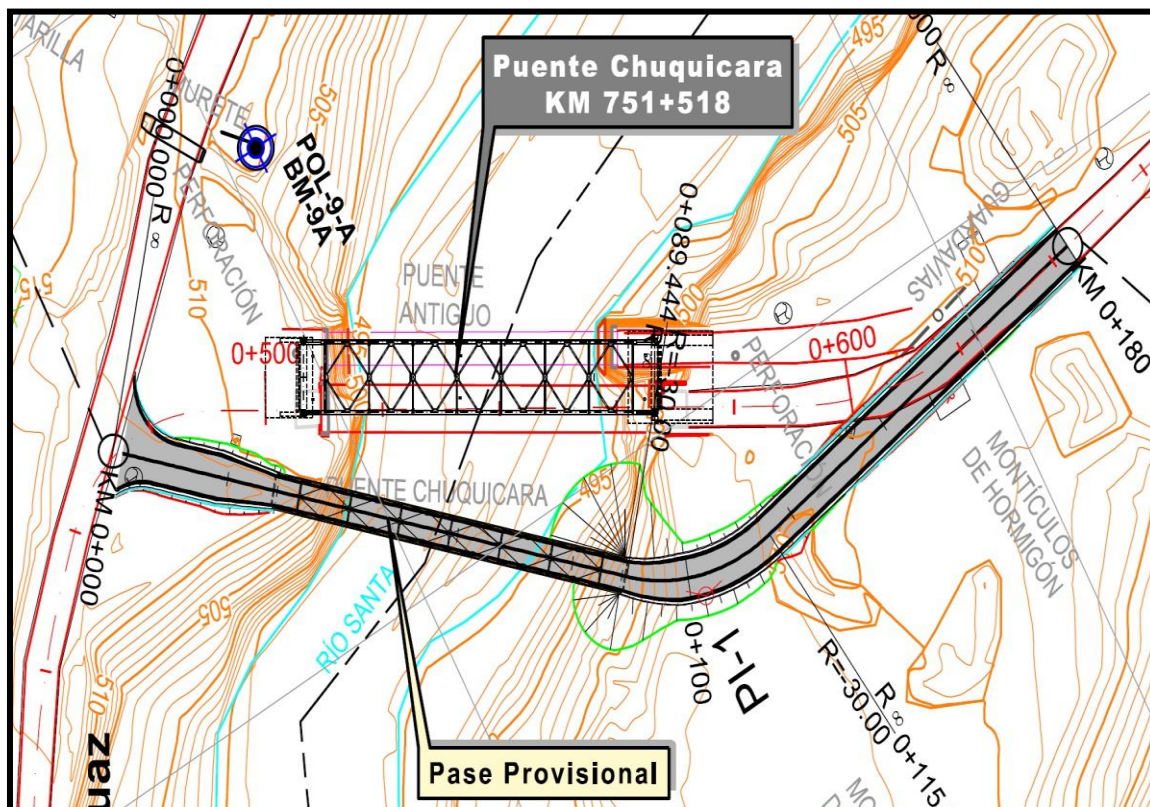
En el acceso Sur se plantean carriles de 3 m de anchura, lo que permite una mejor inscripción en la intersección con la carretera PE-12. En el acceso Norte, los carriles se establecen en 2.80 m de anchura, con valores similares a los de la carretera actual.

En ambos extremos se plantean cuñas de transición de 10 m de longitud para pasar de la sección de los accesos, con 1 carril por sentido, a la sección del puente provisional, con un solo carril para ambos sentidos.

La longitud total del desvío es de 180 m.

En la Fotografía 5: Se muestra la planta de este desvío provisional.

**Fotografía 5: Desvío provisional Puente Chuquicara**



#### 4.2.2 Puente Tablachaca I (KM 768 + 806)

##### ➤ Situación actual

El Puente denominado “Tablachaca I” se sitúa dentro de la Reserva natural de Calipuy. La carretera discurre por el valle del río Tablachaca, que dispone de un ancho medio de 100 a 150 m, que se encuentra limitado por cordilleras en ambos lados. La estructura actual del Puente Tablachaca I consiste en una estructura reticulada compuesta por dos celosías metálicas de tablero inferior, de 36.60 m de luz y 3.20 m de ancho libre. El tablero que constituye la rodadura está formado por tablonces de madera que

descansan sobre los travesaños metálicos que conectan los cordones inferiores de ambas celosías.

Los estribos son de concreto ciclópeo, y presentan aletas adosadas en prolongación a cada lado y de la misma tipología que el cuerpo del estribo.

La estructura fue proyectada para una sobrecarga vehicular HS20 y dispone de un ancho libre incompatible con las necesidades actuales de la vía, además de encontrarse en un estado de corrosión avanzado. Todas estas razones llevan a considerar el proyectar una estructura de mayor ancho y según las especificaciones de la normativa vigente en la actualidad.

Esta estructura tiene una anchura libre entre celosías de 3.20 m, lo que no permite el paso simultáneo de 2 vehículos, tal como se puede ver en la Fotografía 6.

**Fotografía 6: Vista del Puente Tablachaca I**



No hay edificaciones cercanas al puente. En el lado izquierdo, en el acceso Norte, hay una serie de terrenos cultivados separados por muros de piedra.

➤ **Situación proyectada**

El puente de Tablachaca I, se establece en la situación donde se encuentra el puente actual.

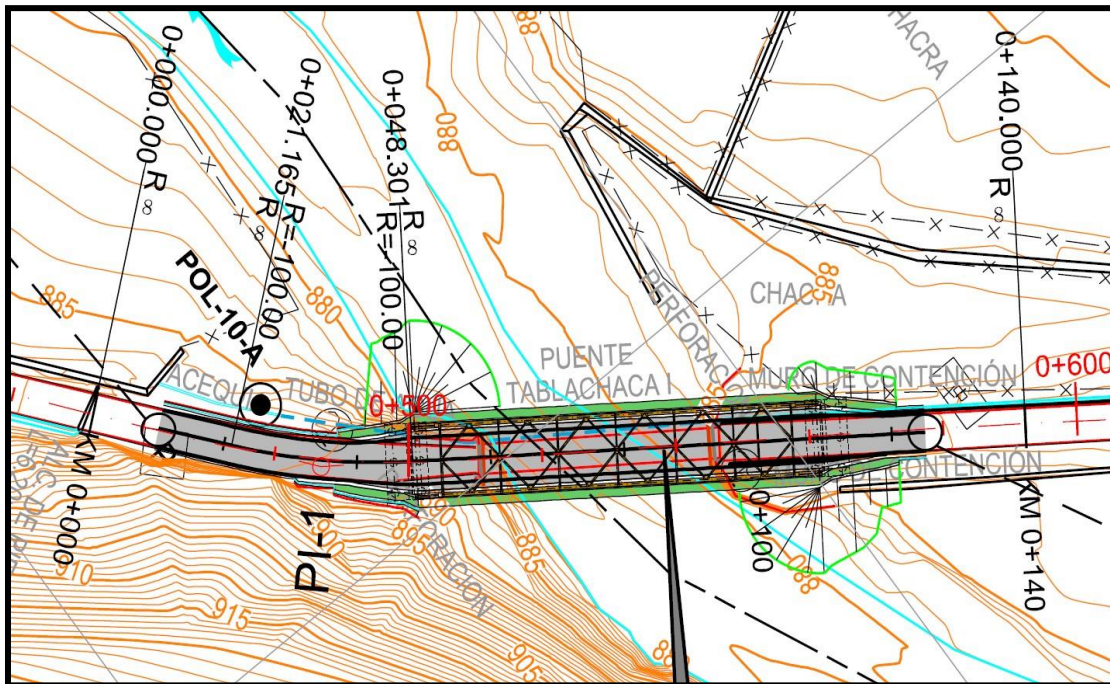
El trazo en el puente, de 60 m de longitud, es recto. En el acceso Sur se dispone una curva circular a izquierdas de 100 m de radio, sin clotoideas por ser de más de 80 m de radio, radio a partir del cual no son obligatorias estas curvas de transición. Esta curva resulta necesaria para esquivar la ladera muy verticalizada presente en el lado derecho de la carretera.

En el acceso Norte la propia tangente del puente enlaza con el trazo de la carretera.

En la Fotografía 7, se muestra la planta de trazo.



**Fotografía 7: Planta de trazo del Puente Tablachaca I**

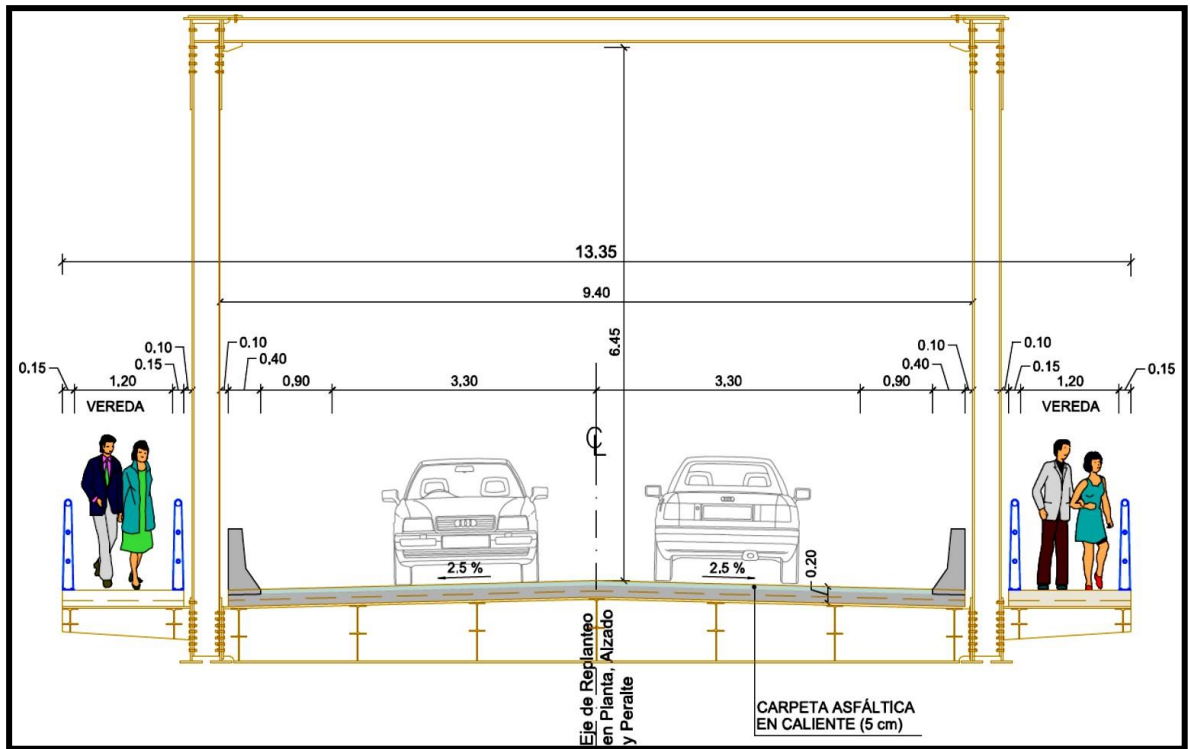


Como en el resto de puentes, se establece la siguiente sección transversal con los anchos indicados:

- ✓ Carriles de 3.30 m
- ✓ Bermas exteriores de 0.90 m
- ✓ Barreras de seguridad de 0.40 m
- ✓ Veredas de 1.20 m
- ✓ Barandillas de 0.15 m

Dicha sección se puede ver en la Fotografía 8 y se resume en la Tabla 9.

Fotografía 8: Sección propuesta Puente Tablachaca I



**Tabla 9: Resumen de las características de Puente Tablachaca I**

| <b>PARÁMETROS</b>                  | <b>VALORES</b> |
|------------------------------------|----------------|
| Velocidad de diseño                | 30 km/h        |
| Distancia de visibilidad de parada | 35 m           |
| Calzada                            | 6.60 m         |
| Sobreechancho                      | ---            |
| Carril                             | 3.30 m         |
| Berma izquierda                    | 0.90 m         |
| Berma derecha                      | 0.90 m         |
| Vereda izquierda                   | 1.20 m         |
| Vereda derecha                     | 1.20 m         |
| Barrera seguridad izquierda        | 0.40 m         |
| Barrera seguridad derecha          | 0.40 m         |
| Barandilla (2 por cada lado)       | 0.15 m         |
| Ancho estructura (en cada lado)    | 0.575 m        |
| <b>TOTAL</b>                       | <b>13.35 m</b> |

Por lo que respecta a la sección transversal, se propone una transición de 10 m en ambos accesos, entre la sección del puente y la sección de la carretera actual.

La longitud total de la actuación es de 115 m.

➤ **Desvío provisional**

Dada la inmediata presencia de una montaña muy verticalizada en el lado derecho de la carretera, el desvío se realiza al Oeste de la misma. Se proyecta un puente provisional Bailey de una longitud de 60 m.

El puente provisional se diseña con una anchura viaria de 4 m, lo que permite el paso de un solo vehículo. Por este motivo, se deberá regular el paso de los vehículos en este punto para que no coincidan en el interior del puente.

En el acceso Sur se proyecta una curva circular a izquierdas de 60 m de radio. En sección transversal se prosigue la anchura de la carretera actual.

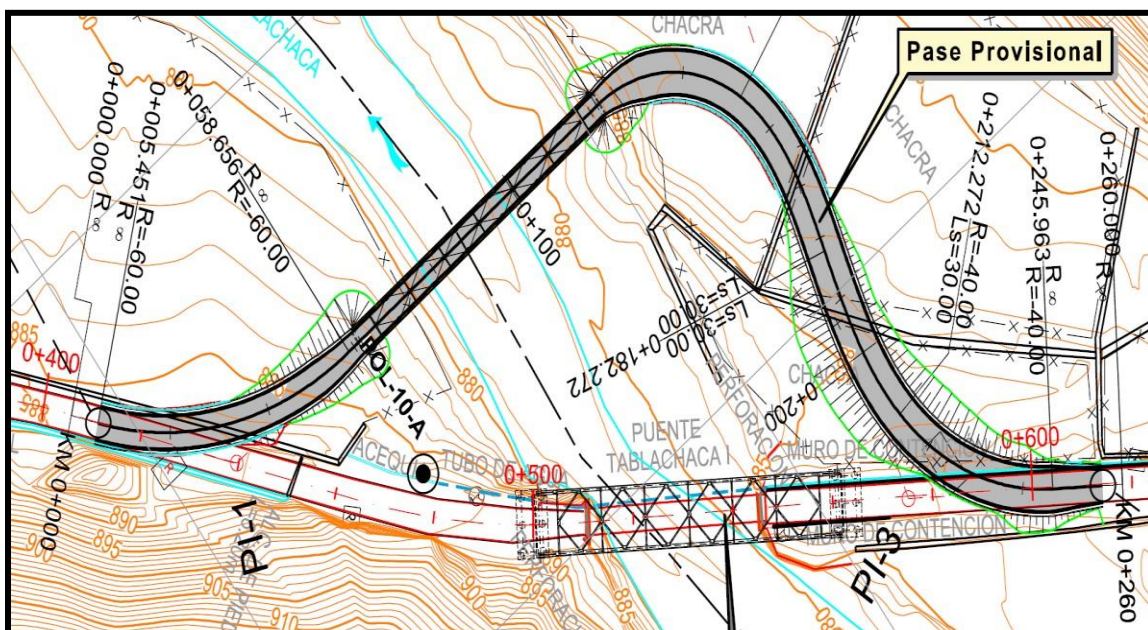
En el acceso Norte, con objeto de minimizar la afectación a los terrenos de cultivo ubicados en el margen derecho del Tablachaca I, se plantea una doble curva en S con radios de 25 y 40 m. Dados estos radios reducidos, justificables en un desvío provisional, se proyectan carriles de 3.50 m de anchura, con lo que se consigue un sobreaño respecto a la carretera actual, necesario para la correcta inserción de los vehículos pesados en este sinuoso trazo.

En ambos extremos se plantean cuñas de transición de 10 m de longitud para pasar de la sección de los accesos, con 1 carril por sentido, a la sección del puente provisional, con un solo carril para ambos sentidos.

La longitud total del desvío es de 250.51 m.

En la Fotografía 9, se muestra la planta de este desvío provisional.

**Fotografía 9: Desvío provisional Puente Tablachaca I**



#### 4.2.3 Puente Tablachaca II (KM 769 + 131)

➤ **Situación actual**

El Puente denominado “Tablachaca II” se sitúa dentro de la Reserva natural de Calipuy. La carretera discurre por el valle del río Tablachaca, que dispone de un ancho medio de 100 a 150 m, que se encuentra limitado por cordilleras en ambos lados.

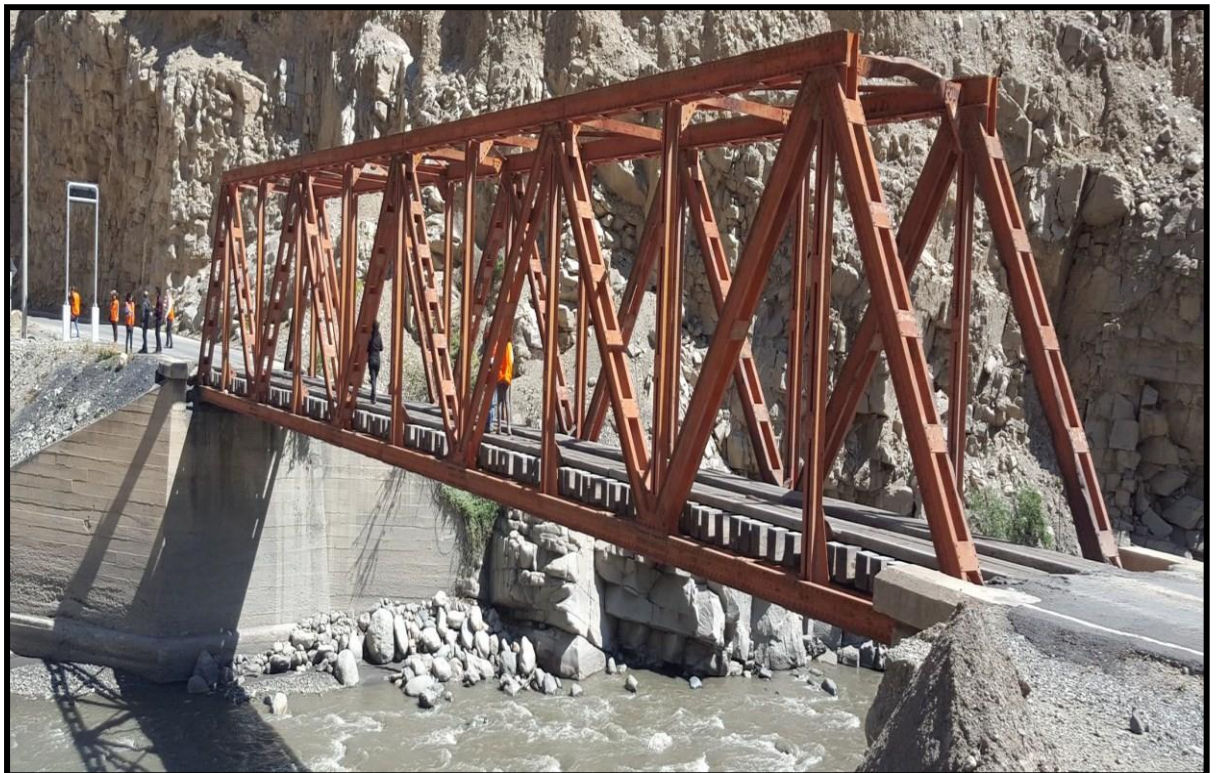
La estructura actual del Puente Tablachaca II consiste en una estructura reticulada compuesta por dos celosías metálicas de tablero inferior, de 36.60 m de luz y 3.20 m de ancho libre. Tanto los montantes principales de las celosías como las diagonales son perfiles compuestos empresillados, mientras que los tirantes verticales son perfiles laminados simples. El tablero que constituye la rodadura está formado por tablones de madera que descansan sobre los travesaños metálicos que conectan los cordones inferiores de ambas celosías.

Los estribos son de concreto ciclópeo, y presentan aletas adosadas en prolongación a cada lado y de la misma tipología que el cuerpo del estribo.

Como en los casos anteriores, esta estructura fue proyectada para una sobrecarga vehicular HS20 y dispone de un ancho libre incompatible con las necesidades actuales de la vía, además de encontrarse en un estado de corrosión avanzado. Todas estas razones llevan a considerar el proyectar una estructura de mayor ancho y según las especificaciones de la normativa vigente en la actualidad.

Esta estructura tiene una anchura libre entre celosías de 3.20 m, lo que no permite el paso simultáneo de 2 vehículos, tal como se puede ver en la Fotografía 10.

**Fotografía 10: Vista del Puente Tablachaca II**



No hay edificaciones cercanas al puente. En el lado izquierdo, en el acceso Sur, hay una alta ladera muy verticalizada inmediatamente adosada a la carretera. En el Acceso Norte, en el lado derecho hay una plataforma aproximadamente horizontal antes de que otra ladera muy vertical se adose a la carretera.

➤ **Situación proyectada**

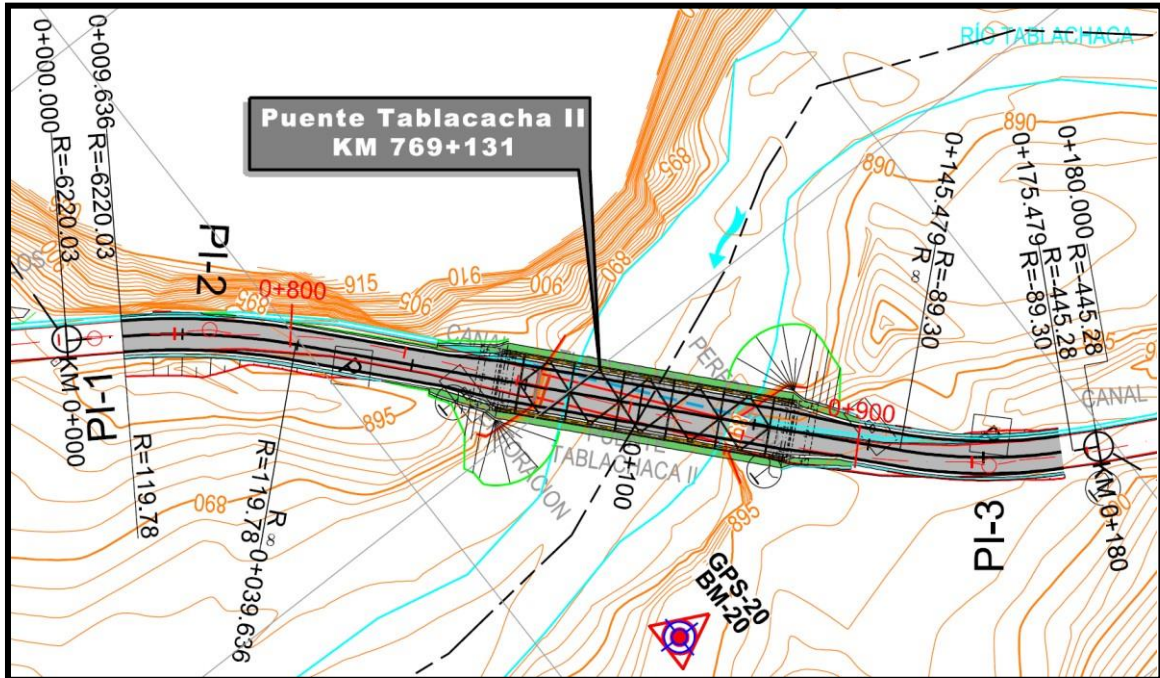
El puente de Tablachaca II se establece en la situación donde se encuentra el puente actual.

El trazo en el puente, de 50 m de longitud, es recto. En el acceso Sur se dispone una curva circular a derechas de 119.78 m de radio, sin clotoides por ser de más de 80 m de radio, radio a partir del cual no son obligatorias estas curvas de transición. Esta curva resulta necesaria para esquivar la ladera muy verticalizada presente en el lado izquierdo de la carretera.

En el acceso Norte, hay una curva circular a izquierdas de 89.30 m, también sin clotoides, con objeto de enlazar con la carretera actual antes de alcanzar la alta ladera situada en el lado derecho.

En la Fotografía 11, se muestra la planta de trazo.

Fotografía 11: Planta de trazo del Puente Tablachaca II



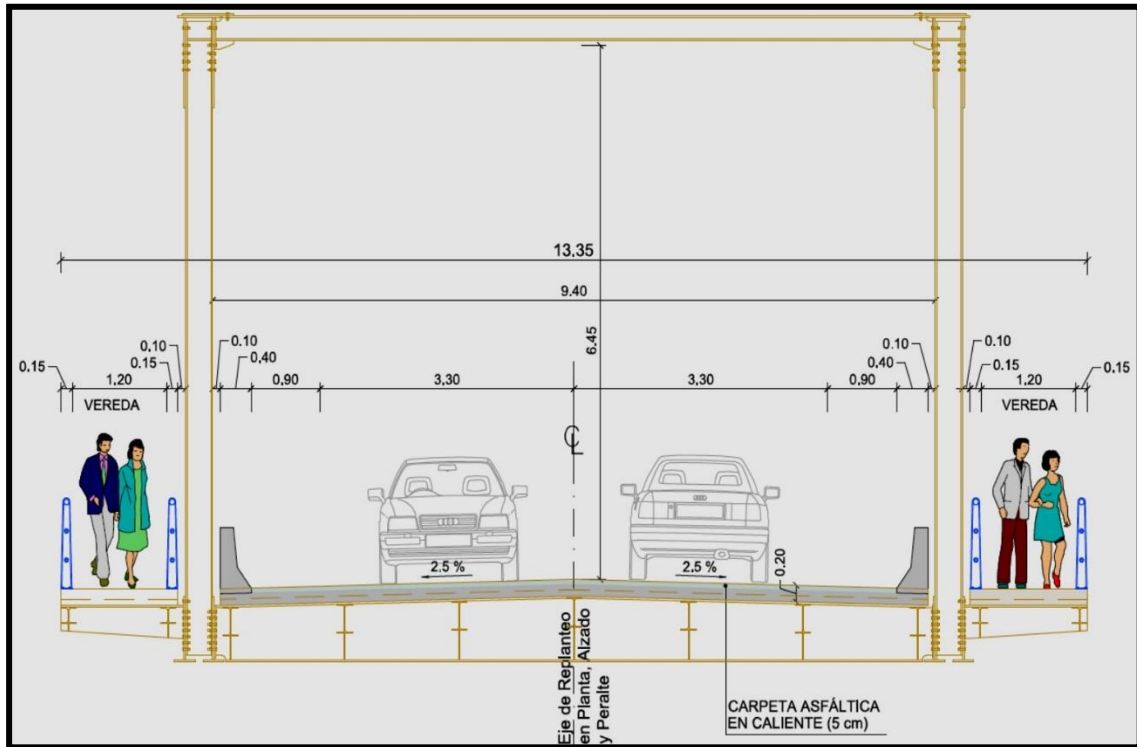
Como en el resto de puentes, se establece la siguiente sección transversal con los anchos indicados:

- ✓ Carriles de 3.30 m
- ✓ Bermas exteriores de 0.90 m
- ✓ Barreras de seguridad de 0.40 m
- ✓ Veredas de 1.20 m
- ✓ Barandillas de 0.15 m

Dicha sección se puede ver en la Fotografía N° 12 y se resume en la Tabla 10.



Fotografía 12: Sección propuesta Puente Tablachaca II



**Tabla 10: Resumen de las características de Puente Tablachaca II**

| <b>PARÁMETROS</b>                  | <b>VALORES</b> |
|------------------------------------|----------------|
| Velocidad de diseño                | 30 km/h        |
| Distancia de visibilidad de parada | 35 m           |
| Calzada                            | 6.60 m         |
| Sobreancho                         | ---            |
| Carril                             | 3.30 m         |
| Berma izquierda                    | 0.90 m         |
| Berma derecha                      | 0.90 m         |
| Vereda izquierda                   | 1.20 m         |
| Vereda derecha                     | 1.20 m         |
| Barrera seguridad izquierda        | 0.40 m         |
| Barrera seguridad derecha          | 0.40 m         |
| Barandilla (2 por cada lado)       | 0.15 m         |
| Ancho estructura                   | 0.575 m        |
| <b>TOTAL</b>                       | <b>13.35 m</b> |

Por lo que respecta a la sección transversal, se propone una transición de 10 m en ambos accesos, entre la sección del puente y la sección de la carretera actual.

La longitud total de la actuación es de 163.88 m.

➤ **Desvío provisional**

Dada la inmediata presencia de una montaña muy verticalizada en el lado izquierdo en el acceso Sur de la carretera, el desvío se realiza al Este de la misma. Se proyecta un puente provisional Bailey de una longitud de 60 m.

El puente provisional se diseña con una anchura viaria de 4 m, lo que permite el paso de un solo vehículo. Por este motivo, se deberá regular el paso de los vehículos en este punto para que no coincidan en el interior del puente.

En el acceso Sur se proyecta una curva circular a izquierdas de 55 m de radio. En sección transversal se prosigue la anchura de la carretera actual.

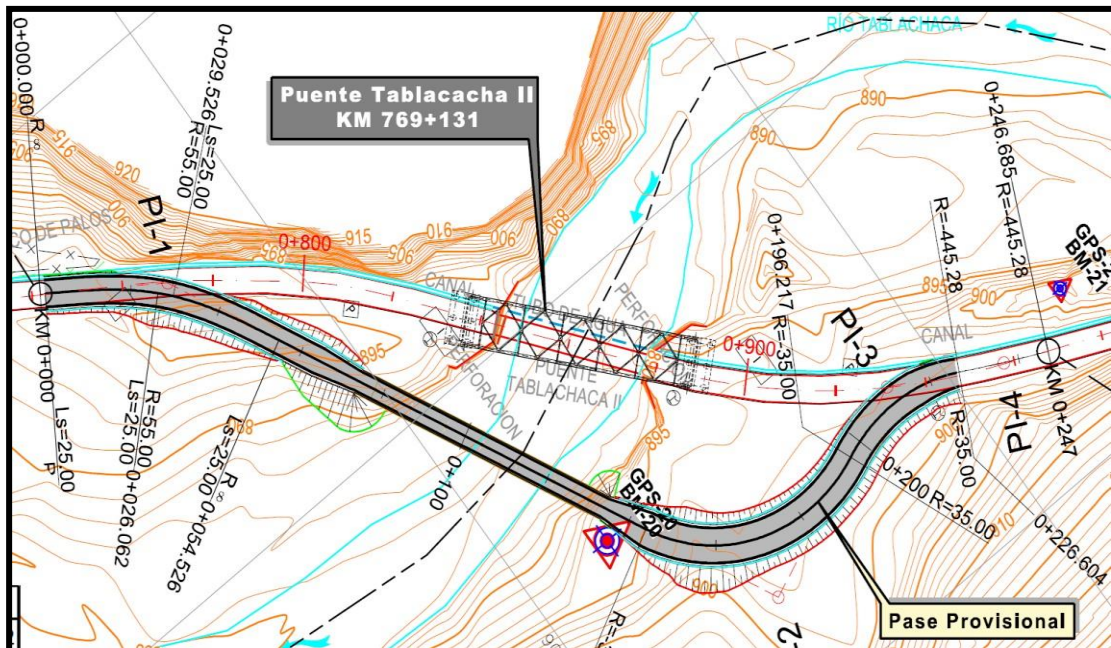
En el acceso Norte, con objeto de enlazar con la carretera antes de situarse al lado de una alta ladera en el lado derecho, se plantea una doble curva en S con radios de 35 m. Dados estos radios reducidos, justificables en un desvío provisional, se proyectan carriles de 3.50 m de anchura, con lo que se consigue un sobreecho respecto a la carretera actual, necesario para la correcta inserción de los vehículos pesados en este sinuoso trazo.

En ambos extremos se plantean cuñas de transición de 10 m de longitud para pasar de la sección de los accesos, con 1 carril por sentido, a la sección del puente provisional, con un solo carril para ambos sentidos.

La longitud total del desvío es de 225.02 m.

En la Fotografía N° 13, se muestra la planta de este desvío provisional.

Fotografía 13: Desvío provisional Puente Tablachaca II



#### 4.2.4 Puente Quiroz (KM 776 + 216)

➤ **Situación actual**

El Puente denominado “Quiroz” se sitúa en la confluencia del río Ancos con el río Tablachaca.

El trazado de la carretera discurre entre el río Tablachaca, por la margen izquierda, y una cordillera por la margen derecha, la cual únicamente se interrumpe por la apertura del valle de río Ancos.

La estructura actual del Puente Quiroz es provisional de tipo Bailey, de 61,30 m de longitud y 3,65 m de ancho libre. Sustituye a una estructura de la que únicamente se conserva en el emplazamiento parte de uno de los estribos de concreto ciclópeo, que queda bajo la estructura actual, de

mayor luz y, por tanto, con mayor capacidad de desagüe hidráulico que la original.

Los estribos son de concreto armado y escasa altura. Se han dispuesto respetando el encauzamiento parcial del cauce del río y asegurando una capacidad hidráulica mayor que la del puente al que sustituye temporalmente.

El puente actual, si bien fue proyectado para una sobrecarga vehicular compatible con la normativa actual, dispone de un ancho libre incompatible con las necesidades actuales de la vía. Por este motivo y por la provisionalidad de la estructura se considera el proyectar una estructura de mayor ancho de acuerdo con las especificaciones de la normativa vigente en la actualidad.

Esta estructura tiene una anchura libre entre celosías de 4.20 m, lo que no permite el paso simultáneo de 2 vehículos, tal como se puede ver en la Fotografía 14.

**Fotografía 14: Vista del Puente Quiroz**



No hay edificaciones cercanas al puente. En el lado derecho, en ambos accesos, hay una alta ladera muy verticalizada inmediatamente adosada a la carretera.

➤ **Situación Proyectada**

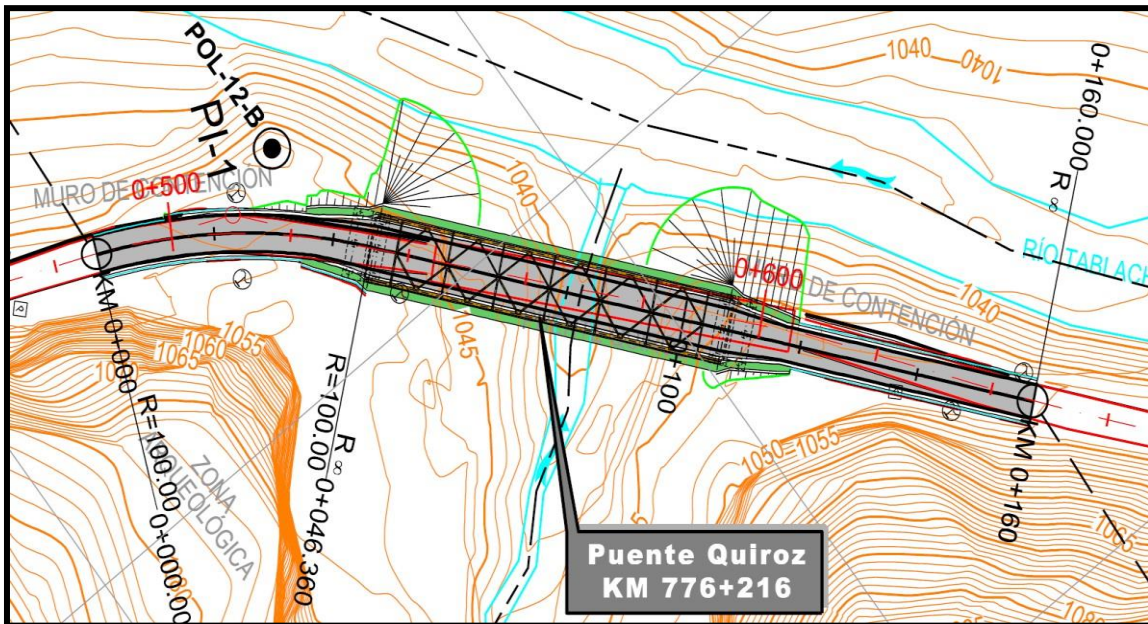
El puente de Quiroz se establece en la situación donde se encuentra el puente actual.

El trazo en el puente, de 60 m de longitud, es recto. En el acceso Sur se dispone una curva circular a derechas de 100 m de radio, sin clotoides por ser de más de 80 m de radio, radio a partir del cual no son obligatorias estas curvas de transición. Esta curva resulta necesaria para que el puente se sitúe en paralelo al río Tablachaca.

En el acceso Norte la recta del puente enlaza con el trazo de la carretera existente.

En la Fotografía 15, se muestra la planta de trazo.

**Fotografía 15: Planta de trazo del Puente Quiroz**

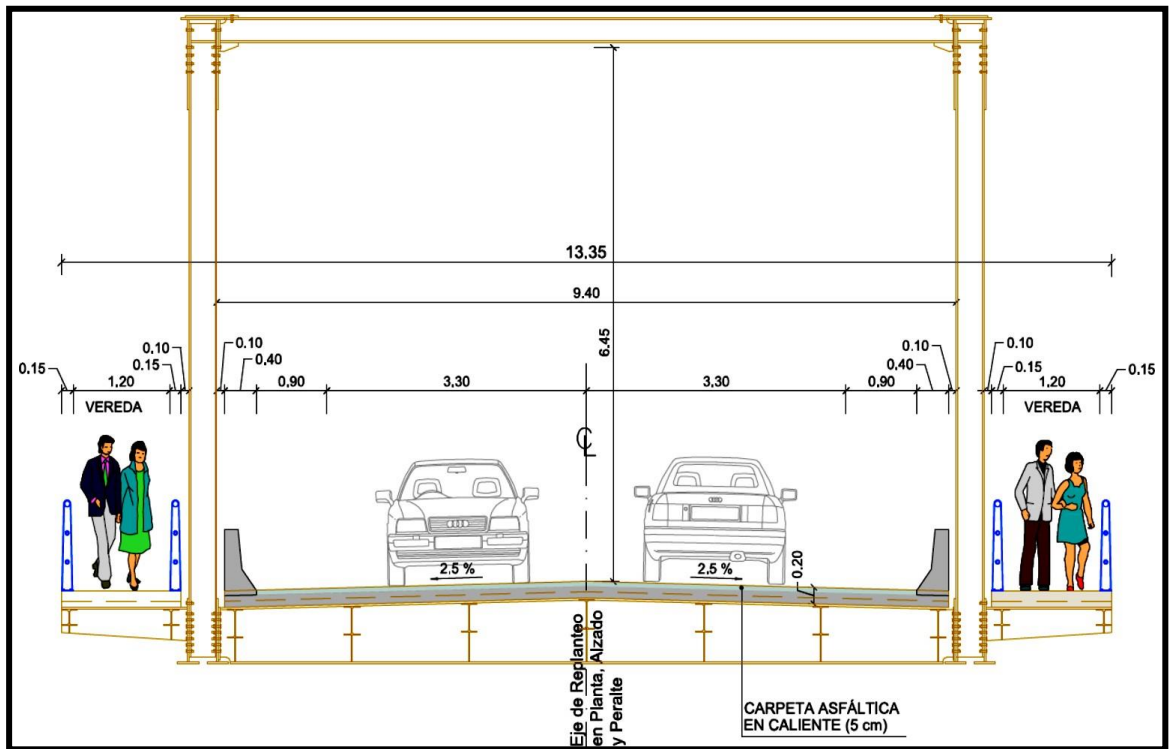


Como en el resto de puentes, se establece la siguiente sección transversal con los anchos indicados:

- ✓ Carriles de 3.30 m
- ✓ Bermas exteriores de 0.90 m
- ✓ Barreras de seguridad de 0.40 m
- ✓ Veredas de 1.20 m
- ✓ Barandillas de 0.15 m

Dicha sección se puede ver en la Fotografía 16 y se resume en la Tabla 11.

Fotografía 16: Sección propuesta Puente Quiroz





**Tabla 11: Resumen de las características de Puente Quiroz**

| <b>PARÁMETROS</b>                  | <b>VALORES</b> |
|------------------------------------|----------------|
| Velocidad de diseño                | 30 km/h        |
| Distancia de visibilidad de parada | 35 m           |
| Calzada                            | 6.60 m         |
| Sobreebanco                        | ---            |
| Carril                             | 3.30 m         |
| Berma izquierda                    | 0.90 m         |
| Berma derecha                      | 0.90 m         |
| Vereda izquierda                   | 1.20 m         |
| Vereda derecha                     | 1.20 m         |
| Barrera seguridad izquierda        | 0.40 m         |
| Barrera seguridad derecha          | 0.40 m         |
| Barandilla (2 por cada lado)       | 0.15 m         |
| Ancho estructura                   | 0.575 m        |
| <b>TOTAL</b>                       | <b>13.35 m</b> |

Por lo que respecta a la sección transversal, se propone una transición de 10 m en ambos accesos, entre la sección del puente y la sección de la carretera actual.

La longitud total de la actuación es de 160 m.

➤ **Desvío provisional**

Dada la inmediata presencia en paralelo del río Tablachaca al lado izquierdo de la carretera, se proyecta el desvío provisional en el lado derecho. En este caso no se proyecta ningún puente provisional, ya que los cálculos hidrológicos del río Ancos para bajos períodos de retorno no ofrecen grandes caudales. En este caso se considera suficiente, para el corto tiempo en que va estar en funcionamiento este itinerario provisional, la disposición de tubos bajo un relleno para el paso del agua.

Debido a la cercanía de la alta ladera presente en el lado derecho, el desvío provisional se diseña con una anchura viaria de 4 m en toda su longitud, lo que permite el paso de un solo vehículo. Por este motivo, se deberá regular el paso de los vehículos en los extremos del trazo provisional para evitar la coincidencia de vehículos simultáneamente en este tramo de anchura reducida.

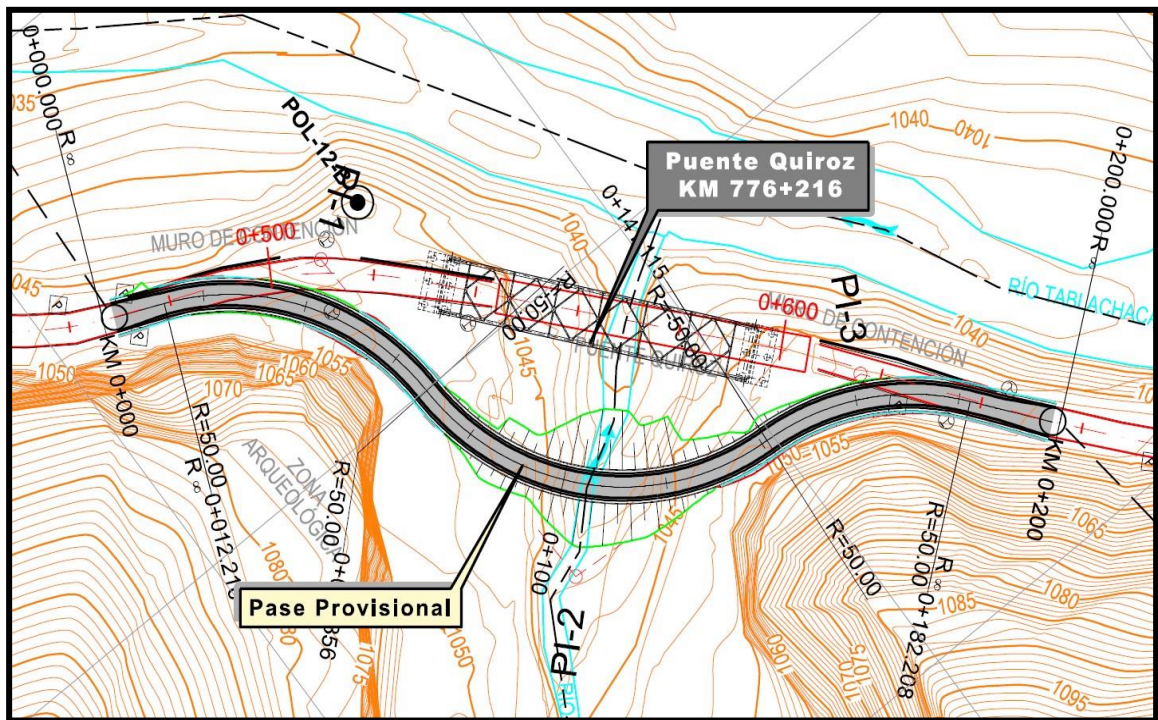
El trazo se resuelve mediante curvas de 50 m de radio, admisibles para este tipo de desvíos provisionales en los que la velocidad estará limitada a bajos valores.

En ambos extremos del trazo se plantean cuñas de transición de 10 m de longitud para pasar de la sección en los extremos, con 1 carril por sentido, a la sección del desvío provisional, con un solo carril para ambos sentidos.

La longitud total del desvío es de 196.37 m.

En la Fotografía 17, se muestra la planta de este desvío provisional.

**Fotografía 17: Desvío provisional Puente Quiroz**



### 4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

#### 4.3.1 Actividades preliminares

Dentro de las actividades se encuentran aquellas necesarias para empezar la ejecución de la obra, tales como:

##### 4.3.1.1 Trazo y Replanteo topográfico

El objetivo de esta actividad es marcar en el terreno la ubicación de todas y cada una de las estructuras, de acuerdo con los planos del perfil longitudinal y planta, en donde se establecen la progresiva y cota de las estructuras.

Se ubicará los ejes de cada estructura, según sean requeridos, y señalará, en el terreno, las dimensiones y niveles de las excavaciones para la cimentación de las estructuras.

#### **4.3.1.2 Movilización de equipos y maquinarias**

Esta actividad consiste en el traslado de las máquinas y equipos necesario para la ejecución de la obra. Las maquinarias y equipos pueden ser trasladados mediante camiones plataforma o Tráiler o pueden ser auto transportados, como es el caso de los volquetes, cisternas, camionetas, entre otros.

#### **4.3.1.3 Desbroce**

Este trabajo consiste en el desbroce y limpieza del terreno natural en las áreas donde se ubican los puentes, que se encuentren cubiertas de maleza, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

El trabajo incluye, también, la disposición final dentro o fuera de la zona del proyecto, de todos los materiales provenientes de las operaciones de desbroce y limpieza, previa autorización del supervisor, atendiendo las normas y disposiciones legales vigentes:

También comprende la remoción total de árboles aislados dentro de superficies que pudieran interferir con la construcción de los puentes.

En esta actividad se deberá proteger las especies de flora y fauna que pudiese existir, dañando lo menos posible y sin hacer desbroce innecesario, así como también considerar al entorno socioeconómico protegiendo áreas con interés económico.

#### **4.3.1.4 Desvíos Provisionales**

Ejecución de los desvíos necesarios para mantener en servicio la carretera existente durante la ejecución de los trabajos.

#### **4.3.1.5 Desmontaje de puentes existentes**

Se realizará el desmontaje de la infraestructura metálica de los puentes existentes, consistirá en el uso combinado de maquinaria.

#### **4.3.1.6 Demolición por medios mecánicos.**

Demolición mecánica en general, implica el uso de grandes maquinarias con apego a dismantelar una estructura.

La demolición es un proceso para eliminar las estructuras de concreto que se encuentran como parte del Puente existente, consistirá en el uso combinado de pala excavadora y de demolición a mano.

#### **4.3.1.7 Identificación de las áreas auxiliares del proyecto**

La cantera, DMEs, Fuentes de Agua y Áreas Auxiliares que se han analizado tienen accesos ya existentes en todos los casos y se conectan a la carretera en la que se localiza los puentes objeto de este Estudio. Por lo general son trochas y vías afirmadas, con un deficiente mantenimiento, por lo que será necesario realizar actividades de mejoramiento previo a su uso para la obra.

En la construcción o armado de campamentos se tendrá en cuenta las condiciones climáticas y ambientales predominantes en la zona, la organización de campo, el plazo de ejecución de las obras y la disponibilidad de recursos locales (mano de obra y materiales) para adecuar el tipo de campamentos a instalarse, el área total y ambientes necesarios.

El área destinada para el almacén y patio de máquinas estarán ubicados cerca a los puentes Tablachaca I y Tablachaca II.

#### **4.3.1.8 Conformación de caminos de acceso a instalaciones auxiliares**

Esta actividad consiste en el mejoramiento, rehabilitación y construcción de los caminos de acceso para las canteras, DMEs, Fuentes de agua, que serán utilizadas desde el inicio hasta la culminación de la construcción de la obra.

### **4.3.2 Etapa de Construcción**

#### **4.3.2.1 Ejecución de excavaciones.**

La excavación es el movimiento de tierras realizado a cielo abierto y por medios manuales o en forma mecánica, cuyo objeto consiste en alcanzar el plano de arranque de la estructura, es decir, las cimentaciones.

#### **4.3.2.2 Ejecución de la subestructura**

La subestructura estará formada por los estribos sobre los que apoyará el tablero. La misma estará formada por la cimentación y el alzado o cuerpo del estribo.

#### **- Subestructura con cimentación superficial:**

- a) Preparación del terreno para la entrada de maquinaria, generando una plataforma de trabajo sobre la que actuar y los desvíos necesarios del cauce del río o del dragado del mismo para poder ejecutar posteriormente la cimentación.
- b) Ejecución del concreto de nivelación bajo las cimentaciones de estribos y aletas.
- c) Encofrado de la cimentación.

- d) Armado de las cimentaciones, dejando armaduras salientes en espera para conexión con los armados del cuerpo principal del estribo y aletas en una longitud suficiente como para cumplir con los requisitos de anclaje y solape recogidos en la normativa vigente.
- e) Vertido de concreto de las zapatas de los estribos y de las aletas.

- **Subestructura con cimentación profunda mediante encepado de pilotes**

- a) Preparación del terreno para la entrada de maquinaria de pilotes, generando una plataforma de trabajo sobre la que actuar.
- b) Ejecución de los huecos donde ubicar los pilotes. Para la perforación se emplearán diferentes maquinarias, según el tipo de pilote a ejecutar: barrena, hélice, cuchara.
- c) Disposición de la armadura y vertido del concreto en el pilote perforado.
- d) Descabezado de los pilotes.

Una vez vaciado el concreto y fraguado todo el pilote, se debe demoler la parte superior que sobresale de la perforación, de manera que la armadura longitudinal sobresalga la longitud de solape mínima necesaria para su entrelazado con el encepado. La cabeza del pilote penetrará 10 cm. en el encepado.

- e) Ejecución del concreto de nivelación bajo las cimentaciones de estribos y aletas.
- f) Encofrado, armado y vertido de concreto en el encepado.
- g) Desencofrado del encepado.

- **Encofrado, armado y vertido de concreto de las zapatas.**

El proceso constructivo de las zapatas de la subestructura en ambos estribos constará de los siguientes pasos:

- a) Colocación de la armadura de la zapata y de la armadura saliente en espera
- b) Colocación del encofrado
- c) Vertido y vibrado del concreto
- d) Curado del elemento de concreto

- **Encofrado, armado y vertido de concreto del cuerpo principal de los estribos y las aletas.**

El proceso constructivo del cuerpo principal del estribo y las aletas en vuelta se llevará a cabo el siguiente procedimiento:

- a) Colocación de la armadura de los alzados y las aletas.
- b) Colocación del encofrado
- c) Vertido y vibrado del concreto
- d) Curado del elemento de concreto

- **Relleno del trasdós de los estribos y disposición de losas de aproximación.**

El relleno es un trabajo de vertido de tierras cuyo objeto es tapar las excavaciones abiertas para alcanzar la cota de terreno definida en proyecto.

El material utilizado para el relleno puede ser de la misma excavación o de préstamo.

Una vez finalizado el curado del concreto habiendo adquirido la resistencia necesaria a 28 días, se procede con la:



- a) Colocación de la impermeabilización del trasdós y el sistema de drenaje en la base de la zapata.
- b) Relleno del trasdós con material seleccionado por tongadas de aproximadamente 1m y compactación de los mismos.
- c) Ejecución de la losa de aproximación, disponiendo la armadura, los encofrados laterales y el posterior vertido del concreto y su vibrado.
- d) Regularización de la zona hasta coronación generando una plataforma uniforme.

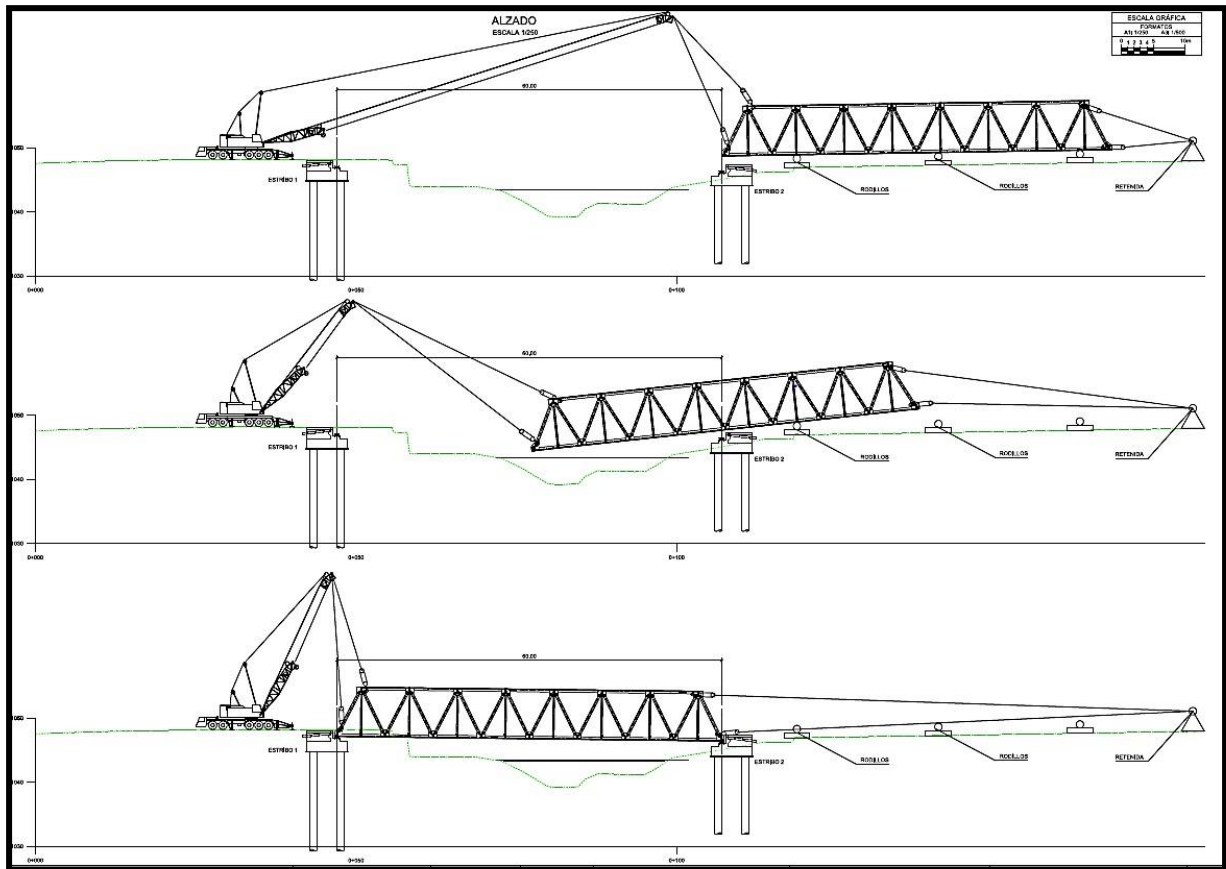
- **Preparación de zonas auxiliares y ensamblaje de la estructura metálica.**

Con la finalidad de poder ejecutar todas las labores de ensamblaje de la parte metálica del tablero se acondiciona una zona de terreno en las proximidades del puente que permita realizar los trabajos de forma adecuada y segura.

- **Montaje del tablero en posición.**

Una vez construidas las subestructuras definitivas para ambos estribos y regularizada la zona de accesos a los mismos, se procederá al montaje del tablero en posición disponiendo torretas auxiliares o empleando grúas en su lugar con contrapesos y retenidas que faciliten en primer lugar el posicionamiento de la estructura metálica en alineación con los dos estribos y posteriormente el desplazamiento de la misma desde un estribo hasta el otro empleando los cables de izado y los rodamientos que defina concretamente la empresa especialista de montaje que esté realizando los trabajos.

**Fotografía 18: Procedimiento de montaje**



- **Ejecución de la losa de concreto en la superficie de rodadura del tablero.**

Una vez puesta en posición la estructura metálica sobre sus apoyos definitivos y asegurada su intraslacionalidad, se procede a ejecutar la losa de concreto que permitirá dar uniformidad a la superficie de rodadura y acomodar veredas y barreras de protección.

- **Acabados.**

Los acabados y unidades complementarias, ejecutados tras la finalización de la estructura, son:

- **Carpeta asfáltica:** colocación del pavimento asfáltico sobre la losa del puente. El pavimento estará compuesto de una capa de áridos envueltos y aglomerados con betún asfáltico, con espesor mínimo de 5cm.
- **Sistemas de contención:** Colocación de barreras y barandas de contención vehicular.
- **Señalización y seguridad vial:** Colocación de señales verticales y señalización horizontal provisional (señalización temporal: durante la fase constructiva para la señalización del desvío y final).

En el siguiente cuadro se detallan las actividades a realizarse en esta etapa, así como las entradas y salidas por cada actividad.

**Tabla 12: Descripción del Proyecto - Entradas y Salidas**

| ACTIVIDAD             |   | ENTRADA  | SALIDAS   |
|-----------------------|---|--|---|
| Estructura de puentes | Demolición (Eliminación del puente en forma total)          | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uso de Pala Excavadora</li> <li>✓ Demolición a mano</li> <li>✓ Colocación de vallas y señales de tráfico en puntos estratégicos de la obra.</li> <li>✓ Anular las instalaciones existentes de agua, corriente eléctrica, telefonía, etc.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Generación de polvo y emisiones gaseosas.</li> <li>✓ Alteración de la calidad de los cuerpos de agua cercanos.</li> <li>✓ Generación de ruido y vibraciones.</li> <li>✓ Generación de residuos sólidos</li> <li>✓ Efluentes domésticos (generados por personal de la obra).</li> <li>✓ Generación de material excedente</li> </ul> |
|                       | Desmontaje de puentes existentes (infraestructura metálica) | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Uso de Pala Excavadora</li> <li>✓ Demolición a mano</li> <li>✓ Colocación de vallas y señales de tráfico en puntos estratégicos de la obra.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Generación de polvo y emisiones gaseosas.</li> <li>✓ Generación de ruido y vibraciones.</li> <li>✓ Generación de residuos sólidos</li> </ul>   |

| ACTIVIDAD |   | ENTRADA   | SALIDAS  |
|-----------|---|---|--|
|           |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Anular las instalaciones existentes de agua, corriente eléctrica, telefonía, etc.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Efluentes domésticos (generados por personal de la obra).</li> </ul>  |
|           | <p>Excavación (cimentación de estructuras)</p> <p>Construcción de bases de concreto (estribos, losas), Estructura del puente (subestructura y superestructura)</p> <p>Barreras de concreto y barreras metálicas</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Corte de capa superficial del suelo.</li> <li>✓ Movimiento de tierras</li> <li>✓ Uso de maquinaria pesada (cargador frontal, retroexcavadoras)</li> <li>✓ Traslado de materiales</li> <li>✓ Eliminación de material excedente</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Generación de polvo y emisiones gaseosas</li> <li>✓ Alteración de la calidad de los cuerpos de agua cercanos.</li> <li>✓ Generación de ruido y vibraciones</li> <li>✓ Generación de residuos sólidos</li> <li>✓ Perdida de la afectación de la calidad del suelo</li> <li>✓ Alteración del relieve y paisaje</li> <li>✓ Posibles derrames de aceites e hidrocarburos</li> <li>✓ Alteración de la calidad del suelo y aire</li> <li>✓ Efluentes domésticos (generados por personal de la obra).</li> </ul> |
|           | <p>Construcción de defensas ribereñas</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Movimiento de tierras</li> <li>✓ Uso de maquinaria pesada (cargador frontal, retroexcavadoras)</li> <li>✓ Traslado de materiales</li> <li>✓ Eliminación de material excedente</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alteración de la calidad de los cuerpos de agua cercanos.</li> <li>✓ Generación de ruido y vibraciones</li> <li>✓ Generación de residuos sólidos</li> <li>✓ Posibles derrames de aceites e hidrocarburos</li> <li>✓ Alteración de la calidad del suelo y aire</li> <li>✓ Alteración del relieve y paisaje</li> </ul>  |

| ACTIVIDAD                              |  | ENTRADA   | SALIDAS  |
|--|--|---|--|
|  |  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Efluentes domésticos (generados por personal de la obra).</li> </ul>  |
| Desvíos                                | Construcción de desvíos provisionales  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Corte de capa superficial del suelo (incluye materia orgánica)</li> <li>✓ Corte de material suelto</li> <li>✓ Conformación del terraplén</li> <li>✓ Uso de maquinaria pesada (pala excavadora, volquetes)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Generación de polvo y emisiones gaseosas</li> <li>✓ Generación de ruido y vibraciones</li> <li>✓ Alteración de la calidad de los cuerpos de agua cercanos.</li> <li>✓ Generación de residuos sólidos y material excedente</li> <li>✓ Alteración de la calidad del suelo y calidad del aire</li> <li>✓ Alteración del relieve y paisaje</li> <li>✓ Aumento de tráfico</li> </ul>           |
| Uso de áreas auxiliares                | Explotación de canteras<br><br>Uso de DMEs<br><br>Uso de desvíos provisionales | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Extracción de material de canteras tales como arena, piedra chancada, etc., para las diferentes construcciones a realizar (bases de puentes, pavimentación, defensas ribereñas, gaviones, etc.)</li> <li>✓ Depósitos de material excedente proveniente de los frentes de trabajo</li> <li>✓ Estabilización de taludes</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Generación de polvo por extracción y transporte de material</li> <li>✓ Alteración de la calidad de los cuerpos de agua cercanos.</li> <li>✓ Alteración de relieve y paisaje</li> <li>✓ Riesgo de desestabilización de taludes.</li> <li>✓ Generación de gases de combustión proveniente de los camiones</li> <li>✓ Generación de ruido</li> <li>✓ Dinamización de la economía.</li> </ul> |
| Construcción y funcionamiento de áreas | Planta de chancado   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Generación de materiales de construcción</li> <li>✓ Perfilado y compactación</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Generación de polvo y gases provenientes de las plantas de chancado y</li> </ul>  |

| ACTIVIDAD                     |   | ENTRADA  | SALIDAS   |
|-------------------------------|---|--|---|
| auxiliares                    | <p>Planta de concreto</p> <p>Almacén y patio de maquinas</p> <p>Caseta de seguridad</p> <p>Servicios higiénicos</p> | <p>de subrasante</p> <p>✓ Colocación y compactación de base granular</p> <p>✓ Losas de concreto</p> <p>✓ Almacén de materiales y herramientas</p> <p>✓ Almacén de materiales peligrosos (insumos químicos)</p> | <p>concreto</p> <p>✓ Residuos sólidos (restos de concreto)</p> <p>✓ Emisiones de ruido, vibraciones, gases de combustión</p> <p>✓ Efluentes domésticos (generados por personal de la obra).</p> <p>✓ Generación de efluentes industriales</p> <p>✓ Posibles derrames de materiales peligrosos (aceites y lubricantes)</p> <p>✓ Incremento de trafico</p> <p>✓ Riesgos de accidentes</p> |
| Transporte de materiales      | <p>Trasporte de materiales de canteras a las obras de los puentes</p> <p>Transportes de material excedente</p>      | <p>✓ Transporte de materiales de construcción, arena piedra, etc.</p> <p>✓ Transporte de material excedente (restos de demolición, corte de material suelto, corte de roca suelta, etc.)</p>                   | <p>✓ Generación de polvo y emisiones gaseosas de los vehículos de transporte</p> <p>✓ Incremento de trafico de maquinaria pesada</p> <p>✓ Compactación del suelo</p>  |
| Señalización y seguridad vial | <p>Colocación de señales mientras se realizan los trabajos de construcción</p>                                      | <p>✓ Hitos kilométricos</p> <p>✓ Señales preventivas</p> <p>✓ Señales informativas</p> <p>✓ Marcas en el pavimento</p> <p>✓ Guardavías</p> <p>✓ Reductor de velocidad</p>                                      | <p>✓ Residuos varios (cintas de seguridad, carteles, bases, etc.)</p> <p>✓ Generación de empleo.</p>  |

**Fuente: Insumos del Proyecto**

#### 4.3.2.3 Extracción del material para ejecución del proyecto

Para la ubicación de las fuentes de materiales se hizo el reconocimiento de la zona comprendida en el proyecto, siendo las características requeridas el tener

los volúmenes de materiales necesarios, pero principalmente con las propiedades geotécnicas señaladas por las especificaciones técnicas de las actividades a efectuar.

Los tratamientos que se deben efectuar son los siguientes:

- Relleno (R): Zarandeo de los agregados. Emplear agregados de tamaño máximo 3"
- Sub base granular (SBG): Zarandeo de los agregados. Emplear agregados de tamaño máximo 2"
- Base granular (BG): Chancado de material grueso y zarandeo de arena.
- Concreto de cemento portland (CCP): Chancado de material grueso y zarandeo de arena.
- Mezcla asfáltica en caliente (MAC): Chancado de material grueso y zarandeo de arena.
- Gaviones (G): Rocas de 0.15m a 0.50 m.
- Defensas ribereñas (DR): Rocas de 0.50m a 1.50 m

#### **4.3.2.4 Transporte de materiales**

El transporte de los residuos al vertedero y a los centros de acopio de material de construcción será realizado por camiones o volquetes, cuyo mantenimiento debe estar asegurado para minimizar la emisión de gases vehiculares.

El transporte se realizará a través de los accesos existente en cada una de las áreas auxiliares y utilizando la ruta PE 3N, la cual es una vía nacional asfaltada de doble sentido, con tránsito de vehículos ligeros (Automóviles, camionetas) y vehículos pesados (Camiones de carga, buses interprovinciales, maquinaria pesada, camiones cisterna), usado para el transporte de carga y pasajeros, la

misma vía será utilizada para el transporte de los materiales en la etapa de ejecución de obra, para ello se contará con un plan de contingencia.

El transporte de materiales y/o residuos propios de la actividad constructiva requiere de un esquema de seguimiento y vigilancia que incluya los controles necesarios para su buena operación, responsabilidad de la empresa constructora

#### **4.3.2.5 Construcción de pavimentos en accesos**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de material de base granular y carpetas asfálticas, conforme con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto.

Los materiales a utilizar solo provendrán de canteras autorizadas, se evitará la acumulación de montículos de material almacenados temporalmente fuera del área solicitada de compatibilidad, asimismo estas se cubrirán con lonas impermeables, para evitar el arrastre de partículas a la atmósfera y a cuerpos de agua cercanos.

#### **4.3.2.6 Construcción y funcionamiento de áreas auxiliares**

Las áreas auxiliares tales como canteras, DMEs, Canteras, Patio de máquinas y almacén, así como Fuentes de Agua, cuyo uso se contempla para la ejecución de los Puentes Chuquicara, Tablachaca I, Tablachaca II y Quiroz, **NO se encuentran en Área Natural protegida o zona de amortiguamiento.**

#### **4.3.2.7 Canteras**

Se indica a continuación la ubicación de las canteras cuyo uso se contempla para la ejecución de los Puentes Chuquicara, Tablachaca I, Tablachaca II y



Quiroz, así como una vista panorámica de las mismas. En la siguiente tabla se presenta la ubicación de las canteras.

**Tabla 13: Ubicación y Características de las Canteras**

| CANTERA                   | UTM DATUM<br>WGS84<br>ZONA 17 |        | DISTRITO      | PROVINCIA | ÁREA  | DISTANCIA AL<br>ÁREA DEL<br>PROYECTO                   | VOLUMEN<br>POTENCIAL |
|---------------------------|-------------------------------|--------|---------------|-----------|-------|--|----------------------|
|                           | NORTE                         | ESTE   |               |           | M2    | M  | M3                   |
| Cantera<br>Nº1<br>Galgada | 9063355                       | 813204 | Tauca         | Pallasca  | 46308 | 5+350 Pte. 12<br>12+600 Pte<br>11<br>12+900 Pte.<br>10 | 62407.48             |
| Cantera<br>Nº2<br>Ancos   | 9060149                       | 817963 | Santa<br>Rosa | Pallasca  | 3700  | 24+600 Pte. 9<br>10+700 Pte.<br>12                     | 3225.29              |
| Cantera<br>Nº3<br>Santa 1 | 9041267                       | 806213 | Macate        | Santa     | 9986  | 1+590 Pte. 9   | 17643.42             |
| Cantera<br>Nº4<br>Santa 2 | 9041422                       | 805943 | Macate        | Santa     | 1788  | 1+720 Pte 9  | 1958.87              |

Esta actividad No afectará el área Natural protegida, debido a que las zonas de préstamo de material se encuentran fuera de ANP o zona de amortiguamiento, con lo cual las actividades que se desarrollen no alteran las características del área protegida.

**Fotografía 19: Vista panorámica de la cantera Galgada I**



**Fotografía 20: Vista panorámica de la Cantera Ancos**



**Fotografía 21: Vista panorámica de la cantera Santa**



#### **4.3.2.8 Disposición de material excedente**

Los materiales excedentes que se obtengan del proyecto se retiran en forma inmediata de las áreas de trabajo y serán retiradas para su disposición final.

La disposición de los materiales de desechos se efectuará cuidadosamente y gradualmente compactada por tanda de vaciado, de manera que el material particulado originado sea mínimo.

Las áreas destinadas a Depósitos de material excedente se encuentran fuera del Área Natural protegida y su zona de amortiguamiento, como se puede verificar en la

| DME | UTM DATUM WGS84<br>ZONA 17 | DISTRITO | PROVINCIA | ÁREA | VOLUMEN<br>POTENCIAL |
|-----|----------------------------|----------|-----------|------|----------------------|
|-----|----------------------------|----------|-----------|------|----------------------|

|         | Norte   | Este   |            |          | M2      | M3     |
|---------|---------|--------|------------|----------|---------|--------|
| DME N°1 | 9041504 | 805431 | Macate     | Santa    | 6071.00 | 12492  |
| DME N°2 | 9058481 | 810642 | Santa Rosa | Pallasca | 4730    | 18120  |
| DME N°3 | 9058168 | 810156 | Santa Rosa | Pallasca | 21571   | 106814 |

a

14.

Tab

la  
14:  
Ubi  
caci  
ón  
y

| DME     | UTM DATUM WGS84<br>ZONA 17 |        | DISTRITO   | PROVINCIA | VOLUMEN<br>POTENCIAL |        |
|---------|----------------------------|--------|------------|-----------|----------------------|--------|
|         | Norte                      | Este   |            |           | M2                   | M3     |
| DME N°1 | 9041504                    | 805431 | Macate     | Santa     | 6071.00              | 12492  |
| DME N°2 | 9058481                    | 810642 | Santa Rosa | Pallasca  | 4730                 | 18120  |
| DME N°3 | 9058168                    | 810156 | Santa Rosa | Pallasca  | 21571                | 106814 |

**características de las DMEs**

#### 4.3.2.9 Almacenes y patio de maquinas

En la siguiente tabla se muestra la ubicación de los 2 almacenes y patio de máquinas.

**Tabla 15: Ubicación de los almacenes y patio de maquinas**

| ALMACEN Y<br>PATIO DE<br>MAQUINAS | DISTRITO | PROVINCIA | UTM DATUM WGS84<br>ZONA 17 |      |         |
|-----------------------------------|----------|-----------|----------------------------|------|---------|
|                                   |          |           | Norte                      | Este | Altitud |

|                                 |                   |                   |         |        |     |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|---------|--------|-----|
| Almacén y patio de máquinas N°1 | Macate            | Santa             | 9041868 | 804562 | 517 |
| Almacén y patio de máquinas N°2 | Santiago de Chuco | Santiago de Chuco | 9054472 | 806960 | 895 |

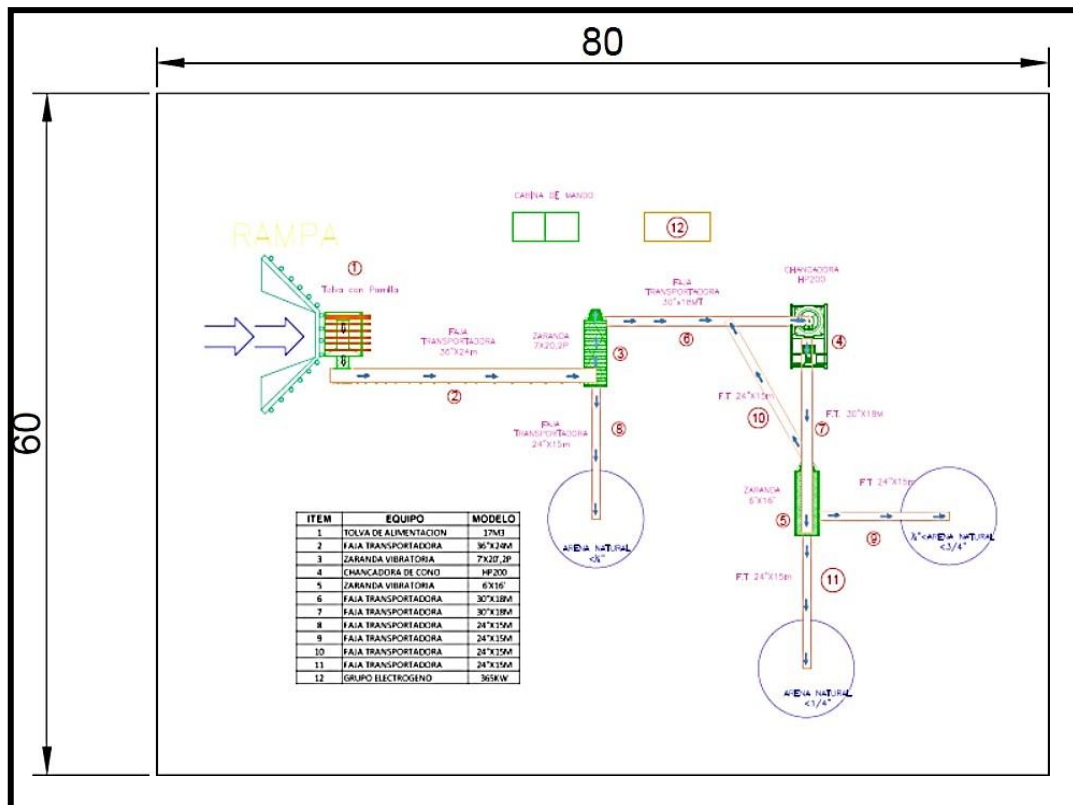
#### **4.3.2.10 Servicios higiénicos**

En el caso de la utilización de los servicios higiénicos (baños portátiles) por el personal durante la construcción, los residuos generados serán transportados por la misma empresa que instala los baños portátiles y será la encargada del tratamiento de los mismos fuera del área del proyecto.

#### **4.3.2.11 Plantas de concreto y chancadora**

Se instalará una planta portátil de concreto proporcionado por un tercero, además de chancado de materiales en el área denominado Almacén y patio de maquina N°1.

Fotografía 22: Esquema de planta de chancado



Las características de las mismas se detallan a continuación:

- Chancadora Primaria LT96

Conjunto móvil de trituración primaria sobre orugas modelo Lokotrack LT96. Incluye trituradora de mandíbulas, motor diésel Caterpillar, tolva de alimentación, alimentador vibratorio, faja lateral para finos y faja transportadora de producto.

Dimensiones:

- ✓ Largo: 12.45 m.
- ✓ Ancho: 2.7 m.
- ✓ Alto: 3.6 m.
- ✓ Peso: 28.1 ton.

- Chancadora Secundaria LT200HP

Conjunto móvil de trituración secundaria sobre orugas modelo Lokotrack LT200HP. Incluye trituradora de cono, motor diésel Caterpillar, tolva y faja transportadora de alimentación y faja transportadora de producto.

Dimensiones

- ✓ Largo: 15.69 m.
- ✓ Ancho: 3 m
- ✓ Alto: 4.03 m
- ✓ Peso: 30 ton.

- Zaranda Vibratoria ST3.8

Conjunto móvil de clasificación modelo Lokotrack ST3.8. Incluye zaranda vibratoria de dos niveles con velocidad variable, motor diésel Caterpillar, tolva de alimentación, fajas de alimentación y fajas de producto.

Dimensiones

- ✓ Largo: 18.66 m.
- ✓ Ancho: 16.86 m.
- ✓ Alto: 6.48 m.
- ✓ Peso: 32.25 ton

#### **4.3.2.12 Uso de fuentes de agua**

El uso de Fuentes de Agua no afectará al Área Natural Protegida (ANP), debido a que las zonas de captación de agua se encuentran fuera de ANP o zona de

amortiguamiento, con lo cual las actividades que se desarrollen no alteran las características del área protegida.

En el caso de Fuente de agua Galgada I, este punto también se ubica lejos del sitio arqueológico la Galgada, por lo tanto, no habrá afectación alguna.

Se indica a continuación la delimitación de las Fuentes de Agua, en las coordenadas que se detallan en la Tabla 10.

**Tabla 16: Resumen de ubicación de Fuentes de Agua**

| FUENTES DE AGUA | UTM DATUM WGS84<br>ZONA 17 |        | DISTRITO | PROVINCIA |
|-----------------|----------------------------|--------|----------|-----------|
|                 | Norte                      | Este   |          |           |
| P-1             | 9063423                    | 813158 | Tauca    | Pallasca  |
| P-2             | 9041287                    | 806198 | Macate   | Santa     |

\*Si el recurso será usado con fines industriales o domésticos y (ii) la actividad o instalaciones auxiliares del proyecto hacia las cuales estará destinado.

### 4.3.3 Otras Actividades

#### 4.3.3.1 Vías de acceso

Los Puentes objeto de reconstrucción en este expediente se ubican en la carretera de la Red Vial Nacional PE-3N Longitudinal de la Sierra Norte entre el Km 751+518 y el Km 776+216 en el Departamento de Ancash.

El acceso a los Puentes objeto de este expediente es por vía terrestre, a través de:



- La carretera Pativilca - Huaraz - Caraz - Pallasca, Red Vial Nacional PE-3N Longitudinal de la Sierra Norte entre el Km 751+518 y el Km 776+216 en el Departamento de Ancash.
- A través de la carretera Panamericana Norte PE 1N, hasta la altura del kilómetro 425 (localidad de Santa - Chimbote - Ancash), en dirección Este se toma la vía asfaltada PE -12, pasando por Chuquicara hasta el puente Quiroz.

#### 4.3.3.2 Servicios

- Agua para consumo

Agua para el personal: se llevará agua en bidones para el consumo del personal

- Electricidad

Habrá consumo de energía eléctrica.

De ser necesario para los equipos se contará con grupo electrógeno, para ello el combustible a utilizar será manejado como sustancias peligrosas.

#### 4.3.3.3 Personal

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de personal que será necesario para llevar a cabo la reconstrucción de los cuatro puentes:

**Tabla 17: Fuerza laboral del proyecto**

| <b>Etapas</b> | <b>Tipo</b> | <b>Calificación</b> | <b>Labor</b> | <b>Cantidad</b> |
|---------------|-------------|---------------------|--------------|-----------------|
| Etapa de      | Local       | Calificada          |              |                 |

|              |          |               |  |  |
|--------------|----------|---------------|--|--|
| Construcción |          | No calificada |  |  |
|              | Foráneos | Calificada    |  |  |
|              |          | No calificada |  |  |

El personal solo trabaja en horarios diurnos.

#### 4.3.3.4 Generación de Efluentes

- **Efluentes domésticos**

Los efluentes domésticos generados por el personal que labora en obra, serán los generados en los servicios higiénicos, estos serán tratados por la misma empresa que brinda el servicio de instalación de servicios higiénicos (baños portátiles), por lo tanto, estos efluentes serán tratados fuera del área del proyecto.

- **Efluentes industriales**

Los efluentes producto del lavado de los vehículos se realizarán en áreas autorizadas en el entorno de las localidades adyacentes al proyecto, por lo tanto, no se prevé la implementación de una infraestructura adecuada para ello.

- **Efluentes y residuos líquidos**

En el proyecto se generará efluentes líquidos provenientes de los servicios higiénicos (baños portátiles) puestos en los frentes de trabajo durante la reconstrucción de los puentes, estos serán tratados por el contratista que brinda este servicio fuera del área del proyecto.

#### 4.3.3.5 Residuos solidos

En el siguiente cuadro se muestran los tipos de residuos a generarse.

**Tabla 18: Tipo de Residuos**

| PELIGROSIDAD           | TIPO DE RESIDUO        | DESCRIPCIÓN   |
|------------------------|------------------------|---|
| Residuos no peligrosos | Orgánicos              | Restos y/o desperdicios de comida y/o alimento, cáscaras de frutas, papeles, cartones, madera, etc.   |
|                        | Inorgánicos            | Envases plásticos y de vidrio, latas de bebidas y conservas, chatarra, etc.   |
|                        | Inorgánicos de la obra | Papeles (bolsas de cemento), plásticos (Tuberías), metales (fierros), madera.   |
| Residuos Peligrosos    |                        | Filtros de aceite, huaype contaminado, residuos de pintura, polvos de cal, restos de cemento, bolsas de cemento, envases de Thinner, esmalte o barniz, restos y envases de pegamento. |

#### 4.3.3.6 Manejo de sustancias peligrosas

En la etapa de construcción del proyecto, para el manejo de sustancias peligrosas tales como aceites, lubricantes, entre otros se realizará de acuerdo a lo propuesto en el plan de manejo.

- Los residuos peligrosos serán recolectados, transportados y dispuestos por una EPS-RS autorizada por la DIGESA., para ello estos residuos peligrosos estarán debidamente encapsulados (cilindro o recipiente cerrado), para

evitar derrames y la disposición final de estos residuos estará a cargo de una EPS-RS.

- El personal responsable del transporte estará debidamente entrenado en el manejo de este tipo de residuos.

No se toma en cuenta el combustible ya que no se almacenará en las áreas auxiliares, todas las unidades serán abastecidas en las poblaciones más cercanas.

#### 4.3.3.7 Uso de materias primas e insumos químicos

- **Materias primas**

A continuación, se presenta en la tabla la lista de materias primas e insumos químicos a ser utilizados durante la ejecución del proyecto.

**Tabla** **13:**

**Materias** **Primas**

| RECURSO                      | UNIDAD | CANTIDAD  |
|------------------------------|--------|-----------|
| AGUA                         | m3     | 3,051.20  |
| MATERIAL GRANULAR DE CANTERA | m3     | 13,289.16 |
| MADERA TORNILLO              | kg     | 6,410.73  |

- **Insumos químicos**

A continuación, se presenta en la tabla la lista de materias primas e insumos químicos a ser utilizados durante la ejecución del proyecto.

**Tabla 194: Insumos Químicos**

| <b>RECURSO</b>                    | <b>UNIDAD</b> | <b>CANTIDAD</b> |
|-----------------------------------|---------------|-----------------|
| ACETILENO                         | kg            | 28.22           |
| ASFALTO LIQUIDO MC-30             | L             | 1,814.45        |
| CEMENTO PORTLAND TIPO I           | bls           | 31.86           |
| DISOLVENTE XIOL                   | gal           | 391.27          |
| EMULSION ASFALTICA CSS-1          | L             | 394.80          |
| GASOLINA 84 OCTANOS               | gal           | 1,738.85        |
| IMPERMEABILIZANTE ASFÁLTICO       | kg            | 23.87           |
| IMPRIMANTE PARA SELLANTE ELASTICO | gal           | 0.51            |
| MEZCLA ASFALTICA                  | m3            | 86.46           |
| OXIGENO                           | m3            | 85.00           |
| PEGAMENTO EPOXICO                 | gal           | 0.98            |
| PETRÓLEO                          | gal           | 48,503.03       |
| PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICO     | gal           | 2.34            |
| PINTURA BASE ZINC INORGANICO      | gal           | 173.54          |
| PINTURA BITUMINOSA                | gal           | 23.87           |
| PINTURA DE TRAFICO BLANCA         | gal           | 5.42            |
| PINTURA ESMALTE                   | gal           | 316.00          |
| PINTURA ESMALTE EPOXICO           | gal           | 187.43          |
| PINTURA POLYURETHANE BICOMPONENTE | gal           | 249.87          |
| SELLANTE ELASTICO DE POLIURETANO  | gal           | 3.06            |
| SOLVENTE XIOL                     | gal           | 0.72            |
| THINNER CORRIENTE                 | gal           | 0.07            |
| TINTA SERIGRAFICA NEGRA           | gal           | 0.18            |
| TINTA SERIGRAFICA ROJA            | gal           | 0.04            |
| YESO EN BOLSAS DE 25 kg           | bls           | 63.20           |

#### **4.3.3.8 Emisiones atmosféricas**

Para determinar las emisiones atmosféricas se presenta la lista de maquinaria a ser utilizada en la obra y generadora de las emisiones atmosféricas.

**Tabla 205: Equipo y Maquinarias**

| <b>Descripción de equipos y maquinarias</b> |  |
|---|--|
| Equipos                                     | Camión cisterna                            |
|   | Camión volquete                            |
|   | Camionetas doble tracción                  |
|   | Camión baranda                             |
|   | Cargador frontal                           |
|   | Retroexcavadora                            |
|   | Tractor oruga                              |
| Maquinarias                                 | Chancadora primaria                        |
|   | Planta de concreto                         |
|   | Máquina para pintar marcas en el pavimento |
|   | Compresora neumática                       |
|   | Compactador vibratorio                     |
|   | Motoniveladora                             |

Solo la chancadora y la planta de concreto son fuentes fijas de emisión, los demás serán fuentes móviles.

Estas emisiones solo duraran un corto periodo de tiempo, el cual será durante el periodo que dure la reconstrucción de los puentes que es de 6 meses.

#### **4.3.3.9 Generación de ruido**

Se ha determinado que los niveles de ruido estarán en base al cumplimiento de la normativa ambiental, Decreto Supremo N°085-2003-PCM, los Reglamentos de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECA) donde se establece que los niveles de ruido serán inferiores a 60 dB durante el día y 50 dB durante la noche ya que las únicas fuentes emisoras de ruido son los vehículos motorizados que se trasladan al centro poblado en horarios fijos de la mañana y ocasionalmente durante el día.

Las generaciones de ruido que se puedan generar están relacionadas al tránsito de maquinaria pesada durante la reconstrucción de los puentes.

#### **4.3.3.10 Generación de vibraciones**

Las vibraciones que se puedan generar están relacionadas al tránsito de maquinaria pesada durante la reconstrucción de los puentes.

#### **4.3.3.11 Generación de radiaciones**

No se ha identificado la presencia de fuentes de emisiones radioactivas durante la ejecución del proyecto.

#### **4.3.3.12 Otro tipo de residuos**

No se ha identificado otro tipo de residuos durante la ejecución del proyecto.

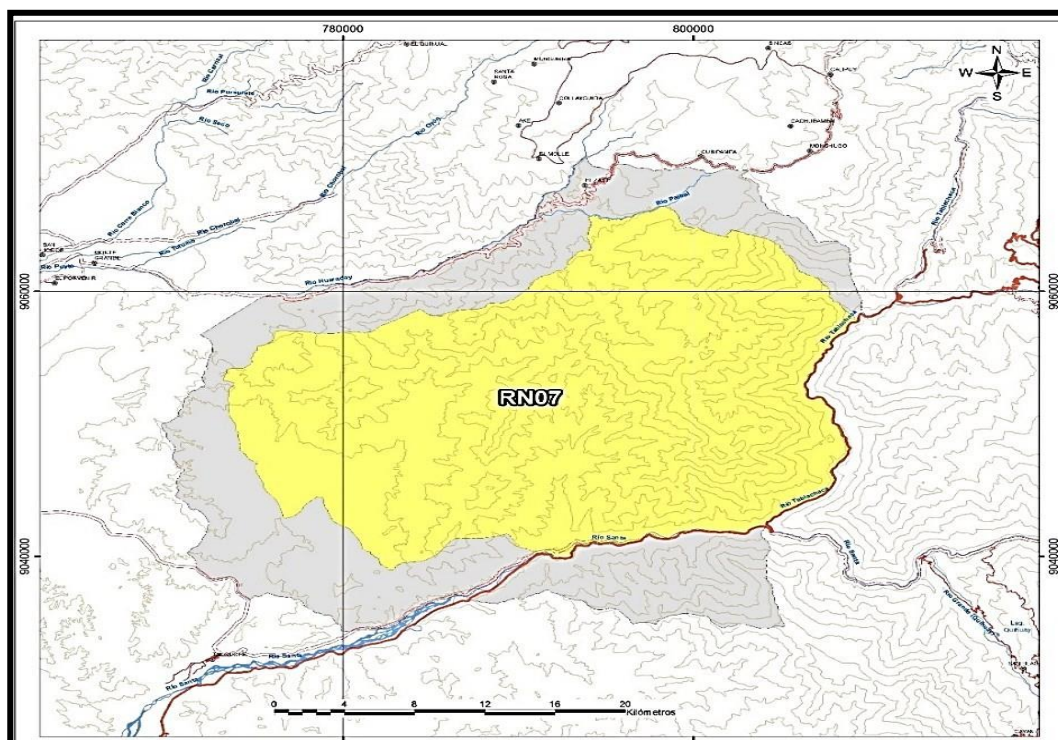
### **4.4 ÁREAS PROTEGIDAS**

El trazado de los accesos a los Puentes y las estructuras de los mismos está dentro de la Zona Protegida denominada Reserva Nacional de Calipuy.

Esta Área Natural protegida (ANP) tiene una extensión de 64,000 ha. Su ubicación abarca los distritos de Santiago de Chuco y Chao, comprendidos en las Provincias

de Santiago de Chuco y Virú respectivamente, dentro de La Libertad; creándose el 08 de enero del año 1981 mediante D.S. N° 004-81-AA.

**Fotografía 23: Área Natural Protegida Calipuy**



#### 4.4.1 Área de Compatibilidad

El área de compatibilidad considera una franja de construcción a ambos lados de la vía en la zona de superposición de ANP en la cual se realizarán las actividades del proyecto. Cabe recalcar que dentro del ANP NO se están considerando:

- ✓ Aprovechamiento de recursos (canteras, fuentes de agua y depósitos de material excedente)
- ✓ Habilitación de infraestructura (campamentos, áreas auxiliares).



El área de compatibilidad solicitada es igual a 2,40 hectáreas (ha) o 23999,72.m, el cual representa el 0,0038% del ANP ( Tabla 216).

**Tabla 216: Área de compatibilidad del proyecto**

| DESCRIPCIÓN            | ÁREA NATURAL PROTEGIDA (ANP)            | ÁREA TOTAL: 64 000 HA | ZONA DE AMORTIGUAMIENTO (ZA)             |
|------------------------|---|-----------------------|--|
|                        | Superposición respecto al total del ANP |                       | Superposición respecto al total de la ZA |
|                        | Ha                                      | %                     | Ha                                       |
| Área de compatibilidad | 2,40                                    | 0,0038%               | 0  |

En la tabla, se representa el área de compatibilidad mediante polígono georreferenciado, cuyos vértices en coordenadas UTM WGS 84 se detallan en la Tabla .

**Tabla 17: Área superposición del proyecto con Área Natural Protegida de Calipuy**

| <b>SUPERPOSICIÓN DEL PROYECTO CON ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS</b> |                 |                  |
|--|-----------------|------------------|
| <b>COORDENADAS UTM WGS 84 - ZONA 17L</b>                         |                 |                  |
| <b>VERTICE</b>   | <b>ESTE (X)</b> | <b>NORTE (Y)</b> |
| 1  | 807019,3700     | 9054658,0000     |
| 2  | 807038,6709     | 9054744,6160     |
| 3  | 807097,2917     | 9054759,1737     |
| 4  | 807135,1742     | 9054778,2190     |
| 5  | 807161,4457     | 9054806,7972     |
| 6  | 807191,2964     | 9054826,0610     |
| 7  | 807224,6751     | 9054863,8944     |
| 8  | 807269,6854     | 9054915,0099     |
| 9  | 807276,0766     | 9054929,7722     |
| 10   | 807285,7966     | 9054948,2136     |
| 11   | 807295,3729     | 9054961,7609     |
| 12   | 807298,6524     | 9054971,6500     |
| 13   | 807320,2200     | 9054936,9203     |
| 14   | 807327,4523     | 9054908,2063     |
| 15   | 807305,1094     | 9054866,6768     |
| 16   | 807234,9176     | 9054834,2227     |
| 17   | 807212,9682     | 9054799,9525     |
| 18   | 807191,0187     | 9054765,6822     |
| 19   | 807172,3014     | 9054739,3559     |
| 20   | 807162,9372     | 9054723,7124     |
| 21   | 807170,3314     | 9054696,2709     |
| 22   | 807144,9528     | 9054670,1911     |
| 23   | 807125,2409     | 9054663,0750     |
| 24   | 807105,8348     | 9054659,1460     |
| 25   | 807074,9500     | 9054662,8200     |
| Área (m2)  | 23999,72        |                  |
| Área (Ha)  | 2,40            |                  |

## **4.5 ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

### **4.5.1 Área de influencia Directa (AID):**

Es el área o espacio geográfico donde los impactos socio-ambientales, causados por las diferentes actividades del proyecto ocurren de manera directa e inmediata.

Para llevar a cabo esta delimitación del área de influencia, se ha tenido en cuenta los centros poblados cercanos a los puentes, terrenos y/o áreas de cultivo, así como las microcuencas atravesadas por los puentes, así como las condiciones geográficas, espaciales y topográficas.

Se ha establecido un límite entre el desarrollo de las actividades del proyecto y el que puede considerarse como impacto directo, esta distancia ha sido definida por 50m a cada lado del eje de la vía (Puentes y accesos), y un radiode igual tamaño para las instalaciones auxiliares.

El área de influencia directa abarca una extensión de 408623.51 m<sup>2</sup>.

### **4.5.2 Área de influencia Indirecta (AI):**

El Área de influencia indirecta se define como la extensión geográfica donde los impactos del proyecto se manifiestan de forma indirecta, ya sea de forma positiva o negativa.

Se ha establecido una franja de 150 m aproximadamente a ambos lados del eje de la vía (Puentes y accesos), y un radio de igual tamaño para las instalaciones auxiliares.

El área de influencia indirecta abarca una extensión de 296494.07 m<sup>2</sup>.

En la siguiente tabla se muestra la extensión de las áreas de influencia del proyecto.

**Tabla 228: Extensión de las Áreas de Influencia**

| Áreas de Influencia          | Área (m <sup>2</sup> ) | Área (ha) |
|------------------------------|------------------------|-----------|
| Área de influencia directa   | 408623.51              | 40.8624   |
| Área de influencia indirecta | 296494.07              | 29.6494   |

#### **4.6 LÍNEA BASE DEL MEDIO FÍSICO, BIOLÓGICO, SOCIAL, CULTURAL Y ECONÓMICO**

La línea de base nos brinda una descripción de las condiciones ambientales del área del proyecto, con la finalidad de evaluar posteriormente el impacto en el medio físico, biológico, y socio económico.

##### **4.6.1 Línea de Base Física**

###### **a) Clima**

La variedad climática presente en el área del proyecto fue determinada según la ubicación de sus puentes y áreas auxiliares.

Los puentes se encuentran a una altura que varía entre 500 y 1500 m.s.n.m., el clima en esta zona es templado con alta humedad atmosférica a lo largo del año y nubosidad constante durante el invierno. Las lluvias son escasas, excepto en los años con presencia de Fenómeno del Niño. Asimismo, también presenta clima semicálido por ello se caracteriza por ser desértico y árido en algunas zonas.

En la siguiente tabla se presenta la descripción del clima, según la clasificación climática de Thornthwaite.

**Tabla 19: Clasificación climática - Thornthwaite**

| TIPO                                   | CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES   |
|--|---|
| Semi seco<br>C(o,i,p) B'2H3            | Zona de clima semi seco, templado, con deficiencia de lluvia en otoño, invierno y primavera, con humedad relativa calificada como húmeda. |
| Semi cálido<br>desértico<br>E(d) B'1H3 | Zona de clima semi cálido, desértico, con deficiencia de lluvia en todas las estaciones, con humedad relativa calificada como húmedo.     |

A continuación, se desarrolla la descripción de los factores climáticos, para ello se utilizó los datos del boletín meteorológico Ancash (1980- 2016), de la estación meteorológica de Pallasca.

**Tabla 20: Ubicación de las Estaciones Meteorológicas**

| ESTACION | DEPARTAMENTO | PROVINCIA | DISTRITO | LATITUD      | LONGITUD   |
|----------|--------------|-----------|----------|--------------|------------|
| Pallasca | Ancash       | Pallasca  | Pallasca | S 08°15'10.8 | O 77°59'56 |

*Fuente: SENAMHI*

### **Precipitación**

A continuación, se presenta la Tabla 220, con el registro de los datos de precipitación anual, promedio anual (mm), para los años 2010 al 2016 de la estación Pallasca. (Ver

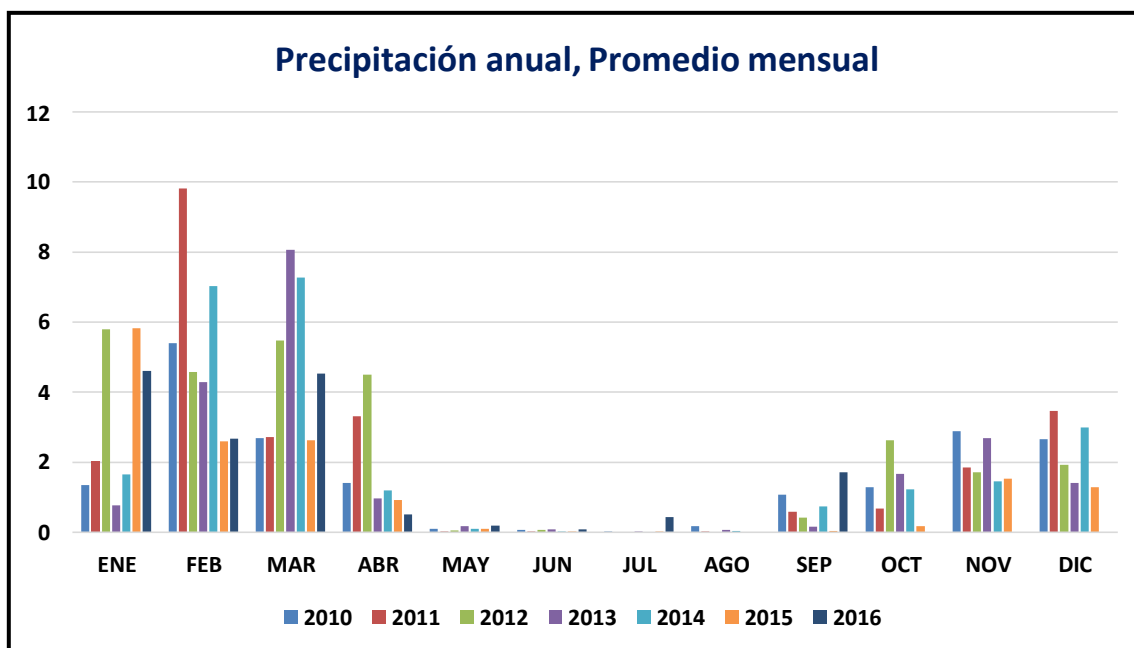
Gráfico 1).

**Tabla 21: Registro de Precipitación anual, Promedio Mensual, (mm)**

| AÑO  | ENE  | FEB  | MAR  | ABR  | MAY  | JUN  | JUL  | AGO  | SET  | OCT  | NOV  | DIC  |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2010 | 1.34 | 5.39 | 2.68 | 1.41 | 0.09 | 0.06 | 0.02 | 0.17 | 1.07 | 1.29 | 2.88 | 2.66 |
| 2011 | 2.02 | 9.81 | 2.71 | 3.31 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.58 | 0.68 | 1.85 | 3.46 |
| 2012 | 5.79 | 4.57 | 5.48 | 4.50 | 0.05 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.41 | 2.62 | 1.71 | 1.93 |
| 2013 | 0.76 | 4.29 | 8.06 | 0.97 | 0.18 | 0.08 | 0.01 | 0.07 | 0.16 | 1.67 | 2.68 | 1.41 |
| 2014 | 1.65 | 7.03 | 7.27 | 1.19 | 0.09 | 0.01 | 0.00 | 0.04 | 0.74 | 1.22 | 1.45 | 2.99 |
| 2015 | 5.82 | 2.60 | 2.63 | 0.92 | 0.09 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.04 | 0.17 | 1.53 | 1.28 |
| 2016 | 4.60 | 2.67 | 4.53 | 0.51 | 0.19 | 0.08 | 0.43 | 0.00 | 1.71 | **   | **   | **   |

Fuente: SENAMHI

**Gráfico 1**



### Temperatura

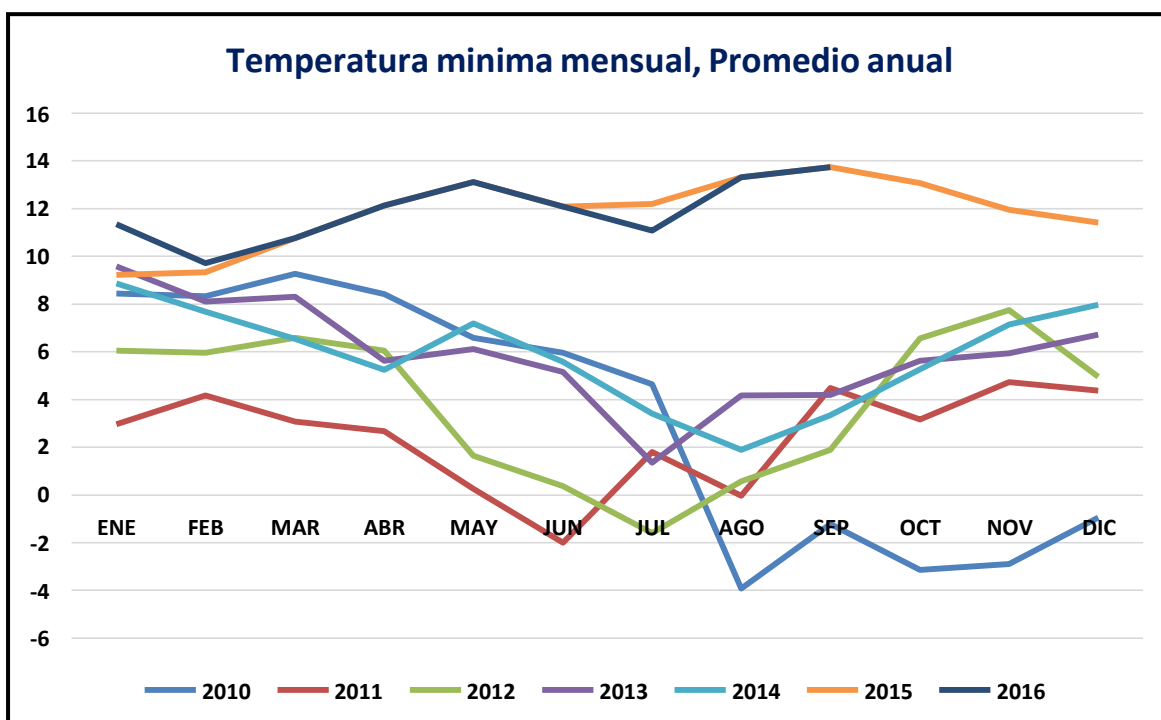
A continuación, se presenta la Tabla 23, con el registro de los datos de temperatura mínima mensual, promedio anual ( $^{\circ}$ T), para los años 2010 al 2016 de la estación Pallasca. (Ver Gráfico 2)

**Tabla 232: Registro de Temperatura Mínima Mensual, Promedio anual (°T)**

| AÑO  | ENE   | FEB  | MAR   | ABR   | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SET   | OCT   | NOV   | DIC   |
|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2010 | 8.44  | 8.33 | 9.26  | 8.41  | 6.58  | 5.96  | 4.63  | -3.92 | -1.22 | -3.13 | -2.90 | -0.96 |
| 2011 | 2.96  | 4.18 | 3.07  | 2.68  | 0.26  | -1.99 | 1.81  | -0.03 | 4.48  | 3.17  | 4.73  | 4.38  |
| 2012 | 6.06  | 5.96 | 6.58  | 6.05  | 1.64  | 0.37  | -1.60 | 0.58  | 1.90  | 6.56  | 7.74  | 4.95  |
| 2013 | 9.58  | 8.10 | 8.31  | 5.63  | 6.11  | 5.15  | 1.36  | 4.17  | 4.19  | 5.62  | 5.93  | 6.73  |
| 2014 | 8.87  | 7.68 | 6.55  | 5.25  | 7.20  | 5.58  | 3.42  | 1.89  | 3.35  | 5.27  | 7.15  | 7.98  |
| 2015 | 9.23  | 9.33 | 10.76 | 12.13 | 13.12 | 12.09 | 12.19 | 13.31 | 13.73 | 13.07 | 11.95 | 11.41 |
| 2016 | 11.34 | 9.72 | 10.76 | 12.13 | 13.12 | 12.09 | 11.08 | 13.31 | 13.73 | **    | **    | **    |

Fuente: SENAMHI

**Gráfico 2**



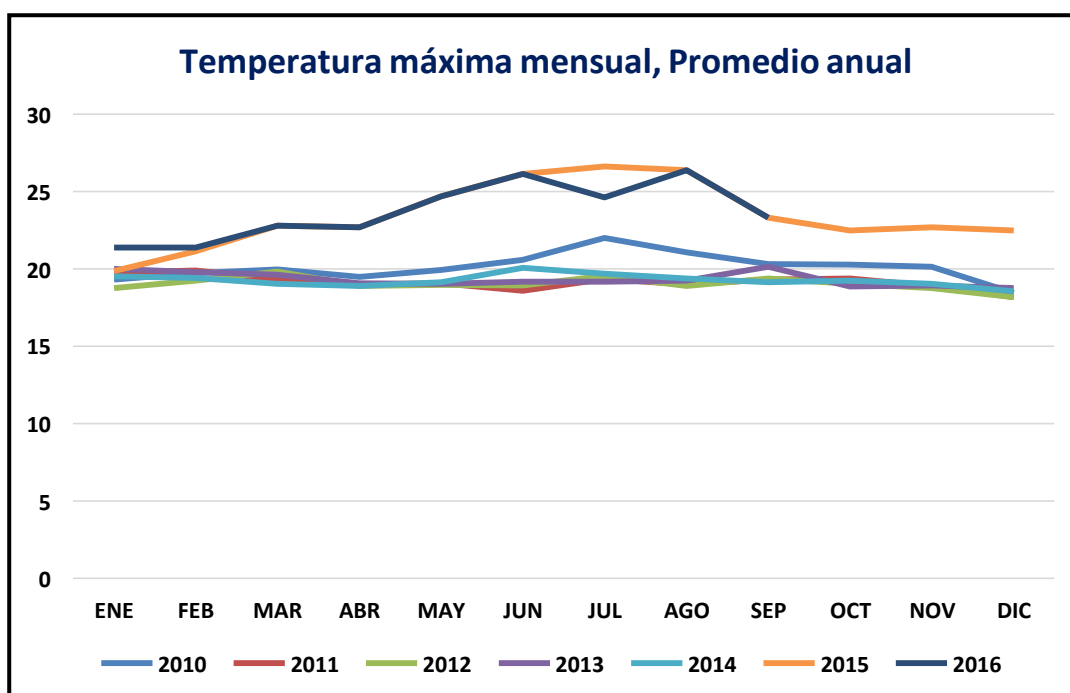
Se presenta la Tabla 2, con el registro de los datos de temperatura máxima mensual, promedio anual (°T), para los años 2010 al 2016 de la estación Pallasca. (Ver Gráfico 3).

**Tabla 23: Registro de Temperatura Máxima Mensual, Promedio anual (T°)**

| AÑO  | ENE   | FEB   | MAR   | ABR   | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SET   | OCT   | NOV   | DIC   |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2010 | 19.33 | 19.74 | 19.97 | 19.47 | 19.95 | 20.59 | 21.99 | 21.08 | 20.31 | 20.27 | 20.13 | 18.45 |
| 2011 | 19.77 | 19.91 | 19.31 | 18.99 | 19.06 | 18.60 | 19.34 | 19.02 | 19.30 | 19.40 | 18.89 | 18.17 |
| 2012 | 18.77 | 19.26 | 19.84 | 18.91 | 18.97 | 18.92 | 19.56 | 18.91 | 19.37 | 19.03 | 18.76 | 18.17 |
| 2013 | 20.02 | 19.79 | 19.63 | 19.06 | 19.03 | 19.19 | 19.18 | 19.24 | 20.13 | 18.88 | 18.93 | 18.77 |
| 2014 | 19.53 | 19.43 | 19.03 | 18.91 | 19.13 | 20.06 | 19.71 | 19.40 | 19.13 | 19.23 | 19.03 | 18.54 |
| 2015 | 19.86 | 21.15 | 22.78 | 22.70 | 24.68 | 26.13 | 26.62 | 26.37 | 23.32 | 22.47 | 22.69 | 22.50 |
| 2016 | 21.39 | 21.37 | 22.78 | 22.70 | 24.68 | 26.13 | 24.62 | 26.37 | 23.32 | **    | **    | **    |

Fuente: SENAMHI

**Gráfico 3**



### Humedad relativa

La humedad relativa varia en los meses de enero a marzo registra

73.66%, entre abril a junio reporta 66.12%, de julio a setiembre da un



valor de 64.46% y finalmente de octubre a diciembre reporto 66.45%. En términos generales la humedad relativa promedio es de 61%.

## **b) Fisiografía**

Esta información fue tomada del Boletín N°28 Serie D del INGEMET, donde se describen según la ubicación del proyecto las siguientes formaciones geológicas.

### ✓ **Unidades fisiográficas**

*Abanicos aluviales:* Son acumulaciones de material detrítico heterogéneo, de forma cónica, depositados por los ríos y quebradas tributarias. Se forman principalmente debido al cambio de pendiente existente al final de su recorrido.

### ✓ **Valles**

En el área de estudio se distinguen los siguientes tipos de valles:

*Valles encañonados:* Se ubican en las partes altas de las cuencas hidrográficas.

Corresponden mayormente a los cursos de los ríos en su etapa juvenil, cuyas laderas tienen pendientes que varían entre 50° y 90° donde la erosión es más intensa. En la mayoría de los casos las laderas de los valles están conformadas por rocas resistentes a la erosión (rocas intrusivas).

Como ejemplos en el área de estudio tenemos a los valles del cañón del Pato y al río Tablachaca (sector la Galgada), que en algunos casos alcanzan algunas decenas de metros de ancho. (Ver Fotografía 24)

Fotografía 24: Valle encañonado - Rio Tablachaca



**haca**

Valle encañonado, estrecho con pendientes fuertes, corresponde al curso medio del río Tablachaca.

### **c) Geología**

#### **✓ Unidades Estratigráficas**

Pertenece al Dominio Estratigráfico Oriental

#### Grupo Chicama

El Grupo Chicama tiene amplia distribución, cuyos afloramientos corresponden a núcleos de anticlinales, en algunos casos fallados, tal como se observan en los siguientes sectores: noroeste de Angasmarca,

quebrada el Carbón (al este del río Tablachaca), en el valle del Alto Chicama y otros.

Se caracteriza por su relieve suave y color oscuro; allí ocurren frecuentemente deslizamientos. Está constituido de limoarcillitas, limolitas gris oscuras a negras, lutitas pizarrosas, pizarras y esquistos pelíticos, tal como se observa en el trayecto Tablachaca- Mollepata.

**Formación Oyón:** Descrita inicialmente por Wilson (1963), consiste en niveles de areniscas cuarzosas gris oscuras, intercaladas con limolitas grises. Hacia la parte superior, esta formación presenta algunos niveles de carbón. Su espesor varía entre 300 y 350 m. En el área de estudio esta formación se encuentra distribuida en los alrededores de los ríos Ancos, Tablachaca y Yanabamba. En estos sectores presenta un relieve poco agreste. Además, se presenta plegado, frecuentemente formando anticlinales. Se caracteriza por su coloración gris oscura que se torna rojiza por efectos de la meteorización. Se le considera una edad del Berriasiano.

#### Grupo Goyllarisquizga

En el área de estudio se distinguen varios afloramientos que pertenecen a las formaciones del Grupo Goyllarisquizga, entre estas formaciones se distinguen:

**Formación Santa:** Esta formación fue descrita por Benavides (1956) en el Callejón de Huaylas. En el área de estudio, aflora al oeste de Ancos, donde forma parte de remanentes de bloques fallados, al sur y norte de Angamarca (cuadrángulo de Santiago de Chuco); en los alrededores de Macate (cuadrángulo de Santa Rosa) y ampliamente en el

cuadrángulo de Cajabamba, donde conforma parte de sinclinales y anticlinales. La morfología de los afloramientos es de suave amoderada, en contraste con la infrayacente Formación Chimú.

Litológicamente está constituida por niveles de limoarcillitas gris oscuras, calizas micríticas a espáticas de espesor variable y calizas bioclásticas. En los valles de Tablachaca y Ancos predominan las limoarcillitas gris oscuras, mientras que las calizas son escasas, asimismo existen algunos niveles de yeso. En la zona de Macate se han observado niveles de calizas gris oscuras dispuestas en capas gruesas que miden hasta 2 m de espesor. Las litofacies calcáreas de la Formación Santa en el área de estudios (río Tablachaca) predominan las limoarcillitas juntamente con capas de evaporitas.

**Formación Tablachaca:** Inicialmente denominada como Formación Huaylas por Cossío (1964), Wilson et al. (1967) y Rivera et al. (2005). Está constituida por niveles de conglomerados y areniscas rojizas en la base, y cubiertas en concordancia por intercalaciones de niveles volcánicos y calcáreos anteriormente asignados a la base del Grupo Calipuy. Posteriormente, estas unidades se han agrupado en una sola unidad, la cual ha sido propuesta bajo la denominación de Formación Tablachaca por Cerpa et al. (2008).

En el área de estudios, sus afloramientos se reconocen en el río Tablachaca, al este de Macate, y al norte y noreste de Otuzco. Esta unidad presenta una coloración gris rojiza, característica a lo largo de toda su extensión. En el curso medio del río Tablachaca aflora en ambos márgenes. La base consiste en capas gruesas de conglomerados de hasta 2m de espesor, cuyos clastos son

redondeados y subredondeados, de arenisca cuarzosa, caliza y volcánicos.

En la zona de Macate están constituidas hacia su base por capas de conglomerados de clastos principalmente calcáreos, intercaladas con areniscas finas, gris rojizas; hacia la parte media predominan las areniscas finas, grises; el tope está constituido por conglomerados polimícticos, principalmente areniscas cuarzosas y calizas.

De esta manera, y por la posición estratigráfica se le asigna una edad que va desde el Cretáceo superior al Paleógeno inferior.

#### **d) Suelos**

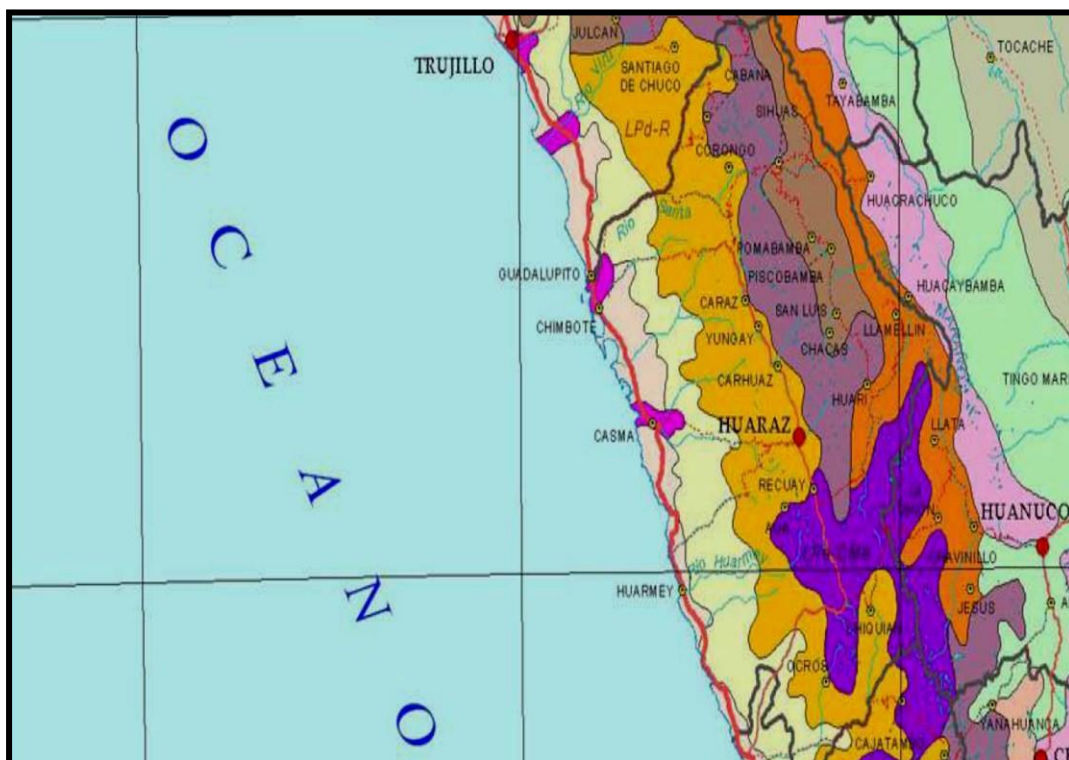
De acuerdo con el Mapa de Suelos, elaborado por el ex Instituto Nacional de Recursos Naturales, para el área donde se llevará a cabo el proyecto, indica que le corresponde la siguiente denominación:

Leptosol dístrico- Afloramiento Lítico (LPd-R): El término leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas. Una saturación en bases menor del 50 % en los 5 cm situados sobre un contacto lítico.

Regosol dístrico – Afloramiento Lítico (RGd-R): El término Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Los leptosoles son suelos muy poco profundos (inferior a los 25 cm), encontrándose como material

original una roca dura. El proceso de formación de estos suelos es muy lento. Sus características físicas son la escasa retención de agua, motivada por su débil espesor y por su textura gruesa, suelos muy permeables y normalmente con escaso contenido de materia orgánica.

Foto  
grafi  
a 25:  
Map  
a de  
Suel  
os



Capacidad de Uso Mayor



El proyecto se encuentra ubicado en la Cuenca del río Santa, este abarca un área de 14 954 km<sup>2</sup>. En esta cuenca se encuentran asentados los mayores centros poblados de los departamentos de Áncash y La Libertad, como son las ciudades de Corongo, Pallasca, y Santiago de Chuco. El área de estudio abarca un sector de la cuenca media y baja del Río Santa. Las aguas que vierten en esta cuenca proceden principalmente de los glaciares de la Cordillera Blanca, así como de los deshielos del nevado de Pelagatos y de los tributarios ríos Angasmarca, Santiago y Pachacoto.

Río Anco o también conocido como Ashoc, agua arriba del puente Quiroz y de la confluencia con el río Tablachaca se ubica en el distrito de Santa Rosa, provincia de Pallasca tiene una longitud de 4048.2 m aproximadamente y pertenece a la cuenca del Río Santa.

La cuenca del río Tablachaca, está localizada en el norte del Perú y forma parte de la cuenca del Santa en la Vertiente Occidental de los Andes, cuenta con un área de drenaje total hasta su desembocadura en el río Santa de 3190 km<sup>2</sup>, una altitud media de 3285 m.s.n.m., y una longitud máxima de recorrido desde su nacimiento hasta su desembocadura de 93.34 km. Tiene su origen en las partes altas de Pallasca y Santiago de Chuco, tiene como afluentes principales a los ríos: Pampas, Conchucos, Huandoval, Cabana, Anco, Angasmarca y Santiago.

Para la clasificación del río Tablachaca y el río Santa, se ha tomado como base la Clasificación de uso del cuerpo de agua superficial aprobada mediante la Resolución Jefatural N°202-2010-ANA, la cual se presenta en la siguiente tabla.



**Tabla 24: Clasificación de los ríos**

| RIO        | CATEGORIA       | CLASE   | CODIGO DE CUENCA | CUENCA A LA QUE PERTENECE EL RECURSO |
|------------|-----------------|---------|------------------|--------------------------------------|
| Santa      | Categoría 1- A2 | Clase 2 | 1376             | Santa                                |
| Tablachaca | Categoría 1- A2 | Clase 2 | 13764            | Tablachaca                           |

Categoría 1: Población y recreacional A2: Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional.

#### **4.6.2 Línea de Base Biológica**

##### **a) Metodología Aplicable al Medio Biológico**

El presente documento se realiza para aproximarnos a la flora y fauna potenciales a encontrarse en las zonas de evaluación y alrededores, se han hecho consultas a publicaciones sobre la biota de Áncash y de los bosques del marañón (Zúñiga et al., 2010) diversidad ecológica del Perú (Reynel 2013), ecorregiones del Perú (Brack), tipos de vegetación (MINAM 2010), Biogeografía del Perú (Mostacero et al., 2007).

##### **b) Flora**

Para aproximarnos a la flora existente en las estaciones a evaluarse se consultó diversas fuentes, toda vez que el área de los cuatro puentes se encuentra en una zona semidesértica. Para las especies arbóreas se consultó el libro Árboles del Perú (Reynel et al., 2016), Todos los cactus del Perú (Ostolaza 2014). Las especies botánicas fueron organizadas de acuerdo a la Base de Datos del Missouri Botanical Garden (MOBOT) y se revisó el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú (León et al., 2006),

con la finalidad de confirmar la correcta identificación y distribución de las posibles especies endémicas.

### **c) Fauna**

#### **✓ Ornitofauna**

Para tener un listado de especies de aves potenciales a avistarse en la zona de trabajo se consultaron las guías de campo de Schulenberg et al., 2010; Fjeldsa y Krabbe, 1990; Neotropical Birds, 2014; NatureServe, 2007; Clements y Shany (2001), listado de especies (Plenge, 2014).

#### **✓ Mastofauna**

Para elaborar el listado de especies de mamíferos en la zona de trabajo se consultó bibliografía especializada sobre este taxa, entre la bibliografía consultada se menciona trabajos sobre diversidad, distribución y abundancia (Jiménez et al., 2013; Escobedo y Velazco, 2012) endemismos (Pacheco, 2002; Pacheco et al., 2009)

#### **✓ Herpetofauna**

Para la elaboración de la lista de potenciales especies de anfibios y reptiles presentes en la zona de estudio, se consultó literatura especializada como la lista preliminar de especies de anfibios y reptiles del Perú (Carrillo 1995) y literatura especializada en herpetofauna (Dixon & Huey 1970).

### **d) Formación Ecológica (Ecorregiones y Zonas de vida)**

De acuerdo con la clasificación de Brack (1990), el área del Proyecto se ubica dentro de la ecorregión Desierto del Pacífico. A continuación, se describen las ecorregiones referidas:

Ecorregiones Naturales del Perú en el Área de Influencia

### **El Desierto del Pacífico**

Abarca desde los 5º de latitud sur (Piura) hasta los 27º de latitud sur (norte de Chile) en la costa. Su ancho promedio es de 20 Km. Se caracteriza por la ausencia de lluvias, siendo su terreno desértico. Hay vegetación solo en los valles fluviales y las lomas. Estas últimas se llenan de vegetación en invierno (de mayo a octubre). Este fenómeno solo es posible en las laderas que miran hacia el mar. Por eso solo ocurren en lugares puntuales de la costa. Las lomas son producto de la condensación de las neblinas que avanzan del mar del desierto.

En los ríos de esta ecorregión abundaban los camarones, pero actualmente en casi todos los valles han desaparecido.

Características:

- ✓ Altitud: 0 a 1,000 msnm.
- ✓ Clima: Semicálido, muy seco.
- ✓ Temperatura: 18 a 19 °C, con variación anual de 6 °C. En zonas de neblina hasta los 13 °C. Precipitaciones: Promedio anual inferior a 150 mm.
- ✓ Relieve: Llano y ondulado, con zonas escarpadas en el centro y sur del país.
- ✓ Suelos: Desértico arenoso, zonas pedregosas y salobres.

- ✓ Flora: Los tilansiales, bosques de galería, las lomas costeras, los totorales.

Entre los cultivos: el espárrago, aceituna, frijol, palta, mango, uva, lúcuma, melón, melocotón, higo, algodón, etc.

- ✓ Fauna:
- ✓ Aves: Cernícalo, Aguilucho, garzas, paloma de cola blanca, cuculí, Tortolita peruana.
- ✓ Mamíferos: Murciélagos, comadreja marsupial.
- ✓ Peces: Carachita, charcocha
- ✓ Reptiles: Serpientes y lagartijas
- ✓ Crustáceos: Cangrejo y camarón

Según la clasificación de las regiones naturales del Perú (Pulgar Vidal 1943), el área del proyecto se encuentra en la región natural Yunga.

### **Región Yunga**

La región Yunga es el área geográfica que se encuentra ubicada entre los 500 o los 1000 m. Y los 2500m.s.n.m. Esta región está constituida por las zonas más bajas de los andes en las que podemos observar valles muy estrechos y a la vez profundos. Además, encontramos empinados contrafuertes andinos, que se caracterizan por su escasa vegetación y su clima cálido, aunque ligeramente húmedo y con escasa lluvias durante los meses de verano. Yunga significa "valle cálido".

Por su clima primaveral, de radiante sol durante todo el año, la región Yunga es una zona eminentemente frutícola, en donde predomina el cultivo del paca, la guayaba, el pepino, la chirimoya, los manzanos, etc.

De otro lado no es una región muy poblada, ya que la mayor parte de su población vive en los estrechos valles.

La región Yunga se encuentra dividida en dos: la Yunga Marítima y la Yunga Fluvial.

### **La Yunga Marítima.**

Se encuentra ubicada en el flanco occidental, y se extiende desde los 500m o 1000m hasta los 2300 m.s.n.m. Esta zona o región se caracteriza por tener un relieve accidentado, escarpado, con valles muy estrechos y profundas quebradas. La vegetación es abundante en los valles. La temperatura de esta región es alta especialmente durante el mediodía. La temperatura media anual fluctúa entre los 20 a 27° C. Por las noches la temperatura alcanza los 22°C., aproximadamente.

### **La Yunga Fluvial.**

La Yunga Fluvial conocida como quebrada se encuentra ubicada en los valles interandinos, desde los 1000 m. Hasta los 2300 m.s.n.m. De altitud, de aquí empieza a perfilarse la influencia de la altura. Esta región se caracteriza por tener una vegetación muy variada, debido a la presencia de abundantes precipitaciones estacionales que están por encima de los 400mm anuales. La temperatura de esta región tiene una media anual de 15 a 22°C. Las temperaturas diurnas son bastante altas y pueden llegar hasta los 30°C.

La Yunga es una zona que se caracteriza por ser muy propensa a los aludes y huaycos. Durante los meses de diciembre a marzo se produce la

crecida del caudal de los ríos, y debido a la pronunciada pendiente que presenta la morfología de su relieve, se forman los aludes.

Por otro lado, en las faldas de los flancos andinos crecen los cactáceas columnares, las achupallas, el mito. En los estrechos valles crece el sauce, el molle, el carrizo, el pájaro bobo, el boliche. La fauna típica: chaucato o chisco, soña, chauco, etc.

De acuerdo con el Mapa de Zonas de Vida (MINAM, 2010), el área de estudio presenta una zona de vida.

### **Desierto perarido Premontano Tropical (dp-PT)**

Geográficamente, se distribuye en la franja latitudinal Tropical del país con una superficie de 14, 610 Km<sup>2</sup>. Se distribuye desde los 4° 05', prácticamente a la altura de Máncora, hasta 12° 45' de latitud sur, extendiéndose y atravesando como una faja la parte central de la costa del departamento de Piura y, luego, acercándose hacia a las porciones inferiores de las estribaciones andinas occidentales. La temperatura media anual es 23.4 °C y la media anual mínima de 20,8 °C. el promedio máximo de precipitación total por año es de 104.2 milímetros y el promedio mínimo, de 73,5 milímetros. La vegetación característica de esta zona de vida está representada por Algarrobo (*Prosopis juliflora*), Bichayo (*Capparis ovalifolia*), Sapote (*Capparis angulata*), Charamusque (*Pectis sp.*), Mostaza (*Brassica campestris*), entre las más importantes. Entre las cactáceas se distingue el gigantón (*Cereus macrostibas*), ubicado en el nivel superior de esta zona de vida en su límite con el matorral desértico.

#### **e) Flora Silvestre**

El área del estudio está conformada por un ambiente semidesértico y matorrales xerofitos y de zona baja del flanco occidental de las estribaciones andinas.

La vegetación está en función de los accidentes geográficos, distribuyéndose de acuerdo a las condiciones ecológicas y bioclimáticas de los ecosistemas, por ello el área del estudio se caracteriza por la poca presencia de especies, estas se caracterizan por su carácter de mejor adaptabilidad y desarrollo en los ecosistemas en donde se encuentran.

En la zona se evaluarán las áreas circundantes a cuatro puentes operativos que serán reemplazados.

### **Flora Registrada en el Área del Proyecto**

Debido a las condiciones de semiaridez y falta de agua imperantes en el terreno, hacen que la flora en la zona del Proyecto sea escasa tanto en diversidad como en densidad poblacional.

### **Fotografía 27: Ubicación de los puntos de evaluación biológica**

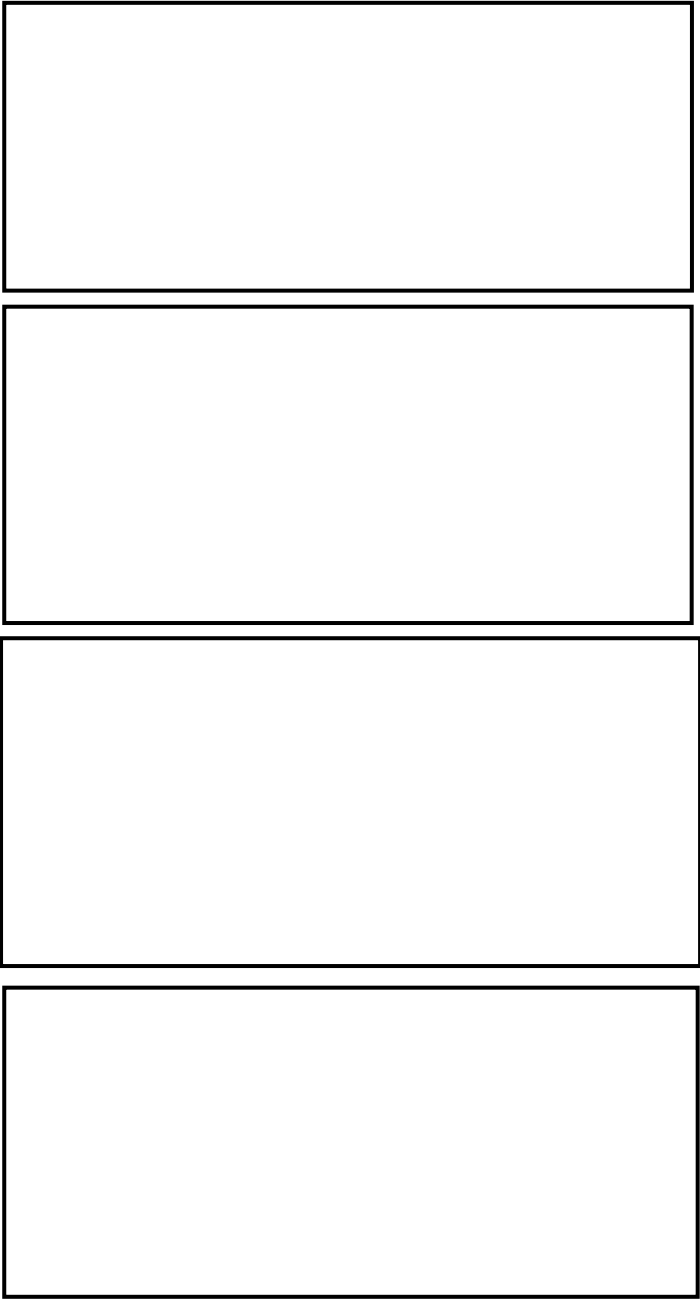


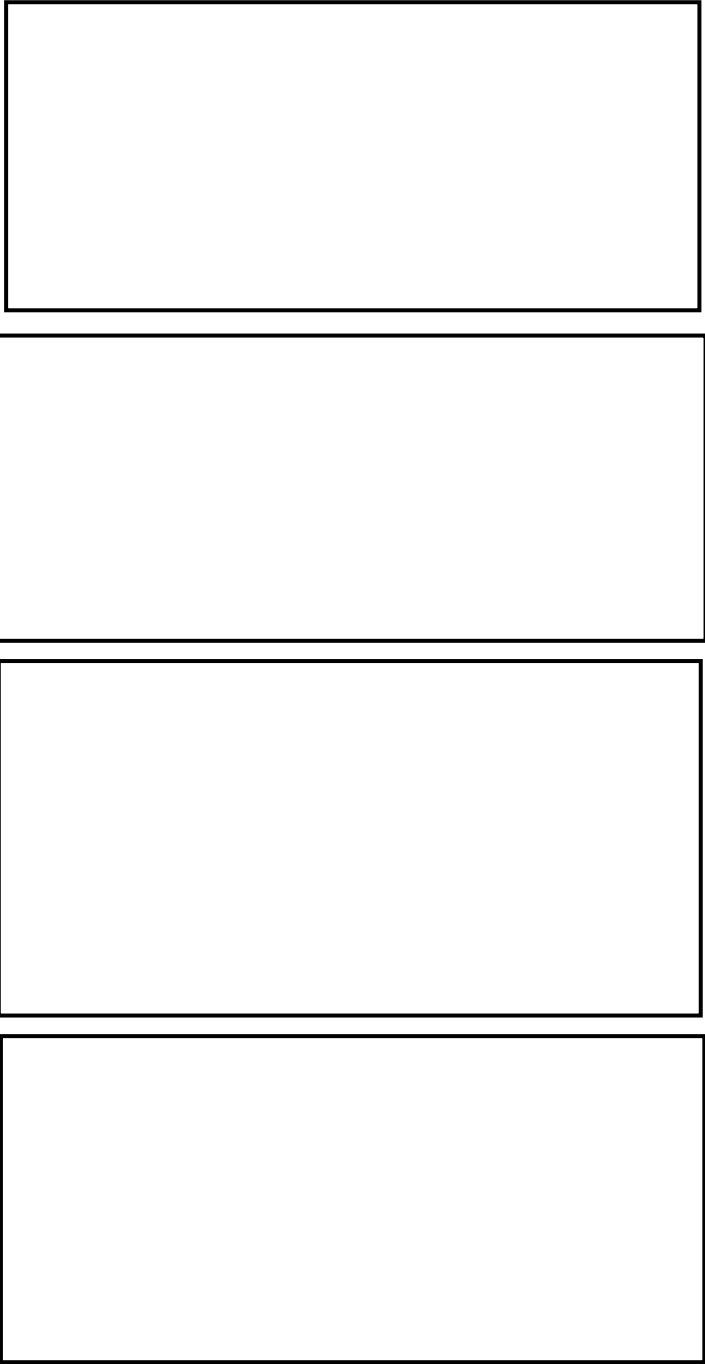
**Fuente:** Google earth

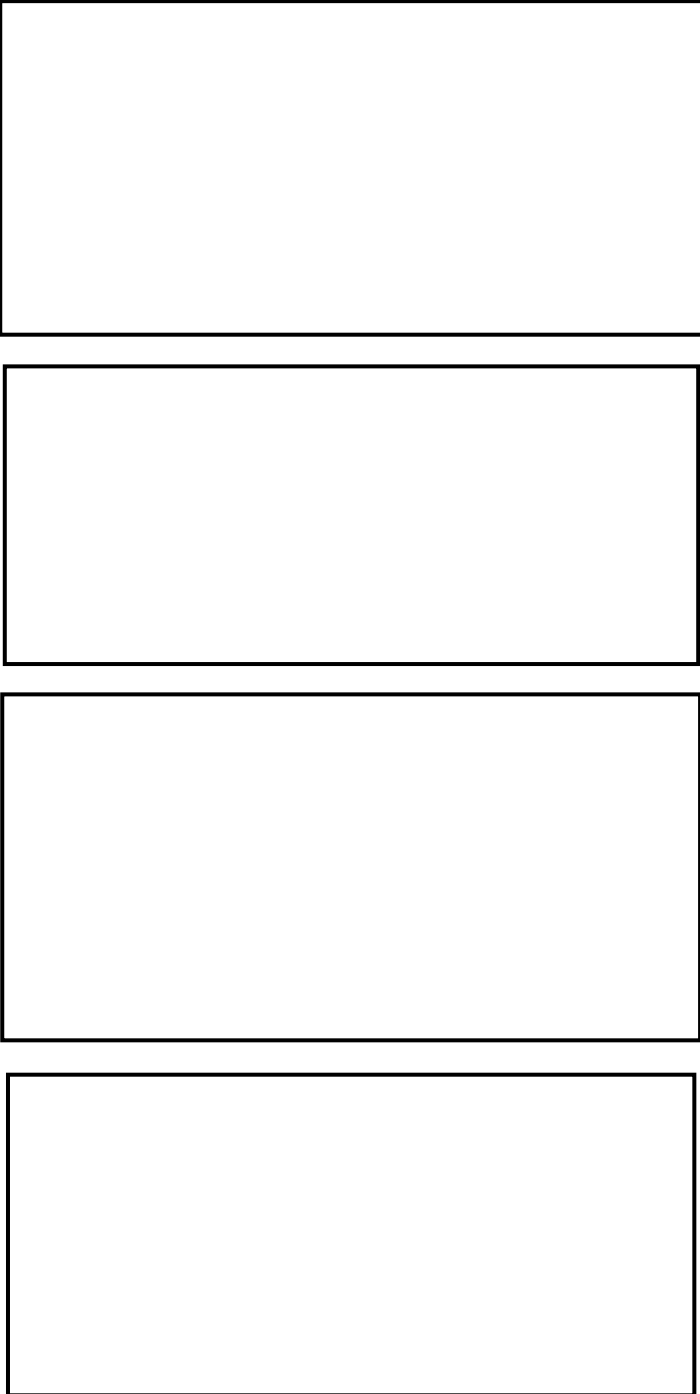
**Tabla 25: Descripción de Recursos Naturales por puente**


| Descripción | Vistas Fotografías |
|-------------|--------------------|
|-------------|--------------------|



| Descripción       | Vistas Fotografías  |
|-------------------|---|
| Puente Chuquicara |  The 'Vistas Fotografías' column contains four empty rectangular boxes stacked vertically, intended for photographs of the bridge. |

| Descripción         | Vistas Fotografías  |
|---------------------|---|
| Puente Tablachaca I |  The 'Vistas Fotografías' column contains four vertically stacked, empty rectangular boxes with black borders, intended for inserting photographs of the bridge. |

| Descripción          | Vistas Fotografías  |
|----------------------|---|
| Puente Tablachaca II |  The 'Vistas Fotografías' column contains four vertically stacked, empty rectangular boxes with black borders, intended for inserting photographs of the bridge. |

| Descripción                                      | Vistas Fotografías  |
|--|---|
| <p data-bbox="288 936 480 965">Puente Quiroz</p> |  |

***Fuente: Estudio Geológico Geotécnico***

A continuación, en la siguiente tabla, se detalla las especies potenciales a registrarse en las zonas de trabajo.

**Tabla 26: Cantidad de Individuos Registrados por Especie en la Zona Evaluada**

| N° | Familia                        | Especie                 |
|----|--------------------------------|-------------------------|
| 1  | Anacardiaceae                  | Schinus molle           |
| 2  | Asteraceae                     | Ambrosia artemisioides  |
| 3  |                                | Baccharis lanceolata    |
| 4  |                                | Baccharis petiolata     |
| 5  |                                | Bidens pilosa           |
| 6  |                                | Grindelia glutinosa     |
| 7  |                                | Tessaria integrifolia   |
| 8  |                                | Cactaceae               |
| 9  | Haageocereus pseudomelanostele |                         |
| 10 | Neoraimondia gigantea          |                         |
| 11 | Melocactus bellavistensis      |                         |
| 12 | Opuntia ficus indica           |                         |
| 13 | Caricaceae                     | Carica papaya           |
| 14 | Fabaceae                       | Acacia macracantha      |
| 15 |                                | Inga sp.                |
| 16 |                                | Prosopis pallida        |
| 17 | Loranthaceae                   | Ligaria cuneifolia      |
| 18 | Malvaceae                      | Tarasa operculata       |
| 19 | Musaceae                       | Musa paradisiaca        |
| 20 | Plantaginaceae                 | Plantago monticola      |
| 21 | Poaceae                        | Arundo donax            |
| 22 |                                | Chloris halophila       |
| 23 |                                | Cynodon dactylon        |
| 24 |                                | Echinochloa cilianensis |
| 25 |                                | Eleusine indica         |
| 26 |                                | Gastridium ventricosum  |
| 27 |                                | Stenotaphrum secundatum |
| 28 |                                | Zea mays                |
| 29 | Rosaceae                       | Pyrus malus             |
| 30 | Rutaceae                       | Citrus sinensis         |
| 31 | Solanaceae                     | Dunalia spinosa         |
| 32 |                                | Solanum phyllantum      |

**Fuente: Elaboración Propia**

## Especies Protegidas

Son aquellas que, por exceso de extracción, por destrucción del hábitat y por otros factores son susceptibles de pasar a la situación de Especies en Vías de Extinción.

En cuanto a la flora amenazada, esta se encuentra señalada en el Decreto Supremo N° 043-2006-AG del 06 de julio del 2006, del Ministerio de Agricultura, y que considera a las especies en las siguientes categorías: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Casi Amenazado (NT), de las cuales 03 de las 24 especies registradas en el área evaluada, se encuentran reportadas en la mencionada norma.

**Tabla 247: Lista de Flora Protegida Registrada en el Área Evaluada**

| Nombre científico         | Nombre común | Categoría |
|---------------------------|--------------|-----------|
| <i>Acacia macracantha</i> | Huarango     | CR        |
| <i>Prosopis pallida</i>   | Algarrobo    | CR        |

**Fuente: Elaboración Propia**

### f) Fauna Silvestre

Respecto a la fauna, podemos mencionar que las aves (ornitofauna), constituyen el grupo más diverso, que se hallan excepcionalmente bien estudiados, ya que son fáciles de detectar, ideales para ser usados en propósitos de evaluación y monitoreo biológico. Así también, las aves son buenos indicadores biológicos; monitorearlas continuamente nos pueden ayudar a detectar cambios en sus poblaciones, la cual se relaciona con cambios producidos en su medio.

Los anfibios y reptiles (herpetofauna), representan un grupo no muy diverso, debido a la naturaleza poiquiloterma de los mismos, estos organismos dependen del calor para desarrollar su biología, los anfibios en especial representan un grupo de mucho interés debido a que cualquier cambio en su entorno repercutirá en su biología, razón por la cual son excelentes bioindicadores.

Los mamíferos (mastofauna) representan un grupo taxonómico indicador de calidad de los ecosistemas; toda vez que por su variedad de tamaños pueden desarrollar su biología en diversos hábitats, la presencia de los mismos indica que las zonas presentan cierto equilibrio, consideremos que en este grupo encontraremos una gama de animales tanto presas (herbívoros) como depredadores (carnívoros).

Las comunidades hidrobiológicas de agua dulce están conformadas por diversos grupos de organismos, asociados y relacionados de acuerdo a características biológicas comunes y que en la mayoría de ellos son particulares de los diferentes hábitats acuáticos presentes en una región. Para el presente estudio se analizaron el plancton y bentos. Estos organismos viven en estrecha relación con el medio físico acuático, del cual son dependientes en casi la totalidad de los casos (con excepción de algunas pocas especies), y su presencia o ausencia son signos de calidad acuática.

### **Ornitofauna (Aves)**

A continuación, se presenta el listado de especies potencialmente presentes en las zonas de trabajo.

**Tabla 258: Lista de especies encontradas en el área de estudio**

| <b>Familia</b> | <b>Nombre científico</b>        | <b>Nombre común</b>      |
|----------------|---------------------------------|--------------------------|
| Accipitridae   | <i>Buteo polyosoma</i>          | Aguilucho común          |
|                | <i>Geranoaetus fuscescens</i>   | Aguilucho                |
| Caprimulgidae  | <i>Caprimulgus longirostris</i> | chotacabras barba larga  |
| Cuculidae      | <i>Crotophaga sulcirostris</i>  | Guardacaballo            |
| Falconidae     | <i>Falco sparverius</i>         | Cernícalo americano      |
| Columbidae     | <i>Columbina cruziana</i>       | Tortolita peruana        |
|                | <i>Metriopelia ceciliae</i>     | Cascabelita              |
|                | <i>Zenaida meloda</i>           | Tortola meloda           |
| Trochilidae    | <i>Colibri coruscans</i>        | Colibrí azul             |
|                | <i>Metallura phoebe</i>         | Picaflor negro           |
| Furnariidae    | <i>Asthenes humilis</i>         | Canastero dorso manchado |
|                | <i>Geositta cunicularia</i>     | Pampero común            |
|                | <i>Upucerthia jelskii</i>       | Bandurrita cordillerana  |
| Troglodytidae  | <i>Troglodytes aedon</i>        | Cucarachero común        |
| Turdidae       | <i>Turdus chiguanco</i>         | Chiguanco                |
| Emberizidae    | <i>Zonotrichia capensis</i>     | Gorrión americano        |

**Fuente: Elaboración Propia**

### **Categoría de Conservación**

Especies de Aves Protegidas



### **Nacional**

Según la Categorización de Especies de Fauna protegida (D.S. Nº 034-2004-AG), de las especies listadas, ninguna se encuentra en categoría de conservación alguna.

### **Internacional**

Según el CITES Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) y IUCN (Unión para la Conservación de la Naturaleza).de las especies de aves registradas en la evaluación ninguna especie se encuentra en categorizada en sus listas.

### **Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)**

Respecto a los reptiles y anfibios, se lista las potenciales especies presentes en las zonas de trabajo.

**Tabla 269: Fauna Herpetológica**

|          | <b>Orden</b> | <b>Familia</b> | <b>Especie</b>              |
|----------|--------------|----------------|-----------------------------|
| Anfibios | Anura        | Bufoinae       | <i>Bufo sp.</i>             |
| Reptiles | Squamata     | Tropiduridae   | <i>Liolaemus sp.</i>        |
|          |              |                | <i>Microlophus sp.</i>      |
|          |              | Colubridae     | <i>Tachymenis peruviana</i> |

**Fuente: Elaboración Propia**

### **Mamíferos**

Respecto a los mamíferos, se lista las potenciales especies presentes en ñas zonas de trabajo.

**Tabla 30: Mastofauna Registrada en el Proyecto**

| <b>Familia</b> | <b>Nombre Científico</b>    | <b>Nombre Común</b> |
|----------------|-----------------------------|---------------------|
| CHINCHILLIDAE  | <i>Lagidiniun peruanun</i>  | Vizcacha            |
| EQUIDAE        | <i>Equus asinus</i>         | Burro               |
| MEPHITIDAE     | <i>Conepatus sp.</i>        | Zorrillo            |
| CANIDAE        | <i>Pseudolapex culpaeus</i> | Zorro               |

**Fuente: Elaboración Propia**

### **Especies de mamíferos protegidas**

#### **IUCN (Unión para la Conservación de la Naturaleza).**

Según IUNC, ninguna de las especies de mamíferos observadas se encuentra categorizada.

#### **4.6.3 Línea de Base Social, Cultural y Económico**

El presente capítulo presenta la información socioeconómica de las localidades donde se ejecutará el Proyecto “Construcción de Puentes por Reemplazo en Ancash y Junín, Corredor Vial Nacional Ruta PE – 3N: Chuquicara – Puente Quiroz”, atravesando las provincias de Santa y Pallasca. Es importante conocer las características socioeconómicas de la población residente en el área de influencia ya que de esta manera podremos conocer los cambios que se sucederán a raíz de la implementación del proyecto, durante la etapa de obras, de construcción, operación y cierre, para así cuantificar sus impactos, positivos y negativos.

Para el desarrollo de las características socioeconómicas se ha contado con información del Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI-

Departamento de Ancash, obtenida para el desarrollo del presente estudio, así como de la publicación Perfil sociodemográfico del departamento de Ancash.

#### a. Ubicación Geográfica

El departamento de Ancash se encuentra localizada en la región centro – occidental del territorio peruano. Sus coordenadas geográficas se encuentran entre los: 08° 02'35" y 10° 47' 10.5" de latitud sur y los 76° 11' 28" y 77° 35' 24" de longitud oeste del meridiano de Greenwich.

#### Limites:

- Por el Nor-Este, con el departamento. de La Libertad
- Por el Sur, con el departamento de Lima
- Por el Este, con el departamento de Huánuco
- Por el Oeste con el Océano Pacífico o Mar de Grau.

En la siguiente tabla se presenta la ubicación geográfica para la reconstrucción de los 4 puentes según sus provincias y distritos. Ver Lamina N°01, Ubicación geográfica del proyecto.

**Tabla 3127: Ubicación Geográfica**

| PUNTO                | DESCRIPCION   | PROVINCIA | DISTRITO   |
|----------------------|---------------|-----------|------------|
| Puente Chuquicara    | Chuquicara    | Santa     | Macate     |
| Puente Tablachaca I  | Tablachaca I  | Pallasca  | Santa Rosa |
| Puente Tablachaca II | Tablachaca II |           |            |
| Puente               | Puente Quiroz |           |            |

|        |  |  |  |
|--------|--|--|--|
| Quiroz |  |  |  |
|--------|--|--|--|

Fotografía 28:

Organización territorial del departamento Ancash (Fuente INEI)

de



A continuación, se presentan los distritos con sus respectivas fechas de creación.

**Tabla 3228: Dispositivo legal de creación y región natural, según provincia y distritos**

| PROVINCIA | DISPOSICION LEGAR DE CRECAION |        |        |                         | REGION NATURAL |
|-----------|-------------------------------|--------|--------|-------------------------|----------------|
|           | DISTRITO                      | NOMBRE | NUMERO | FECHA                   |                |
| Santa     | Macate                        | Ley    | s/n    | 25 de setiembre de 1900 | Sierra         |
| Pallasca  | Santa Rosa                    | Ley    | 2616   | 10 de diciembre 1917    | Sierra         |

### **Actores sociales**

Los actores sociales identificados en el área de estudio son organizaciones e instituciones locales, distritales o regionales que podrían interactuar directa o indirectamente con el proyecto, entre los cuales se han identificado a los siguientes:

- Autoridades de Gobiernos Locales, Regionales y del Gobierno Central (sectores competentes).
- Organizaciones comunales como Juntas Directivas de los centros poblados, organizaciones sociales de base como Comedores Populares, Comités de Vaso de Leche u otras organizaciones de naturaleza auto generada, así mismo Gremios Laborales.
- Instituciones de la sociedad civil organizada.

Mediante trabajo de campo efectuado se han identificado los siguientes grupos de interés del proyecto, siendo la mayoría de nivel local, distrital y provincial.

**Tabla 29: Principales Grupos de Interés del Proyecto**

| <b>Nombre de la institución</b>          | <b>Nombre del representante</b>   | <b>Cargo</b>            | <b>Conocimiento y posición frente al proyecto</b>                | <b>Intereses y/o beneficios por el proyecto vial</b>       | <b>Alianzas /Conflictos</b> |
|--|-----------------------------------|-------------------------|--|--|-----------------------------|
| Municipalidad Distrital de Macate        | Erika Pérez Ruiz                  | Alcaldesa               | De acuerdo con el proyecto                                       | Les facilitará para sacar sus productos al mercado         | Alianza                     |
| Municipalidad Distrital de Macate        | Percy Jaime Flores Alfaro         | Gerente Municipal       | De acuerdo con el proyecto                                       | Muchos centros poblados podrán tener acceso a la carretera | Alianza                     |
| I.E. N° 88054 Santo Toribio              | Mónica Leticia Cortez Vega        | Directora del I.E.      | Mejorará el tránsito   | Nos facilitara el transporte                               | Alianza                     |
| Empresa de transporte Múltiples          | Roberto Vásquez Huizar            | Gerente                 | No conocemos el proyecto. Mejorará y será más rápido el tránsito | Mejorará el transporte                                     | Alianza                     |
| Comunidad Campesina Santo Toribio Macate | Filiberto Pedro Tamariz Pumaricra | Presidente              | No conoce el proyecto  | Ayudará a conectarse con los centros poblados              | Alianzas                    |
| Comunidad Campesina Santo Toribio Macate | Luis Henry Velásquez Alva         | Vicepresidente          | No conoce el proyecto  | Contribuirá con el desarrollo                              | Alianza                     |
| Comunidad Campesina Santo Toribio Macate | Jonathan Robert Valerio Velásquez | Miembro de la comunidad | No conoce  | Desarrollará la comunidad                                  | Alianza                     |
| Municipalidad distrital de Santa Rosa    | Zarrias Claver Fajardo Nuñovero   | Alcalde                 | Si tiene conocimiento  | Brindará mayor accesibilidad a los casorios                | Alianza                     |

| Nombre de la institución     | Nombre del representante  | Cargo           | Conocimiento y posición frente al proyecto | Intereses y/o beneficios por el proyecto vial                              | Alianzas /Conflictos |
|------------------------------|---------------------------|-----------------|--|--|----------------------|
| I.E. N° 88162 Santa Rosa     | Alejandro Zavala Enríquez | Directora       | No tiene conocimiento                      | Mejorará nuestro transporte  | Alianza              |
| Puesto de salud Santa Rosa   | Kehit Alvarado Ascate     | Jefe            | No tenía conocimiento                      | Sera beneficioso para sacar a nuestros pacientes cuando hay una emergencia | Alianza              |
| Puesto de Salud Santa Rosa   | Carolina Carmen Castillo  | Enfermera       | No conoce                                  | Será beneficioso para los pacientes  | Alianza              |
| Empresa de transporte "Alva" | Ernesto Alva Cribilero    | Gerente general | No conocía                                 | Es beneficioso para el transporte que será más rápido                      | Alianza              |

#### b. Distribución demográfica

En un análisis de la distribución provincial, es clara la concentración de grandes ciudades en torno al Callejón de Huaylas y el litoral. Destacan en este desequilibrio las provincias de Santa respecto al resto de las provincias de Ancash.

**Tabla 3430: Provincias por población de Ancash al año 2016**

| PUESTOS | PROVINCIA | CAPITAL | SUPERFICIE (KM <sup>2</sup> ) | POBLACION | DENSIDAD (HAB/KM <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------|---------|-------------------------------|-----------|---------------------------------|
|---------|-----------|---------|-------------------------------|-----------|---------------------------------|



| PUESTOS | PROVINCIA | CAPITAL  | SUPERFICIE (KM <sup>2</sup> ) | POBLACION | DENSIDAD (HAB/KM <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------|----------|-------------------------------|-----------|---------------------------------|
| 1       | Santa     | Chimbote | 4.005                         | 427.205   | 100.78                          |
| 2       | Pallasca  | Cabana   | 2.001                         | 30.570    | 13.6                            |

### c. Densidad poblacional

La densidad poblacional según provincias, proyectada para los años 2014 y 2016, tenemos que, para la provincia de Pallasca se estima 15 hab/km<sup>2</sup>, y en la provincia del Santa es de 108 hab/km<sup>2</sup>, para el año 2014, y para el año 2016 se tiene que en la provincia de Pallasca sigue siendo 15 hab/km<sup>2</sup> y en el Santa 109 hab/km<sup>2</sup>.

**Tabla 315: Población proyectada, densidad poblacional, según**

p

r

| Provincia                 | Superficie (Km <sup>2</sup> ) | 2014                       |   | 2015                       |   |
|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|---|----------------------------|---|
|                           |                               | Población Total Proyectada | Densidad Poblacional (hab/Km <sup>2</sup> ) | Población Total Proyectada | Densidad Poblacional (hab/Km <sup>2</sup> ) |
| Áncash                    | 35 902,14 a/                  | 1 142 409                  | 32  | 1 148 634                  | 32  |
| Huaraz                    | 2 493,31                      | 164 768                    | 66  | 166 625                    | 67  |
| Aija                      | 696,72                        | 7 852                      | 11  | 7 789                      | 11  |
| Antonio Raymondi          | 561,61                        | 16 563                     | 29  | 16 401                     | 29  |
| Asunción                  | 528,66                        | 8 869                      | 17  | 8 795                      | 17  |
| Bolognesi                 | 3 154,80                      | 32 739                     | 10  | 32 873                     | 10  |
| Carhuaz                   | 803,95                        | 46 886                     | 58  | 47 097                     | 59  |
| Carlos Fermín Fitzcarrald | 624,25                        | 21 866                     | 35  | 21 831                     | 35  |
| Casma                     | 2 262,86                      | 47 003                     | 21  | 47 478                     | 21  |
| Corongo                   | 988,01                        | 8 225                      | 8   | 8 165                      | 8   |
| Huari                     | 2 771,90                      | 63 293                     | 23  | 63 057                     | 23  |
| Huarmey                   | 3 903,82                      | 30 491                     | 8   | 30 744                     | 8   |
| Huaylas                   | 2 292,78                      | 56 332                     | 25  | 56 428                     | 25  |
| Mariscal Luzuriaga        | 730,58                        | 23 804                     | 33  | 23 754                     | 33  |
| Ocos                      | 1 925,43                      | 10 628                     | 6   | 10 802                     | 6   |
| Pallasca                  | 2 101,21                      | 30 565                     | 15  | 30 570                     | 15  |
| Pomabamba                 | 914,05                        | 29 322                     | 32  | 29 375                     | 32  |
| Recuay                    | 2 304,19                      | 19 406                     | 8   | 19 348                     | 8   |
| Santa                     | 4 014,33                      | 434 646                    | 108   | 438 290                    | 109   |
| Sihuas                    | 1 455,97                      | 30 694                     | 21  | 30 529                     | 21  |
| Yungay                    | 1 361,48                      | 58 457                     | 43  | 58 683                     | 43  |

a/ Incluye área insular 12,23 Km<sup>2</sup>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Perú: Estimaciones y Proyecciones de Pobl. por sexo, según Dpto., Provincia y Distrito, 2000-2015 - Boletín N° 18.

rovincias Año 2014 - 2016

#### d. Estado de Pobreza

De acuerdo a la información obtenida del INEI se tiene la siguiente tabla en referencia al índice de pobreza de la región Ancash.

**Tabla 36: Índices de pobreza**

| <b>POBREZA MONETARIA</b>          | <b>NUMERO</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|-----------------------------------|---------------|-------------------|
| Incidencia de pobreza total       | 464158        | 42.6              |
| Incidencia de pobreza extrema     | 190518        | 17.2              |
| Gastos per cápita en nuevos soles | 320.8         | -                 |

**Tabla 37: Índice de Pobreza, Distrito Santa Rosa, Provincia de**

| Resultado de la consulta (Nivel Distrito)                              |            |      |
|--|------------|------|
| INDICADOR  | NUMERO     | %    |
| <b>UBICACION</b>   |            |      |
| Código de Distrito   | 021510     |      |
| Distrito   | SANTA ROSA |      |
| Provincia  | PALLASCA   |      |
| Departamento   | ANCASH     |      |
| Altitud (msnm)   | 2324       |      |
| <b>POBLACION</b>   |            |      |
| Población Censada  | 1150       |      |
| Total de hogares en viviendas particulares con ocupantes presentes     | 329        |      |
| <b>POBREZA MONETARIA - LP</b>  |            |      |
| Incidencia de Pobreza Total  | 490        | 39.7 |
| Incidencia de Pobreza Extrema  | 136        | 10.7 |
| <b>Gasto per cápita</b>  |            |      |
| Gasto per cápita en nuevos soles                                       | 238        |      |
| Gasto per cápita a precios de Lima Metropolitana                       | 371.1      |      |
| <b>POBREZA NO MONETARIA - NBI</b>                                      |            |      |
| <b>Población por número de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)</b> |            |      |
| Con al menos una NBI   | 288        | 25.2 |
| Con 2 ó más NBI  | 49         | 4.3  |
| <b>Población por tipo de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)</b>   |            |      |
| Viviendas con características físicas inadecuadas                      | 23         | 2    |
| Viviendas con hacinamiento   | 83         | 7.3  |
| Viviendas sin desagüe de ningún tipo                                   | 139        | 12.2 |
| Hogares con niños que no asisten a la escuela                          | 36         | 5.9  |
| Hogares con alta dependencia económica                                 | 82         | 7.2  |
| <b>Hogares por número de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)</b>   |            |      |
| Con al menos una NBI   | 72         | 21.9 |
| Con 2 ó más NBI  | 7          | 2.1  |
| <b>Hogares por Tipo de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)</b>     |            |      |
| Viviendas con características físicas inadecuadas                      | 4          | 1.2  |
| Viviendas con hacinamiento   | 12         | 3.6  |
| Viviendas sin desagüe de ningún tipo                                   | 48         | 14.6 |
| Hogares con niños que no asisten a la escuela                          | 5          | 4.4  |
| Hogares con alta dependencia económica                                 | 14         | 4.3  |

**Pallasca**

| Resultado de la consulta (Nivel Distrito)                          |        |      |
|--|--------|------|
| INDICADOR  | NUMERO | %    |
| UBICACION  |        |      |
| Código de Distrito   | 021804 |      |
| Distrito   | MACATE |      |
| Provincia  | SANTA  |      |
| Departamento   | ANCASH |      |
| Altitud (msnm)   | 2717   |      |
| POBLACION  |        |      |
| Población Censada  | 3889   |      |
| Total de hogares en viviendas particulares con ocupantes presentes | 994    |      |
| POBREZA MONETARIA - LP   |        |      |
| Incidencia de Pobreza Total  | 1980   | 47.4 |
| Incidencia de Pobreza Extrema                                      | 665    | 15.4 |
| Gasto per cápita   |        |      |
| Gasto per cápita en nuevos soles                                   | 219    |      |
| Gasto per cápita a precios de Lima Metropolitana                   | 341.4  |      |
| POBREZA NO MONETARIA - NBI   |        |      |
| Población por número de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)    |        |      |
| Con al menos una NBI   | 1900   | 48.9 |
| Con 2 ó más NBI  | 546    | 14   |
| Población por tipo de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)      |        |      |
| Viviendas con características físicas inadecuadas                  | 63     | 1.6  |
| Viviendas con hacinamiento   | 296    | 7.6  |
| Viviendas sin desagüe de ningún tipo                               | 1047   | 26.9 |
| Hogares con niños que no asisten a la escuela                      | 429    | 19.2 |
| Hogares con alta dependencia económica                             | 704    | 18.1 |
| Hogares por número de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)      |        |      |
| Con al menos una NBI   | 403    | 40.5 |
| Con 2 ó más NBI  | 88     | 8.9  |
| Hogares por Tipo de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)        |        |      |
| Viviendas con características físicas inadecuadas                  | 20     | 2    |
| Viviendas con hacinamiento   | 42     | 4.2  |
| Viviendas sin desagüe de ningún tipo                               | 258    | 26   |
| Hogares con niños que no asisten a la escuela                      | 72     | 18.3 |
| Hogares con alta dependencia económica                             | 113    | 11.4 |

**Tabla 328: Índice de pobreza Distrito Macate, provincia del Santa**

#### **e. Infraestructura General y Servicios Básicos**

##### **✓ Salud**

El Puesto de Salud de Pallasca cuenta con los servicios de Medicina General, Obstetricia, Tópico y Farmacia. De igual forma, en cuanto al personal médico, este Puesto de Salud cuenta con un médico jefe, una obstétrica temporal y dos enfermeras y dos auxiliares.

##### **✓ Vivienda**

En el distrito de Pallasca según el censo del 2007, son 1,049 viviendas, por lo general el material de sus paredes es de adobe (98,6%), los pisos de tierra (91,8%). Existen muchas calles pavimentadas, así como la carretera a Chimbote.

#### **f. Cultural**

De acuerdo al informe arqueológico, se han podido identificar algunas evidencias arquitectónicas cercanas a los puentes Tablachaca I y puente Quiroz.

A la altura del Puente Tablachaca I, se registraron evidencias arquitectónicas en las laderas de los cerros a ambos lados de la vía, las cuales se describen a continuación:

- En la parte SE del puente se han identificado muros, estos no serán afectados ya que trazo para el desvío programado se ubica al otro lado de la vía.
- En la parte SE del puente, en su lado este, y proyección de vía hacia el sur, se observaron restos de muros, algunos ya muy deteriorados, que

se ubican en la parte alta del cerro, por encima de un promontorio de afloramiento rocoso que llega hasta la vía.

- En el lado oeste de la vía (sentido S-N), se observaron, en la parte alta del corte del cerro, un par de muros, distanciados, a los cuales no se pudo acceder debido a la altura del corte y grado de inclinación.

A la altura del puente Quiroz, se registraron evidencias arquitectónicas las cuales se describen a continuación:

Se han identificado presencia de muros expuestos en el perfil del cerro, en la parte alta y que forma parte de un asentamiento visible.

#### **Sitio arqueológico La Galgada**

Este sitio arqueológico pertenece a la cultura Sechin, ubicado a 30 kilómetros de Chimbote, en la margen izquierda del río Tablachaca o Chuquicara, tributario del río Santa, a una altitud de 1150 m.s.n.m., se puede llegar siguiendo la carretera que va a Pallasca.

Se trata de un sitio arqueológico de carácter ritual. Contiene edificaciones públicas, núcleos de casas, recintos de planta circular, cuadrada y rectangular con esquinas curvas, hornacinas interiores, con fogón circular al medio sobre una estructura piramidal, petroglifos, entierros y restos de materiales arqueológicos en superficie. Presenta varios estadios de construcción superpuestos, es decir, se ha usado el enterramiento ritual del templo anterior como base para la construcción de una nueva estructura.

Este sitio arqueológico se ubica distante de la ubicación de la Cantera Galgada I por lo tanto no será afectada en lo absoluto.

#### **4.6.4 Actividades económicas**

Pallasca es, básicamente, un pueblo agrícola y se dedica, principalmente, al cultivo de la papa, el maíz y el trigo; siendo, además, significativa la crianza de ganado vacuno y lanar; otra ocupación, en menor escala, es la minería (oro) y la artesanía, sobre todo en el rubro de tejidos (las “bayetas”, los ponchos...). También es frecuente el comercio hacia la costa de Ancash y la Capital del Perú.

En el distrito de Macate, la economía se basa en la agricultura, ganadería en menor escala y el comercio, entre los principales productos se pueden encontrar los cereales, granos y algunas frutas.

## **CAPITULO V: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL A IMPLEMENTAR DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA OBRA**

El presente Plan de Manejo Ambiental, describe las actividades que se van a realizar durante la etapa de construcción de la Obra: Construcción de Puentes por Reemplazo en Ancash y Junín con la finalidad de prevenir y / o Mitigar los Impactos ambientales negativos o perjudiciales en el medio ambiente y en la comunidad.

### **5.1 DESCRIPCION DE POSIBLES IMPACTOS**

El propósito de este capítulo es identificar y evaluar los impactos ambientales potenciales del Proyecto Construcción de Puentes por Reemplazo en Ancash y Junín, Corredor Vial Nacional Ruta PE - 3N: Chuquicara - Puente Quiroz, así como sus diferentes áreas auxiliares (canteras, almacenes y patio de máquinas, DMEs, planta de chancado y concreto y accesos).

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En este proceso, se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser imputables a la realización del proyecto, ya que ello permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud e importancia requieren ser evaluados con mayor detalle, así mismo, se va determinando la capacidad asimilativa del medio por los posibles cambios que se generan con la ejecución del proyecto.

#### **5.1.1 Metodología**

Para facilitar este proceso de identificación de los impactos se utilizó como herramienta de trabajo una Matriz de Leopold modificada, en la que se cruzan las principales acciones del proyecto (en columnas) con las variables que definen los elementos de los medios físico y antrópico (en líneas). Teniendo



como base la Resolución Ministerial N° 108-99-ITINCI-DM Aprueban Guías para elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, Programas de Adecuación y Manejo Ambiental, Diagnóstico Ambiental Preliminar y formato de Informe Ambiental, donde en el punto 3.10 Predicción y Evaluación de los Impactos Ambientales indica lo siguiente:

Se deberán predecir y evaluar los impactos ambientales causados por el desarrollo de la actividad durante las diferentes etapas, usando preferentemente listas de verificaciones, la Matriz de Leopold, así como, el Modelo de Battelle y Columbus modificados. Considerando en la evaluación de los impactos ambientales: Tipo de efecto, extensión, intensidad, momento, persistencia, acumulación, reversibilidad, efecto, recuperabilidad, periodicidad, sinergia y significancia”.

La matriz de Leopold modificada es un método matricial bidimensional que posibilita la integración entre los componentes ambientales y las actividades del proyecto, existen muchas modificaciones de este método con resultados bastante satisfactorios en la evaluación de impactos, la cual se puede adaptar a cualquier proyecto ya que permite identificar las actividades de cada uno y así relacionarlas con las características del medio (factores ambientales) que pueden ser alteradas según el proyecto manteniendo la forma de matriz causa-efecto.

En la identificación y evaluación de impactos ambientales se han elaborado dos matrices:

Matriz de Identificación de Impactos Ambientales, que permite identificar los impactos ambientales mediante las interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes del ambiente.

Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales, donde se evalúan los impactos identificados en la matriz anterior, para cuyo efecto se utilizan los criterios de evaluación.

Complementariamente, en una tercera Matriz, se presenta el **resumen** de la evaluación de los impactos ambientales, destacando su significancia ambiental.

#### 5.1.1.1 Criterios para la evaluación de los impactos

##### ✓ **Calificación por naturaleza favorable o adversa**

Se determinó inicialmente la condición favorable o adversa de cada uno de los impactos; es decir, la característica relacionada con la mejora o reducción de la calidad ambiental. Es favorable si mejora la calidad de un componente del medio ambiente. Es adverso si en cambio reduce la calidad del componente. En la tabla de interacción se consignó esta calificación empleando un signo positivo o negativo según el caso.

##### ✓ **Calificación por significancia**

Incluye un análisis global del impacto y determina el grado de importancia de este sobre el ambiente receptor. Esta es la calificación más importante sobre el impacto y la que requiere de la mayor discusión interdisciplinaria. Su calificación cualitativa se presenta como poco significativa, de significancia moderada y de alta significancia. Se consideró que la significancia del impacto es una característica asociada a la magnitud, extensión, duración y probabilidad de ocurrencia del impacto.

Para la calificación de la significancia de los efectos se empleó un “Índice de Significancia (S)”. Este índice o valor numérico fue obtenido en función de la magnitud del impacto (m), su extensión (e), duración (d) y probabilidad de

$$S = \frac{m + e + d + po}{4}$$

ocurrencia (po). Las características de magnitud, extensión, duración y probabilidad de ocurrencia fueron asociadas a una puntuación entre 1 y 3, según se aprecia en la Tabla N°108. El valor numérico de significancia se obtuvo mediante el promedio de la sumatoria de los valores asignados a las características señaladas, según la siguiente ecuación:

Donde:

S = Significancia

m = Magnitud

e = Extensión

d = Duración

Po = Probabilidad de ocurrencia

Las características de los efectos que permitieron estimar los valores numéricos de significancia se definieron como sigue:

- **Magnitud (m)**

Esta característica está referida al grado de incidencia o afectación de la actividad sobre un determinado componente ambiental, en el ámbito de extensión específica en que actúa. Es la dimensión del impacto; es decir, la medida del cambio cuantitativo o cualitativo de un parámetro ambiental, provocada por una acción. La calificación comprendió la puntuación siguiente: (1) pequeña magnitud, (2) moderada magnitud y (3) alta magnitud.

- **Duración (d)**

Es el tiempo que se presume afectará un impacto. El impacto puede ser de corta duración si es de pocos días a semanas (1), moderada si es de

meses (2) y permanente si dura de uno a más años (3). Asimismo, la duración puede calificarse como estacional, si está determinada por factores climáticos.

- **Extensión o área de influencia (e)**

Es una evaluación de la influencia espacial del impacto. Está relacionado con la superficie afectada; pudiendo ser puntual, por ejemplo, si se restringe a áreas muy pequeñas como el área de construcción (1); local si su área de influencia se extiende al puente, accesos, instalaciones auxiliares y derecho de vía (2) y regional si se extiende a toda el área del proyecto, incluyendo zonas de canteras y campamentos; pudiendo incluir poblados vecinos a las obras (3).

- **Probabilidad de ocurrencia (po)**

Este análisis permite diferenciar los impactos que ocurrirán inevitablemente y los que están asociados a ciertos niveles de probabilidad de ocurrencia. Un impacto puede ser de alta probabilidad de ocurrencia (3), moderada probabilidad (2) o baja probabilidad de ocurrencia (1).

**Tabla 33: Criterios utilizados en la evaluación de impactos ambientales potenciales**

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | NIVEL DE INCIDENCIA POTENCIAL | VALOR DE PONDERACIÓN |
|-------------------------|-------------------------------|----------------------|
| Tipo de Impacto (t)     | Positivo                      | +                    |
|                         | Negativo                      | -                    |
| Magnitud (m)            | Baja                          | 1                    |
|                         | Moderada                      | 2                    |
|                         | Alta                          | 3                    |

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN         | NIVEL DE INCIDENCIA POTENCIAL | VALOR DE PONDERACIÓN |
|---------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| Extensión (e)                   | Puntual                       | 1                    |
|                                 | Local                         | 2                    |
|                                 | Regional                      | 3                    |
| Duración (d)                    | Corta                         | 1                    |
|                                 | Moderada                      | 2                    |
|                                 | Permanente                    | 3                    |
| Probabilidad de ocurrencia (po) | Baja                          | 1                    |
|                                 | Moderada                      | 2                    |
|                                 | Alta                          | 3                    |

Los valores numéricos obtenidos permitieron agrupar los impactos de acuerdo al siguiente rango de significación favorable o adversa: poco significativos (1.00 – 1.50), significancia moderada (1.75 – 2.50) y significancia alta (2.75 – 3.00), según se aprecia en la Tabla 34: Significancia ambiental de los impactos

**Tabla 35: Significancia ambiental de los impactos**

| CRITERIO           | NIVEL DE INCIDENCIA POTENCIAL | RANGOS**    |
|--------------------|-------------------------------|-------------|
| Significancia (S)* | Baja (B)                      | 1.00 - 1.50 |
|                    | Moderada (M)                  | 1.75 - 2.50 |

|  |          |             |
|--|----------|-------------|
|  | Alta (A) | 2.75 - 3.00 |
|--|----------|-------------|

(\*) Su valor es la resultante de la valoración asignada a los demás criterios que intervienen en la evaluación.

(\*\*) Los rangos se establecen en función de valores promedios.

### 5.1.1.2 Identificación de Impactos Ambientales

Para realizar la identificación de los impactos ambientales se debe identificar las actividades del proyecto a realizarse que van a interactuar con los componentes ambientales del entorno físico, biológico, socioeconómico y cultural.

En la selección de actividades se optó por aquellas que deben tener incidencia probable y significativa sobre los diversos componentes o elementos ambientales. Del mismo modo, en lo concerniente a elementos ambientales se optó por aquellos de mayor relevancia ambiental.

Actividades del proyecto con potencial de causar daño

A continuación, se listan las principales actividades del proyecto con potencial de causar impactos ambientales en su área de influencia. Estas actividades se presentan según el orden de las etapas del proyecto.

**Tabla 36: Actividades del proyecto**

| ETAPAS           | DESCRIPCION DE ACTIVIDADES                                       |
|------------------|--|
| Etapa Preliminar | Desbroce, Nivelación y limpieza del terreno en general           |
|                  | Mejoramiento de accesos secundarios (hacia las áreas auxiliares) |
|                  | Movilización de equipos y maquinaria                             |

| ETAPAS                | DESCRIPCION DE ACTIVIDADES                        |   |
|-----------------------|---|---|
| Etapa de Construcción | Estructuras de puentes                            | Demolición  |
|                       |   | Desmontaje de puentes existente (infraestructura metálica)                                |
|                       |   | Excavación para cimentación de estructuras  |
|                       |   | Construcción de bases de concreto (estribos y losa), estructura del puente y barreras     |
|                       |   | Construcción de defensas ribereñas y gaviones   |
|                       | Construcción de desvíos provisionales             | Corte de capa superficial del suelo y de material suelto                                  |
|                       |   | Conformación de terraplén   |
|                       |   | Uso de maquinaria pesada  |
|                       | Uso de áreas auxiliares                           | Explotación de la cantera   |
|                       |   | Uso de DMEs   |
|                       |   | Uso de desvíos provisionales (accesos alternos) por construcción de los puentes           |
|                       | Construcción y funcionamiento de áreas auxiliares | Funcionamiento de concretera y chancadora   |
|                       |   | Funcionamiento de almacén y patio de máquinas, caseta de vigilancia, servicios higiénicos |
|                       | Otras actividades                                 | Transporte de materiales  |
|                       |   | Transporte de material excedente  |
|                       | Señalización y seguridad vial                     | Colocación de señales, marcas, guardavías, etc.   |
| Etapa de              | Funcionamiento de los puentes                     |   |

| ETAPAS    | DESCRIPCION DE ACTIVIDADES |
|-----------|----------------------------|
| Operación | Señalizaciones             |

- **Componentes del Ambiente Potencialmente Afectables**

A continuación, se listan los principales componentes ambientales potencialmente afectables por el desarrollo de las actividades del proyecto de construcción de Puentes de Reemplazo. Estas actividades se presentan en la siguiente tabla. ordenadas según subsistema ambiental.

**Tabla 37: Componentes del Ambiente**

| Sub-sistema Ambiental           | Componentes ambientales |
|---------------------------------|-------------------------|
| Medio Físico                    | Agua                    |
|                                 | Aire                    |
|                                 | Suelo                   |
|                                 | Relieve                 |
|                                 | Paisaje                 |
| Medio Biológico                 | Flora                   |
|                                 | Fauna                   |
| Medio Socioeconómico y Cultural | Tránsito vial           |
|                                 | Empleo                  |
|                                 | Salud y seguridad       |
|                                 | Economía                |

Cumplido el proceso de selección de elementos interactuantes, se da inicio a la identificación de los impactos ambientales potenciales del proyecto vial, para cuyo efecto se hace uso de la matriz de interacción.



Una vez identificados los impactos en la fase anterior, se procede a su evaluación respectiva, según el procedimiento señalado anteriormente (Criterios para la evaluación de los impactos)

**Tabla 38: Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales**

| MATRIZ<br>CAUSA - EFECTO |  | COMPONENTES AMBIENTALES                    |  |   |  |   |  |                                    |   |   |                               |   |                                   |
|--------------------------|--|--|--|---|--|---|--|------------------------------------|---|---|-------------------------------|---|-----------------------------------|
|                          |  | MEDIO FÍSICO                               |  |   |  |   | MEDIO BIOLÓGICO                                |                                    | MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL                   |   |                               |   |                                   |
|                          |  | Agua                                       | Aire   | Suelo   | Relieve                                      | Paisaje                                       | Flora  | Fauna                              | Tránsito vial                                     | Empleo  | Salud y seguridad             | Economía  |                                   |
| ACTIVIDADES DEL PROYECTO |  | ETAPA PRELIMINAR                           |  |   |  |   |  |                                    |   |   |                               |   |                                   |
|                          |  | Desbroce, nivelación y limpieza de terreno | Riesgo de alteración de la calidad del agua de los ríos (aumento de sólidos) | Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo. | Riesgo de afectación de la calidad del suelo | Áreas disturbadas donde se ubican los puentes | Alteración de la calidad del paisaje (puntual) | Alteración de la cobertura vegetal | Perturbación y desplazamiento parcial de la fauna |   | Generación de empleo temporal | Riesgo de afecciones respiratorias en el personal de obra | Dinamización de la economía local |
|                          |  | Mejoramiento de accesos secundarios        | Riesgo de alteración de la calidad del agua de los ríos (aumento de sólidos) | Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo. | Riesgo de afectación de la calidad del suelo | Alteración del relieve (áreas auxiliares)     | Alteración del paisaje                         |                                    | Perturbación y desplazamiento parcial de la fauna | Perturbación del tránsito vial y riesgo de accidentes | Generación de empleo temporal | Riesgo de afecciones respiratorias en el personal de obra | Dinamización de la economía local |

| MATRIZ<br>CAUSA - EFECTO              |            | COMPONENTES AMBIENTALES   |  |   |         |                              |       |                                 |   |                      |  |                                   |
|---------------------------------------|------------|---|--|---|---------|------------------------------|-------|---------------------------------|---|----------------------|--|-----------------------------------|
|                                       |            | MEDIO FÍSICO  |  |   |         | MEDIO BIOLÓGICO              |       | MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL |   |                      |  |                                   |
|                                       |            | Agua  | Aire   | Suelo   | Relieve | Paisaje                      | Flora | Fauna                           | Tránsito vial                           | Empleo               | Salud y seguridad  | Economía                          |
| Movilización de equipos y maquinarias |            |   | Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo e incremento de ruido   | Riesgo de alteración de la calidad del suelo por compactación del suelo                                   |         |                              |       |                                 | Aumento de tráfico. (de manera puntual) | Generación de empleo | Riesgo de accidentes y afecciones respiratorias en el personal de obra | Dinamización de la economía local |
| ETAPA DE CONSTRUCCIÓN                 |            |   |  |   |         |                              |       |                                 |   |                      |  |                                   |
| Estructura de Puentes                 | Demolición | Riesgo de alteración de la calidad del agua de los ríos. (aumento de solidos) | Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo y gases de combustión. Incremento de los niveles de ruido y vibraciones | Generación de residuos solidos<br>Generación de efluentes domésticos.<br>Generación de material excedente |         | Alteración del paisaje local |       |                                 |   | Generación de empleo | Riesgo de accidentes y afecciones respiratorias en el personal de obra | Dinamización de la economía local |

| MATRIZ<br>CAUSA - EFECTO |   |   | COMPONENTES AMBIENTALES  |   |  |                              |         |                 |       |                                 |  |                                   |          |
|--------------------------|---|---|--|---|--|------------------------------|---------|-----------------|-------|---------------------------------|--|-----------------------------------|----------|
|                          |   |   | MEDIO FÍSICO   |   |  |                              |         | MEDIO BIOLÓGICO |       | MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL |  |                                   |          |
|                          |   |   | Agua   | Aire  | Suelo                                    | Relieve                      | Paisaje | Flora           | Fauna | Tránsito vial                   | Empleo   | Salud y seguridad                 | Economía |
|                          | Desmontaje de puentes existentes  |   | Alteración de la calidad del aire por emisión polvo y gases de combustión. Incremento de los niveles de ruido y vibraciones    | Generación de residuos sólidos<br>Generación de efluentes domésticos.   |  | Alteración del paisaje local |         |                 |       | Generación de empleo            | Riesgo de accidentes y afecciones respiratorias en el personal de obra | Dinamización de la economía local |          |
|                          | Excavación para cimentación de estructuras<br><br>Construcción de bases de concreto (estribos, losas, estructura de puentes y | Riesgo de alteración de la calidad del agua de los ríos. (aumento de sólidos) | Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo y gases de combustión. Incremento de los niveles de ruido y vibraciones | Pérdida y afectación de la calidad del suelo.<br><br>Riesgo de contaminación por hidrocarburos, aceites, grasas y residuos sólidos<br>Generación de efluentes | Alteración del relieve de manera puntual | Alteración del paisaje       |         |                 |       | Generación de empleo            | Riesgo de accidentes del personal de la obra                           | Dinamización de la economía local |          |

| MATRIZ<br>CAUSA - EFECTO |   |   | COMPONENTES AMBIENTALES   |   |  |                              |                                    |   |   |                                 |   |                                   |          |
|--------------------------|---|---|---|---|--|------------------------------|------------------------------------|---|---|---------------------------------|---|-----------------------------------|----------|
|                          |   |   | MEDIO FÍSICO  |   |  |                              |                                    | MEDIO BIOLÓGICO                                   |   | MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL |   |                                   |          |
|                          |   |   | Agua  | Aire  | Suelo                                    | Relieve                      | Paisaje                            | Flora   | Fauna   | Tránsito<br>vial                | Empleo  | Salud y<br>seguridad              | Economía |
|                          | barreras)<br><br>Construcción de defensas ribereñas y gaviones  |   |   | domésticos.   |  |                              |                                    |   |   |                                 |   |                                   |          |
| Desvíos provisionales    | Corte de capa superficial de suelo y material suelto<br><br>Conformación de terraplén<br><br>Uso de maquinaria pesada | Riesgo de alteración de la calidad del agua de los ríos. (aumento de sólidos) | Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo y gases de combustión. Incremento de los niveles de ruido y vibraciones. | Afectación de la calidad del suelo. Generación de residuos y material excedente | Alteración del relieve de manera puntual | Alteración del paisaje local |                                    |   | Incremento del tránsito por maquinaria pesada | Generación de empleo            | Riesgo de afecciones respiratorias en el personal de obra | Dinamización de la economía local |          |
| Uso de áreas auxiliares  | Explotación de canteras   | Alteración de la calidad de los cuerpos de agua                               | Generación de polvo por transporte y extracción de material<br>Alteración de  | Riesgo de desestabilización de taludes  | Alteración del relieve de manera puntual | Alteración del paisaje local | Alteración de la cobertura vegetal | Perturbación y desplazamiento parcial de la fauna | Incremento del tránsito por maquinaria pesada | Generación de empleo            | Riesgo de afecciones respiratorias en el personal de obra | Dinamización de la economía local |          |

| MATRIZ<br>CAUSA - EFECTO   |  |   | COMPONENTES AMBIENTALES  |   |   |   |                                    |   |  |   |                         |   |   |
|----------------------------|--|---|--|---|---|---|------------------------------------|---|--|---|-------------------------|---|---|
|                            |  |   | MEDIO FÍSICO   |   |   |   |                                    | MEDIO BIOLÓGICO                             |  | MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL                           |                         |   |   |
|                            |  |   | Agua   | Aire  | Suelo   | Relieve   | Paisaje                            | Flora                                       | Fauna  | Tránsito<br>vial  | Empleo                  | Salud y<br>seguridad  | Economía                                |
|                            |  |   | cercanos   | la calidad del<br>aire por<br>gases de<br>combustión<br><br>Incremento<br>de los<br>niveles de<br>ruido y<br>vibraciones. |   |   |                                    |   |  |   |                         |   |   |
|                            |  | Uso de DMEs                                     |  | Generación<br>de polvo por<br>transporte y<br>depósito de<br>material<br>excedente.                                       | Riesgo de<br>desestabilización<br>de taludes                  | Alteración<br>del relieve<br>de manera<br>puntual | Alteración<br>del paisaje<br>local | Alteración<br>de la<br>cobertura<br>vegetal | Perturbación y<br>desplazamiento<br>parcial de la<br>fauna | Incremento<br>del tránsito<br>por<br>maquinaria<br>pesada | Generación<br>de empleo | Riesgo de<br>afecciones<br>respiratorias<br>en el personal<br>de obra | Dinamización<br>de la<br>economía local |
|                            |  | Uso de<br>desvíos<br>provisionales              | Alteración<br>de la<br>calidad de<br>los<br>cuerpos de<br>agua<br>cercanos | Generación<br>de polvo por<br>tránsito de<br>vehículos<br>pesados   |   |   | Alteración<br>del paisaje<br>local |   | Perturbación y<br>desplazamiento<br>parcial de la<br>fauna | Incremento<br>del tránsito<br>por<br>maquinaria<br>pesada | Generación<br>de empleo | Riesgo de<br>accidentes   | Dinamización<br>de la<br>economía local |
| funcionamiento<br>de áreas |  | Funcionamiento de<br>concretera y<br>chancadora |  | Generación<br>de polvo por<br>funcionamiento de la  | Generación de<br>residuos<br>sólidos (restos<br>de concreto). |   | Alteración<br>del paisaje<br>local |   |  | Incremento<br>del tránsito<br>por<br>maquinaria           | Generación<br>de empleo | Riesgo de<br>accidentes   | Dinamización<br>de la<br>economía local |

| MATRIZ<br>CAUSA - EFECTO |                   |  | COMPONENTES AMBIENTALES |  |  |         |                              |                 |       |                                 |   |                      |                      |                                   |
|--------------------------|-------------------|--|-------------------------|--|--|---------|------------------------------|-----------------|-------|---------------------------------|---|----------------------|----------------------|-----------------------------------|
|                          |                   |  | MEDIO FÍSICO            |  |  |         |                              | MEDIO BIOLÓGICO |       | MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL |   |                      |                      |                                   |
|                          |                   |  | Agua                    | Aire   | Suelo  | Relieve | Paisaje                      | Flora           | Fauna | Tránsito vial                   | Empleo  | Salud y seguridad    | Economía             |                                   |
|                          |                   |  |                         | concretera y chancadora.<br>Incremento de ruidos, vibraciones y generación de gases de combustión. | Generación de efluentes domésticos.<br>Generación de efluentes industriales<br>Riesgo de contaminación por hidrocarburos, aceites y lubricantes. |         |                              |                 |       |                                 | pesada  |                      |                      |                                   |
|                          |                   | Funciona_ miento de almacén, patio de máquinas, caseta de vigilancia, servicios higiénicos |                         | Incremento de ruidos, vibraciones y generación de gases de combustión.                             | Generación de efluentes domésticos.<br>Riesgo de contaminación por hidrocarburos, aceites y lubricantes.   |         | Alteración del paisaje local |                 |       |                                 | Incremento del tránsito por maquinaria pesada | Generación de empleo | Riesgo de accidentes | Dinamización de la economía local |
|                          | Otras actividades | Transporte de materiales<br><br>Transporte de material                                     |                         | Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo y   | Riesgo de alteración de la calidad del suelo por compactación  |         |                              |                 |       |                                 | Incremento del tránsito por maquinaria pesada | Generación de empleo | Riesgo de accidentes | Dinamización de la economía local |

| MATRIZ<br>CAUSA - EFECTO |                           |   | COMPONENTES AMBIENTALES |                      |   |         |         |                 |  |                                 |                              |                                   |                                   |
|--------------------------|---------------------------|---|-------------------------|----------------------|---|---------|---------|-----------------|--|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                          |                           |   | MEDIO FÍSICO            |                      |   |         |         | MEDIO BIOLÓGICO |  | MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL |                              |                                   |                                   |
|                          |                           |   | Agua                    | Aire                 | Suelo   | Relieve | Paisaje | Flora           | Fauna  | Tránsito vial                   | Empleo                       | Salud y seguridad                 | Economía                          |
|                          |                           | excedente                                       |                         | gases de combustión. | del suelo   |         |         |                 |  |                                 |                              |                                   |                                   |
|                          | Señalización              | Colocación de señales, marcas, guardavías, etc. |                         |                      | Riesgo de contaminación por generación de residuos  |         |         |                 |  |                                 | Generación de empleo         | Riesgo de accidentes              | Dinamización de la economía local |
|                          | ETAPA DE OPERACIÓN        |   |                         |                      |   |         |         |                 |  |                                 |                              |                                   |                                   |
|                          | Funcionamiento de puentes |   |                         |                      |   |         |         |                 | Mejoramiento del tránsito en el área del proyecto. |                                 | Riesgos de accidentes viales | Dinamización de la economía local |                                   |
|                          | Señalizaciones            |   |                         |                      | Generación de residuos (limpieza en los puentes y su entorno próximo y al dar mantenimiento a las señalizaciones) |         |         |                 |  |                                 | Generación de empleo         | Dinamización de la economía local |                                   |



| MATRIZ<br>CAUSA - EFECTO |  | COMPONENTES AMBIENTALES |   |   |         |         |                 |       |                                 |                      |                       |          |
|--------------------------|--|-------------------------|---|---|---------|---------|-----------------|-------|---------------------------------|----------------------|-----------------------|----------|
|                          |  | MEDIO FÍSICO            |   |   |         |         | MEDIO BIOLÓGICO |       | MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL |                      |                       |          |
|                          |  | Agua                    | Aire  | Suelo                                       | Relieve | Paisaje | Flora           | Fauna | Tránsito<br>vial                | Empleo               | Salud y<br>seguridad  | Economía |
|                          | ETAPA DE CIERRE                                |                         |   |   |         |         |                 |       |                                 |                      |                       |          |
|                          | Retiro de todas las instalaciones del proyecto |                         |   | Generación de residuos (materiales u otros) |         |         |                 |       | Incremento del tránsito         | Generación de empleo | Riesgos de accidentes |          |
|                          | Limpieza y reconfiguración de las áreas        |                         | Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo y gases de combustión. | Generación de material excedente            |         |         |                 |       | Incremento del tránsito         | Generación de empleo | Riesgos de accidentes |          |

**Tabla 39: Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales**

| IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES |  |   |   | CRITERIOS DE EVALUACIÓN |          |                                |          |                            |                           |
|----------------------------------|--|---|---|-------------------------|----------|--------------------------------|----------|----------------------------|---------------------------|
| COMPONENTES DEL AMBIENTE         | IMPACTOS AMBIENTALES   | ACTIVIDADES CAUSANTES                       | LUGAR DE OCURRENCIA   | TIPO DE IMPACTO         | MAGNITUD | EXTENSIÓN O ÁREA DE INFLUENCIA | DURACIÓN | PROBABILIDAD DE OCURRENCIA | SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO |
| <b>ETAPA PRELIMINAR</b>          |  |   |   |                         |          |                                |          |                            |                           |
| AGUA                             | Riesgo de alteración de la calidad del agua de los ríos (aumento de sólidos)   | Desbroce, nivelación y limpieza del terreno | En el cauce del río próximo a los puentes.<br>En el área de obras y su entorno próximo. | Negativo                | Baja     | Puntual                        | Corta    | Alta                       | Baja                      |
|                                  |  | Mejoramiento de accesos secundarios         | En el área de obras y su entorno próximo.   | Negativo                | Baja     | Puntual                        | Corta    | Alta                       | Baja                      |
| AIRE                             | Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo (material particulado). | Desbroce, nivelación y limpieza del terreno | En las áreas asignadas para áreas auxiliares y su entorno próximo.                      | Negativo                | Moderada | Local                          | Corta    | Moderada                   | Moderada                  |
|                                  |  | Mejoramiento de accesos                     | A lo largo de los accesos   | Negativo                | Moderada | Local                          | Corta    | Moderada                   | Moderada                  |

|       |  |   |  |          |          |       |       |          |          |
|-------|--|---|--|----------|----------|-------|-------|----------|----------|
|       |  | secundarios                                 | secundarios y sus áreas aledañas   |          |          |       |       |          |          |
|       | Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo (material particulado) e incremento de ruido. | Movilización de equipos y maquinaria.       | En el área de los puentes y en las áreas asignadas para áreas auxiliares y su entorno próximo. | Negativo | Baja     | Local | Corta | Moderada | Baja     |
| SUELO | Riesgo de afectación de la calidad del suelo   | Desbroce, nivelación y limpieza del terreno | En las áreas asignadas para áreas auxiliares y su entorno próximo.                             | Negativo | Moderada | Local | Corta | Alta     | Moderada |
|       |  | Mejoramiento de accesos secundarios         | En todas las áreas de intervención donde se realice desbroce.                                  | Negativo | Moderada | Local | Corta | Alta     | Moderada |
|       | Riesgo de afectación de la calidad del   | Movilización de equipos y maquinaria.       | En el área de los puentes y en las áreas   | Negativo | Moderada | Local | Corta | Moderada | Moderada |

|         |                              |   |  |          |      |         |       |          |      |
|---------|------------------------------|---|--|----------|------|---------|-------|----------|------|
|         | suelo, por compactación      |   | asignadas para áreas auxiliares y su entorno próximo.  |          |      |         |       |          |      |
| RELIEVE | Alteración del relieve       | Desbroce, nivelación y limpieza del terreno | En el área de los puentes y en las áreas asignadas para áreas auxiliares y su entorno próximo. | Negativo | Baja | Puntual | Corta | Moderada | Baja |
|         |                              | Mejoramiento de accesos secundarios         | A lo largo de los accesos secundarios y sus áreas aledañas                                     | Negativo | Baja | Puntual | Corta | Moderada | Baja |
| PAISAJE | Alteración del paisaje local | Desbroce, nivelación y limpieza del terreno | En el área de los puentes y en las áreas asignadas para áreas auxiliares y su entorno próximo. | Negativo | Baja | Puntual | Corta | Moderada | Baja |
|         |                              | Mejoramiento                                | A lo largo de los  | Negativo | Baja | Puntual | Corta | Moderada | Baja |

|               |   |   |  |          |      |         |       |          |      |
|---------------|---|---|--|----------|------|---------|-------|----------|------|
|               |   | de accesos secundarios                      | accesos secundarios y sus áreas aledañas   |          |      |         |       |          |      |
| FLORA         | Alteración de la cobertura vegetal                    | Desbroce, nivelación y limpieza del terreno | En el área de los puentes y en las áreas asignadas para áreas auxiliares y su entorno próximo. | Negativo | Baja | Puntual | Corta | Baja     | Baja |
| FAUNA         | Perturbación y desplazamiento parcial de la fauna     | Desbroce, nivelación y limpieza del terreno | En el área de obras y su entorno próximo   | Negativo | Baja | Puntual | Corta | Baja     | Baja |
|               |   | Mejoramiento de accesos secundarios         | A lo largo de los accesos secundarios y sus áreas aledañas                                     | Negativo | Baja | Puntual | Corta | Moderada | Baja |
| TRÁNSITO VIAL | Perturbación del tránsito vial y riesgo de accidentes | Mejoramiento de accesos secundarios         | En los puentes y accesos a áreas auxiliares  | Negativo | Baja | Puntual | Corta | Moderada | Baja |

|                   |   |   |   |          |      |         |       |          |      |
|-------------------|---|---|---|----------|------|---------|-------|----------|------|
|                   | Aumento de trafico  | Movilización de equipos y maquinaria.       | En las intersecciones de los accesos secundarios con la carretera existente | Negativo | Baja | Puntual | Corta | Moderada | Baja |
| EMPLEO            | Generación de empleo de manera temporal                   | Desbroce, nivelación y limpieza del terreno | En el ámbito de influencia del proyecto                                     | Positivo | Baja | Puntual | Corta | Moderada | Baja |
|                   |   | Mejoramiento de accesos secundarios         |   | Positivo | Baja | Puntual | Corta | Moderada | Baja |
|                   |   | Movilización de equipos y maquinaria.       |   | Positivo | Baja | Puntual | Corta | Moderada | Baja |
| SALUD Y SEGURIDAD | Riesgo de afecciones respiratorias en el personal de obra | Desbroce, nivelación y limpieza del terreno | En el área de obras y su entorno próximo                                    | Negativo | Baja | Puntual | Corta | Moderada | Baja |
|                   |   | Mejoramiento de accesos secundarios         | En las intersecciones de los accesos secundarios                            | Negativo | Baja | Puntual | Corta | Alta     | Baja |

|                              |   |   |  |          |          |         |          |          |          |
|------------------------------|---|---|--|----------|----------|---------|----------|----------|----------|
|                              |   |   | con la carretera existente               |          |          |         |          |          |          |
|                              |   | Movilización de equipos y maquinaria.       | En el área de obras y su entorno próximo | Negativo | Baja     | Puntual | Corta    | Alta     | Baja     |
| ECONOMÍA                     | Dinamización de la economía local           | Desbroce, nivelación y limpieza del terreno | En todas las actividades del proyecto    | Positivo | Baja     | Local   | Corta    | Moderada | Baja     |
|                              |   | Mejoramiento de accesos secundarios         |  | Positivo | Baja     | Local   | Corta    | Moderada | Baja     |
|                              |   | Movilización de equipos y maquinaria.       |  | Positivo | Baja     | Local   | Corta    | Moderada | Baja     |
| <b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b> |   |   |  |          |          |         |          |          |          |
| AGUA                         | Riesgo de alteración de la calidad del agua | Demolición                                  | En los puentes y su entorno próximo      | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |
|                              |   | Excavación para                             |  | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |

|  |                                      |   |  |          |          |         |          |          |          |
|--|--------------------------------------|---|--|----------|----------|---------|----------|----------|----------|
|  | de los ríos.<br>(aumento de sólidos) | cimentación de estructuras  |  |          |          |         |          |          |          |
|  |                                      | Construcción de bases de concreto (estribos, losas, estructura de puentes y barreras) |  | Negativo | Moderada | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |
|  |                                      | Construcción de defensas ribereñas y gaviones   |  | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |
|  |                                      | Corte de capa superficial de suelo y material suelto                                  | A lo largo de los desvíos provisionales y sus áreas aledañas | Negativo | Moderada | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |
|  | Conformación de terraplén            | Negativo  |  | Moderada | Puntual  | Corta   | Moderada | Baja     |          |
|  | Uso de maquinaria pesada             | Negativo  |  | Moderada | Puntual  | Corta   | Moderada | Baja     |          |
|  | Alteración de la                     | Explotación de  | En las canteras  | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |



|      |   |   |  |          |          |         |          |          |          |
|------|---|---|--|----------|----------|---------|----------|----------|----------|
|      | calidad de los cuerpos de agua cercanos   | canteras  | y su entorno próximo   |          |          |         |          |          |          |
|      |   | Uso de desvíos provisionales  | A lo largo de los desvíos provisionales y sus áreas aledañas | Negativo | Moderada | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |
| AIRE | Alteración de la calidad del aire por emisión polvo y gases de combustión. Incremento de los niveles de ruido y vibraciones | Demolición  | En los puentes y su entorno próximo                          | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |
|      |   | Desmontaje de puentes existentes  |  | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |
|      |   | Excavación para cimentación de estructuras  |  | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |
|      |   | Construcción de bases de concreto (estribos, losas, estructura de puentes y barreras) |  | Negativo | Baja     | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |
|      |   | Construcción de defensas  |  | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |

|  |  |  |  |          |          |         |          |          |          |
|--|--|--|--|----------|----------|---------|----------|----------|----------|
|  |  | riberañas y gaviones                                 |  |          |          |         |          |          |          |
|  |  | Corte de capa superficial de suelo y material suelto | A lo largo de los desvíos provisionales y sus áreas aledañas | Negativo | Baja     | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |
|  |  | Conformación de terraplén                            |  | Negativo | Baja     | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |
|  |  | Uso de maquinaria pesada                             |  | Negativo | Baja     | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |
|  | <p>Generación de polvo por transporte y extracción de material</p> <p>Alteración de la calidad del aire por gases de combustión</p> <p>Incremento de los niveles de ruido y vibraciones.</p> | Explotación de canteras                              | En las canteras y su entorno próximo                         | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |

|  |  |   |  |          |          |         |          |          |          |
|--|--|---|--|----------|----------|---------|----------|----------|----------|
|  | Generación de polvo por transporte y depósito de material excedente.   | Uso de DMEs                               | En los DMEs y su entorno próximo                             | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |
|  | Generación de polvo por tránsito de vehículos pesados  | Uso de desvíos provisionales              | A lo largo de los desvíos provisionales y sus áreas aledañas | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |
|  | Generación de polvo por funcionamiento de la concretera y chancadora. Incremento de ruidos, vibraciones y generación de gases de combustión. | Funcionamiento de concretera y chancadora | En la concretera y chancadora y su entorno próximo           | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |
|  | Incremento de ruidos,  | Funcionamiento de almacén,                | En las áreas auxiliares y su                                 | Negativo | Baja     | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |

|       |   |   |  |          |          |         |          |          |          |
|-------|---|---|--|----------|----------|---------|----------|----------|----------|
|       | vibraciones y generación de gases de combustión.  | patio de máquinas, caseta de vigilancia, servicios higiénicos | entorno próximo                                    |          |          |         |          |          |          |
|       | Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo y gases de combustión.                             | Transporte de materiales                                      | A lo largo del recorrido que realiza el transporte | Negativo | Moderada | Local   | Moderada | Moderada | Moderada |
|       |   | Transporte de material excedente                              |  | Negativo | Moderada | Local   | Moderada | Moderada | Moderada |
| SUELO | Generación de residuos sólidos<br>Generación de efluentes domésticos.<br>Generación de material excedente | Demolición  | En los puentes y su entorno próximo                | Negativo | Baja     | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |
|       | Generación de residuos sólidos<br>Generación de efluentes domésticos.                                     | Desmontaje de puentes existentes                              |  | Negativo | Baja     | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |

|  |   |   |  |          |          |         |       |          |      |
|--|---|---|--|----------|----------|---------|-------|----------|------|
|  | Pérdida y afectación de la calidad del suelo.<br>Riesgo de contaminación por hidrocarburos, aceites, grasas y residuos sólidos<br>Generación de efluentes domésticos. | Excavación para cimentación de estructuras  |  | Negativo | Moderada | Puntual | Corta | Moderada | Baja |
|  |   | Construcción de bases de concreto (estribos, losas, estructura de puentes y barreras) |  | Negativo | Baja     | Puntual | Corta | Moderada | Baja |
|  |   | Construcción de defensas ribereñas y gaviones   |  | Negativo | Baja     | Puntual | Corta | Moderada | Baja |
|  | Afectación de la calidad del suelo.<br>Generación de residuos y material excedente  | Corte de capa superficial de suelo y material suelto                                  | A lo largo de los desvíos provisionales y sus áreas aledañas | Negativo | Baja     | Puntual | Corta | Moderada | Baja |
|  |   | Conformación de terraplén   |  | Negativo | Baja     | Puntual | Corta | Moderada | Baja |
|  |   | Uso de maquinaria pesada  |  | Negativo | Baja     | Puntual | Corta | Moderada | Baja |

|  |  |   |  |          |          |         |          |          |          |
|--|--|---|--|----------|----------|---------|----------|----------|----------|
|  | Riesgo de desestabilización de taludes   | Explotación de canteras                   | En las canteras y su entorno próximo               | Negativo | Moderada | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |
|  |  | Uso de DMEs                               | En los DMEs y su entorno próximo                   | Negativo | Moderada | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |
|  | Generación de residuos sólidos (restos de concreto).<br>Generación de efluentes domésticos.<br>Generación de efluentes industriales<br>Riesgo de contaminación por hidrocarburos, aceites y lubricantes. | Funcionamiento de concretera y chancadora | En la concretera y chancadora y su entorno próximo | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |
|  | Generación de efluentes  | Funcionamiento de almacén,                | En las áreas auxiliares y su                       | Negativo | Moderada | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |

|         |  |   |  |          |          |         |          |          |          |
|---------|--|---|--|----------|----------|---------|----------|----------|----------|
|         | domésticos.<br>Riesgo de contaminación por hidrocarburos, aceites y lubricantes. | patio de máquinas, caseta de vigilancia, servicios higiénicos | entorno próximo                                    |          |          |         |          |          |          |
|         | Riesgo de alteración de la calidad del suelo por compactación del suelo          | Transporte de materiales                                      | A lo largo del recorrido que realiza el transporte | Negativo | Moderada | Local   | Moderada | Moderada | Moderada |
|         |  | Transporte de material excedente                              |  | Negativo | Moderada | Local   | Moderada | Moderada | Moderada |
|         | Riesgo de contaminación por generación de residuos                               | Colocación de señales, marcas, guardavías, etc.               | En los puentes y su entorno próximo                | Negativo | Baja     | Puntual | Corta    | Baja     | Baja     |
| RELIEVE | Alteración del relieve de manera puntual   | Excavación para cimentación de estructuras                    | En los puentes y su entorno próximo                | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |
|         |  | Construcción de bases de concreto                             |  | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |

|  |  |  |  |          |          |         |          |          |          |
|--|--|--|--|----------|----------|---------|----------|----------|----------|
|  |  | (estribos, losas, estructura de puentes y barreras)  |  |          |          |         |          |          |          |
|  |  | Construcción de defensas ribereñas y gaviones        |  | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |
|  |  | Corte de capa superficial de suelo y material suelto | A lo largo de los desvíos provisionales y sus áreas aledañas | Negativo | Moderada | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |
|  |  | Conformación de terraplén                            |  | Negativo | Moderada | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |
|  |  | Uso de maquinaria pesada                             |  | Negativo | Moderada | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |
|  |  | Explotación de canteras                              | En las canteras y su entorno próximo                         | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |
|  |  | Uso de DMEs  | En los DMEs y su entorno próximo                             | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |



|         |                              |   |  |          |          |         |          |          |          |
|---------|------------------------------|---|--|----------|----------|---------|----------|----------|----------|
| PAISAJE | Alteración del paisaje local | Demolición  | En los puentes y su entorno próximo                          | Negativo | Moderada | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |
|         |                              | Desmontaje de puentes existentes  |  | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |
|         |                              | Excavación para cimentación de estructuras  |  | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |
|         |                              | Construcción de bases de concreto (estribos, losas, estructura de puentes y barreras) |  | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |
|         |                              | Construcción de defensas ribereñas y gaviones   |  | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |
|         |                              | Corte de capa superficial de suelo y material suelto                                  | A lo largo de los desvíos provisionales y sus áreas aledañas | Negativo | Moderada | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |
|         |                              | Conformación  |  | Negativo | Moderada | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |

|       |                                    |   |  |          |          |         |          |          |          |
|-------|------------------------------------|---|--|----------|----------|---------|----------|----------|----------|
|       |                                    | de terraplén                              |  |          |          |         |          |          |          |
|       |                                    | Uso de maquinaria pesada                  |  | Negativo | Moderada | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |
|       |                                    | Explotación de canteras                   | En las canteras y su entorno próximo               | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |
|       |                                    | Uso de DMEs                               | En los DMEs y su entorno próximo                   | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |
|       |                                    | Funcionamiento de concretera y chancadora | En la concretera y chancadora y su entorno próximo | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |
| FLORA | Alteración de la cobertura vegetal | Explotación de canteras                   | En las canteras y su entorno próximo               | Negativo | Moderada | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |
|       |                                    | Uso de DMEs                               | En los DMEs y su entorno próximo                   | Negativo | Moderada | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |
| FAUNA | Perturbación y desplazamiento      | Explotación de canteras                   | En las canteras y su entorno                       | Negativo | Moderada | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |



|  |  |  |  |          |          |         |          |          |          |
|--|--|--|--|----------|----------|---------|----------|----------|----------|
|  |  |  | próximo  |          |          |         |          |          |          |
|  |  | Uso de desvíos provisionales   | A lo largo de los desvíos provisionales y sus áreas aledañas | Negativo | Moderada | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |
|  |  | Funcionamiento de concretera y chancadora  | En la concretera y chancadora y su entorno próximo           | Negativo | Moderada | Puntual | Moderada | Moderada | Moderada |
|  |  | Funcionamiento de almacén, patio de máquinas, caseta de vigilancia, servicios higiénicos | En las áreas auxiliares y su entorno próximo                 | Negativo | Moderada | Puntual | Corta    | Moderada | Baja     |
|  |  | Transporte de materiales   | A lo largo del recorrido que realiza el transporte           | Negativo | Moderada | Local   | Moderada | Moderada | Moderada |
|  |  | Transporte de material excedente   |  | Negativo | Moderada | Local   | Moderada | Moderada | Moderada |

|                           |   |                                 |                                     |          |          |         |            |          |          |
|---------------------------|---|---------------------------------|-------------------------------------|----------|----------|---------|------------|----------|----------|
| EMPLEO                    | Generación de empleo  | Todas las actividades descritas | En todas las actividades descritas  | Positivo | Moderada | Local   | Moderada   | Moderada | Moderada |
| SALUD Y SEGURIDAD         | Riesgos de accidentes   | Todas las actividades descritas | En todas las actividades descritas  | Negativo | Moderada | Local   | Moderada   | Moderada | Moderada |
| ECONOMIA                  | Dinamización de la economía local   | Todas las actividades descritas | En todas las actividades descritas  | Positivo | Moderada | Local   | Moderada   | Moderada | Moderada |
| <b>ETAPA DE OPERACIÓN</b> |   |                                 |                                     |          |          |         |            |          |          |
| SUELO                     | Generación de residuos (limpieza en puentes y su entorno próximo y al dar mantenimiento a las señalizaciones) | Señalizaciones                  | En los puentes y su entorno próximo | Negativo | Baja     | Puntual | Corta      | Baja     | Baja     |
| TRÁNSITO VIAL             | Incremento del tránsito   | Funcionamiento de puentes       | En los puentes y su entorno próximo | Positivo | Moderada | Puntual | Permanente | Moderada | Moderada |
| EMPLEO                    | Generación de empleo  | Señalizaciones                  | En los puentes y su entorno         | Positivo | Moderada | Puntual | Corta      | Moderada | Baja     |

|                        |   |  |   |          |          |         |            |          |          |
|------------------------|---|--|---|----------|----------|---------|------------|----------|----------|
|                        |   |  | próximo                                     |          |          |         |            |          |          |
| SALUD Y SEGURIDAD      | Riesgos de accidentes   | Funcionamiento de puentes                      | En los puentes y su entorno próximo         | Negativo | Moderada | Puntual | Permanente | Moderada | Moderada |
| ECONOMIA               | Dinamización de la economía local   | Funcionamiento de puentes                      | En las actividades descritas                | Positivo | Moderada | Local   | Permanente | Moderada | Alta     |
|                        |   | Señalizaciones                                 |   | Positivo | Moderada | Local   | Corta      | Baja     | Moderada |
| <b>ETAPA DE CIERRE</b> |   |  |   |          |          |         |            |          |          |
| AIRE                   | Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo y gases de combustión. | Limpieza y reconformación de las áreas         | En el área donde se realice esta actividad. | Negativo | Moderada | Puntual | Corta      | Moderada | Moderada |
| SUELO                  | Generación de residuos (materiales u otros)                                   | Retiro de todas las instalaciones del proyecto | En el área donde se realice esta actividad. | Negativo | Baja     | Puntual | Corta      | Moderada | Baja     |
|                        | Generación de material excedente  | Limpieza y reconformación de las áreas         |   | Negativo | Baja     | Puntual | Corta      | Moderada | Baja     |
| TRÁNSITO VIAL          | Incremento del tránsito   | Retiro de todas las instalaciones              | En el área donde se realice esta            | Negativo | Moderada | Puntual | Corta      | Moderada | Baja     |

|                   |                       |  |  |          |          |         |       |          |      |
|-------------------|-----------------------|--|--|----------|----------|---------|-------|----------|------|
|                   |                       | del proyecto                                   | actividad.                                       |          |          |         |       |          |      |
|                   |                       | Limpieza y reconfiguración de las áreas        |  | Negativo | Moderada | Puntual | Corta | Moderada | Baja |
| EMPLEO            | Generación de empleo  | Retiro de todas las instalaciones del proyecto | En las áreas donde se realicen estas actividades | Positivo | Moderada | Puntual | Corta | Baja     | Baja |
|                   |                       | Limpieza y reconfiguración de las áreas        |  | Positivo | Moderada | Puntual | Corta | Baja     | Baja |
| SALUD Y SEGURIDAD | Riesgos de accidentes | Retiro de todas las instalaciones del proyecto | En el área donde se realice esta actividad.      | Negativo | Moderada | Puntual | Corta | Baja     | Baja |
|                   |                       | Limpieza y reconfiguración de las áreas        |  | Negativo | Moderada | Puntual | Corta | Baja     | Baja |

Tabla 40: Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales- Resumen

| MATRIZ DE INTERACIÓN<br>CAUSA - EFECTO |   | COMPONENTES AMBIENTALES                    |      |       |         |         |                 |       |                                 |        |                   |          |     |
|--|---|--|------|-------|---------|---------|-----------------|-------|---------------------------------|--------|-------------------|----------|-----|
|  |   | MEDIO FÍSICO                               |      |       |         |         | MEDIO BIOLÓGICO |       | MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL |        |                   |          |     |
|  |   | Agua                                       | Aire | Suelo | Relieve | Paisaje | Flora           | Fauna | Tránsito vial                   | Empleo | Salud y seguridad | Economía |     |
| ACTIVIDADES DEL PROYECTO POR ETAPAS    | <b>ETAPA PRELIMINAR</b>                     |  |      |       |         |         |                 |       |                                 |        |                   |          |     |
|  | Desbroce, nivelación y limpieza del terreno | - B  | - M  | - M   | - B     | - B     | - B             | - B   |                                 | + B    | - B               | + B      |     |
|  | Mejoramiento de accesos secundarios         | - B  | - M  | - M   | - B     | - B     |                 | - B   | - B                             | + B    | - B               | + B      |     |
|  | Movilización de equipos y maquinaria.       |  | - B  | - M   |         |         |                 |       | - B                             | + B    | - B               | + B      |     |
|  | <b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>                |  |      |       |         |         |                 |       |                                 |        |                   |          |     |
|  | Puente                                      | Demolición                                 | - M  | - M   | - B     |         | - B             |       | - B                             |        | + M               | - M      | + M |
|  |   | Desmontaje de puentes existentes           |      | - M   | - B     |         | - M             |       |                                 |        | + M               | - M      | + M |
|  |   | Excavación para cimentación de estructuras | - M  | - M   | - B     | - M     | - M             |       |                                 |        | + M               | - M      | + M |
|  |   | Construcción de bases de concreto          | - B  | - M   | - B     | - M     | - M             |       |                                 |        | + M               | - M      | + M |
|  |   | Construcción de defensas ribereñas         | - M  | - M   | - B     | - M     | - M             |       |                                 |        | + M               | - M      | + M |



| MATRIZ DE INTERACIÓN<br>CAUSA - EFECTO |  | COMPONENTES AMBIENTALES |      |       |         |         |                 |       |                                 |        |                   |          |
|--|--|-------------------------|------|-------|---------|---------|-----------------|-------|---------------------------------|--------|-------------------|----------|
|  |  | MEDIO FÍSICO            |      |       |         |         | MEDIO BIOLÓGICO |       | MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL |        |                   |          |
|  |  | Agua                    | Aire | Suelo | Relieve | Paisaje | Flora           | Fauna | Tránsito vial                   | Empleo | Salud y seguridad | Economía |
| Construcción de desvíos                | Corte de capa superficial del suelo y material suelto                                    | - B                     | - B  | - B   | - B     | - B     |                 |       | - B                             | + M    | - M               | + M      |
|  | Conformación del terraplén   | - B                     | - B  | - B   | - B     | - B     |                 |       | - B                             | + M    | - M               | + M      |
|  | Uso de maquinaria pesada   | - B                     | - B  | - B   | - B     | - B     |                 |       | - B                             | + M    | - M               | + M      |
| Uso de áreas auxiliares                | Explotación de cantera   | - M                     | - M  | - B   | - M     | - M     | - B             | - B   | - B                             | + M    | - M               | + M      |
|  | Uso de DMEs  |                         | - M  | - B   | - M     | - M     | - B             | - B   | - B                             | + M    | - M               | + M      |
|  | Uso de desvíos provisionales   | - B                     | - M  |       |         |         |                 | - B   | - B                             | + M    | - M               | + M      |
| Construcción y funcionamiento de       | Funcionamiento de concretera y chancadora  |                         | - M  | - M   |         | - M     |                 |       | - M                             | + M    | - M               | + M      |
|  | Funcionamiento de almacén, patio de máquinas, caseta de vigilancia, servicios higiénicos |                         | - B  | - B   |         |         |                 |       | - B                             | + M    | - M               | + M      |
| Otras Actividades                      | Transporte de materiales   |                         | - M  | - M   |         |         |                 |       | - M                             | + M    | - M               | + M      |
|  | Transporte de material excedente   |                         | - M  | - M   |         |         |                 |       | - M                             | + M    | - M               | + M      |

| MATRIZ DE INTERACIÓN<br>CAUSA - EFECTO         |  | COMPONENTES AMBIENTALES |      |       |         |         |                 |       |                                 |        |                   |          |
|--|--|-------------------------|------|-------|---------|---------|-----------------|-------|---------------------------------|--------|-------------------|----------|
|  |  | MEDIO FÍSICO            |      |       |         |         | MEDIO BIOLÓGICO |       | MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL |        |                   |          |
|  |  | Agua                    | Aire | Suelo | Relieve | Paisaje | Flora           | Fauna | Tránsito vial                   | Empleo | Salud y seguridad | Economía |
| Señalización y seguridad vial                  |  |                         |      | - B   |         |         |                 |       |                                 | + M    | - M               | + M      |
| <b>ETAPA DE OPERACIÓN</b>                      |  |                         |      |       |         |         |                 |       |                                 |        |                   |          |
| Funcionamiento del puente                      |  |                         |      |       |         |         |                 |       | +M                              |        | - M               | +A       |
| Señalizaciones                                 |  |                         |      | - B   |         |         |                 |       |                                 | + B    |                   | +M       |
| <b>ETAPA DE CIERRE</b>                         |  |                         |      |       |         |         |                 |       |                                 |        |                   |          |
| Limpieza y reconfiguración de las áreas        |  |                         | - M  | - B   |         |         |                 |       | - M                             | + B    | - B               |          |
| Retiro de todas las instalaciones del proyecto |  |                         |      | - B   |         |         |                 |       | - M                             | + B    | - B               |          |

### Leyenda

| Significancia Ambiental | Impactos  |           |
|-------------------------|-----------|-----------|
|                         | Positivos | Negativos |
| Alta                    | + A       | - A       |
| Moderada                | + M       | - M       |
| Baja                    | + B       | - B       |

Indica que no se producen impactos





### **5.1.1.3 Descripción de impactos ambientales**

Cumplidas las fases de identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales, en este acápite se presenta la descripción de los principales impactos ambientales del Proyecto “Construcción de Puentes por Reemplazo en Ancash y Junín, Corredor Vial Nacional Ruta PE – 3N: Chuquicara – Puente Quiroz” – Obra 2, durante sus etapas preliminar, construcción y operación.

#### **- Etapa Preliminar**

En esta etapa para lo referente a habilitación de las áreas auxiliares, así como las áreas puntuales en el entorno próximo a los puentes, tendrá que realizarse las siguientes actividades: desbroce, nivelación y limpieza del terreno, así como de mejoramiento de accesos secundarios (hacia las áreas auxiliares tales como canteras, DMEs, almacén y patio de máquinas) y movilización de equipos y maquinaria.

Estas actividades tendrían una incidencia negativa, en la calidad del aire, suelo, relieve, paisaje, calidad de agua (cuerpos de agua cercanos), así como en la vegetación y la fauna cercana a las labores a realizar, de igual manera podrían producirse algún daño a la salud de los trabajadores como afecciones respiratorias, riesgos de accidentes, así como incremento de tránsito en algunas zonas.

Para todas estas actividades se tendrá en cuenta las medidas de mitigación adecuadas.

Los impactos que podrían producirse en esta etapa han sido considerados como negativos y en su mayoría de significancia baja, debido a su baja magnitud y corta duración, principalmente.

Como impactos positivos se tiene la generación de puestos de trabajo, lo cual ayudara a la dinamización de la economía local, estos impactos han sido considerados como positivos y en su mayoría de significancia baja, debido a su baja magnitud y corta duración, principalmente.

#### - **Etapas de Construcción**

Entre las actividades a desarrollarse en esta etapa se tiene: en lo referente a estructuras de puentes se tiene demolición, desmontaje de puentes existentes, excavación para cimentación de estructuras, construcción de bases de concreto, construcción de defensas ribereñas, en lo referente a construcción de desvíos provisionales corte de capa superficial del suelo, conformación del terraplén, uso de maquinaria pesada, en referencia a áreas auxiliares se tiene explotación de canteras, uso de DMEs, uso de desvíos provisionales, en referencia a construcción y funcionamiento de áreas auxiliares se tiene funcionamiento de concreteira y chancadora, así como funcionamiento de almacén patio de máquinas, caseta de vigilancia y servicios higiénicos, en lo referente a otras actividades se tiene transporte de materiales y material excedente y por ultimo señalización y seguridad vial, donde se tiene colocación de señales, guardavías, marcas, etc.

Todas estas actividades tendrían una incidencia negativa, en la calidad del aire, suelo, relieve, paisaje, calidad de agua (cuerpos de agua cercanos), así como en la vegetación y la fauna cercana a las labores a realizar, estas actividades en muchos casos serán generadores de emisión de polvo (material particulado), incremento de ruido, desplazamiento parcial de la fauna, generación de gases de combustión, incremento de sedimentos en cuerpos de agua, incremento de tránsito por desplazamiento de maquinaria pesada y volquetes, generación de

residuos sólidos, efluentes domésticos, material excedente, así como afecciones a la salud de los trabajadores y riesgos de accidentes.

Los impactos que podrían producirse en esta etapa han sido considerados como negativos y en su mayoría de significancia moderada, sin embargo, hay que tener en cuenta que el proyecto tendrá una duración de 1 año aproximadamente.

Como impactos positivos tenemos la generación de empleo en todos los distritos aledaños al proyecto y esto conllevará a mejorar la calidad de vida ya que se dinamizará la economía local, estos impactos han sido considerados como positivos y en su mayoría de significancia media, debido a su moderada magnitud y moderada duración, principalmente.

En esta etapa se presentarán la mayoría de los impactos, para ello se implementarán medidas de mitigación adecuadas.

#### **- Etapa de Operación**

En esta etapa las actividades a desarrollarse serán funcionamiento de puentes y señalizaciones, para ello los impactos negativos identificados son la generación de residuos (principalmente en los puentes y su entorno próximo, así como al dar mantenimiento a las a señalizaciones) de igual forma riesgo de accidentes.

Los impactos que podrían producirse en esta etapa han sido considerados como negativos y son de baja significancia los referidos a generación de residuos y significancia moderada, los referidos a riesgos de accidentes.

Como positivos se tiene mejoramiento del tránsito en el área, generación de empleo y como consecuencia directa dinamización de la economía local estos impactos están considerados como positivos en referencia al funcionamiento de

los puentes está considerado de significancia alta, y como dinamización de la economía de significancia media.

**- Etapa de Cierre**

Para las actividades de limpieza y reconfiguración de las áreas y retiro de todas las instalaciones del proyecto se han identificado impactos negativos tales como generación de polvo (material particulado), generación de gases de combustión proveniente de la maquinaria a utilizar, generación de residuos, generación de material excedente, riesgos de accidentes los cuales han sido considerados como negativos y en su mayoría de significancia baja, debido a su baja magnitud y corta duración, principalmente.

**5.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN**

A continuación, se describen las medidas de prevención en cada etapa del proyecto.

**- Etapa de Preliminar:**

**Tabla 41: Medidas de prevención, mitigadoras y/o correctivas – Etapa Preliminar**

| FACTOR AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL  | USO DE MEDIDA PREVENTIVA, MITIGADORA Y/O CORRECTIVA   | LUGAR DE APLICACIÓN                                      |
|------------------|--|---|--|
| Agua             | Riesgo de alteración de la calidad del agua de los ríos (aumento de sólidos) | Humedecimiento de las áreas de trabajo, a través de uso de camiones cisternas y mangueras, u otros sistemas incorporados, antes de cualquier actividad que sea generadora de polvo. | En los puentes y su entorno próximo, accesos secundarios |
| Aire             | Alteración de la calidad del aire por emisión                                | Humedecimiento de las áreas de trabajo, a través de uso de camiones cisternas y mangueras u   | En los puentes y su entorno próximo, accesos secundarios |

| FACTOR AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL   | USO DE MEDIDA PREVENTIVA, MITIGADORA Y/O CORRECTIVA  | LUGAR DE APLICACIÓN                                      |
|------------------|---|--|--|
|                  | polvo y generación de ruido.  | <p>otros sistemas.</p> <p>Se trabajará solo en horarios diurnos teniendo en cuenta la normativa para no exceder los niveles de ruido permitidos.</p> <p>Uso de equipos de protección personal a todos los trabajadores de la obra.</p>                                       |  |
| Suelo            | Riesgo de afectación de la calidad del suelo y compactación del suelo | <p>Se realizará el retiro de las capas superficiales del suelo solo estrictamente necesario según se requiera.</p> <p>Se realizará el escarificado de los suelos compactados.</p> <p>Se evitará en lo posible la exposición de suelo descubierto para evitar la erosión.</p> | En los puentes y su entorno próximo, accesos secundarios |
| Relieve          | Alteración del relieve  | Se realizarán las actividades alterando lo estrictamente necesario según se requiera.  | En los puentes y su entorno próximo, accesos secundarios |
| Paisaje          | Alteración del paisaje  | <p>Se realizarán las actividades alterando lo estrictamente necesario según se requiera.</p> <p>Se procederá al retiro inmediato de material excedente, escombros, etc.</p>  | En los puentes y su entorno próximo, accesos secundarios |
| Flora            | Alteración de la cobertura vegetal                                    | Se capacitará al personal de desbroce sobre el reconocimiento de los límites preestablecidos para  | En los puentes y su entorno próximo, accesos secundarios |



| FACTOR AMBIENTAL  | IMPACTO AMBIENTAL                                 | USO DE MEDIDA PREVENTIVA, MITIGADORA Y/O CORRECTIVA  | LUGAR DE APLICACIÓN                                      |
|-------------------|---|--|--|
|                   |   | <p>alterar lo estrictamente necesario.</p> <p>En caso la cobertura vegetal sea significativa y en grandes volúmenes esta será almacenada adecuadamente para utilizarla en la revegetación al final del proyecto.</p>                                     |  |
| Fauna             | Perturbación y desplazamiento parcial de la fauna | <p>Se trabajará solo en horarios diurnos cumpliendo con la normativa para no exceder los niveles de ruido permitidos y minimizar así el desplazamiento de la fauna.</p> <p>Está prohibida la caza de animales para todos los trabajadores de la obra</p> | En los puentes y su entorno próximo, accesos secundarios |
| Transito vial     | Aumento de trafico<br>Riesgos de accidentes       | <p>Se hará uso de horarios establecidos para la interrupción del trafico</p> <p>Colocar señalización y esta deberá ubicarse en zonas que representen un riesgo potencial o de mayor probabilidad de ocurrencia de accidentes.</p>                        | En los puentes y su entorno próximo, accesos secundarios |
| Salud y seguridad | Riesgo de afectaciones respiratorias              | <p>Uso de equipos de protección personal a todos los trabajadores de la obra.</p> <p>Rotación de personal en las diferentes actividades del proyecto.</p>  | En los puentes y su entorno próximo, accesos secundarios |

- Etapa de Construcción

Tabla 42: Medidas de prevención, mitigadoras y/o correctivas- Etapa de Construcción

| FACTOR AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL  | USO DE MEDIDA PREVENTIVA, MITIGADORA Y/O CORRECTIVA  | LUGAR DE APLICACIÓN   |
|------------------|--|--|---|
| <b>Agua</b>      | Riesgo de alteración de la calidad del agua de los ríos (aumento de sólidos)   | Humedecimiento de las áreas de trabajo, a través de uso de camiones cisternas y mangueras, u otros sistemas incorporados, antes de cualquier actividad que sea generadora de polvo.  | Entorno a los puentes, desvíos provisionales, accesos secundarios, y áreas auxiliares |
| <b>Aire</b>      | <p>Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo y gases de combustión.</p> <p>Generación de polvo por extracción de material y por depósito de material excedente</p> <p>Incremento de los niveles de ruido y vibraciones</p> <p>Generación de polvo por tránsito de vehículos pesados</p> | <p>Humedecimiento de las áreas de trabajo, a través de uso de camiones cisternas y mangueras u otros sistemas.</p> <p>Se trabajará solo en horarios diurnos teniendo en cuenta la normativa para no exceder los niveles de ruido permitidos.</p> <p>Humedecimiento de los accesos secundarios y desvíos provisionales de manera continua.</p> <p>Velocidad controlada durante el transporte de materiales y material excedente.</p> <p>Revisiones técnicas de los vehículos, para minimizar la</p> | Entorno a los puentes, desvíos provisionales, accesos secundarios, y áreas auxiliares |

| FACTOR AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL   | USO DE MEDIDA PREVENTIVA, MITIGADORA Y/O CORRECTIVA  | LUGAR DE APLICACIÓN  |
|------------------|---|--|--|
|                  |   | <p>generación de gases de combustión y ruidos</p> <p>Uso de equipos de protección personal a todos los trabajadores de la obra.</p>  |  |
| <b>Suelo</b>     | <p>Riesgo de afectación de la calidad del suelo por generación de residuos sólidos.</p> <p>Generación de efluentes domésticos.</p> <p>Riesgo de contaminación por hidrocarburos, aceites y grasas.</p> <p>Generación de material excedente.</p> <p>Riesgo de desestabilización de taludes</p> | <p>Los residuos sólidos generados por derrames accidentales de concreto, lubricantes, aceites, hidrocarburos o algún otro compuesto tóxico se deberán recolectar manualmente de la capa superficial del suelo, para su posterior disposición final, según las normas y lineamiento descritos en el Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos.</p> <p>Se evitará la disposición de cualquier tipo de residuo, directamente al suelo, para ello se contará con contenedores en todos los frentes de trabajo para este fin.</p> <p>Los servicios higiénicos serán baños portátiles, por lo cual los residuos provenientes de éstos deberán ser tratados por la empresa especializada que brinde dicho servicio.</p> | <p>Entorno a los puentes, desvíos provisionales, accesos secundarios, y áreas auxiliares</p> |

| FACTOR AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL                  | USO DE MEDIDA PREVENTIVA, MITIGADORA Y/O CORRECTIVA  | LUGAR DE APLICACIÓN   |
|------------------|------------------------------------|--|---|
|                  |                                    | <p>El material excedente será retirado del área inmediatamente para su disposición en los DMEs autorizados.</p> <p>Para garantizar la estabilidad del talud se colocará al pie una franja de sostenimiento con sacos de yute rellenos con el material de corte y colocados formando un muro de contención.</p> |   |
| <b>Relieve</b>   | Alteración del relieve             | Se realizarán las actividades alterando lo estrictamente necesario según se requiera.  | Entorno a los puentes, desvíos provisionales, accesos secundarios, y áreas auxiliares |
| <b>Paisaje</b>   | Alteración del paisaje             | <p>Se realizarán las actividades alterando lo estrictamente necesario según se requiera.</p> <p>Se procederá al retiro inmediato de material excedente, escombros, etc.</p>  | Entorno a los puentes, desvíos provisionales, accesos secundarios, y áreas auxiliares |
| <b>Flora</b>     | Alteración de la cobertura vegetal | Se capacitará al personal de desbroce sobre el reconocimiento de los límites preestablecidos para alterar lo estrictamente   | Entorno a los puentes, desvíos provisionales, accesos                                 |

| <b>FACTOR AMBIENTAL</b>  | <b>IMPACTO AMBIENTAL</b>   | <b>USO DE MEDIDA PREVENTIVA, MITIGADORA Y/O CORRECTIVA</b>   | <b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>   |
|--------------------------|--|--|--|
|                          |  | <p>necesario.</p> <p>En caso la cobertura vegetal sea significativa y en grandes volúmenes esta será almacenada adecuadamente para utilizarla en la revegetación al final del proyecto.</p>  | <p>secundarios, y áreas auxiliares</p>   |
| <b>Fauna</b>             | <p>Perturbación y desplazamiento parcial de la fauna</p>                           | <p>Se trabajará solo en horarios diurnos cumpliendo con la normativa para no exceder los niveles de ruido permitidos y minimizar así el desplazamiento de la fauna.</p> <p>Está prohibida la caza de animales para todos los trabajadores de la obra</p> | <p>Entorno a los puentes, desvíos provisionales, accesos secundarios, y áreas auxiliares</p> |
| <b>Tránsito vial</b>     | <p>Incremento de tránsito por maquinaria pesada y riesgos de accidentes viales</p> | <p>Se hará uso de horarios establecidos para la interrupción del tráfico</p> <p>Colocar señalización y esta deberá ubicarse en zonas que representen un riesgo potencial o de mayor probabilidad de ocurrencia de accidentes.</p>                        | <p>Desvíos, uso de áreas auxiliares, transporte de materiales y material excedente</p>       |
| <b>Salud y seguridad</b> | <p>Riesgo de afectaciones respiratorias y riesgo de accidentes</p>                 | <p>Uso de equipos de protección personal a todos los trabajadores de la obra.</p> <p>Rotación de personal en las diferentes actividades del</p>  | <p>Funcionamiento de áreas auxiliares, Explotación de canteras, usos de DMEs, uso</p>        |

| FACTOR AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | USO DE MEDIDA PREVENTIVA, MITIGADORA Y/O CORRECTIVA   | LUGAR DE APLICACIÓN   |
|------------------|-------------------|---|---|
|                  |                   | <p>proyecto.</p> <p>Colocar señalización y esta deberá ubicarse en zonas que representen un riesgo potencial o de mayor probabilidad de ocurrencia de accidentes.</p> | <p>de desvíos provisionales, áreas de los puentes y su entorno próximo.</p> |

- **Etapa de Operación**

**Tabla 43: Medidas de prevención, mitigadoras y/o correctivas- Etapa de Operación**

| FACTOR AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL      | USO DE MEDIDA PREVENTIVA, MITIGADORA Y/O CORRECTIVA  | LUGAR DE APLICACIÓN   |
|------------------|------------------------|--|---|
| <b>Suelo</b>     | Generación de residuos | <p>Los residuos sólidos generados durante esta etapa se deberán retirar como por ejemplo residuos varios, piedras, plásticos, etc.</p> <p>Retiro de todo material extraño de los ríos.</p> | <p>En los puentes y su entorno próximo.</p> <p>En los cuerpos de agua (ríos) próximos a las bases del puente.</p> |

- Etapa de Cierre

Tabla 44: Medidas de prevención, mitigadoras y/o correctivas- Etapa de Cierre

| FACTOR AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL   | USO DE MEDIDA PREVENTIVA, MITIGADORA Y/O CORRECTIVA   | LUGAR DE APLICACIÓN   |
|------------------|---|---|---|
| Aire             | Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo y gases de combustión.                       | <p>Humedecimiento de las áreas de trabajo, a través de uso de camiones cisternas y mangueras u otros sistemas.</p> <p>Revisiones técnicas de los vehículos, para minimizar la generación de gases de combustión y ruidos</p>  | En donde se lleven a cabo las actividades de cierre   |
| Suelo            | <p>Generación de residuos (escombros, materiales, etc.)</p> <p>Generación de material excedente</p> | <p>Los residuos sólidos generados por esta etapa de cierre deberán ser recolectados según las normas y lineamiento descritos en el Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos.</p> <p>El material excedente será retirado del área inmediatamente para su disposición en los DMEs autorizados.</p> | <p>En los puentes y su entorno próximo.</p> <p>En los cuerpos de agua (ríos) próximos a las bases del puente.</p> |

|                   |                        |   |   |
|-------------------|------------------------|---|---|
| Tránsito vial     | Incremento de tránsito | Se hará uso de horarios establecidos para la interrupción del tráfico.  | En los puentes y su entorno próximo y áreas auxiliares. |
| Salud y seguridad | Riesgo de accidentes   | Colocar señalización y esta deberá ubicarse en zonas que representen un riesgo potencial o de mayor probabilidad de ocurrencia de accidentes. | En donde se lleven a cabo las actividades de cierre     |

### 5.2.1 Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos

El Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos, define los lineamientos a seguir para el adecuado tratamiento y disposición de los residuos sólidos que se generen durante la etapa de construcción del proyecto, el objetivo establecer las medidas de prevención y/o mitigación que conlleven al manejo de los residuos sólidos de una manera adecuada.

Este subprograma de Manejo de Residuos Sólidos se basa en la Norma Técnica Peruana NTP 900.058:2019 GESTIÓN AMBIENTAL, que oficializa con Código de colores los dispositivos de almacenamiento de residuos. Esta Norma Técnica Peruana se aplica a todos los residuos generados por la actividad humana, a excepción de los residuos radiactivos; no establece las características del dispositivo de almacenamiento a utilizar, ya que esto dependerá del tipo de residuo, volumen, tiempo de almacenamiento en el dispositivo, entre otros aspectos.

A continuación, se mencionan las medidas a realizar para el manejo de los residuos sólidos:



## 1. Clasificación de los residuos

Los residuos que se podrían generar por el desarrollo del proyecto, han sido clasificados de acuerdo a su naturaleza y características de la siguiente manera:

**Residuos Reaprovechables:** entre ellos encontramos a los residuos no peligrosos tales como papeles, cartones, envases de vidrio o plástico, latas de bebida y conserva, etc. Como residuos peligrosos encontramos a baterías de autos, pilas, cartuchos de tinta, botellas de reactivos químicos, entre otros.

**Residuos No reaprovechables:** entre ellos encontramos a los residuos no peligrosos tales como restos de la limpieza de la casa y del aseo personal, toallas higiénicas, pañales desechables, colillas de cigarrillos, trapos de limpieza, cuero, zapatos, entre otros, y como residuos peligrosos tales como Escoria, medicinas vencidas, jeringas, desechables, entre otros.

## 2. Segregación y Disposición de los Residuos

Los residuos sólidos deberán ser segregados según la clasificación mencionada anteriormente y dispuestos en contenedores debidamente rotulados de forma visible e identificable, todos los cuales deberán tener tapas, distintivos para su clasificación, bolsas plásticas para su fácil transporte y manejo; y estar ubicados en lugares estratégicos.



Se debe tener en cuenta que los recipientes que se utilizarán para el almacenamiento de los residuos deberán tener las siguientes características: su material debe ser compatible con los residuos que se dispondrán dentro de ellos y, resistencia física a pequeños choques y durabilidad.

En referencia a reutilización o reciclaje, con la finalidad de reducir la cantidad de los residuos a generar, el personal reutilizará y/o reciclará todos los materiales que sean susceptibles a dichos procedimientos. Se debe verificar la existencia de centros de reciclaje en la zona.

En caso se desee realizar la comercialización de los residuos sólidos, este procedimiento se realizará de tal manera que, el titular del proyecto y/o la empresa contratista, se asegure que la empresa comercializadora no va a causar daños a la salud ni al medio ambiente al momento de utilizarlos. Para ello se hará uso de hojas de registro, en donde se indicarán datos como: tipo de residuo, cantidad, empresa comercializadora, destino final de los mismos, entre otros. Esta actividad se realizará en cumplimiento del capítulo III, artículo 62° del Reglamento General de Residuos Sólidos, donde se indica que la comercialización de residuos sólidos es realizada por empresas registradas y autorizadas por el MINAM.

✓ **Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos**

Todo residuo peligroso deberá ser mantenido en áreas que cuenten con protección contra las inclemencias del tiempo, para ello se habilitará un área para tal fin en el almacén de la obra.

Se deberá disponer que todo contenedor de residuos esté bien etiquetado y cubierto y deberá contar con un sistema de contención que sea de una

capacidad del 110% en relación a la cantidad máxima de residuos a almacenar.

Posteriormente, los residuos peligrosos serán recogidos por una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos EPS-RS, autorizada y acreditada por DIGESA. Esta EPS-RS deberá suscribir y entregar una copia del Manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos conforme a lo establecido por el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos.

✓ **Manejo de residuos provenientes de la construcción**

Todos los materiales de desmonte y residuos inertes, serán dispuestos en las zonas elegidas como depósito de material excedente (DME). Previo al uso del depósito de material excedente, todos los DME y demás instalaciones auxiliares que se utilizarán en el proyecto serán aprobadas en el marco de la certificación ambiental del presente estudio. Finalmente, los DMEs serán perfiladas dándoles la estabilidad y grado de inclinación adecuadas según el Programa de Cierre de Obras.

✓ **Manejo de residuos en general**

Estará prohibido arrojar o acumular los residuos sólidos domésticos, generados durante las actividades de las obras, directamente en el suelo para evitar la lixiviación de los mismos y se cumplirá el manejo de los residuos sólidos de acuerdo a lo indicado en el Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos.

La zona en donde estén ubicados los contenedores de residuos sólidos, deberá de tener un revestimiento de plástico y arena, para prevenir la contaminación por sus lixiviados o durante su manipulación.

## 5.2.2 Programa de manejo de residuos líquidos y efluentes

Este subprograma tiene como objetivo evitar la contaminación de los suelos, cuerpos de agua, así como la afectación a la flora y fauna silvestre o doméstica, y de la población en general.

Es importante señalar que el presente subprograma se aplicará durante toda la etapa de construcción en todas las instalaciones que comprende el proyecto. De esta manera se logrará que las obras del proyecto se desarrollen dentro de una estrategia de protección del medio ambiente y de la salud humana.

A continuación, se mencionan las medidas a realizar para el manejo de los residuos líquidos y efluentes:

- El sistema de tratamiento de los efluentes resultantes del lavado de máquinas (volquetes, cargadores frontales, tractores, entre otros) tendrá los siguientes componentes: Cuneta perimétrica, alrededor del área de lavado de maquinarias; poza de sedimentación de sólidos y trampa de grasas.

La cuneta tiene la función de captar todas las aguas resultantes de lavado de las maquinarias; estos efluentes contendrán sólidos (tierra), aceites y grasas, las mismas que pasarán a una poza de sedimentación por un tiempo adecuado.

En la poza de sedimentación se separarán los sólidos sedimentables, luego el efluente pasará a la trampa de grasas donde procederá a la remoción del material graso. Debido a los bajos volúmenes de efluentes producto del lavado de las maquinarias la trampa de grasas tendrá tamaño reducido (0.4 m de ancho x 0.6 m de largo x 0.5 m de profundidad). El material graso, considerado como residuo peligroso será dispuesto en contenedores para su disposición final a través de una EPS-RS autorizada el MINAM

Los sistemas de tratamiento de lodo y efluentes, estarán revestidos con una geomembrana impermeabilizante de 1 mm de espesor.

Impermeabilizar el sistema de tratamiento de lodos y efluentes, a través del uso de recipientes para el almacenamiento de lodos, y las canaletas; para evitar una posible contaminación de las aguas subterráneas.

- En referencia a efluentes domésticos, se deberá contratar los servicios de baños portátiles para el uso del personal de obra los cuales serán dispuestos en cada frente de trabajo. Los residuos provenientes de éstos deberán ser tratados por la empresa especializada que brinde dicho servicio.

### **5.2.3 Programa de protección de los Recursos Naturales**

A continuación, se mencionan las medidas a realizar para la protección de los recursos naturales mencionados:

#### **- Medidas de Conservación de la Calidad del Aire**

Las diferentes actividades que se realizarán en el proyecto impactarán en forma negativa sobre la calidad del aire del entorno tal como se ha descrito en las matrices de impacto. Por tal motivo, la finalidad del presente ítem será de prevenir y/o mitigar el impacto ambiental sobre este medio físico, mediante el establecimiento de las siguientes medidas:

- El riego con agua en todas las superficies de actuación durante la construcción en la etapa de la excavación de zanjas, las vías de acceso secundarias y desvíos provisionales por donde transiten los vehículos y maquinaria del proyecto serán humedecidas con la finalidad de evitar el levantamiento de polvo.
- El transporte de material procedente de las canteras (arena fina, gruesa, piedra chancada, etc.), desde las canteras a las áreas de trabajo, así como los residuos de la construcción a su disposición final, se humedecerá ligeramente dichos

materiales y se recubrirá con un toldo o malla de polietileno, para impedir la dispersión del material particulado durante el traslado.

- El titular del proyecto y/o la empresa contratista o subcontratista propietaria de los vehículos, será la encargada de realizar el mantenimiento preventivo mediante revisiones técnicas y sus sistemas operativos a todas las unidades puestas en obra que pudieran generar gases de combustión con la finalidad de minimizar estos gases y evitar la afectación de la calidad del aire.
- El titular del proyecto y/o la empresa contratista o subcontratista debe asegurarse que todos los vehículos puestos en obra deben contar con el certificado o constancia de revisión técnica del MTC.
- El titular del proyecto y/o el contratista será(n) el/los responsables(s) de suministrar al personal de obra, que se encuentra expuesto a las fuentes críticas de emisión de contaminantes (gases de combustión), los equipos de protección personal (EPP), como se señala en el Subprograma de Salud y Seguridad Ocupacional.

#### - **Medidas de Reducción del Nivel de Ruido**

En este ítem establecerá las medidas a seguir en la prevención y la mitigación por el incremento del nivel de ruido. Para ello se mencionan las siguientes medidas:

- Restringir el uso de sirenas u otro tipo de dispositivos de señales acústicas innecesarios en los vehículos o maquinarias durante la ejecución de las obras, a fin de que el incremento de los niveles de ruido sea el menor posible. Las sirenas sólo serán utilizadas en casos de emergencia.
- Las maquinarias y vehículos deben contar con sistemas de silenciadores en buen estado operativo, a fin de evitar el incremento de los niveles de ruido durante su desplazamiento y operación en las áreas de trabajo.

- El titular del proyecto y/o el contratista deberán suministrar al personal de obra el correspondiente equipo de protección personal (protectores auditivos).
- Se deberá restringir el desarrollo de actividades y/o el uso de maquinaria en sectores cercanos a centros poblados, que generen niveles de ruido superiores a 65 dB(A), en horarios entre las 21:00 y las 07:00 horas, las actividades se realizarán en horarios diurnos.
- La exposición al ruido impulsivo o de impacto, no deberá exceder, en ningún momento, los 140 decibeles de presión máxima de sonido. Cuando la exposición diaria al ruido esté compuesta de dos o más periodos de exposición a ruido de diferentes niveles, se deberá considerar su efecto combinado.

- **Medidas de Conservación de la Calidad de Agua**

En el presente ítem se establecen las medidas a seguir para prevenir y mitigar los impactos en la calidad del agua, que puedan originarse como consecuencia de las actividades de obras. Por ello, su finalidad es garantizar que el grado de impacto en la calidad del agua, sea el menor posible. A continuación, se describen las siguientes medidas:

- Se debe evitar el derrame de cualquier sustancia (combustibles, aguaproveniente del mantenimiento de maquinaria, del lavado de los camiones, volquetes, etc.) que pudieran alterar la calidad del agua.
- Se realizará un control estricto de los compuestos químicos utilizados en las actividades de las obras y quedará estrictamente prohibido cualquier tipo de vertido, líquido o sólidos, a un cuerpo natural del agua o alcantarillado.
- Los efluentes líquidos y los residuos sólidos producidos en los baños portátiles, que serán alquilados por el titular del proyecto y/o la empresa contratista, deberán ser manejados por la empresa especializada que brinde el servicio.

- Se prohíbe lavar vehículos, equipos y maquinarias de la empresa; arrojar combustibles, productos contaminantes, aguas residuales o cualquier tipo de residuo líquido; bañarse y/o lavar ropa a los cursos de agua (quebradas y ríos).
- El material sobrante de la nivelación se debe disponer en un lugar adecuado, evitando la obstrucción del drenaje natural del lugar, así como su descarga en cuerpos de agua (quebradas y ríos).
- Se evitará la contaminación de las aguas superficiales por erosión y sedimentación.
- Cuando se realicen las excavaciones para los cimientos de los puentes se debe evitar el ingreso de agua y así evitar la colmatación por arrastre de partículas y socavamiento de las mismas.
- Se debe evitar la formación de cárcavas que se pueden generar por el agua de los ríos donde se construirán los puentes para evitar la erosión.
- Se debe mantener la estabilidad de los taludes a los lados de los ríos donde se ubican los puentes, para evitar que el agua erosione la base de los taludes y se puedan producir deslizamientos de tierra alterando la calidad del agua de los ríos.
- Se deberá mantener el recurso hídrico de las fuentes de agua a ser utilizadas para las actividades del proyecto, en el caso de extracción de agua para el regado de vía su extracción debe ser lo estrictamente necesario y para ello se deberá llevar un control al número de cisternas diarias para el abastecimiento, lo cual debe concordar con los volúmenes estimados para la demanda de este recurso.
- Por ninguna razón se deben afectar la calidad de las fuentes de uso de agua, para ello el personal debe estar debidamente capacitado.
- Se concientizará a los trabajadores sobre la importancia de la protección del recurso agua y de la conservación del ecosistema en el área.



## - **Medidas de Conservación de la Calidad del Suelo**

Los impactos frente a la calidad del suelo pueden ser originados por las actividades en la etapa de construcción. A continuación, se señala la descripción de dichas medidas:

- En caso se realice algún desbroce para la habilitación de áreas auxiliares, este deberá ser almacenado adecuadamente, ya que luego serán usados en la rehabilitación de las áreas desbrozadas.
- En caso al momento del desbroce se encuentre topsoil, este deberá almacenarse en un lugar adecuado asimismo deberá estar protegido no solo de la sequedad, sino del viento y otras que provocan su suspensión del mismo, por ello serán tapados por lonas o mallas para evitar su deterioro.
- Para garantizar la estabilidad del talud se colocará al pie una franja de sostenimiento con sacos de yute rellenos con el material de corte y colocados formando un muro de aproximadamente 1 m. de alto por 0,8 m de base, siendo la longitud variable.
- Para todas las obras que requieran el uso de los suelos se debe minimizar el área de construcción o se utilizarán siempre que sea posible las áreas previamente intervenidas.
- Se evitará la disposición de cualquier tipo de residuo, directamente al suelo.
- Se evitará el uso del suelo descubierto, no involucrado en la futura construcción, para el almacenamiento de cualquier material en polvo, hidrocarburos y/o aceites. Estos elementos deben almacenarse en zonas cimentadas.
- El titular del proyecto y/o la empresa contratista deberán de trazar, delimitar y señalar, una única ruta para el tránsito y maniobra de los vehículos de carga pesada y maquinaria de la obra, para la cual deberá de procurar utilizar suelo ya

alterado. Esta medida permitirá reducir el nivel de impacto espacial por compactación y/o vertimiento accidental de residuos peligrosos.

- Los residuos sólidos generados por derrames accidentales de concreto, lubricantes, aceites, hidrocarburos o algún otro compuesto tóxico se deberán recolectar manualmente de la capa superficial del suelo, para su posterior disposición final, según las normas y lineamiento descritos en el Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos.

#### - **Medidas de Conservación de la Biodiversidad**

Para garantizar que las operaciones se realicen de manera segura y responsable respecto a la diversidad biológica, es que se plantea tener en cuenta las siguientes medidas:

- No dejar desechos sintéticos diseminados, así como algún tipo de material contaminante que pueda afectar a la flora y fauna del lugar.
- En caso se necesite realizar algún desbroce se capacitará al personal sobre el reconocimiento de los límites preestablecidos, de manera que no sean desbrozados sectores ubicados fuera del área predeterminada.
- Se capacitará al personal y a los contratistas sobre la importancia de preservar las especies de flora silvestre, quedando prohibida la recolección o comercialización de especies silvestres por parte de los trabajadores.
- Se prohíbe el corte de árboles y extracción de plantas nativas fuera del tramo y zonas preestablecidas para las actividades del proyecto.
- Se hará de conocimiento de todo el personal sobre la prohibición de la pesca y caza o captura de animales del área de influencia. Se establecerán sanciones en caso de incumplimiento.
- Los equipos y maquinarias se mantendrán en buen estado, a fin de que el ruido perturbe lo menos posible a la fauna.

- No dejar residuos de comida expuestos al medio ambiente que puedan atraer fauna silvestre.
- En las zonas próximas a los cursos de agua, se realizará una inspección antes de iniciar las actividades con el objeto de verificar la ausencia de individuos (polluelos, nidos) que podrían ser afectados directamente por las actividades a desarrollarse.
- Se instalarán letreros informativos indicando la velocidad máxima permitida y letreros con señales para no hacer ruido ni perturbar a la fauna. Los vehículos que sobrepasen la velocidad máxima permitida deberán ser sancionados.

#### **5.2.4 Programa para el Manejo de las Instalaciones Auxiliares**

El programa para el Manejo de las Instalaciones Auxiliares desarrolla las medidas que se deben realizar en cada una de ellas, con el fin de prevenir y/o mitigar los impactos potenciales sobre el ambiente. A continuación, se mencionan las medidas a seguir:

##### **a) Manejo de Canteras**

Las canteras serán explotadas tomando en cuenta las siguientes medidas ambientales:

- La explotación de materiales se realizará cuidando que no se afecte la vida silvestre, cursos de agua ni otras áreas sensibles o frágiles.
- Los ríos que sean utilizados como canteras, serán explotados en las playas más amplias, fuera del flujo de las aguas o por encima de su nivel, para no alterar su dinámica fluvial.
- Las canteras se explotarán a una distancia prudencial del pie de talud para no desestabilizar las orillas del cauce en épocas de estiaje. Asimismo, se prestará atención a la protección de las márgenes de los ríos, para evitar desbordamientos y erosión, durante las épocas de máximas avenidas.

- Los sitios o centros de acopio destinados al almacenamiento de los materiales extraídos, debidamente señalizados y delimitados, se ubicarán en áreas sin cobertura vegetal y alejada de los cuerpos de agua.
- En las canteras de playas de río la explotación deberá ser controlada, evitando abrir nuevos cauces y respetando dentro de lo posible la morfología original.
- En caso de comprometerse la estabilidad de los taludes, la explotación debe hacerse respetando los taludes mínimos de acuerdo al tipo de material existente en la zona y si el terreno presenta taludes que sobrepasan los 7 metros de alto, deberá explotarse en forma de banquetas. Para tal fin, se deberá realizar el alisado o redondeado (desquinche) de los taludes permitiendo suavizar la topografía de la zona.
- Las canteras localizadas en laderas recibirán la readecuación de la superficie afectada dándole las pendientes adecuadas para alcanzar su estabilidad.
- En caso se retire capa superficial que contenga materia orgánica, este será almacenado de manera adecuada para que después de usar el material en las obras, pueda volver a cubrirse la cantera tal como estaba de manera inicial y de esa manera facilitar la regeneración de la vegetación, válida para todas aquellas canteras que tengan cubierta vegetal.
- Como durante el transporte de materiales de la cantera, pueden producirse emisiones de material particulado (polvo) que pudieran afectar a la población local y/o vida silvestre, se deberá minimizar dicho efecto, humedeciendo periódicamente los caminos temporales, así como humedeciendo la superficie de los materiales transportados y cubriéndolos con un toldo húmedo.

## **b) Manejo de Depósitos de Material Excedente (DME)**

Las áreas que serán utilizadas como depósitos de los materiales excedentes deben cumplir con las siguientes medidas ambientales:

- Deben estar ubicadas en zonas que no generen ningún peligro para la infraestructura existente y poblaciones aledañas, además, no deberán interferir con los cursos de agua, ni comprometer los cuerpos de agua aledaños.
- Las zonas a ser utilizadas como depósitos de materiales excedentes de obra (botaderos), contarán con la respectiva autorización del propietario del predio y la aprobación del Supervisor Ambiental.
- De existir cobertura vegetal, ésta será retirada y conservada, según las medidas del Subprograma para la Conservación de la Calidad del Suelo.
- El DME deberá conformarse de acuerdo a la topografía del lugar, el perfilado de taludes se realizará tomando en cuenta las recomendaciones establecidas en el Manual de Diseño Geométrico de carreteras DG-2001 y los diseños de ingeniería, además, se evitará formar depresiones en su superficie.
- Antes de esparcir los materiales excedentes, se nivelará la superficie.
- Los materiales se depositarán formando terrazas. Cada vez que se ascienda tres metros con los materiales depositados, se tendrá que realizar la compactación correspondiente por cada capa a instalarse, conformando el talud que garantice estabilidad y la formación de terrazas según el diseño del depósito.
- Se señalizará y restringirá el acceso al área de trabajo.
- Restringir y/o controlar las velocidades de tránsito de los vehículos.

- El personal deberá contar con su equipo de protección personal completo, tal y como lo señala el Programa de Salud y Seguridad Ocupacional.
- Se brindará capacitación al personal en la operación de equipos.
- Dotar de señales auditivas a la maquinaria de carguío y transporte para las acciones de retroceso.
- El material excedente será dispuesto en los DME, estos serán conformados mediante el uso de banquetas, en el caso de superar los 10 m de altura. Cada banqueta tendrá una pendiente de 1H:1V. Al pie de la primera y segunda banqueta se conformarán drenajes.
- Los residuos de concreto generados durante la de construcción de los puentes, serán dispuestos en los DME. Para evitar que estos residuos puedan afectar la futura revegetación, establecida como parte del plan de cierre de obras, se tendrá en cuenta las siguientes recomendaciones:
- Los residuos de concreto residual serán depositados en las capas inferiores de los DME, para ello, se deberá excavar un pozo en el DME, de una profundidad suficiente que permita que los residuos de concreto estén, por lo menos, a 0.50 m de profundidad de la superficie del mismo, con lo cual se asegura que las raíces no van a ser afectadas a futuro.
- Las losas de concreto, antes de ser colocadas en los DME, deberán ser reducidas de tamaño. En caso de estar contaminadas con hidrocarburos u otras sustancias tóxicas, serán retiradas y manejadas como residuos sólidos peligrosos según el subprograma de manejo de residuos.

### **c) Manejo de Planta de Concreto**

Las medidas a aplicarse para un manejo adecuado de la planta de chancado son:

- De ser necesario se realizará el desbroce lo estrictamente necesario en las áreas requeridas para su instalación.

- Las áreas serán delimitadas y señalizadas restringiendo el ingreso de personas ajenas a la obra y a la fauna silvestre.
- Los residuos generados en la elaboración de la mezcla y el vaciado (materiales provenientes del encofrado como madera, fierro, bolsas de cemento y plásticos) considerados como residuos no peligrosos, se dispondrán de acuerdo a lo señalado en el subprograma de manejo de residuos.
- En caso de derrames accidentales de sustancias contaminantes, se realizará la limpieza y remoción de los suelos contaminados, los cuales se dispondrán de acuerdo a lo señalado en el subprograma de manejo de residuos.
- En caso del concreto residual generado por la planta de concreto, y aquellos sobrantes producto la construcción de gaviones, muros de concreto, pilares de cimentación y otras construcciones debido a su naturaleza inerte y poco volumen estos serán trasladados y dispuestos en los depósitos de material excedente.
- Una vez concluida la obra se conformará el terreno utilizado y se procederá a mejorarlo de acuerdo a las características iniciales del terreno.

#### **d) Manejo de Estacionamiento**

Para el parqueo de maquinaria pesada en el estacionamiento (patio de máquinas) se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- El estacionamiento se encontrará debidamente delimitado, señalizado y debe contar con las medidas de seguridad necesarias, restringiendo el ingreso solo personal autorizado.
- Los residuos de aceites y lubricantes se deberán almacenar en recipientes herméticos y disponerse en lugares adecuados para su disposición final de acuerdo al subprograma de manejo de residuos sólidos.

- Una vez retirada la maquinaria de la obra, por el término de los trabajos, se procederá al reacondicionamiento del área del estacionamiento, este debe quedar muy similar a sus condiciones iniciales.

### **5.2.5 Programa de señalización ambiental y de seguridad**

El propósito de este subprograma es brindar información de manera visual al personal de la obra como a la población ubicada en las proximidades de la obra acerca de los cuidados al medio ambiente y normas de seguridad a ser aplicadas durante las actividades del proyecto.

Especificaciones generales:

- Las señales que se instalaran deben ser claras y sencillas, de fácil comprensión y entendimiento.
- La señalización deberá ubicarse en zonas que representen un riesgo potencial o de mayor probabilidad de ocurrencia de accidentes.
- El lugar donde se ubiquen las señales debe ser de fácil acceso
- Todo el personal debe estar obligado a respetar las señales
- A fin de asegurar una transitabilidad segura, los vigías, en coordinación con la policía nacional, señalarán a los usuarios en algunos casos la restricción del paso (letrero manual de color rojo, con letras blancas con la palabra PARE) y de pase libre (letrero manual de color verde, con letras blancas con la palabra SIGA).
- Todas las señales deberán permanecer en su posición correcta las 24 horas del día, por lo que deben estar iluminadas o ser de material reflectivo.
- Todas las zonas de trabajo deben llevar cerramiento en cinta reflectiva, por fuera de la cual no se dispondrán escombros, materiales o equipos. Adicionalmente, se debe prohibir el estacionamiento de vehículos particulares o del proyecto en el lado opuesto a la zona de trabajos, para evitar mayores inconvenientes.



## ***Señalización Ambiental***

Este tipo de señalización será implementada durante la etapa de construcción del proyecto, pero su importancia y funcionalidad se dan durante la etapa de operación de la vía. Tiene como objetivo incentivar la protección del medio ambiente, así como el conocimiento de los sitios de interés de la región. Dentro de estas señalizaciones se encuentran las siguientes:

- **Señales reguladoras o de reglamentación:** las que tienen por objeto notificar a los usuarios de la vía de las limitaciones, prohibiciones o restricciones que gobiernan el uso de ella y cuya violación constituye un delito y además están dirigidas a proteger el medio ambiente.

Estas señales son de forma rectangular. Los carteles de seguridad vial de tránsito normal, serán de color blanco con el símbolo; la leyenda, letras y la orla de color negro. El anillo y la franja diagonal que indica prohibición son de color rojo. Las señales deben tener unas dimensiones tales que sean legibles a una distancia de 55 metros y serán colocadas a la derecha en el sentido de tránsito, en ángulo recto con el eje del camino, en el lugar donde exista la prohibición o restricción.

- **Señales de prevención:** las que tienen por objeto advertir al usuario de la vía de la existencia de un peligro y la naturaleza de éste. Estas señales sirven para:
  - Prevenir la presencia de una o varias curvas, pendientes o gradientes que ofrezcan peligro por sus características físicas o por falta de visibilidad para efectuar la maniobra de alcance y adelantamiento a otro vehículo.
  - Indicar la intersección de uno o más caminos.
  - Advertir al conductor sobre las condiciones de la vía y los obstáculos y peligros no previstos y que pueden ser permanentes o temporales.

Son de forma rectangular, tienen una dimensión de 0.60 x 0.60 metros y serán de color verde (para el fondo) y blanco (leyenda, letras y orla). Las señales preventivas estarán ubicadas a la derecha, en ángulo recto frente al sentido de circulación y a una distancia regular del lugar que se desee prevenir, de modo tal que permitan al conductor tener tiempo suficiente para disminuir la velocidad.

Señales de información: las que tienen por objeto identificar las vías y guiar al usuario proporcionándole la información que pueda necesitar.

Son de forma rectangular y tendrán el fondo de color verde, leyenda y orla blancas, y deben tener unas dimensiones tales que sean legibles a una distancia de 55 m. Las señales de información se colocarán en el lado derecho del tránsito (vehicular y/o peatonal) para que puedan ubicarla de forma oportuna. Se colocarán a una distancia prudencial del punto considerado.

Las señales consistirán en:

- Carteles sobre la posibilidad de conflictos con la población, a fin de evitar posteriores invasiones del Derecho de Vía. Se deberá ubicar las señalizaciones indicadas a ambos lados de la vía.
- Carteles sobre ecosistemas particulares, como pequeños reductos de, humedales, valles, etc. Deben incluir los nombres comunes y científicos de las principales especies vegetales y animales, haciendo referencia a especies en peligro de extinción y referencia a otros componentes ambientales como geología, suelos y otros.
- Carteles sobre áreas protegidas, siempre que la ruta pase por áreas protegidas, el titular del proyecto y/o la empresa contratista deberán colocar éstos con el nombre del área, objetivos y características

especiales incluyendo superficie, ecosistemas, especies y procesos que se están conservando.

### ***Señalización de seguridad vial***

Existen dos tipos las señales temporales y definitivas

**1. Señales Temporales:** Estas señales tienen por objetivo prevenir y proteger a la población y al personal de la obra frente a posibles riesgos generados por el proyecto. Entre las principales medidas se tiene:

- La empresa encargada de la ejecución de la obra debe procurar que las actividades a realizar no afecten el tránsito vehicular en las vías de acceso al proyecto.
- El titular del proyecto y/o la empresa contratista deben colocar señalización informativa y de seguridad antes del inicio de los trabajos, en cada frente de trabajo.

**2. Señales Informativas:** Las señales informativas tienen por objetivo identificar las rutas de acceso. Durante la etapa de construcción se implementarán las siguientes señales:

- Valla que informa las características generales de los trabajos (costo, entidad contratante, periodo de duración de la construcción, etc.)
- Señales que informan cercanías a zonas de construcción, sitios de entrada y salida de maquinaria, etc.
- Otras señales: Para proteger la zona de trabajos y para delinear rutas temporales de tránsito, deben utilizarse los siguientes elementos:
- Circulo de señalización (tronco de pirámide): Se emplea para delimitar la zona de trabajo, ya que sirve de soporte a las cintas naranjas reflectivas, que se utilizan para tal fin. Lleva en su círculo superior el aviso de peligro y

por su pesa (concreto y hierro) es difícil que se extravíen o desubiquen. Se sugiere una distancia entre ellos no mayor de 10 m.

- **Conos de tráfico:** Se emplean para delinear canales temporales de circulación de forma que produzcan el mismo efecto de una línea sólida para los vehículos que se acercan. Son versátiles, no dañan los vehículos si los golpean y pueden ponerse y quitarse rápidamente. Son de material plástico o caucho y de color anaranjado. Se recomienda una distancia de 10 m entre cono y cono.

### ***Señales definitivas o permanentes***

Este tipo de señalización es implementada durante la etapa de construcción del proyecto, pero su importancia y funcionalidad conciernen cuando la etapa de construcción ha terminado. Tienen por objetivo, contribuir al mejoramiento en el control y ordenamiento del tráfico, brindando orientación y seguridad a los usuarios de la vía. La señalización se diseña en base a las pautas establecidas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC en vigencia. Estas señales en general son de dos tipos verticales y horizontales.

- **Señales Verticales:** Son dispositivos de control las cuales adoptan una forma y color según la función que desempeñan, van colocadas a un costado de la calzada y sujetos a postes.
- **Señales Reglamentarias:** Son aquellas que tienen por objetivo indicar al usuario de la vía las limitaciones, restricciones y prohibiciones que la regulan, cuyo incumplimiento constituye una violación al Reglamento de la Circulación Vehicular. Las señales reglamentarias serán ubicadas de acuerdo al tipo de mensaje y la prohibición a la que se refiere. Las señales a emplear son:
  - Señal de Pare
  - Señal de ceda al paso

- Señal de prohibido adelantar
- Señal de velocidad máxima

Señales restrictivas o prohibitivas: Son señales de forma circular, inscritas en una placa rectangular de 0.80 x 1.20 m con el mensaje que encierra la simbología utilizada, de color blanco con símbolo y marco negros, círculo de color rojo, así como la franja oblicua trazada del cuadrante superior izquierdo al cuadrante inferior derecho, que representa prohibición. También se utilizarán señales de 0.80 m x 1.20 m con el mensaje de reducir la velocidad a 30 km/h, de color blanco con letras y marco de color negro, en zonas de curvas de volteo. Las señales a emplear son:

- Señal Prohibido Adelantar
- Señal Velocidad Máxima

### **Señales Preventivas**

Este tipo de señales indican la existencia un peligro real o potencial, que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando las precauciones del caso. Las señales preventivas tienen una dimensión de 0.75 m x 0.75 m con fondo de material retroreflectante de color amarillo; los símbolos, letras y borde del marco se pintarán con tinta xerográfica de color negro. Las señales de este tipo que se emplearán son las siguientes:

- Señal de curva pronunciada a la derecha / izquierda
- Señal de curva a la derecha / izquierda
- Señal de curva y contra curva pronunciadas a la derecha / izquierda
- Señal de curva y contra curva a la derecha / izquierda
- Señal de camino sinuoso.
- Curva en "U" derecha / izquierda

- Resalto
- Badén
- Zona de derrumbes
- Zona Escolar
- Cuidado Animales en la Vía
- Señal de Zona Urbana

### **5.2.6 Programa de Seguridad y Salud Ocupacional**

Este programa incluye un programa de capacitaciones, inspecciones, simulacros, etc. el cual deberá incluir a todos los trabajadores de la obra, profesionales, técnicos y obreros. Dicho programa deberá garantizar la transmisión efectiva de las medidas preventivas generales y específicas que garanticen el normal desarrollo de las actividades de obra, es decir, cada trabajador deberá comprender y ser capaz de aplicar los estándares y procedimientos de trabajo establecidos, cumpliendo con las normas de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.

Previo a la elaboración de estándares y procedimientos de trabajo, se deberá hacer un análisis de riesgos de la obra, con el cual se identificarán los peligros asociados a cada una de las actividades y se propondrán las medidas preventivas para eliminar o controlar dichos peligros. Luego se identificarán los riesgos que, por su magnitud, sean considerados Riesgos Alto, los mismos que deberán ser priorizados y atendidos en forma inmediata.

#### **Equipo básico de protección personal (EPP)**

Todo el personal que labore en la obra, deberá usar el siguiente equipo de protección personal:

- Ropa de trabajo adecuada a la estación y a las labores por ejecutar (overol o camisa y pantalón o mameluco).

- Todos los trabajadores deben contar con casco, guantes de seguridad, calzado de seguridad, lentes, protectores auditivos, barbiquejo, etc.
- Adicionalmente, botas impermeables de jebe, para trabajos en zonas húmedas.
- En zonas expuestas a la acción de productos químicos se proveerá al trabajador de ropa y de elementos de protección específicos.
- En zonas de gran cantidad de polvo, se proveerá al trabajador de anteojos y respiradores contra el polvo o realizar el riego constantemente.
- En zonas lluviosas se proporcionará al trabajador ropa adecuada que lo cubra de la lluvia.
- Para trabajos en altura, se proveerá al trabajador de arnés con absorbedor de impacto y línea de vida.
- Los frentes de trabajo que estén sobre 1,50 m (Un metro con cincuenta centímetros) del nivel de terreno natural deberán estar rodeados de barandas y debidamente señalizados.
- En las áreas de trabajo de la obra se deberá contar con una Estación de emergencia implementada con todos los elementos de seguridad (camilla rígida, botiquín, megáfono, extintor, etc.)
- Servicio de Primeros auxilios. En caso de emergencia se ubicará en la estación de emergencia un listado de teléfonos y direcciones de las instituciones de auxilio para los casos de emergencia.

### **5.3 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN AMBIENTAL**

Este Programa de Educación Ambiental, estará dirigido a los trabajadores y población afectada que intervendrán en el desarrollo de las etapas del proyecto y será realizado por especialistas ambientales.

#### **Objetivo**

Educar, concientizar y capacitar al público objetivo (personal de obra y población afectada) que se encuentre involucrado en el proyecto, con el fin de prevenir y/o minimizar los posibles daños a uno o más componentes del ambiente en el área de influencia. Además, la ejecución del programa permitirá prevenir y minimizar los posibles efectos adversos que podrían producir riesgos para la vida humana por un inadecuado manejo o uso de los recursos naturales.

La jefatura responsable encargada de este programa es la jefatura de asuntos ambientales en coordinación con el Residente de obra y la jefatura de infraestructuras, de tal manera que exista un acuerdo en cuanto a la duración y temas a tratar para llevar a cabo el presente programa.

#### **Educación y Capacitación Ambiental**

Las charlas y talleres a llevarse a cabo para la capacitación y educación ambiental del público objetivo tendrán énfasis en las normas de higiene, seguridad, conservación del medio ambiente y comportamiento humano. Para ello se seguirán las siguientes actividades:

- a) Para la realización de las capacitaciones se usarán materiales didácticos (transparencias, diapositivas o cualquier otro material gráfico de apoyo) para promover el entendimiento del objetivo de la capacitación.



- b) En los talleres y/o charlas, se estimulará la participación de la audiencia, la formulación de preguntas e inquietudes que sean de interés para solucionar problemas ambientales prácticos, vinculados con las actividades de la etapa de construcción y cierre de obras del proyecto.
- c) Las charlas y/o talleres de capacitación para el personal de obra deberán impartir:
- Descripción del proyecto vial y sus impactos.
  - Conceptos generales sobre el medio ambiente
  - La promoción del reciclaje y reutilización de materiales
  - Buenas prácticas, en las actividades de obra, para la optimización del uso de agua y energía.
  - Buenas prácticas, en las actividades de obra, para la optimización del uso de suelos
  - Buenas prácticas de almacenamiento y disposición de los residuos sólidos, líquidos y efluentes
  - El fomento de una adecuada manipulación y almacenamiento de las sustancias químicas y combustibles.
  - Planes de mitigación ambiental, prevención contra ruido, polvo
  - Manejo de protección de los recursos naturales
  - Aspectos de seguridad (normas, señalizaciones de tránsito)
  - Coordinar con las autoridades locales para la convocatoria de la población a las charlas a realizar.
  - Las charlas de educación ambiental se realizarán en los centros poblados ubicados dentro del ámbito del proyecto.

#### **5.4 PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL**

El Plan de seguimiento y control permitirá la evaluación periódica integrada y permanente de los cambios en los parámetros ambientales, y tendrá como objetivo el de verificar el

cumplimiento de las medidas de prevención y/o mitigación propuesta, así como evaluar la eficiencia de las mismas.

La empresa contratista está obligada a realizar un monitoreo al iniciar las obras del proyecto, de tal manera de conocer las condiciones iniciales de los componentes ambientales (agua, aire, suelo) y así poder realizar el monitoreo y seguimiento en base a las condiciones iniciales, lo cual facilitará detectar fácilmente la ocurrencia de alguna alteración, para así poder aplicar las medidas de mitigación correspondientes.

Para la llevar a cabo los monitoreos ambientales se deberá contratar a un laboratorio acreditado ante INACAL para tomar muestras de calidad de aire y parámetros meteorológicos, agua, suelo, medición de ruido el cual se basará en los Protocolos de Monitoreo de Calidad de Agua, Aire y Ruido del MINAM.

#### 5.4.1 Calidad de aire

El diseño del desarrollo del programa de monitoreo de calidad de aire se basa en los lineamientos del Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM referido a la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental para Aire (ECA). Los parámetros a ser analizados y las estaciones de monitoreo se detallan en las tablas siguientes:

**Tabla 45: Parámetros de calidad de aire**

| PARAMETRO   | PERIODO  | VALOR                        | CRITERIOS DE EVALUACION   | METODO DE ANALISIS                             |
|---|----------|------------------------------|---------------------------|--|
|   |          | ( $\mu\text{G}/\text{M}^3$ ) |                           |  |
| Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )                                      | 24 horas | 250                          | NE más de 7 veces al año  | Fluorescencia ultravioleta (Método automático) |
| Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )                                   | 1 hora   | 200                          | NE más de 24 veces al año | Quimioluminiscencia (Método automático)        |
| Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM <sub>2,5</sub> ) | 24 horas | 50                           | NE más de 7 veces al año  | Separación inercial/filtración (Gravimetría)   |

| PARAMETRO  | PERIODO  | VALOR                        | CRITERIOS DE EVALUACION  | METODO DE ANALISIS                                  |
|--|----------|------------------------------|--------------------------|---|
|  |          | ( $\mu\text{G}/\text{M}^3$ ) |                          |   |
| Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM10) | 24 horas | 100                          | NE más de 7 veces al año | Separación inercial/filtración (Gravimetría)        |
| Monóxido de Carbono (CO)                                   | 1 hora   | 30000                        | NE más de 1 vez al año   | Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático) |
|  | 8 horas  | 10000                        | Media aritmética móvil   |   |
| Sulfuro de Hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ )              | 24 horas | 150                          | Media aritmética         | Fluorescencia ultravioleta (Método automático)      |

**Tabla 46: Ubicación de los puntos de calidad de aire**

| PUENTE               | PUNTO DE MONITOREO | DESCRIPCION                                      | PK      | UBICACION |            |
|----------------------|--------------------|--|---------|-----------|------------|
|                      |                    |  |         | Este      | Norte      |
| Puente Chuquicara    | MAR -CA-05         | Cantera Santa                                    | 749+818 | 806010.24 | 9041370.55 |
|                      | MAR-P09-01         | Área de trabajo Puente Chuquicara                | 751+518 | 804462    | 9041800    |
|                      | MAR-AE-08          | Almacén, patio de máquinas N°1                   | 751+530 | 804562    | 9041868    |
|                      | MAR-CP-08          | Centro poblado Chuquicara                        | 751+518 | 804213.41 | 9042199.7  |
| Puente Tablachaca I  | MAR-P10-01         | Área de trabajo Puente Tablachaca I              | 768+806 | 807090    | 9054676    |
|                      | MAR-AE-09          | Almacén, Patio de máquinas N°2- Casas Adyacentes | 768+650 | 806960    | 9054472    |
| Puente Tablachaca II | MAR-P11-01         | Área de trabajo Puente Tablachaca II             | 769+131 | 807290.21 | 9054931.99 |
| Puente Quiroz        | MAR -CA-06         | Cantera Galgada                                  | 776+216 | 813204    | 9063355    |
|                      | MAR -CA-07         | Cantera Ancos                                    | 786+698 | 817963    | 9060149    |
|                      | MAR-P12-01         | Área de trabajo Puente Quiroz                    | 776+216 | 811387    | 9059163    |

**La frecuencia: Semestral**

Para complementar el monitoreo de calidad de aire se colocarán dos estaciones meteorológicas para medir los siguientes parámetros:

- Temperatura
- Humedad relativa%
- Velocidad de viento (m/s)
- Dirección del viento

**Tabla 47: Ubicación de estaciones meteorológicas**

| PUENTE               | PUNTO DE MONITOREO | DESCRIPCION                             | PK      | UBICACION |            |
|----------------------|--------------------|---|---------|-----------|------------|
|                      |                    |   |         | Este      | Norte      |
| Puente Chuquicara    | MAR-P09-01         | Área de trabajo<br>Puente Chuquicara    | 751+518 | 804462    | 9041800    |
| Puente Tablachaca I  | MAR-P10-01         | Área de trabajo<br>Puente Tablachaca I  | 768+806 | 807090    | 9054676    |
| Puente Tablachaca II | MAR-P11-01         | Área de trabajo<br>Puente Tablachaca II | 769+131 | 807290.21 | 9054931.99 |
| Puente Quiroz        | MAR-P12-01         | Área de trabajo<br>Puente Quiroz        | 776+216 | 811387    | 9059163    |

### Medición de Ruido

El diseño del desarrollo del programa de medición de ruido se basa en el Decreto Supremo N°085-2003-PCM, los Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECA).

**Tabla 48: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido**

| ZONAS DE APLICACION          | EN LAQT        |                  |
|------------------------------|----------------|------------------|
|                              | Horario Diurno | Horario Nocturno |
| Zonas de Protección Especial | 50             | 40               |
| Zona Residencial             | 60             | 50               |
| Zona Comercial               | 70             | 60               |
| Zona Industrial              | 80             | 70               |

**Tabla 49: Ubicación de los puntos de medición de ruido**

| PUENTE               | PUNTO DE MONITOREO | DESCRIPCION   | PK      | UBICACION |            |
|----------------------|--------------------|---|---------|-----------|------------|
|                      |                    |   |         | Este      | Norte      |
| Puente Chuquicara    | MR-P09-01          | Área de trabajo<br>Puente<br>Chuquicara                   | 751+518 | 804462    | 9041800    |
|                      | MR-CP-08           | Centro poblado<br>Chuquicara                              | 751+518 | 804213.41 | 9042199.7  |
| Puente Tablachaca I  | MR-P10-01          | Área de trabajo<br>Puente<br>Tablachaca I                 | 768+806 | 807090    | 9054676    |
|                      | MR-AE-09           | Almacén, Patio<br>de máquinas<br>Nº2- Casas<br>Adyacentes | 768+650 | 806960    | 9054472    |
| Puente Tablachaca II | MR-P11-01          | Área de trabajo<br>Puente<br>Tablachaca II                | 769+131 | 807290.21 | 9054931.99 |
| Puente Quiroz        | MR-P12-01          | Área de trabajo<br>Puente Quiroz                          | 776+216 | 9059163   | 811387     |

**La frecuencia: Semestral**

#### **5.4.2 Calidad de agua**

El diseño del desarrollo del programa de monitoreo de calidad de agua se basa en los lineamientos del Decreto Supremo N°004-2017-MINAM referido a la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA).

Los parámetros a ser analizados:

Como los puentes y áreas auxiliares están ubicados próximos al río Tablachaca y Ancos, le correspondería la siguiente categoría:

**Categoría 4:** Conservación del ambiente acuático - Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua superficiales que forman parte de ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas y/o zonas de amortiguamiento, cuyas características requieren ser protegidas.

**Subcategoría E2:** Ríos - Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lóticos, que se mueven continuamente en una misma dirección.

Ríos de la costa y sierra entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la vertiente hidrográfica del Pacífico y del Titicaca, y en la parte alta de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por encima de los 600 m.s.n.m.

**Tabla 50: Parámetros de calidad de agua**

| PARAMETROS  | UNIDAD DE MEDIDA                 | E2: RIOS        |   | D:2 RIEGO DE ANIMALES |
|---|----------------------------------|-----------------|---|-----------------------|
|   |                                  | Costa<br>Sierra | y | Bebida de animales    |
| <b>FÍSICOS-QUÍMICOS</b>                           | mg/L                             |                 |   |                       |
| Aceites y Grasas                                  | mg/L                             | 5               |   | 10                    |
| Cianuro libre                                     | mg/L                             | 0.0052          |   | 0.1                   |
| Nitratos  | mg/L                             | 13              |   | ***                   |
| Color (b)   | Color verdadero<br>Escala Pt/ Co | 20 (a)          |   | 100 (a)               |
| Conductividad                                     | ( $\mu$ S/cm)                    | 1000            |   | 5 000                 |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> ) | mg/L                             | 10              |   | 15                    |
| Oxígeno Disuelto (valor mínimo)                   | mg/L                             | $\geq 5$        |   | $\geq 5$              |
| Potencial de Hidrógeno (pH)                       | Unidad de pH                     | 6,5 - 9,0       |   | 6,5 - 8,4             |
| Solidos Suspendidos Totales                       | mg/L                             | $\leq 100$      |   |                       |
| Sulfuros  | mg/L                             | 0.002           |   | 1000                  |
| Temperatura                                       | $^{\circ}$ C                     | $\Delta 3$      |   | $\Delta 3$            |
| <b>MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO</b>           |                                  |                 |   |                       |
| Coliformes Termotolerantes                        | NMP/100 ml                       | 2000            |   | 1000                  |

Nota: Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

**Tabla 51: Ubicación de los puntos de medición de agua**

| PUENTE               | PUNTO DE MONITOREO | DESCRIPCION   | PK REFERENCIAL     | UBICACION |            |
|----------------------|--------------------|---|--------------------|-----------|------------|
|                      |                    |   |                    | Este      | Norte      |
| Puente Chuquicara    | MA-FA-05           | Fuente de agua Río Santa                                      | 749+818            | 806198    | 9041287    |
| Puente Tablachaca I  | MA-P10-01          | Canal de riego antes del cruce del puente Tablachaca I        | 768+840            | 807078.63 | 9054664.46 |
| Puente Tablachaca II | MA-P11-01          | Rio Tablachaca aguas abajo del Cruce con Puente Tablachaca II | 769+131            | 807313.12 | 9054933.37 |
|                      | MA-P11-02          | Canal de riego antes del cruce del puente Quiroz              | 769+165            | 807332.20 | 9054982.73 |
| Puente Quiroz        | MA-FA-06           | Fuente de agua Galgada  | 776+216<br>+ 5+380 | 813158    | 9063423    |

**La frecuencia:** Semestral

#### 5.4.3 Calidad de Suelo

El diseño del desarrollo del programa de monitoreo de calidad de agua se basa en los lineamientos del Decreto Supremo N°002-2013-MINAM referido a la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental para Suelo (ECA).

Los parámetros a ser analizados:



**Tabla 52: Parámetros de calidad de suelos**

| PARAMETROS  | USO DE SUELO   |                   | METODO DE ENSAYO |
|---|----------------|-------------------|------------------|
|   | Suelo Agrícola | Suelo Residencial |                  |
| <b>ORGANICOS</b>                                  |                |                   |                  |
| Fracción de hidrocarburos F1 (C5-C10) (mg/kg MS)  | 200            | 200               | EPA 8015-B       |
| Fracción de hidrocarburos F2 (C10-C28) (mg/kg MS) | 1200           | 1200              | EPA 8015-M       |
| DDT (mg/kg MS) (1)                                | 0,7            | 0.7               | EPA 8270-D       |

Nota 1: Plaguicidas regulados debido a su persistencia en el ambiente, en la actualidad está prohibido su uso, son Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP).

**Tabla 53: Ubicación de los puntos de calidad de suelo**

| PUENTE      | PUNTO DE MONITOREO | DESCRIPCION  | PK REFERENCIAL     | UBICACION |            |
|-------------|--------------------|--|--------------------|-----------|------------|
|             |                    |  |                    | Este      | Norte      |
| Puente N°9  | MA-FA-05           | Fuente de agua Río Santa                           | 749+818            | 806198    | 9041287    |
| Puente N°10 | MA-P10-01          | Canal de riego antes del cruce del puente 10       | 768+840            | 807078.63 | 9054664.46 |
| Puente N°11 | MA-P11-01          | Rio Tablachaca aguas abajo del Cruce con Puente 11 | 769+131            | 807313.12 | 9054933.37 |
|             | MA-P11-02          | Canal de riego antes del cruce del puente 11       | 769+165            | 807332.20 | 9054982.73 |
| Puente N°12 | MA-FA-06           | Fuente de agua Galgada                             | 776+216<br>+ 5+380 | 813158    | 9063423    |

**La frecuencia: Semestral**

Después de realizar los monitoreos correspondientes por el laboratorio acreditado ante INACAL, se procederá a la elaboración del informe de monitoreo perteneciente a la obra, el cual será entregado a la Autoridad Correspondiente.

**5.5 PLAN DE CONTINGENCIAS**

El programa de contingencia contiene directivas administrativas y operativas definidos de manera que todo el personal previo conocimiento de estas pautas pueda desempeñarse en cualquier emergencia que se presente. Tiene por finalidad lograr el control de cualquier situación de emergencia en menor tiempo posible, con la mayor coordinación, sincronización y los menores riesgos de quienes están involucrados.

### **5.5.1 Objetivos**

- Determinar y establecer pautas que permitan al personal proceder en forma ordenada en casos de emergencia y evacuación con el fin de salvaguardar vidas proteger el medio ambiente y bienes del proyecto durante la etapa de operación y funcionamiento.
- Establecer las acciones y maniobras que ejecutadas durante la contingencia permitirá minimizar riesgos para el personal y el restablecimiento de instalaciones y servicios en el menor tiempo posible.

### **5.5.2 Estructura, organización y funciones**

Para una correcta y adecuada aplicación de este programa, se nombrará un Coordinador de Prevención de Riesgos y Contingencias, el cual debe empezar sus labores conjuntamente con el inicio de las actividades del proyecto. Este tendrá como función principal llevar a cabo la ejecución correcta y oportuna del presente programa y estará apoyado por las brigadas de contingencia y personal de apoyo (personal de obra) los cuales deberán estar debidamente capacitados.

Entre las primeras acciones que realizará el Coordinador de Prevención de Riesgos y Contingencias, son las siguientes:

- ✓ Efectuar coordinaciones previas con las autoridades locales, teniendo en cuenta las acciones que le corresponden de acuerdo a su función, y coordinar acciones con el Sistema Nacional de Defensa Civil (SINADECI), Autoridades Locales y los Centros de Salud cercanos al área de influencia del Proyecto, a fin que estén en alerta, ante una eventual emergencia.
- ✓ Establecer un sistema de comunicación inmediata que le permita a la Unidad de Contingencias, conocer los pormenores y lugar de ocurrencia del evento.

- ✓ Comunicación directa entre el personal de la zona de emergencia y el personal ejecutivo de la entidad responsable, reservando líneas o canales de comunicación libres.
- ✓ Implementar un sistema de alerta en tiempo real, entre los lugares de alto riesgo y la central de emergencia, la misma que podrá localizarse en un lugar adecuado, de tal forma, que cualquier accidente será comunicado a las Unidades de Auxilio Rápido y de ser el caso, a Centros Asistenciales (Hospitales, Centros y Puestos de Salud).
- ✓ El titular del proyecto y/o la empresa contratista establecerán convenios con los principales centros de salud que se encuentran colindantes o cercanos a la vía.

Las funciones del Coordinador de Prevención de Riesgos y Contingencias, serán las siguientes:

- ✓ Organizar e implementar las medidas del Programa de Prevención de Pérdidas y Contingencias en el ámbito del proyecto, así como dirigir las actividades para el control de las contingencias que se produzcan.
- ✓ Orientar y coordinar con el apoyo externo (bomberos, policía de tránsito, centros asistenciales, etc.)
- ✓ Coordinar las medidas extraordinarias a asumir para afrontar el período de emergencia y sus consecuencias, con la aprobación del nivel superior (Residente de Obra, Supervisión de Obras).
- ✓ Coordinar y establecer los cronogramas respectivos de capacitación del personal sobre medidas de contingencias.

Para cumplir adecuadamente sus funciones, el Coordinador de Prevención de Riesgos y Contingencias contará con el apoyo de infraestructura, personal y equipos siguiente:

- ✓ Personal capacitado en primeros auxilios y atención de emergencias. (Brigadas de contingencias); así como personal de apoyo.
- ✓ Botiquín bien implementado.
- ✓ Una unidad móvil de desplazamiento rápido, en perfectas condiciones de operatividad y funcionamiento.
- ✓ Un equipo de comunicaciones.
- ✓ Equipos básicos de primeros auxilios (sogas, camillas, arneses, otros)
- ✓ Equipos contra incendios.

### **5.5.3 Medidas de prevención de riesgos**

Se ha procedido a establecer las siguientes medidas para afrontar las contingencias más significativas que pudieran ocurrir durante la ejecución de las obras.

#### **Por ocurrencia de eventos naturales (sismos, inundaciones, otros)**

- Las instalaciones auxiliares deberán estar diseñadas y construidas de acuerdo a las normas de diseño y construcción sismo resistentes propios de la zona.
- Capacitación al personal
- Identificación y señalización de áreas seguras dentro y fuera de la obra, así como la identificación de las rutas de evacuación en las diferentes instalaciones.
- Diseño y difusión de material didáctico para capacitación del personal para una rápida acción ante eventos naturales.
- Se mantendrán despejadas en todo momento las rutas de evacuación.
- La empresa contratista programara simulacros de sismos e inundaciones que se llevaran a cabo, con la participación de todo el personal de la obra, para lo cual se deben realizar las coordinaciones pertinentes.

### **Por ocurrencia de riesgos por deslizamientos y/o derrumbes**

- Evaluación constante de aquellas zonas críticas identificadas previo a la ejecución de los trabajos, taludes realizados como parte del ensanchamiento de los puentes y la vía (sea roca fija o material suelto), taludes generados en las canteras y depósitos de material excedente.
- Donde sea aplicable y necesario se implementarán las medidas de estabilización de los taludes.

### **Por ocurrencia de riesgos de incendios**

- Los materiales de características inflamables, se ubicarán distantes de fuentes de calor.
- El personal administrativo y/o operativo deberá conocer los procedimientos para control de incendios, alarmas y acciones, así como la distribución de equipos de emergencia.
- Mantener el orden y limpieza en las instalaciones
- Organización de charlas al personal sobre procedimientos de prevención de incendios y uso adecuado de extintores.
- Colocar los equipos contra incendios en lugares estratégicos de acceso al personal, así como señalar las rutas de escape.
- Prohibir al personal hacer fuego, fumar en las zonas de trabajo.
- Se debe disponer de indumentaria adecuada a las brigadas de contingencia para este fin (casco, botas, picos, palas, arena, etc.)

- Las unidades de vehículos y maquinarias de obra contarán con un extintor tipo ABC de 11 a 15 kg.
- Se programarán simulacros, si fuera necesario se coordinará con las autoridades locales.

#### **Por ocurrencia de derrames de combustibles, lubricantes**

- En el caso de accidentes de vehículos o maquinarias, que produzcan derrames de combustibles o lubricantes el titular del proyecto y/o la empresa contratista, prestará auxilio inmediato, incluyendo el traslado de equipo, materiales y cuadrillas de personal, para minimizar los efectos ocasionados por cualquier derrame, como el vertido de arena sobre los suelos afectados.
- Se procederá a realizar la limpieza correspondiente y de existir trapos, arena u otros materiales absorbentes impregnados de combustibles u otras sustancias tóxicas, estos son considerados como materiales peligrosos y se tratarán de acuerdo al subprograma de manejo de materiales peligrosos.
- En el caso de accidentes ocasionados en las unidades de terceros, las medidas a adoptar por parte del titular del proyecto y/o la empresa contratista, se circunscriben a realizar un pronto aviso a las autoridades competentes, señalando las características del incidente, fecha, hora, lugar, tipo de accidente, elemento contaminante, magnitud aproximada, y de ser el caso, proceder a aislar el área y colocar señalización preventiva alertando sobre cualquier peligro (banderolas y/o letreros, tranqueras, etc.).

#### **Por ocurrencia de accidentes laborales**

- En general para la atención de cualquier accidente laboral, el titular del proyecto y/o la empresa contratista, a través de la Brigada de Contingencias,

tienen la obligación de proporcionar a sus trabajadores en forma gratuita e inmediata, y en el lugar del accidente, asistencia médica y de primeros auxilios.

- Evaluar la situación antes de actuar, realizando una rápida inspección de la situación y su entorno que permita poner en marcha la llamada conducta PAS (Proteger, Avisar, Socorrer).
- No mover al accidentado.
- No dar de beber ni medicar al accidentado.
- Prestar inmediatamente el auxilio al personal accidentado.
- La Brigada de Contingencia se trasladará al lugar de accidente, con los implementos y/o equipos que permitan atender al herido.

## **5.6 PLAN DE CIERRE O ABANDONO**

Al finalizar la etapa de construcción del proyecto, se deberá ejecutar el cierre o abandono de la obra, procurando devolver a su estado inicial las zonas intervenidas por una instalación.

Las áreas utilizadas para las instalaciones auxiliares deben quedar libres de todas las construcciones hechas para facilitar el desarrollo de sus actividades y de todo tipo de contaminación por concreto, derrames de combustibles, aceites, lubricantes, etc. Se incluirán las acciones de restauración y/o revegetación de las diversas áreas afectadas, la limpieza de escombros y de todo tipo.

El resultado esperado luego de la implementación de las medidas señaladas será:

- a) Reducir al mínimo el riesgo a la salud y seguridad pública.
- b) Los impactos remanentes generarán efectos insignificantes o nulos a la calidad del ambiente.



- c) Cumplimiento de las leyes, reglamentos, prácticas y guías correspondientes.
- d) Paisaje sin deterioros significativos y estéticamente aceptables.

### **Reacondicionamiento de áreas afectadas**

Se aplicarán las medidas correspondientes de este programa para la reconfiguración de las áreas afectadas por la ejecución de las obras de reconstrucción de puentes.

El manejo, transporte y disposición de los residuos generados durante el cierre de obra también serán tratados en cumplimiento al Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos, para su disposición final.

#### **➤ Áreas colindantes a los puentes**

El proceso de restauración de las zonas colindantes a los puentes se procederá de la siguiente manera:

- Proceder a retirar la señalización temporal puesta por la ejecución de las obras.
- Recojo y disposición final de los residuos sólidos, estas actividades estarán sujetas de acuerdo al Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos.
- Solo en las áreas que se requiera se realizará la revegetación en las zonas colindantes a los puentes en caso exista suelo desnudo por desbroce realizado durante las obras, así como las áreas generadas por ensanchamiento de la vía que queden expuestas.
- En las áreas donde se ha procedido a corte de material suelto estas serán conformadas de tal manera que se garantice su estabilidad física, no se dejen pendientes pronunciadas que favorecerían el deslizamiento del material.

#### **➤ En los Depósitos de Material Excedente (DME)**

Las cláusulas o cierre de los depósitos de material excedente consideran lo siguiente:

- Se procederá a perfilar el talud de los DME a fin de que se garantice su estabilidad física. Los taludes deberán tener una pendiente igual de 1V: 2.5 H.
- Remoción y disposición de suelos contaminados, se localizarán los posibles suelos que hayan tenido contacto con hidrocarburos para disponerlos en contenedores que serán trasladados a un relleno de seguridad.
- Se realizará una compactación mínima de 95 ps, con bermas de 5 metros mínimo de ancho y con material filtrante en el pie del terraplén.
- Construcción de canales de derivación de aguas de escorrentía al pie de las banquetas (3 m de altura).

➤ **En las canteras**

- Reconformar las áreas evitando alterar las riberas y por tanto, evitando que el flujo del agua modifique el cauce durante la temporada de lluvias (época de crecidas), permitiendo la recuperación paulatina hasta alcanzar su nivel original.
- La restauración de la morfología y el paisaje se realizará evitando dejar hondonadas o huecos que puedan modificar el flujo del agua y propiciar la erosión de los flancos del cauce.
- Remoción y disposición en un relleno de seguridad los suelos contaminados y los residuos.
- Escarificado de suelos compactados.
- Todo el material sobrante y el generado por el proceso de descarte, serán utilizados en la nivelación general del área alterada, permitiendo un acabado final acorde con la morfología y características del entorno circundante.

➤ **Planta de Concreto**

En referencia a la planta de concreto, para ello se debe revisar las áreas donde estuvo operando, a fin de ver si en caso ha ocurrido algún derrame de concreto poder realizar el recojo del mismo y realizar su disposición final de acuerdo al subprograma de manejo de residuos sólidos.

- Desmontaje de la instalación, cercos y señalizaciones.
- Recojo y disposición de los residuos sólidos, estas actividades estarán sujetas de acuerdo al Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos.
- Las losas de concreto deberán ser removidas y dispuestas en la DMEs, en el caso de no estar impregnadas de combustibles o sustancias tóxicas, debiendo ser estas previamente reducidas de tamaño.
- Escarificado de suelos compactados
- Reposición de topsoil solo en las áreas, que se hayan visto afectadas por desbroce y donde se encuentre suelo expuesto.

➤ **Acondicionamiento final y/o rehabilitación de los accesos y explanaciones**

El titular del proyecto y/o la empresa contratista serán los encargados de realizar las labores de restauración de las superficies alteradas, como es en el caso de las áreas de almacén y estacionamiento. Para este punto en particular es de sumo interés la restauración de la topografía, perfilando y rellenando superficies o vacíos del terreno y removiendo o aireando las zonas compactadas.

Las zonas delimitadas para el tránsito de la maquinaria pesada serán supervisadas para garantizar: la ausencia de elementos que alteren la calidad del suelo (restos de hidrocarburos, aceites, residuos sólidos, etc.) y; la rehabilitación de sus propiedades

físicas originales. Por ello, se seleccionará personal de reconocimiento para identificar las zonas impactadas y tomar los procedimientos del Subprograma de Manejo de Residuos Sólidos y las Medidas de Conservación de la Calidad del Suelo.

➤ **Desmantelamiento de las instalaciones temporales**

Al término de la obra, el titular del proyecto y/o la empresa contratista deberán de desarmar, desmantelar y/o desmontar las instalaciones temporales (casetas, almacenes, vestuarios, entre otros).

Se deberá de disponer los escombros (desmontes, material de construcción, restos de construcción, etc.) y restaurar el paisaje a condiciones similares o mejores a las iniciales.

En el caso de los servicios higiénicos, el titular del proyecto y/o la empresa contratista deberán exigir el retiro de los mismos por la empresa prestadora contratada. La chatarra y el material de construcción sobrante será acopiado temporalmente en una zona delimitada y se fijará un plazo determinado para la búsqueda del posible comprador, antes de ser derivados al relleno sanitario de la localidad.

**Monitoreo Post Cierre**

Se procederá a realizar el control y seguimiento de las zonas que han sido reconformadas, llámense vías de acceso secundarias, instalaciones auxiliares y taludes de los puentes. Este es un proceso de largo plazo, el cual debe ser sistemático y periódico, debiéndose realizar cada 06 meses.

También se evaluará el grado de las pendientes comprobando que la estabilidad de los taludes no se haya afectado, y estos estudios se realizarán sobre todo en canteras y depósitos de material excedente, los mismos que determinarán la necesidad de trabajos complementarios.

## CAPITULO VI: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Teniendo como referencia el monitoreo línea base del medio biológico y medio físico del proyecto, después de 6 meses de haber iniciado la ejecución de las diferentes actividades en la Obra, se realizaron los monitoreos del medio biológico y medio físico (Anexo de monitoreo final) con la finalidad de evaluar los resultados obtenidos en cada una de las estaciones establecidas, pudiéndose tomar medidas correctivas en caso de presentar resultados o variaciones alertantes.

### 6.1 MONITOREO ORNITOFAUNA:

- En la zona de monitoreo, se registraron un total de 62 aves, pertenecientes a 20 especies distribuidas en 05 órdenes, y 13 familias. Siendo las especies Passer domesticas “Gorrión Casero” y Pygochelidon cyanoleuca “Golondrina Azul y blanca” quienes reportaron un mayor número de individuos.
- En el punto MO-P10-01 se calculó un valor de diversidad mayor a 3, por lo que se considera como alto en diversidad de especies. En el caso de MF-P11-01 los valores de diversidad específica de las aves fueron muy cercanos a 3, por lo que se les considera como diversidad media.
- Se registraron 02 especies de aves: Amazilia amazilia “Colibrí de vientre rufo” y a Myrtis fanny “Estrellita de Collar Púrpura” que se encuentran categorizadas en el Apéndice II de CITES. Es decir, son especies que no necesariamente están amenazadas de extinción, pero podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.
- La diversidad específica para cada punto de evaluación, según el índice de Shannon-Wiener (H) varió entre 2.17 bit/ind y 3.35 bit/ind (Tabla N° 3), siendo muy cercanos los

valores entre los puntos MF-P11-01 y MO-DM3-09. El transecto MO-P10-01 registró mayor de diversidad ( $H'$  transecto MO-P10-01: 3,35), y la mínima MO-AE-08 ( $H'$  MO-AE-08: 2.17). En tanto que los valores de similaridad, adquieren valores muy cercanos.

## 6.2 MONITOREO DE FLORA Y VEGETACIÓN:

- En el área de estudio se registraron un total de 67 especies, pertenecientes a 27 familias botánicas, las cuales se distribuyen en 19 órdenes, a partir de las evaluaciones cuantitativas y cualitativas.
- De las cuatro estaciones de monitoreo, la estación MF-AE-09 registró la mayor cantidad de especies con un total de 43 especies en toda el área de estudio y a su vez también registro el mayor número de familias y órdenes botánicas. La estación de muestreo con menor riqueza fue MF-DM3-09
- En cuanto al tipo de hábito, en el área de estudio fue el de tipo Herbáceo con un registro del 57 % de la riqueza (38 especies), siguiéndole el hábito arbóreo con un 18 % (12 especies), luego el hábito arbustivo con un 17 % (11 especies) y finalizando el hábito suculento con una representación del 9 % de la riqueza (6 especies).
- Con respecto a la diversidad en el área de estudio según el índice Shannon-Wiener indican alta diversidad de especies en el área de estudio con un valor de 3.04 bits/ind ( $H'$ ). Asimismo, del índice de Simpson (1-D), obtuvo como valor un 0.93, demostrando que la dominancia de especies es muy escasa y en contraste con el índice de Pielou el área de estudio registro una diversidad esperada con un valor de 0.86 J, señalando así homogeneidad en la distribución de individuos en cada especie
- Se registra una alta similitud entre las estaciones MF-P10-01 y MF-P11-01, con un valor de 67 %. El resto de estaciones registran valores de similitud menores al 50 %, indicando así que dichas estaciones no comparten muchas especies, con lo cual estas estaciones son muy heterogéneas. Lo cual es muy esperado considerando que el

área del proyecto se ubica en zonas intervenidas por la actividad agrícola donde el ingreso de especies no nativas o invasores influyen mucho en la riqueza

### 6.3 MONITOREO AMBIENTAL

- **Calidad de Agua:** A continuación, en la Tabla N°59 y 60 se presentan los resultados de calidad de agua, estos resultados fueron comparados con los estándares establecidos en el D.S. N° 004-2017-MINAM.

**Tabla 59. Parámetros de Campo-Agua Superficial**

| Estaciones                            | Fecha      | Hora  | pH (Unid. pH)  | Conductividad (uS/cm) | Oxígeno disuelto (mg/L) | Temperatura (°C) |
|---------------------------------------|------------|-------|----------------|-----------------------|-------------------------|------------------|
| MAR-FA-05                             | 29/10/2019 | 10:05 | 7,25           | 400                   | 8,14                    | 21,6             |
| MA-P10-01                             | 29/10/2019 | 11:10 | 7,49           | 695                   | 7,62                    | 23,6             |
| MA-P10-02                             | 29/10/2019 | 10:35 | 7,65           | 656                   | 7,70                    | 20,8             |
| MA-P11-01                             | 29/10/2019 | 11:30 | 7,20           | 726                   | 7,18                    | 23,6             |
| MA-P11-02                             | 29/10/2019 | 11:55 | 7,33           | 731                   | 7,17                    | 24,3             |
| <b>ECA C4 (E2- ríos )<sup>3</sup></b> |            |       | <b>6,5 – 9</b> | <b>1000</b>           | <b>≥ 5</b>              | <b>Δ 3</b>       |

Fuente: Elaborado por J Ramón del Perú S.A.C

**Tabla 60. Parámetros de Campo-Agua Superficial**

| Estaciones                     | Fecha      | Hora  | pH (Unid. pH)    | Conductividad (uS/cm) | Oxígeno disuelto (mg/L) | Temperatura (°C) |
|--------------------------------|------------|-------|------------------|-----------------------|-------------------------|------------------|
| MA-FA6-01                      | 29/10/2019 | 13:20 | 7,02             | 648                   | 6,90                    | 25,0             |
| MA-FA6-02                      | 29/10/2019 | 14:00 | 7,08             | 637                   | 6,85                    | 25,8             |
| MAR-P09-01                     | 29/10/2019 | 09:40 | 7,61             | 411                   | 8,28                    | 20,0             |
| MA-FA-06                       | 29/10/2019 | 13:40 | 7,06             | 633                   | 6,81                    | 25,5             |
| MA-PE-01                       | 29/10/2019 | 13:00 | 7,89             | 3060                  | 6,91                    | 26,0             |
| <b>ECA C3 (D1)<sup>4</sup></b> |            |       | <b>6,5 – 8,5</b> | <b>2 500</b>          | <b>≥4</b>               | <b>Δ 3</b>       |
| <b>ECA C3 (D2)<sup>5</sup></b> |            |       | <b>6,5 – 8,4</b> | <b>5 000</b>          | <b>≥5</b>               | <b>Δ 3</b>       |

Fuente: Elaborado por J Ramón del Perú S.A.C

<sup>3</sup> D.S. N° 004-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y Establecen Disposiciones Complementarias. Categoría 4: Conservación del ambiente acuático - E2: Ríos (Costa y Sierra)

<sup>4</sup> D.S. N° 004-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y Establecen Disposiciones Complementarias. Categoría 3. D1: Riego de Vegetales. Agua para Riego restringido

<sup>5</sup> D.S. N° 004-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y Establecen Disposiciones Complementarias.

**Tabla 61: Resultados de los Parametros Fisicoquimicos de las Estaciones**

MAR-FA-05, MA-P10-01, MA-P10-02, MA-P11-01, MA-P11-02

| Parámetros                    | Unidad     | Estaciones |           |           |           |           | ECA C4<br>(E2- ríos) <sup>6</sup> |
|-------------------------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------|
|                               |            | MAR-FA-05  | MA-P10-01 | MA-P10-02 | MA-P11-01 | MA-P11-02 |                                   |
| Aceites y Grasas              | mg/L       | <0,5       | <0,5      | <0,5      | <0,5      | <0,5      | 5                                 |
| Amoniaco Total                | mg/L       | 0,02       | 0,02      | 0,02      | 0,02      | 0,02      | (1)                               |
| Color                         | U.C.       | <1,13      | <1,13     | <1,13     | <1,13     | <1,13     | 20                                |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno | mg/L       | <2         | 3         | 2         | 3         | 3         | 10                                |
| Fósforo Total                 | mg/L       | <0,005     | 0,112     | 0,095     | 0,127     | 0,113     | 0,05                              |
| Nitratos                      | mg NO3-N/L | 0,552      | 0,038     | 0,053     | 0,097     | 0,199     | 13                                |
| Sólidos suspendidos totales   | mg/L       | 82         | 353       | 359       | 502       | 543       | ≤ 100                             |
| Sulfuros                      | mg/L       | <0,0018    | <0,0018   | <0,0018   | <0,0018   | <0,0018   | 0,002                             |

Fuente: Elaborado por J Ramón del Perú S.A.C

<sup>6</sup> D.S. N° 004-2017-MINAM.- Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y Establecen Disposiciones Complementarias. Categoría 4: Conservación del ambiente acuático - E2: Ríos (Costa y Sierra)

**Tabla 62: Resultados de los Parametros Inorganicos de las Estaciones**

MAR-FA-05, MA-P10-01, MA-P10-02, MA-P11-01, MA-P11-02

| Parámetros      | Unidad | Estaciones |           |           |           |           | ECA C4<br>(E2- ríos) <sup>6</sup> |
|-----------------|--------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------|
|                 |        | MAR-FA-05  | MA-P10-01 | MA-P10-02 | MA-P11-01 | MA-P11-02 |                                   |
| Arsénico        | mg/L   | <0,00021   | 0,12351   | <0,00021  | 0,36743   | 0,12852   | 0,15                              |
| Bario           | mg/L   | 0,0183     | 0,0389    | 0,0346    | 0,0421    | 0,0305    | 0,7                               |
| Cadmio Disuelto | mg/L   | <0,00024   | <0,00024  | <0,00024  | <0,00024  | <0,00024  | 0,00025                           |
| Cobre           | mg/L   | 0,10217    | 0,12535   | 0,07525   | 0,17109   | 0,12726   | 0,1                               |
| Cromo VI        | mg/L   | <0,004     | <0,004    | <0,004    | <0,004    | <0,004    | 0,011                             |
| Mercurio        | mg/L   | <0,00008   | <0,00008  | <0,00008  | <0,00008  | <0,00008  | 0,0001                            |
| Niquel          | mg/L   | 0,00657    | 0,06234   | 0,05390   | 0,07601   | 0,07461   | 0,052                             |
| Plomo           | mg/l   | <0,00026   | <0,00026  | <0,00026  | 0,03663   | 0,00661   | 0,0025                            |



**Tabla 63: Resultados de los Parametro Microbiologico de las Estaciones**

MAR-FA-05, MA-P10-01, MA-P10-02, MA-P11-01, MA-P11-02

| Parámetros        | Unidad    | Estaciones |           |           |           |           | ECA C4<br>(E2- ríos) <sup>6</sup> |
|-------------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------|
|                   |           | MAR-FA-05  | MA-P10-01 | MA-P10-02 | MA-P11-01 | MA-P11-02 |                                   |
| Coliforme Fecales | NMP/100ml | 17,0       | 4,5       | <1,8      | 4,5       | <1,8      | 2000                              |

Fuente: Elaborado por J Ramón del Perú S.A.C

**Tabla 64: Resultados de los Parametro Fisicoquimicos de las Estaciones**

MAR-FA6-01, MA-FA6-02, MAR-P09-01, MA-FA-06, MA-PE-01

| Parámetros                                  | Unidad     | Estaciones |           |            |          |          | ECA C3<br>(D1) <sup>7</sup> | ECA C3<br>(D2) <sup>8</sup> |
|---|------------|------------|-----------|------------|----------|----------|-----------------------------|-----------------------------|
|   |            | MA-FA6-01  | MA-FA6-02 | MAR-P09-01 | MA-FA-06 | MA-PE-01 |                             |                             |
| Aceites y Grasas                            | mg/L       | <0,5       | <0,5      | <0,5       | <0,5     | <0,5     | 5                           | 10                          |
| Cianuro Wad                                 | mg/L       | <0,0006    | <0,0006   | <0,0006    | <0,0006  | <0,0006  | 0,1                         | 0,1                         |
| Color                                       | U.C.       | <1,13      | <1,13     | 1,47       | <1,13    | <1,13    | 100                         | 100                         |
| Demanda<br>Bioquímica de Oxígeno            | mg/L       | 15         | 13        | <2         | 9        | <2       | 15                          | 15                          |
| Demanda<br>Química de Oxígeno               | mg/L       | 29         | 28        | 8          | 20       | 11       | 40                          | 40                          |
| Detergentes (SAAM)                          | mg/L       | <0,02      | <0,02     | <0,02      | <0,02    | <0,02    | 0,2                         | 0,5                         |
| Cloruros                                    | mg/L       | 18,05      | 18,46     | 19,26      | 19,26    | 69,01    | 500                         | NA                          |
| Nitratos (NO3 -N) +<br>Nitritos (NO2<br>-N) | mg NO3-N/L | 0,0970     | 0,2870    | 0,5660     | 0,1260   | 0,0290   | 100                         | 100                         |
| Sulfatos                                    | mg/L       | 136,1      | 87,23     | 105,2      | 100,2    | 1 072    | 1000                        | 1000                        |

Fuente: Elaborado por J Ramón del Perú S.A.C

Nota: NA: No Aplica.

**Tabla 65: Resultados de los Parametro Inorganicos de las Estaciones**

MAR-FA6-01, MA-FA6-02, MAR-P09-01, MA-FA-06, MA-PE-01

| Parámetros  | Unidad | Estaciones |           |            |          |          | ECA C3 (D1) <sup>9</sup> | ECA C3 (D2) <sup>10</sup> |
|-------------|--------|------------|-----------|------------|----------|----------|--------------------------|---------------------------|
|             |        | MA-FA6-01  | MA-FA6-02 | MAR-P09-01 | MA-FA-06 | MA-PE-01 |                          |                           |
| Aluminio    | mg/L   | 10,24      | 11,80     | 2,058      | 10,42    | 0,198    | 5                        | 5                         |
| Arsénico    | mg/L   | 0,24168    | 0,15958   | <0,00021   | <0,00021 | <0,00021 | 0,1                      | 0,2                       |
| Boro        | mg/L   | 0,261      | 0,284     | 0,380      | 0,275    | 0,798    | 1                        | 5                         |
| Bario       | mg/L   | 0,0471     | 0,0533    | 0,0182     | 0,0458   | 0,0141   | 0,7                      | NA                        |
| Cadmio      | mg/L   | 0,00181    | <0,00024  | 0,00073    | <0,00024 | <0,00024 | 0,01                     | 0,05                      |
| Cobre       | mg/L   | 0,16693    | 0,18520   | 0,14776    | 0,15484  | 0,00522  | 0,2                      | 0,5                       |
| Cromo Total | mg/L   | 0,00547    | 0,00863   | 0,00201    | 0,00604  | <0,00023 | 0,1                      | 1                         |
| Hierro      | mg/L   | 32,74      | 37,84     | 3,840      | 32,22    | 0,3734   | 5                        | NA                        |
| Mercurio    | mg/L   | <0,00008   | <0,00008  | <0,00008   | <0,00008 | <0,00008 | 0,001                    | 0,01                      |
| Manganeso   | mg/L   | 0,99694    | 1,083     | 0,34514    | 0,92432  | 0,05322  | 0,2                      | 0,2                       |
| Níquel      | mg/L   | 0,04187    | 0,03334   | 0,02535    | 0,04293  | 0,03213  | 0,2                      | 1                         |
| Plomo       | mg/L   | <0,00026   | <0,00026  | <0,00026   | <0,00026 | <0,00026 | 0,05                     | 0,05                      |
| Zinc        | mg/L   | 0,3131     | 0,3514    | 0,2066     | 0,2924   | <0,0009  | 2                        | 24                        |

Fuente: Elaborado por J Ramón del Perú S.A.C  
Nota: NA: No Aplica

**Tabla 66: Resultados de los Parametro Microbiologicos de las Estaciones**

MAR-FA6-01, MA-FA6-02, MAR-P09-01, MA-FA-06, MA-PE-01

| Parámetros                  | Unidad    | Estaciones |           |            |          |          | ECA C3 (D1) <sup>11</sup> | ECA C3 (D2) <sup>12</sup> |
|-----------------------------|-----------|------------|-----------|------------|----------|----------|---------------------------|---------------------------|
|                             |           | MA-FA6-01  | MA-FA6-02 | MAR-P09-01 | MA-FA-06 | MA-PE-01 |                           |                           |
| Cordiformes Termotolerantes | NMP/100ml | 4,5        | 11,0      | 6,8        | 4,5      | <1,8     | 1000                      | 1000                      |
| Escherichia coli            | NMP/100ml | <1,8       | <1,8      | <1,8       | <1,8     | <1,8     | NA                        | NA                        |
| Huevos de Helminthos        | Huevo/L   | <1         | <1        | <1         | <1       | <1       | 1                         | NA                        |

Fuente: Elaborado por J Ramón del Perú S.A.C  
Nota: NA: No Aplica

- D.S. N° 004-2017-MINAM. - Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y Establecen Disposiciones Complementarias. Categoría 3. D1: Riego de Vegetales. Agua para Riego restringido
- 12 D.S. N° 004-2017-MINAM. - Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y Establecen Disposiciones Complementarias. Categoría 3. D2: Bebida de animales.

➤ **Calidad de Aire:**

En la Tabla N° 67 se presentan los resultados de Material Particulado como PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Sulfuro de Hidrogeno (H<sub>2</sub>S) y Monóxido de Carbono (CO).

**Tabla 67: Resultados de Laboratorio - Aire**

| Estaciones de monitoreo | Fecha de Monitoreo | Parámetros  |  |   |  |  |   |
|-------------------------|--------------------|---|--|---|--|--|---|
|                         |                    | Material Particulado como PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) | Material Particulado como PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) | Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ) (µg/m <sup>3</sup> ) | Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) (µg/m <sup>3</sup> ) | Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S) (µg/m <sup>3</sup> ) | Monóxido de Carbono (CO) (µg/m <sup>3</sup> ) |
| MAR-P09-01              | 26/10/2019         | 37,2  | 3,6  | <13   | <2,57  | <0,06  | <257,1  |
| MAR-CA-05               | 26/10/2019         | 45,2  | 4,5  | <13   | <2,57  | <0,06  | <257,1  |
| MAR-CP-08               | 25/10/2019         | 23,2  | 2,3  | <13   | <2,57  | <0,06  | <257,1  |
| MAR-P10-01              | 27/10/2019         | 62,3  | 6,8  | <13   | <2,57  | <0,06  | <257,1  |
| MAR-AE-09               | 27/10/2019         | 32,3  | 3,6  | <13   | <2,57  | <0,06  | <257,1  |
| MAR-P11-01              | 28/10/2019         | 70,2  | 7,2  | <13   | <2,57  | <0,06  | <257,1  |
| MAR-P12-01              | 29/10/2019         | 28,7  | 3,2  | <13   | <2,57  | <0,06  | <257,1  |
| MAR-CA-06               | 29/10/2019         | 27,5  | 2,7  | <13   | <2,57  | <0,06  | <257,1  |
| MAR-DM-03               | 28/10/2019         | 4,9   | 0,5  | <13   | <2,57  | <0,06  | <257,1  |
| <b>ECA<sup>13</sup></b> |                    | <b>100</b>  | <b>50</b>  | <b>250</b>  | <b>200</b>   | <b>150</b>   | <b>10 000</b>                                 |

Fuente: Elaborado por J Ramón del Perú S.A.C

D.S. N° 003-2017-MINAM. - Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias.

## 6.4 PARÁMETROS METEOROLÓGICOS:

En la Tabla N° 68 se presentan los valores mínimos, promedios y máximos de los parámetros: Temperatura, Humedad Relativa, Precipitación, Velocidad y Dirección del viento que se registró en las estaciones del monitoreo de calidad de aire durante el monitoreo.

**Tabla 68: Parámetros Meteorológicos**

| Estación   | Valores  | Temperatura (°C) | Humedad Relativa (%) | Precipitación (mm) | Velocidad del viento (m/s) | Dirección del viento predominante |
|------------|----------|------------------|----------------------|--------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| MAR-P09-01 | Mínimo   | 15.3             | 49                   | <0,2               | 0.4                        | OSO                               |
|            | Máximo   | 27.7             | 87                   | <0,2               | 8.9                        |                                   |
|            | Promedio | 19.9             | 71                   | <0,2               | 2.6                        |                                   |
| MAR-CA-05  | Mínimo   | 15.9             | 54                   | <0,2               | 0.4                        | ONO                               |
|            | Máximo   | 25.8             | 87                   | <0,2               | 2.7                        |                                   |
|            | Promedio | 19.0             | 73                   | <0,2               | 1.1                        |                                   |
| MAR-CP-08  | Mínimo   | 15.9             | 54                   | <0,2               | 0.4                        | OSO                               |
|            | Máximo   | 25.8             | 87                   | <0,2               | 2.7                        |                                   |
|            | Promedio | 18.5             | 76                   | <0,2               | 1.3                        |                                   |
| MAR-P10-01 | Mínimo   | 15.4             | 44                   | <0,2               | 0.4                        | OSO                               |
|            | Máximo   | 27.7             | 87                   | <0,2               | 8.9                        |                                   |
|            | Promedio | 21.2             | 66                   | <0,2               | 2.4                        |                                   |
| MAR-AE-09  | Mínimo   | 15.4             | 44                   | <0,2               | 0.4                        | OSO                               |
|            | Máximo   | 27.7             | 87                   | <0,2               | 4.9                        |                                   |
|            | Promedio | 20.2             | 68                   | <0,2               | 1.8                        |                                   |
| MAR-P11-01 | Mínimo   | 15.4             | 49                   | <0,2               | 0.0                        | OSO                               |
|            | Máximo   | 27.7             | 87                   | <0,2               | 8.9                        |                                   |
|            | Promedio | 21.1             | 69                   | <0,2               | 2.9                        |                                   |
| MAR-P12-01 | Mínimo   | 15.3             | 42                   | <0,2               | 0.4                        | SSO                               |
|            | Máximo   | 29.3             | 87                   | <0,2               | 4.9                        |                                   |
|            | Promedio | 19.8             | 70                   | <0,2               | 1.8                        |                                   |
| MAR-CA-06  | Mínimo   | 15.3             | 49                   | <0,2               | 0.4                        | OSO                               |
|            | Máximo   | 27.7             | 87                   | <0,2               | 8.9                        |                                   |
|            | Promedio | 20.2             | 69                   | <0,2               | 2.7                        |                                   |
| MAR-DM-03  | Mínimo   | 15.3             | 49                   | <0,2               | 0.0                        | OSO                               |
|            | Máximo   | 27.7             | 87                   | <0,2               | 8.9                        |                                   |
|            | Promedio | 20.7             | 69                   | <0,2               | 2.8                        |                                   |

Fuente: Elaborado por J Ramón del Perú S.A.C

## 6.5 CALIDAD DE SUELOS:

Las Tablas 69, 70 se presentan los resultados de Calidad de suelos.

**Tabla 69: Resultado de Laboratorio -Suelos**

| Parámetro                               | Unidad | MS-P09-01 | MS-CA-05 | MS-P10-01 | MS-AE-09 | ECA <sup>14</sup> |
|---|--------|-----------|----------|-----------|----------|-------------------|
| Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)   | mg/Kg  | <1        | <1       | <1        | <1       | 200               |
| Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28) | mg/Kg  | <3        | <3       | <3        | <3       | 1200              |

Fuente: Elaborado por J Ramón del Perú S.A.C  
 Nota: NA: No Aplica

**Tabla 70: Resultado de Laboratorio -Suelos**

| Parámetro                               | Unidad | MS-P11-01 | MS-P12-01 | MS-CA-06 | MS-DM-03 | ECA <sup>18</sup> |
|---|--------|-----------|-----------|----------|----------|-------------------|
| Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)   | mg/Kg  | <1        | <1        | <1       | <1       | 200               |
| Fracción de Hidrocarburos F2 (>C10-C28) | mg/Kg  | <3        | <3        | <3       | <3       | 1200              |

Fuente: Elaborado por J Ramón del Perú S.A.C  
 Nota: NA: No Aplica

## 6.6 CALIDAD DE SEDIMENTOS:

Las Tablas 71, se presentan los resultados de Calidad de sedimentos.

**Table 71: Resultado de Laboratorio -Sedimentos**

| Parámetro | Unidad     | MSE-P10-01 | MSE-P10-02 | MSE-P11-01 | MSE-P11-02 | Valor Guía ISQG | Valor Guía - PEL |
|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------------|------------------|
| Arsénico  | mg/Kg (MS) | 128,3      | 62,02      | 32,11      | 41,10      | 5,9             | 17               |
| Cadmio    | mg/Kg (MS) | 0,22       | <0,17      | <0,17      | 0,21       | 0,6             | 3,5              |
| Cobre     | mg/Kg (MS) | 20,33      | 26,90      | 22,68      | 27,13      | 35,7            | 197              |
| Cromo     | mg/Kg (MS) | 3,68       | 4,96       | 4,63       | 4,52       | 37,3            | 90               |
| Plomo     | mg/Kg (MS) | 14,8       | <0,3       | <0,3       | 9,5        | 35              | 91,3             |
| Zinc      | mg/Kg (MS) | 59,49      | 110,6      | 93,87      | 87,32      | 123             | 315              |
| Mercurio  | mg/Kg (MS) | <0,03      | <0,03      | <0,03      | <0,03      | 0,17            | 0,486            |

Fuente: Elaborado por J Ramón del Perú S.A.C  
 Nota: NA: No Aplica

## 6.7 RUIDO AMBIENTAL:

Los resultados de las mediciones registradas en el horario diurno se presentan en la Tabla 72 y los del horario nocturno en la Tabla 73.

**Table 72: Ruido Ambiental - Diurno**

| Zona        | Estaciones | Fecha      | Periodo de muestreo | Nivel de Presión Sonora dB(A) |      |                   | ECA de Ruido <sup>15</sup> |
|-------------|------------|------------|---------------------|-------------------------------|------|-------------------|----------------------------|
|             |            |            |                     | Min                           | Max  | L <sub>AeqT</sub> |                            |
| Residencial | MR-P09-01  | 28/10/2019 | 08:50 - 09:05       | 53,6                          | 62,7 | 58,2              | 60                         |
|             | MR-CP-08   | 28/10/2019 | 08:30 - 08:45       | 54,8                          | 68,5 | 60,7              |                            |
|             | MR-P10-01  | 28/10/2019 | 10:25 - 10:40       | 57,3                          | 74,9 | 63,8              |                            |
|             | MR-AE-09   | 28/10/2019 | 09:55 - 10:10       | 54,1                          | 66,8 | 57,9              |                            |
|             | MR-P11-01  | 28/10/2019 | 10:30 - 10:45       | 58                            | 72,8 | 62,2              |                            |
|             | MR-P12-01  | 28/10/2019 | 11:35 - 11:50       | 51,7                          | 55,4 | 53,6              |                            |
|             | MR-CG-01   | 28/10/2019 | 12:25 - 12:40       | 47,1                          | 64,3 | 51                |                            |

Fuente: Elaborado por J Ramón del Perú S.A.C

**Table 73: Ruido Ambiental - Nocturno**

| Zona        | Estaciones | Fecha      | Periodo de muestreo | Nivel de Presión Sonora dB(A) |      |                   | ECA de Ruido <sup>19</sup> |
|-------------|------------|------------|---------------------|-------------------------------|------|-------------------|----------------------------|
|             |            |            |                     | Min                           | Max  | L <sub>AeqT</sub> |                            |
| Residencial | MR-P09-01  | 28/10/2019 | 22:05 - 22:20       | 41,1                          | 59,2 | 50,2              | 50                         |
|             | MR-CP-08   | 28/10/2019 | 22:30 - 22:45       | 40,6                          | 57,2 | 49,2              |                            |
|             | MR-P10-01  | 28/10/2019 | 22:55 - 23:10       | 42,5                          | 56,8 | 49,3              |                            |
|             | MR-AE-09   | 29/10/2019 | 22:05 - 22:20       | 41,8                          | 57,2 | 49,7              |                            |
|             | MR-P11-01  | 29/10/2019 | 22:30 - 22:45       | 41,7                          | 59,4 | 49,9              |                            |
|             | MR-P12-01  | 29/10/2019 | 22:55 - 23:10       | 42,6                          | 58,7 | 49,7              |                            |
|             | MR-CG-01   | 30/10/2019 | 22:05 - 22:20       | 40,1                          | 57,3 | 49,3              |                            |

Fuente: Elaborado por J Ramón del Perú S.A.C

Después de haber obtenidos los resultados en el monitoreo ambiental se puede concluir:

### **Puente Chuquicara**

#### **a. Agua (MAR-P09-01, MAR-FA-05)**

- Los valores de la estación MAR-P09-01 con respecto a los parámetros pH, Conductividad, Oxígeno Disuelto y Temperatura, se encuentran dentro del rango de los valores de la Categoría 3. D1: Riego de Vegetales (Agua para Riego restringido) y D2: Bebida de animales, aprobados mediante el D.S. N° 004-2017-MINAM (Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y Establecen Disposiciones Complementarias).
- Los valores registrados de la estación MAR-P09-01 en cuanto a los parámetros Físico Químicos cumplen con lo estipulado en la Categoría 3. D1: Riego de Vegetales (Agua para Riego restringido) y D2: Bebida de animales, aprobados mediante el D.S. N° 004-2017-MINAM (Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y Establecen Disposiciones Complementarias).
- Los resultados de los parámetros inorgánicos de la estación MAR-P09-01 cumplen con la Categoría 3. D1: Riego de Vegetales (Agua para Riego restringido) y D2: Bebida de animales, aprobados mediante el D.S. N° 004- 2017-MINAM (Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y Establecen Disposiciones Complementarias). Sin embargo, el parámetro Manganeseo presenta un valor de 0,34514 mg/L, el cual se encuentra fuera de rango de los valores de la Categoría 3. D1: Riego de Vegetales (Agua para Riego restringido).

- Los valores de la estación MAR-FA-05 con respecto al pH, Conductividad, Oxígeno Disuelto y Temperatura, se encuentran dentro del rango de los valores de la Categoría 4: Conservación del ambiente acuático - E2: Ríos (Costa y Sierra) aprobado mediante el D.S. N° 004-2017-MINAM (Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y Establecen Disposiciones Complementarias).
- Los valores registrados de la estación MAR-FA-05 en cuanto a los parámetros Físico Químicos cumplen con lo estipulado en la Categoría 4: Conservación del ambiente acuático - E2: Ríos (Costa y Sierra) ,aprobado mediante el D.S. N° 004-2017-MINAM (Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y Establecen Disposiciones Complementarias).
- Los resultados de los parámetros inorgánicos de la estación MAR-FA-05 cumplen con la Categoría 4: Conservación del ambiente acuático - E2: Ríos (Costa y Sierra), aprobado mediante el D.S. N° 004-2017- MINAM (Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y Establecen Disposiciones Complementarias). Sin embargo, los parámetros Cobre y Zinc presentan valores respectivamente de 0,10217 mg/L y 0,1625 mg/L, los cuales se encuentra fuera de rango según lo estipulado en el decreto.

**b. Aire ( MAR-P09-01 , MAR-CA-05 , MAR-CP-08 )**

- Los valores de las estaciones MAR-P09-01 , MAR-CA-05 y MAR-CP-08 registrados en la Tabla N°27 con respecto a los parámetros PM10, PM2,5 , SO2, NO2, H2S y CO; cumplen con el ECA de Aire.

**c. Suelo (MS-P09-01 , MS-CA-05 )**

- Tal y como se observa en la Tabla N°31, las estaciones MS-P09-01 y MS-CA-05 presentan valores respectivamente de <1 mg/Kg y <3 mg/Kg, los cuales cumplen con el ECA de Suelo (Suelo Residencial / Parque).



**d. Ruido (MR-P12-01, MR-CG-01)**

- Los valores registrados (Tabla N°34 y 35) en el horario diurno y nocturno de las estaciones MR-P12-01 y MR-CG-01 cumplen con lo estipulado en el ECA de ruido (Residencial).

**Puente Tablachaca I**

Para el Puente Chuquicara se tiene las siguientes conclusiones:

**a. Agua (MA-P10-01, MA-P10-02, MA-FA6-01, MA-FA6-02)**

- Los valores de los parámetros de campo (pH, Conductividad, Oxígeno Disuelto y Temperatura) de las estaciones MA-P10-01 y MA-P10-02 cumplen con lo estipulado en la Categoría 4: Conservación del ambiente acuático - E2: Ríos (Costa y Sierra), aprobado por el D.S. N° 004-2017-MINAM. También los resultados de las estaciones MA-FA6-01, MA-FA6-02 cumplen con las Categoría 3. D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de animales (Agua para Riego restringido).
- Las estaciones MA-P10-01 y MA-P10-02 con respecto a los parámetros fisicoquímicos cumplen con la Categoría 4: Conservación del ambiente acuático - E2: Ríos (Costa y Sierra) aprobado mediante el D.S. N° 004-2017- MINAM, excepto los parámetros Fósforo Total y Sólidos Suspendidos Totales que indican valores respectivamente de 0,112 mg/L y 353 mg/L con respecto a la estación MA-P10-01. De la misma manera los parámetros Fósforo Total y Sólidos Suspendidos Totales de la estación MA-P10-02 indican valores respectivamente de 0,095 mg/L y 359 mg/L, los cuales no cumplen con el ECA del Agua. Mientras que los valores fisicoquímicos de las estaciones MA-FA6- 01y MA-FA6-02 si cumplen con la Categoría 3. D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de animales (Agua para Riego restringido).

- Los valores de la estación MA-P10-01 de los parámetros Arsénico, Bario, Cadmio Disuelto, Cromo VI, Mercurio y Plomo cumplen con la Categoría 4: Conservación del ambiente acuático - E2: Ríos (Costa y Sierra) aprobado mediante el D.S. N° 004-2017-MINAM; excepto los parámetros Cobre, Niquel y Zinc que muestran resultados respectivamente de 0,12535 mg/L, 0,06234 mg/L y 0,4728 mg/L.
- Los valores de la estación MA-P10-02 de los parámetros Arsénico, Bario, Cadmio Disuelto, Cobre, Cromo VI, Mercurio y Plomo cumplen con la Categoría 4: Conservación del ambiente acuático - E2: Ríos (Costa y Sierra) aprobado mediante el D.S. N° 004-2017-MINAM; excepto los parámetros Niquel y Zinc que muestran resultados respectivamente de 0,05390 mg/L y 0,3819 mg/L.
- Los parámetros (Boro, Bario, Cadmio, Cobre, Cromo Total y Mercurio; ) de las estaciones MA-FA6-01 y MA-FA6-02 presentan valores que cumplen con la Categoría 3. D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de animales (Agua para Riego restringido), sin embargo, los parámetros Aluminio, Arsénico, Hierro y Manganeso de las dos estaciones no cumplen con lo estipulado en el decreto.

**b. Suelo (MS-P10-01 , MS-AE-09)**

- Tal y como se observa en la Tabla N°31, las estaciones MS-P10-01 y MS-AE-05 presentan valores respectivamente de <1 mg/Kg y <3 mg/Kg, los cuales cumplen con el ECA de Suelo (Suelo Residencial / Parque).

**c. Sedimentos ( MSE-P10-01, MSE-P10-02)**

- Los resultados de los parámetros siguientes: Cadmio, Cobre, Cromo, Plomo, Zinc y Mercurio, de las estaciones MSE-P10-01 y MSE-P10-02 cumplen con el Estándar de Calidad Ambiental Canadiense (CEQG,2011). A excepción del parámetro Arsénico que presenta un valor de 128,3 mg/Kg (MSE-P10-01) y

62,02 mg/Kg (MSE-P10-02) los cuales se encuentran fuera de rango y por ello no cumple con el Estándar de Calidad Ambiental Canadiense (CEQG, 2011).

**d. Ruido (MR-P10-01, MR-AE-09)**

- Los valores nocturnos registrados en la Tabla N°35 de las estaciones MR-P10-01 y MR-AE-09 cumplen con el ECA de ruido (Residencial). De igual manera en el horario diurno (Tabla N°34) la estación MR-AE-09 cumple con el ECA de ruido, pero la estación MR-P10-01 con un valor de un 63,8 dB(A) no cumple con el ECA de ruido.

**e. Aire (MAR-P10-01, MAR -AE-09)**

- Los valores de las estaciones MAR-P10-01 y MAR-AE-09 registrados en la Tabla N°27 con respecto a los parámetros PM10, PM2,5, SO2, NO2, H2S yCO; cumplen con el ECA de Aire.

**Puente Tablachaca II**

**a. Agua (MA-P11-01 , MA-P11-02)**

- Los valores de los parámetros de campo ( pH, Conductividad, Oxígeno Disuelto y Temperatura) de las estaciones MA-P11-01 y MA-P11-02 cumplen con lo estipulado en la Categoría 4: Conservación del ambiente acuático - E2: Ríos (Costa y Sierra), aprobado por el D.S. N° 004-2017-MINAM.
- Las estaciones MA-P11-01 y MA-P11-02 con respecto a los parámetros fisicoquímicos cumplen con la Categoría 4: Conservación del ambiente acuático - E2: Ríos (Costa y Sierra) aprobado mediante el D.S. N° 004-2017- MINAM, excepto los parámetros Fósforo Total y Sólidos Suspendidos Totales que indican valores respectivamente de 0,127 mg/L y 502 mg/L con respecto a la estación MA-P10-01. De la misma manera los parámetros Fósforo Total y Sólidos Suspendidos Totales de la estación MA-P11-02 indican valores

respectivamente de 0,113 mg/L y 543 mg/L, los cuales no cumplen con el ECA del Agua.

**b. Suelo (MS-P11-01)**

- Tal y como se observa en la Tabla N°31, la estación MS-P11-01 presenta valores respectivamente de <1 mg/Kg y <3 mg/Kg, los cuales cumplen con el ECA de Suelo (Suelo Residencial / Parque).

**c. Sedimentos (MSE-P11-01, MSE-P11-02)**

- Los resultados de los parámetros siguientes: Cadmio, Cobre, Cromo, Plomo, Zinc y Mercurio, de las estaciones MSE-P11-01 y MSE-P11-02 cumplen con el Estándar de Calidad Ambiental Canadiense (CEQG, 2011). A excepción del parámetro Arsénico de las estaciones MSE-P11-01 (32,11 mg/Kg) y MSE-P11-02 (41,10 mg/Kg) los cuales indican valores fuera de rango.

**d. Aire (MAR-P11-01)**

- Los valores de las estaciones MAR-P10-01 y MAR-AE-09 registrados en la Tabla N°27 con respecto a los parámetros PM10, PM2,5 , SO2 , NO2, H2S y CO; cumplen con el ECA de Aire.

**e. Ruido (MR-P11-01)**

- Los valores nocturnos registrados en la Tabla N°35 de la estación MRP11-01 cumple con el ECA de ruido (Residencial), sin embargo, en el horario diurno (Tabla N°34) con un valor de 62,2 dB(A) no cumple con el ECA de ruido.

**Puente Quiroz**

**a. Agua (MA-FA-06, MA-PE-01)**

- Los valores de los parámetros de campo (pH, Conductividad, Oxígeno Disuelto y Temperatura) de las estaciones MA-FA-06 y MA-PE-01 cumplen con lo

estipulado en la Categoría 3. D1: Riego de Vegetales (Agua para Riego restringido) y Categoría 3. D2: Bebida de animales, aprobado por el D.S. N° 004-2017-MINAM, con excepción del parámetro Conductividad de la estación MA-PE-01, que con un valor de 3060 uS/cm no cumple con la la Categoría 3. D1: Riego de Vegetales (Agua para Riego restringido).

- Los valores registrados de las estaciones MA-FA-06 y MA-PE-01 en cuanto a los parámetros Fisicoquímicos cumple con lo estipulado en la Categoría 3. D1:Riego de Vegetales (Agua para Riego restringido) y D2: Bebida de animales, aprobados mediante el D.S. N° 004-2017-MINAM (Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y Establecen Disposiciones Complementarias, a excepción del parámetro Sulfato de la estación MA-PE-01 que con un valor de 1072 mg/L no cumple con el ECA del agua.
- Los resultados de los parámetros inorgánicos de la estación MA-FA-06 cumplen con la Categoría 3. D1: Riego de Vegetales (Agua para Riego restringido) y D2: Bebida de animales, aprobados mediante el D.S. N° 004-2017-MINAM (Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y Establecen Disposiciones Complementarias, excepto los parámetros Aluminio, Hierro y Manganeseo que presentan valores fuera de rango.
- Los resultados de los parámetros inorgánicos de la estación MA-PE-01 cumplen con la Categoría 3. D1: Riego de Vegetales (Agua para Riego restringido) y D2: Bebida de animales, aprobados mediante el D.S. N°004-2017-MINAM (Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y Establecen Disposiciones Complementarias.

**b. Suelo (MS-P12-01, MS-CA-06, MS-DM-03)**

- Tal y como se observa en la Tabla N°31, la estación MS-P11-01 presenta valores respectivamente de <1 mg/Kg y <3 mg/Kg, los cuales cumplen con el ECA de Suelo (Suelo Residencial / Parque).

**c. Aire (MAR-P12-01, MAR-CA-06 , MAR-DM-03)**

- Los valores de las estaciones MAR-P12-01, MAR-CA-06 y MAR-DM-03 registrados en la Tabla N°27 con respecto a los parámetros PM10, PM2,5, SO2, NO2, H2S y CO; cumplen con el ECA de Aire.

**d. Ruido (MR-P12-01, MR-CG-01)**

- Los valores diurnos (Tabla N°34) y nocturnos (Tabla N°35) de la estación MR-P12-01 y MR-CG-01 cumplen con el ECA de ruido (Residencial).

## **CONCLUSIONES**

- La determinación e implementación de un Plan de Manejo Ambiental en la Obra, permite identificar y evaluar las condiciones ambientales desde el inicio y durante la ejecución de la Obra, a fin de poder implementar medidas de control sobre aquellos Aspectos Ambientales Significativos que se pudieran generar durante la ejecución de la Obra y reducir o eliminar los impactos ambientales del área de influencia del proyecto y del medio ambiente.
- Luego de haber identificado, evaluado y caracterizado los posibles impactos ambientales en las diferentes matrices presentadas anteriormente, se observa que la totalidad de los impactos negativos muestreados son de magnitud Moderado y Baja.
- Con respecto a los resultados del monitoreo del medio físico y medio biológico realizado después de 6 meses de haber iniciado los trabajos en la Obra se puede verificar que cumplen con los estándares máximos permitidos establecidos en las normas ambientales, donde se concluye que se viene, mitigando los impactos y efectos ambientales generados durante el desarrollo de la obra.
- El entrenamiento continuo en temas ambientales a todos los integrantes del proyecto y las comunidades dentro del área de influencia directa, mediante capacitaciones, charlas,

afiches, etc. ayuda a tomar conciencia sobre la importancia del cuidado del medio ambiente.

- En el aspecto socioeconómico la construcción de los puentes tendrá un impacto positivo sobre la sociedad y será de gran importancia para incrementar el desarrollo económico de las comunidades, debido a que facilitará el transporte de material, productos de primera necesidad, cosechas, a la población. Además, la construcción de los puentes mejorará la calidad de vida de los habitantes de las diferentes comunidades.

### **RECOMENDACIONES**

- Seguir dando cumplimiento a los subprogramas del plan de manejo ambiental con la finalidad de prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales generados durante el desarrollo de la obra
- Reportar cualquier Aspecto e Impacto ambiental que se genere en el área de influencia directa e indirecta del proyecto con la finalidad de tomar medidas correctivas inmediatamente.
- Seguir realizando de educación ambiental para las comunidades dentro del área de influencia directa del proyecto, así como para los trabajadores del mismo, señalando la importancia del cuidado del medio ambiente y de las especies de flora y fauna ya que cada uno cumple una función específica para el equilibrio del ecosistema.
- Lo ideal para el cuidado de la biodiversidad en los puntos de evaluación sería realizar un censo mensual durante un año como mínimo con el fin de registrar cambios estacionales en la comunidad de aves y realizar el censo con el método de conteo de puntos.
- Mantener y mejorar las características y condiciones ambientales encontradas previo al inicio de la Obra.

- Durante las etapas de ejecución de la obra, realizar las evaluaciones previo a los trabajos con la finalidad de mitigar los impactos ambientales negativos y optimizar los recursos naturales.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Resolución Ministerial N° 108-99-ITINCI-DM: Aprueban Guías para elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, Programas de Adecuación y Manejo Ambiental, Diagnóstico Ambiental Preliminar y formato de Informe Ambiental.
- Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales- Ministerio del Ambiente.
- Larry W. Canter: Manual de Evaluación de Impacto Ambiental (2da edición Madrid, McGraw).
- Ministerio Del Ambiente: Plan Nacional De Gestión Integral De Residuos Sólidos 2016-2024.
- Fernández, R. V. (2016): Sostenibilidad en el sector de la construcción. Sostenibilidad en estructuras y puentes ferroviarios (Doctoral dissertation, Universidad Politécnica de Madrid).
- Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Decreto Supremo N°003-2017- MINAM - Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y Establecen Disposiciones Complementarias



- Decreto Supremo N°002-2008-MINAM - Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.
- Decreto Supremo N°004-81-AA Reserva Nacional Calipuy
- Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Garden. 45: 763-867.
- CITES. 2017. Appendices I, II and III. Valid from 4 October 2017.
- Gentry, A. H. (1982): "Patterns of neotropical plant species diversity. Evolutionary Biology. Hecht, Wallace and Prance". Plenum Publishing Corporation, 15, pp. 1-54.
- Gentry, A. 1996. A field guide to the families and genera of woody plants of northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on herbaceous taxa. University of Chicago Press, Chicago. 918 p.
- Gentry A.H. 1993 Overview of Peruvian Flora. In: Brako, L & J. Zarucchi, Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms in Peru. Monogr. Missouri Bot. Gard. 45. Pp, xxix-xxxviii.
- IUCN. 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-2. <<http://www.iucnredlist.org>>.
- Hernández, J.; Serra, M. y Yancas, L. 2000. Manual de Métodos y Criterios para la Evaluación y Monitoreo de la Flora y la Vegetación. Universidad de Chile.
- Macbride, J. Francis (James Francis). 1936. Flora of Peru. Chicago, U.S.A.: Field Museum of Natural History. <http://archive.org/details/floraofperufimacb>.
- Ministerio de Agricultura. 2006. Aprueban categorización de especies amenazadas de flora silvestre D.S. 043-2006-AG.
- Ministerio del Ambiente (MINAM). 2015a. Mapa nacional de cobertura vegetal: memoria descriptiva/ Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima.
- Ministerio del Ambiente (MINAM). 2015c. Mapa nacional de cobertura vegetal : memoria descriptiva / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. – Lima.

- Missouri Botanical Garden Herbarium. 2018. Base de Datos Trópicos del Missouri Botanical Garden Herbarium, MO: <http://www.tropicos.org/>
- Mostacedo, B. & T. Fredericksen. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR), Santa Cruz. 87 p.
- Weberbauer, A. 1945 El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos. Estudio Fitogeográfico. Lima- Perú: Estación agrícola de la Molina, Dirección de Agricultura.
- Angulo A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha & E. La Marca (Eds). 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo N° 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 298 pp.
- Boddicker, M., Rodriguez, J. J., & Amanzo, J. (2002). Indices for assessment and monitoring of large mammals within an adaptive management framework. *Environmental Monitoring and Assessment*, 76(1), 105-123.
- CITES. 2017. Apéndice I, II y III de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. <http://www.cites.org/eng/app/appendices.shtml> Consultada: Octubre de 2017.
- Crump, M.L & Scott, N.J. 2001. Relevamientos por Encuentros Visuales. Pp 80-87. En: W. Heyer, Maureen A. Donnelly, Roy W. McDiarmid, Lee-Ann C. Hayek y Mercedes S. Foster. *Medición y Monitoreo de la Diversidad Biológica. Métodos Estandarizados para Anfibios*. Smithsonian Institution Press y Editorial Universitaria de la Patagonia .
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. [http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)
- INRENA. 2008. Mapa Ecológico del Perú. 220 pp.
- Krebs CJ, 1998. *Ecological methodology*. Addison Wesley Longman, Menlo Park, California, 620p
- Magurran AE. 1991. *Ecological diversity and its measurement*. Chapman and Hall, London, 179 pp.

- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2014. Decreto Supremo N°004-2014-AG. Actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. El Peruano, Martes 8 abril del 2014.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. 2015. Guía de inventario de Fauna Silvestre. 90 pp.
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la Biodiversidad. M & T SEA. México.
- Pacheco, V. 2002. Mamíferos de Perú. En: G. Ceballos & J. A. Simonetti (eds.) Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales, CONABIO-UNAM, México D. F., pp. 503-549.
- Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany,CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.
- Schulenberg Thomas S., Douglas F. Stotz, Daniel F. Lane, John P. O'Neill & Theodore A. Parker III. 2010. Aves de Perú. Lima: Princeton University Press.

## Flora

- Brack, A. 1988. Ecología de un país complejo. En: Gran Geografía del Perú - Naturaleza y Hombre. Editorial Juan Mejía Baca - Manfer.
- Brack, A. 1999, Diccionario Enciclopédico de Plantas Útiles del Perú.
- Brako, L. & J.L. Zarucchi. 1993. Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms Peru. Monographs of Systematic Botany, Missouri Botanical Garden 45:1-1286.
- Cano, A.; La Torre, M.; Monsalve, C.;Roque, J.; Mendoza, W.; Salinas, I.; Castillo, S.; Aponte, H. 2005. Las Plantas Comunes de San Marcos (Huari, Ancash), Guía de Campo.Lima
- Franco, J. 1998. Manual de Ecología, Quinta Edición Editorial Trillas.
- Moore, P.D. & S.B. CHAPMAN. (Ed.) 1986. Methods in Plant Ecology. 2da. Ed. Blackwell Publishing, New York.
- Ostolaza, C., Todos los cactus del Perú. MINAM 2010.

- Reynel, C., 2016 árboles del Perú.
- Salvador, J. 2002. Manual de Pastos Nativos del Parque Nacional Huascarán. Primera Edición.
- Tovar, O. 1993. Las Gramíneas (Poaceae) del Perú. Ruiziana 13:1-480.
- Weberbauer, A. 1945 El Mundo Vegetal de los Andes peruanos. Ministerio de Agricultura, Lima.
- Whittaker, R.H. 1975. Communities and Ecosystems. 2da. Ed. Macmillan Publishing Co. New York.
- Zúñiga, F. & Blanco, J., Bosque seco ecuatorial, Biodiversidad y reporte de impactos antropogénicos. Novodezain, 2010.

### **Aves**

- Bibby C.; N. Burgess & D. Hill. 1993. Bird Census Techniques. British Trust for Ornithology and the Royal Society for Ornithology. 256 pp.
- Clements, J.; Shany, N.; Gardner, D. & Barnes, E. 2001 A Field Guide to the Birds of Peru
- Koepcke, M. 1961. Birds of the Western Slope of the Andes of Peru. Am. Mus. Novitates
- Manuel A. Plenge (2017). Bibliografía de las aves del Perú 2016. Boletín de la Unión de Ornitólogos del Perú (UNOP), 12(2): 39-48.
- Ralph, J.; Geupel, G.; Pyie, P.; Martin, T.; DeSante, D. & Milá, B. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department Agriculture, 44pp.

### **Herpetofauna**

- Carrillo, N. & Icochea, J. 1995. Lista Taxonómica Preliminar de los Reptiles Vivientes del Perú. Pub. del Mus. Hist. Nat. - UNMSM, (A) 49:1-27 pp.

- Crump y Scott.1994. Visual Encounter Sournvey. In: Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standart Methods for Amphibians. W.R. Heyer, M.A. Donnelly, R.W. MacDiarmid, L.C. Hayeck and M.S. Foster (eds.). Smithsonian Institution Press, Washigton, D.C.
- Heyer, W. R., Donnelly, M. A., McDiarmid, R. W., Hayek, L. A. C. & Foster M.S. (Eds). 1994. Measuring and Monitoring Biological Diversity, Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press (Washintong, D. C.), 364 págs.
- Carrillo, N. & Icochea, J. 1995. Estado Actual de la Diversidad de Reptiles en el Perú. Libro de Resúmenes del Seminario-Taller: La Diversidad Biológica en el Perú: Estado actual y bases para un Programa Nacional.
- Vellard, J. 1959 Estudios sobre Batracios Andinos: V. El género Bufo. Memorias del Museo de Historia Natural de la UNMSM, 8: 1-46 pp.

## **Mamíferos**

- Escobedo, M. & Velazco, P. M. (2012). First confirmed record for Peru of *Diclidurus scutatus* 1869 (Chiroptera: Emballonuridae). Check List, 8(3), 554-556.
- Jiménez-Valverde, A. & Hortal, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Revista Ibérica de Aracnología 8,151-161.
- Pacheco, V.; Cadenillas, R.; Salas, E.; Tello, C.; Zeballos, H. 2009 Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú. Rev. peru.biol. 16(01):005-032
- Pacheco, V., H. de Macedo, E. Vivar, C.F. Ascorra, R. Arana-Cardó y S. Solari. 1995. Lista anotada de los mamíferos peruanos. Occasional Papers in Conservation Biology, Conservation International, 2:1-35.
- Pacheco, V. y J.L. Patton. 1995. A new species of the puna mouse, genus *Punomys* Osgood, 1943 (Muridae, Sigmodontinae) from the Southeastern Andes of Peru. Zeitschrift für Säugetierkunde, 60:85-96.

- Pacheco, V. 1991. A new species of *Scolomys* (Muridae: Sigmodontinae) from Perú. Publicaciones del Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, (A), 37:1-3.
- Pearson, O.P. y C. Pearson. 1978. The diversity and abundance of vertebrates along and altitudinal gradient in Perú. Memorias del Museo de Historia Natural "Javier Prado", 18:1-97.
- Pearson, O.P. 1982. Distribución de pequeños mamíferos en el altiplano y los desiertos de Perú. Pp. 263-284, en: Zoología Neotropical. Actas del VIII Congreso Latinoamericano de Zoología (P. Salinas, ed.). Merida, Venezuela.
- Patterson, B.D., V. Pacheco y M.V. Ashley. 1992. On the origins of the western slope region of endemism: systematics of fig-eating bats, genus *Artibeus*. Memorias del Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 21:189-205
- Spotorno, A. E. 1976. Análisis taxonómico de tres especies altiplánicas del género *Phyllotis* (Rodentia, Cricetidae). Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso, 9:141-161.

## **ANEXOS**

**ANEXO 01:** Matrices Ambientales

**ANEXO 02:** Emisiones de gases contaminantes en la Obra

**ANEXO 03:** Generación de Residuos Sólidos

**ANEXO 04:** Monitoreo línea base.

**ANEXO 05:** Monitoreo final



**ANEXO 01 : MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES**

| <b>Etapa</b>            | <b>N°</b> | <b>Descripción de actividades</b>                    | <b>Aspecto Ambiental</b>   | <b>Impacto Ambiental</b>            | <b>Componente</b> |
|-------------------------|-----------|--|--|-------------------------------------|-------------------|
| <b>Etapa preliminar</b> | 01        | Replanteo topográfico                                | Demarcación del terreno, Contratación de personal local                    | Alteración del paisaje              | Paisaje           |
|                         |           |  |  | Generación de empleo                | Empleo            |
|                         | 02        | Movilización de equipo y maquinarias                 | Generación de material particulado   | Alteración de la calidad del aire   | Aire              |
|                         |           |  |  | Alteración de la calidad del agua   | Agua              |
|                         |           |  |  | Alteración del paisaje              | Paisaje           |
|                         |           |  |  | Afectación de salud de trabajadores | Salud             |
|                         | 03        | Identificación de áreas auxiliares                   | --   | No genera impactos                  | --                |
|                         | 04        | Conformación de caminos de acceso a áreas auxiliares | Movimiento de tierras, generación de polvo, contratación de personal local | Alteración de la calidad del agua   | Agua              |
|                         |           |  |  | Alteración de la calidad del aire   | Aire              |
|                         |           |  |  | Alteración de la calidad del        | Suelo             |



|  |    |  |  |                                     |               |
|--|----|--|--|-------------------------------------|---------------|
|  |    |  | suelo  |                                     |               |
|  |    |  | Modificación del relieve   | Relieve                             |               |
|  |    |  | Alteración de la flora y fauna   | Flora y fauna                       |               |
|  |    |  | Afectación de salud de trabajadores  | Salud                               |               |
|  |    |  | Generación de empleo   | Empleo                              |               |
|  | 05 | Conformación y habilitación de desvío y puente provisional | Movimiento de tierras, generación de polvo, contratación de personal local | Alteración de la calidad del aire   | Aire          |
|  |    |  |  | Alteración de la calidad del suelo  | Suelo         |
|  |    |  |  | Modificación del relieve            | Relieve       |
|  |    |  |  | Alteración de la flora y fauna      | Flora y fauna |
|  |    |  |  | Afectación de salud de trabajadores | Salud         |
|  |    |  |  | Generación de empleo                | Empleo        |
|  | 06 | Encauzamiento provisional de aguas                         | Redireccionamiento de aguas superficiales,                                 | Alteración de la calidad del agua   | Agua          |
|  |    |  |  | Generación de empleo                | Empleo        |

|                              |           |  | movimiento de tierras                   |   |                                     |                   |
|------------------------------|-----------|--|---|---|-------------------------------------|-------------------|
| <b>Etapa</b>                 | <b>N°</b> | <b>Descripción de actividades</b>        |   | <b>Aspecto Ambiental</b>  | <b>Impacto Ambiental</b>            | <b>Componente</b> |
| <b>Etapa de construcción</b> | 01        |  | Limpieza del terreno                    | Despeje del área de trabajo, contratación de personal local               | Alteración de la calidad del suelo  | Suelo             |
|                              |           |  |   |   | Alteración de la flora y fauna      | Flora y fauna     |
|                              |           |  |   |   | Generación de empleo                | Empleo            |
|                              | 02        | 1. Limpieza, demoliciones y excavaciones | Ejecución de demoliciones y desmontajes | Generación de material particulado, ruido, contratación de personal local | Alteración de la calidad del aire   | Aire              |
|                              |           |  |   |   | Interrupción del tránsito vial      | Tránsito          |
|                              |           |  |   |   | Afectación de salud de trabajadores | Salud             |
|                              |           |  |   |   | Generación de empleo                | Empleo            |
|                              |           |  | Generación de residuos,                 | Modificación del  | Relieve                             |                   |

|  |    |  |   |  |                                     |         |
|--|----|--|---|--|-------------------------------------|---------|
|  | 03 |  |   | contratación de personal local                                     | relieve                             |         |
|  |    |  |   |  | Alteración del paisaje              | Paisaje |
|  |    |  |   |  | Afectación de salud de trabajadores | Salud   |
|  | 03 |  | Ejecución de excavaciones   | Generación de material particulado, contratación de personal local | Alteración de la calidad del aire   | Aire    |
|  |    |  |   |  | Alteración de la calidad del suelo  | Suelo   |
|  |    |  |   |  | Generación de empleo                | Empleo  |
|  | 04 | 2. Ejecución de la estructura del Puente | Ejecución de las cimentaciones y estructuras  | Generación de residuos, contratación de personal local             | Alteración de la calidad del agua   | Agua    |
|  |    |  |   |  | Generación de empleo                | Empleo  |
|  | 05 | 2. Ejecución de la estructura del Puente | Encofrado, armado y vertido de concreto en los alzados de los estribos y las aletas | Generación de ruido, residuos, contratación de personal local      | Alteración de la calidad del aire   | Aire    |
|  |    |  |   |  | Alteración de la calidad del suelo  | Suelo   |

|  |    |   |   |                                    |        |
|--|----|---|---|------------------------------------|--------|
|  |    |   | Afectación de salud de trabajadores                           | Salud                              |        |
|  |    |   | Generación de empleo  | Empleo                             |        |
|  | 06 | Relleno del trasdós de los estribos y disposición de losas de aproximación              | Generación de residuos, contratación de personal local        | Alteración de la calidad del suelo | Suelo  |
|  |    |   |   | Generación de empleo               | Empleo |
|  | 07 | Ejecución de losas de aproximación  | Generación de ruido, residuos, contratación de personal local | Alteración de la calidad del aire  | Aire   |
|  |    |   |   | Alteración de la calidad del suelo | Suelo  |
|  |    |   |   | Generación de empleo               | Empleo |
|  | 08 | Ejecución del resto del relleno sobre las losas de aproximación y el dintel del pórtico | Generación de residuos, contratación de personal local        | Alteración de la calidad del suelo | Suelo  |
|  |    |   |   | Generación de empleo               | Empleo |

|  |    |  |   |                                     |               |
|--|----|--|---|-------------------------------------|---------------|
|  | 09 | Preparación de zonas auxiliares y ensamblaje de la estructura metálica | Trabajo cerca de curso de agua, ruido, generación de residuos, contratación de personal local | Alteración de la calidad del agua   | Agua          |
|  |    |  |   | Alteración de la calidad del aire   | Aire          |
|  |    |  |   | Alteración de la calidad del suelo  | Suelo         |
|  |    |  |   | Alteración del paisaje              | Paisaje       |
|  |    |  |   | Alteración de la flora y fauna      | Flora y fauna |
|  |    |  |   | Afectación de salud de trabajadores | Salud         |
|  |    |  |   | Generación de empleo                | Empleo        |
|  | 10 | Montaje del tablero puesto en posición                                 | Trabajo cerca de curso de agua, ruido, generación de residuos, contratación de personal local | Alteración de la calidad del aire   | Aire          |
|  |    |  |   | Afectación de salud de trabajadores | Salud         |
|  |    |  |   |                                     |               |

|  |    |                                      |   |  |                                     |   |                                    |        |
|--|----|--------------------------------------|---|--|-------------------------------------|---|------------------------------------|--------|
|  | 11 |                                      | Ejecución de la losa de concreto en la superficie de rodadura del tablero | Trabajo cerca de curso de agua, generación de residuos, ampliación de puente, contratación de personal local | Generación de empleo                | Empleo  |                                    |        |
|  |    |                                      |   |  | Alteración de la calidad del agua   | Agua  |                                    |        |
|  |    |                                      |   |  | Mejoramiento del tránsito vial      | Tránsito  |                                    |        |
|  |    |                                      |   | Generación de empleo   | Empleo                              |   |                                    |        |
|  |    |                                      |   | 12   |                                     | Movimiento de tierras, generación de residuos, contratación de personal local | Alteración de la calidad del suelo | Suelo  |
|  |    |                                      |   |  |                                     |   | Generación de empleo               | Empleo |
|  | 13 | 3. Construcción de accesos al Puente | Conformación de explanaciones   | Movimiento de tierras, generación de ruido, material particulado, contratación de personal local             | Alteración de la calidad del aire   | Aire  |                                    |        |
|  |    |                                      |   |  | Afectación de salud de trabajadores | Salud   |                                    |        |
|  |    |                                      |   |  | Generación de                       | Empleo  |                                    |        |

|  |    |                                      |  |   |                                    |        |
|--|----|--------------------------------------|--|---|------------------------------------|--------|
|  | 14 | Construcción del pavimento           | Generación de ruido, residuos, emisiones, mejoramiento de superficie de rodadura, contratación de personal local | empleo  |                                    |        |
|  |    |                                      |  | Alteración de la calidad del aire   | Agua                               |        |
|  |    |                                      |  | Afectación de salud de trabajadores   | Salud                              |        |
|  |    |                                      |  | Mejoramiento del tránsito vial  | Tránsito                           |        |
|  |    |                                      |  |   | Generación de empleo               | Empleo |
|  | 15 | 4. Construcción de obras hidráulicas | Construcción de cunetas  | Generación de residuos, contratación de personal local                        | Alteración de la calidad del suelo | Suelo  |
|  |    |                                      |  |   | Generación de empleo               | Empleo |
|  | 16 | 4. Construcción de obras hidráulicas | Construcción de badén  | Movimiento de tierras, generación de residuos, contratación de personal local | Alteración de la calidad del suelo | Suelo  |
|  |    |                                      |  |   | Generación de empleo               | Empleo |

|  |    |                         |   |   |                                   |          |                                     |          |
|--|----|-------------------------|---|---|-----------------------------------|----------|-------------------------------------|----------|
|  | 17 | 5. Ejecución de Acabado | Adecuación de zonas de acceso a los puentes | Generación de material particulado, transición de calzada, contratación de personal local.                                      | Alteración de la calidad del aire | Aire     |                                     |          |
|  |    |                         |   |   | Mejoramiento del tránsito vial    | Tránsito |                                     |          |
|  |    |                         |   |   | Generación de empleo              | Empleo   |                                     |          |
|  | 18 | 5. Ejecución de Acabado | Colocación de carpeta asfáltica             | Trabajo cerca de curso de agua, generación de emisiones, mejoramiento de superficie de rodadura, contratación de personal local | Alteración de la calidad del agua | Agua     |                                     |          |
|  |    |                         |   |   |                                   |          | Alteración de la calidad del aire   | Aire     |
|  |    |                         |   |   |                                   |          | Afectación de salud de trabajadores | Salud    |
|  |    |                         |   |   |                                   |          | Mejoramiento del tránsito vial      | Tránsito |
|  |    |                         |   |   |                                   |          | Generación de empleo                | Empleo   |
|  | 19 |                         | Colocación de sistemas de contención        | Trabajo cerca de curso de agua, generación de residuos, ruido,  | Alteración de la calidad del agua | Agua     |                                     |          |



|  |    |                      |   |   |                                       |          |
|--|----|----------------------|---|---|---------------------------------------|----------|
|  |    |                      | colocación de elementos de seguridad vial, contratación de personal local | Alteración de la calidad del aire   | Aire                                  |          |
|  |    |                      |   | Mejoramiento de seguridad de usuarios   | Salud                                 |          |
|  |    |                      |   | Generación de empleo  | Empleo                                |          |
|  | 20 |                      | Colocación de elementos de señalización y seguridad vial                  | Trabajo cerca de curso de agua, generación de residuos, emisiones, elementos de señalización vial, contratación de personal local | Alteración de la calidad del agua     | Agua     |
|  |    |                      |   |   | Alteración de la calidad del aire     | Aire     |
|  |    |                      |   |   | Mejoramiento del tránsito vial        | Tránsito |
|  |    |                      |   |   | Mejoramiento de seguridad de usuarios | Salud    |
|  |    |                      |   |   | Generación de empleo                  | Empleo   |
|  | 21 | 6. Otras actividades | Construcción y funcionamiento de áreas                                    | Trabajo cerca de curso de agua, movimiento de tierras,  | Alteración de la calidad del agua     | Agua     |

|  |    |
|--|----|
|  |    |
|  | 22 |
|  | 23 |

|   |   |                                     |               |
|---|---|-------------------------------------|---------------|
| auxiliares (Cantera Santa, DMEs, Área auxiliar 1) | generación de residuos, emisiones, material particulado, contratación de personal local | Alteración de la calidad del aire   | Aire          |
|   |   | Alteración de la calidad del suelo  | Suelo         |
|   |   | Modificación del relieve            | Relieve       |
|   |   | Alteración del paisaje              | Paisaje       |
|   |   | Alteración de la flora y fauna      | Flora y fauna |
|   |   | Afectación de salud de trabajadores | Salud         |
|   |   | Generación de empleo                | Empleo        |
|   |   | Dinamización de la economía         | Comercio      |
| Uso de fuentes de agua                            | Bombeo de agua  | Alteración del caudal               | Agua          |
| Disposición de material                           | Trabajo cerca de curso de agua,   | Alteración de la                    | Agua          |

|  |    |
|--|----|
|  |    |
|  | 24 |

|   |   |  |               |
|---|---|--|---------------|
| excedente   | movimiento de tierras,<br>generación de material<br>particulado, contratación de<br>personal local                  | calidad del agua                       |               |
|   |   | Alteración de la<br>calidad del aire   | Aire          |
|   |   | Alteración de la<br>calidad del suelo  | Suelo         |
|   |   | Modificación del<br>relieve            | Relieve       |
|   |   | Alteración del paisaje                 | Paisaje       |
|   |   | Alteración de la flora<br>y fauna      | Flora y fauna |
|   |   | Afectación de salud<br>de trabajadores | Salud         |
|   |   | Generación de<br>empleo                | Empleo        |
| Extracción de material de<br>cantera para ejecución del<br>proyecto | Trabajo cerca de curso de agua,<br>movimiento de tierras,<br>generación de material<br>particulado, contratación de | Alteración de la<br>calidad del agua   | Agua          |
|   |   | Alteración de la<br>calidad del aire   | Aire          |

|  |    |
|--|----|
|  |    |
|  | 25 |

|                                     |  |                                     |               |
|-------------------------------------|--|-------------------------------------|---------------|
|                                     | personal local   | Alteración de la calidad del suelo  | Suelo         |
|                                     |  | Modificación del relieve            | Relieve       |
|                                     |  | Alteración del paisaje              | Paisaje       |
|                                     |  | Alteración de la flora y fauna      | Flora y fauna |
|                                     |  | Afectación de salud de trabajadores | Salud         |
|                                     |  | Generación de empleo                | Empleo        |
| Transporte de materiales y residuos | Generación de emisiones, ruido, aumento de flujo vehicular | Alteración de la calidad del aire   | Aire          |
|                                     |  | Interrupción del tráfico vehicular  | Tránsito      |
|                                     |  | Afectación de salud de trabajadores | Salud         |

|  |    |   |  |  |                                      |          |
|--|----|---|--|--|--------------------------------------|----------|
|  | 26 |   | Uso de materias primas e insumos químicos    | Generación de emisiones, residuos  | Alteración de la calidad del agua    | Agua     |
|  |    |   |  |  | Alteración de la calidad del aire    | Aire     |
|  |    |   |  |  | Alteración de la calidad del suelo   | Suelo    |
|  |    |   |  |  | Afectación de salud de trabajadores  | Salud    |
|  | 27 | 8. Actividades de cierre de la etapa constructiva | Desmontaje del puente provisional            | Abandono de las áreas ocupadas, apertura del Puente N°09                                       | Restauración del suelo               | Suelo    |
|  |    |   |  |  | Restauración del paisaje             | Paisaje  |
|  |    |   |  |  | Redireccionamiento del tránsito vial | Tránsito |
|  | 28 |   | Desmantelamiento de instalaciones temporales | Trabajo cerca de curso de agua, abandono de las áreas ocupadas, contratación de personal local | Alteración de la calidad del agua    | Agua     |
|  |    |   |  |  | Restauración del suelo               | Suelo    |

|                           |                        |  |   |                                     |                   |
|---------------------------|------------------------|--|---|-------------------------------------|-------------------|
|                           | 29                     | Reacondicionamiento de áreas afectadas (puente y áreas auxiliares) | Restauración de áreas, contratación de personal local | Restauración del paisaje            | Paisaje           |
|                           |                        |  |   | Generación de empleo                | Empleo            |
|                           |                        |  |   | Restauración del suelo              | Suelo             |
|                           | 30                     | Transporte y disposición final de residuos                         | Recuperación del suelo                                | Restauración del paisaje            | Paisaje           |
|                           |                        |  |   | Generación de empleo                | Empleo            |
|                           | Restauración del suelo | Suelo  |   |                                     |                   |
| <b>Etapa</b>              | <b>N°</b>              | <b>Descripción de actividades</b>                                  | <b>Aspecto Ambiental</b>                              | <b>Impacto Ambiental</b>            | <b>Componente</b> |
| <b>Etapa de Operación</b> | 01                     | Funcionamiento del puente  | Flujo vehicular, Puente reconstruido                  | Mejoramiento de la calidad del agua | Agua              |
|                           |                        |  |   | Mejoramiento del paisaje            | Paisaje           |

|                                    |    |                              |   |  |                                    |          |
|------------------------------------|----|------------------------------|---|--|------------------------------------|----------|
|                                    |    |                              |   | Mejoramiento del tránsito vial   | Tránsito                           |          |
|                                    | 02 | Actividades de mantenimiento | Mantenimiento rutinario   | Generación de residuos, uso de área vial, contratación de mano de obra | Alteración de la calidad del agua  | Agua     |
|                                    |    |                              |   |  | Alteración de la calidad del suelo | Suelo    |
|                                    |    |                              |   |  | Interrupción del tráfico vehicular | Tránsito |
|                                    |    |                              |   |  | Generación de empleo               | Empleo   |
|                                    | 03 | Mantenimiento periódico      | Generación de material particulado, ruido, residuos, uso de área vial, contratación de mano de obra | Alteración de la calidad del aire                                      | Aire                               |          |
|                                    |    |                              |   | Alteración de la calidad del agua                                      | Agua                               |          |
|                                    |    |                              |   | Alteración de la calidad del suelo                                     | Suelo                              |          |
| Interrupción del tráfico vehicular |    |                              |   | Tránsito   |                                    |          |

|                                |                                     |                     |                   | Generación de empleo | Empleo |  |
|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------|----------------------|--------|--|
|                                |                                     |                     |                   |                      |        |  |
| <b>COMPONENTES AMBIENTALES</b> | MEDIO FISICO                        | Calidad del Aire    |                   |                      |        |  |
|                                |                                     | Calidad del Agua    |                   |                      |        |  |
|                                |                                     | Calidad del Suelo   |                   |                      |        |  |
|                                |                                     | Relieve             |                   |                      |        |  |
|                                |                                     | Paisaje             |                   |                      |        |  |
|                                | MEDIO BIOLÓGICO                     | Flora               |                   |                      |        |  |
|                                |                                     | Fauna               |                   |                      |        |  |
|                                | MEDIO SOCIO<br>ECONÓMICO Y CULTURAL | Aspectos sociales   | Transporte vial   |                      |        |  |
|                                |                                     |                     | Salud / Seguridad |                      |        |  |
|                                |                                     | Aspectos económicos | Empleo            |                      |        |  |
|                                |                                     |                     | Comercio          |                      |        |  |



## ANEXO 02 : MATRIZ RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES EN LOS PUENTES

| MATRIZ RESUMEN DE INTERACCIÓN CAUSA - EFECTO  |   | COMPONENTES SOCIOAMBIENTALES PROBABLEMENTE AFECTADOS |                  |                   |         |         |              |       |                      |                 |                     |          |  |
|---|---|--|------------------|-------------------|---------|---------|--------------|-------|----------------------|-----------------|---------------------|----------|--|
|   |   | MEDIO FÍSICO   |                  |                   |         |         | M. BIOLÓGICO |       | MEDIO SOCIOECONÓMICO |                 |                     |          |  |
|   |   | Calidad del Aire                                     | Calidad del Agua | Calidad del Suelo | Relieve | Paisaje | Flora        | Fauna | Aspectos Sociales    |                 | Aspectos Económicos |          |  |
|   |   |  |                  |                   |         |         |              |       | Transporte vial      | Salud/Seguridad | Empleo              | Comercio |  |
| <b>DE CAUSAR</b>                              | <b>ETAPA PRELIMINAR</b>   |  |                  |                   |         |         |              |       |                      |                 |                     |          |  |
|   | Replanteo topográfico   |  |                  |                   |         | -14     |              |       |                      |                 |                     | 13       |  |
|   | Movilización de equipo y maquinarias  | -15  | -15              | -15               |         | -15     |              |       |                      |                 | -15                 |          |  |
|   | Conformación de caminos de acceso a áreas auxiliares                                    | -21  | -16              | -23               | -24     |         | -19          | -19   |                      |                 | -15                 | 20       |  |
|   | Conformación y habilitación de desvío y puente provisional                              | -22  |                  | -22               | -23     |         | -17          | -17   |                      |                 | -20                 | 22       |  |
|   | Encauzamiento provisional de aguas  |  | -22              |                   |         |         |              |       |                      |                 |                     | 20       |  |
|   |   | <b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>                         |                  |                   |         |         |              |       |                      |                 |                     |          |  |
| 1. Limpieza, demoliciones y excavaciones      | Limpieza del terreno  |  |                  | -19               |         |         | -16          | -13   |                      |                 |                     | 17       |  |
|   | Ejecución de demoliciones y desmontajes   | -16  |                  |                   |         |         |              |       | -23                  | -16             | 20                  |          |  |
|   | Ejecución de excavaciones   |  | -20              | -14               |         |         |              |       |                      |                 |                     | 17       |  |
| 2. Ejecución de la estructura del Puente N°09 | Ejecución de las cimentaciones y estructuras  |  | -15              |                   |         |         |              |       |                      |                 |                     | 19       |  |
|   | Encofrado, armado y vertido de concreto en los alzados de los estribos y las aletas     | -13  |                  | -13               |         |         |              |       |                      | -13             | 13                  |          |  |
|   | Relleno del trasdós de los estribos y disposición de losas de aproximación              |  |                  | -15               |         |         |              |       |                      |                 |                     | 19       |  |
|   | Ejecución de losas de aproximación  | -14  |                  | -14               |         |         |              |       |                      |                 |                     | 14       |  |
|   | Ejecución del resto del relleno sobre las losas de aproximación y el dintel del pórtico |  |                  | -14               |         |         |              |       |                      |                 |                     | 14       |  |
|   | Preparación de zonas auxiliares y ensamblaje de la estructura metálica                  | -21  | -14              | -23               |         | -15     | -15          | -13   |                      |                 | -16                 | 19       |  |
|   | Montaje del tablero puesto en posición  | -16  |                  |                   |         |         |              |       |                      | -13             | 14                  |          |  |

|   |  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |
|---|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
|   | Ejecución de la losa de concreto en la superficie de rodadura del tablero                |     | -13 |     |     |     |     |     |     |     | 13  | 14 |    |
|   | 3. Construcción de enrocado de protección  |     |     | -14 |     |     |     |     |     |     |     | 14 |    |
| 4. Construcción de accesos al Puente N°09         | Conformación de explanaciones  | -21 |     |     |     |     |     |     |     |     | -16 | 19 |    |
|   | Construcción del pavimento   | -20 |     |     |     |     |     |     | 23  |     | -20 | 19 |    |
| 5. Construcción de obras hidráulicas              | Construcción de cunetas  |     |     | -14 |     |     |     |     |     |     |     | 22 |    |
|   | Construcción de badén  |     |     | -17 |     |     |     |     |     |     |     | 22 |    |
| 6. Ejecución de Acabado                           | Adecuación de zonas de acceso a los puente   | -18 |     |     |     |     |     |     |     |     | 22  | 19 |    |
|   | Colocación de carpeta asfáltica  | -18 | -13 |     |     |     |     |     | 23  |     | -13 | 19 |    |
|   | Colocación de sistemas de contención   | -18 | -13 |     |     |     |     |     | 23  |     | 23  | 19 |    |
|   | Colocación de elementos de señalización y seguridad vial                                 | -23 | -14 | -22 | -22 | -19 | -14 | -14 |     |     | -23 | 22 | 19 |
| 7. Otras actividades                              | Construcción y funcionamiento de áreas auxiliares (Cantera Santa, DMEs, Área auxiliar 1) | -23 | -14 | -22 | -22 | -19 | -14 | -14 |     |     | -23 | 22 | 19 |
|   | Uso de fuentes de agua   |     | -19 |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |
|   | Disposición de material excedente  | -23 | -17 | -23 | -22 | -22 | -14 | -14 |     |     | -20 | 22 |    |
|   | Extracción de material de cantera para ejecución del proyecto                            | -20 | -14 | -22 | -22 | -22 | -14 | -14 |     |     | -20 | 22 |    |
|   | Transporte de materiales y residuos  | -20 |     |     |     |     |     |     |     | -18 | -13 |    |    |
|   | Uso de materias primas e insumos químicos  | -20 | -17 | -22 |     |     |     |     |     |     | -18 |    |    |
| 8. Actividades de cierre de la etapa constructiva | Desmontaje del puente provisional  |     |     | 23  |     | 20  |     |     | 23  |     |     |    |    |
|   | Desmantelamiento de instalaciones temporales   |     | -18 | 24  |     | 20  |     |     |     |     |     | 17 |    |
|   | Reacondicionamiento de áreas afectadas (puente y áreas auxiliares)                       |     |     | 24  |     | 20  |     |     |     |     |     | 17 |    |
|   | Transporte y disposición final de residuos   |     |     | 23  |     |     |     |     |     |     |     |    |    |
| <b>ETAPA DE OPERACIÓN</b>                         |  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |
|   | Funcionamiento del puente  |     | 24  |     |     | 24  |     |     | 22  |     |     |    |    |
| Actividades de mantenimiento                      | Mantenimiento rutinario  |     | -17 | -17 |     |     |     |     | -17 |     |     | 17 |    |
|   | Mantenimiento periódico  | -15 | -17 | -17 |     |     |     |     | -17 |     |     | 17 |    |

---

| IMPACTO AMBIENTAL |          |            |
|-------------------|----------|------------|
| MAGNITUD          | SENTIDO  |            |
|                   | POSITIVO | NEGATIVO   |
| MUY ALTA          | 75 a 100 | -75 a -100 |

|          |         |           |
|----------|---------|-----------|
| ALTA     | 50 a 75 | -50 a -75 |
| MODERADA | 25 a 50 | -25 a -50 |
| BAJA     | < 25    | > -25     |

**ANEXO 03: EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTE EN LA OBRA**

| Maquinaria/Equipo | Descripción  | HM       | CANTIDAD | Consumo de Combustible |           | Tipo de combustible |
|-------------------|--|----------|----------|------------------------|-----------|---------------------|
|                   |  |          |          | gal/hr                 | total     |                     |
| Maquinaria        | CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 145-165 HP 2,000 gl           | 302.33   | 1        | 4.00                   | 1,209.31  | Petróleo            |
|                   | CAMION IMPRIMADOR DE 2000 gl                               | 8.32     | 1        | 4.00                   | 33.28     | Petróleo            |
|                   | CAMION PLATAFORMA 4X2 122 HP 8 tn                          | 80.00    | 1        | 3.00                   | 240.00    | Petróleo            |
|                   | CAMION VOLQUETE 15 m3                                      | 28.16    | 6        | 4.00                   | 112.64    | Petróleo            |
|                   | CAMIONETA 4X2 PICK UP CABINA SIMPLE 90 HP                  | 120.00   | 4        | 1.80                   | 216.00    | Petróleo            |
|                   | CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP                          | 6,412.00 | 2        | 4.00                   | 25,648.00 | Petróleo            |
|                   | EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP                         | 9,156.12 | 2        | 5.00                   | 45,780.60 | Petróleo            |
|                   | EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 170-250 HP 1.1-2.75yd3             | 468.00   | 1        | 8.00                   | 3,744.00  | Petróleo            |
|                   | MINICARGADOR 70 HP   | 2,534.72 | 1        | 2.00                   | 5,069.44  | Petróleo            |
|                   | MOTONIVELADORA DE 145-150 HP                               | 206.68   | 1        | 5.00                   | 1,033.40  | Petróleo            |
|                   | RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton | 306.39   | 1        | 3.00                   | 919.17    | Petróleo            |
|                   | TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP                            | 563.14   | 1        | 8.00                   | 4,505.12  | Petróleo            |
| Equipos           | CHANCADORA PRIMARIA Y SECUNDARIA 46 - 70 ton/h             | 8.67     | 1        | 0.00                   | 0.00      | --                  |
|                   | COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP                   | 8,441.00 | 2        | 0.50                   | 4,220.50  | Gasolina            |
|                   | COMPRESORA NEUMATICA 196 HP 600-690 PCM                    | 2,951.20 | 1        | 4.00                   | 11,804.80 | Petróleo            |
|                   | COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM                     | 913.40   | 1        | 3.00                   | 2,740.20  | Petróleo            |
|                   | EQUIPO DE CORTE Y SOLDEO (OXI-ACET)                        | 307.50   | 1        | 0.00                   | 0.00      | --                  |
|                   | EQUIPO DE PINTURA  | 5,902.85 | 2        | 0.15                   | 885.43    | Gasolina            |
|                   | EQUIPO PARA INYECCIONES DE CEMENTO                         | 50.30    | 1        | 0.30                   | 15.09     | Gasolina            |
|                   | ESTACION TOTAL   | 890.69   | 1        | 0.00                   | 0.00      | --                  |

|              |  |           |   |      |                   |                       |
|--------------|--|-----------|---|------|-------------------|-----------------------|
|              | GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW                         | 1,480.63  | 1 | 3.00 | 4,441.89          | Petróleo              |
|              | GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW                         | 115.13    | 1 | 4.00 | 460.52            | Petróleo              |
|              | GRUPO ELECTROGENO 230 HP 150 KW                        | 2,057.59  | 1 | 6.00 | 12,345.54         | Petróleo              |
|              | JUMBO ELECTROHIDRAULICO                                | 9.59      | 0 | 0.00 | 0.00              | --                    |
|              | MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN PAVIMENTO                | 3.67      | 1 | 1.00 | 3.67              | Petróleo              |
|              | MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg                            | 3,590.42  | 1 | 0.00 | 0.00              | --                    |
|              | MOTOBOMBA 10 HP 4"                                     | 11,381.76 | 2 | 0.50 | 5,690.88          | Gasolina              |
|              | MOTOSIERRA DE 30"                                      | 47.09     | 1 | 0.25 | 11.77             | Gasolina              |
|              | NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE                          | 906.69    | 1 | 0.00 | 0.00              | --                    |
|              | RODILLO LISO VIBRATORIO MANUAL 10.8HP 0.8-1.1 ton      | 2,653.70  | 1 | 0.30 | 796.11            | Gasolina              |
|              | SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A                    | 427.00    | 1 | 0.00 | 0.00              | --                    |
|              | VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"                        | 1,624.82  | 1 | 0.50 | 812.41            | Gasolina              |
|              | ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP | 1,480.63  | 0 | 0.00 | 0.00              | --                    |
| <b>TOTAL</b> |  |           |   |      | <b>125,998.46</b> | <b>Petróleo (gal)</b> |
|              |  |           |   |      | <b>6,741.31</b>   | <b>Gasolina (gal)</b> |

| Factor de emisión (g contaminante/kg de combustible) |                               |                            |                         |
|--|-------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Gas contaminante                                     | Petróleo                      | Gasolina                   | Total de emisiones (kg) |
|  | 125,998.46gal = 397,273.14 Kg | 6,741.31gal = 18,808.25 Kg |                         |
| NOx  | 28.16                         | 2.65                       | 11237                   |
| CO   | 11.2                          | 10.81                      | 4653                    |
| SO2  | 10                            | 1.84                       | 4007                    |
| PM   | 2.16                          | 0.004                      | 858                     |
| HCNM   | 4.36                          | 1.46                       | 1760                    |

**ANEXO 04: GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS**

**ESTIMACIÓN GENERAL DE GENERACIÓN DE RR.SS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PUNTE CHUQUICARA (6 MESES)**

| N° | TIPO DE RESIDUOS                                  | CODIGO COLOR | DESCRIPCIÓN  | PELIGROSO  |               | NO PELIGROSO |               | CANTIDAD | UNIDAD | PESO (Kg) | MANEJO              |
|----|---|--------------|--|------------|---------------|--------------|---------------|----------|--------|-----------|---------------------|
|    |   |              |  | Reciclable | No reciclable | Reciclable   | No reciclable |          |        |           |                     |
| 1  | Baterías  | Rojo         | Linternas, equipos electronicos, vehiculos   |            | x             |              |               | 25       | Unidad | 13        | EO-RS               |
| 2  | Latas de pintura, aceites y grasas                |              | -  |            | x             |              |               | 280      | Galón  | 1,400     | EO-RS               |
| 3  | Articulos contaminados                            |              | Prendas, ropa de trabajo, otros articulos contaminados   |            | x             |              |               | 140      | Kg.    | 140       | EO-RS               |
| 4  | Filtros de aceite                                 |              | -  |            | x             |              |               | 15       | Unidad | 45        | EO-RS               |
| 5  | Aditivos  |              | -  |            | x             |              |               | 19       | Kg.    | 19        | EO-RS               |
| 6  | Papel/Cartón                                      | Azul         | Papeles, cartones, periódicos, revistas, folletos, sobres, fotocopias, etc                             |            |               | x            |               | 560      | Kg.    | 560       | Municipalidad local |
| 7  | Vidrio  | Verde        | Botellas de gaseosa, bebidas, vasos, frascos de perfumes, etc.   |            |               | x            |               | 30       | Kg.    | 30        | Municipalidad local |
| 8  | Plasticos   | Blanco       | Botellas plásticas, vasos, platos y cubiertos descartables, empaques de alimentos, frascos, etc.       |            |               | x            |               | 22       | Kg.    | 22        | Municipalidad local |
| 9  | Residuos metálicos                                | Amarillo     | Latas de conservas, gaseosa, café, tarros de leche, tapas de metal, embases, cilindros, soportes, etc. |            |               | x            |               | 22       | Kg.    | 22        | Municipalidad local |
| 10 | Residuos orgánicos de construcción (madera, etc.) |              | Material empleado para construcción  |            |               | x            |               | 1900     | Kg.    | 1,900     | Municipalidad local |

|    |  |               |  |  |  |  |   |                      |     |              |                        |
|----|--|---------------|--|--|--|--|---|----------------------|-----|--------------|------------------------|
| 11 | <b>Residuos<br/>domesticos<br/>generales</b>     | <b>Marrón</b> | Restos de comida, restos<br>de frutas, etc.                            |  |  |  | x | 392                  | Kg. | 392          | Municipalidad<br>local |
| 12 | Residuos<br>organicos<br>sanitarios<br>generales | <b>Negro</b>  | Papel higiénico usado,<br>toallas higiénicas, toallas<br>de mano, etc. |  |  |  | x | 280                  | Kg. | 280          | Municipalidad<br>local |
|    |  |               |  |  |  |  |   | <b>TOTAL</b>         |     | <b>4,823</b> |                        |
|    |  |               |  |  |  |  |   | <b>PELIGROSOS</b>    |     | <b>1,616</b> |                        |
|    |  |               |  |  |  |  |   | <b>NO PELIGROSOS</b> |     | <b>3,207</b> |                        |



**ESTIMACIÓN GENERAL DE GENERACIÓN DE RR.SS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PUENTE TABLACHACA I (6 MESES)**

| N° | TIPO DE RESIUDOS                   | CODIGO COLOR | DESCRIPCIÓN  | PELIGROSO  |               | NO PELIGROSO |               | CANTIDAD | UNIDAD | PESO (Kg) | MANEJO              |                     |
|----|------------------------------------|--------------|--|--|---------------|--------------|---------------|----------|--------|-----------|---------------------|---------------------|
|    |                                    |              |  | Reciclable   | No reciclable | Reciclable   | No reciclable |          |        |           |                     |                     |
| 1  | Aceite residual                    | Rojo         | Procedente del proceso industrial de operación de las plantas de procesamiento de materiales           | x  |               |              |               | 30       | galón  | 120       | EO-RS               |                     |
| 2  | Baterías                           | Rojo         | Linternas, equipos electrónicos, vehículos   |  | x             |              |               | 121      | Unidad | 61        | EO-RS               |                     |
| 3  | Latas de pintura, aceites y grasas |              |  |  |               | x            |               |          | 220    | Unidad    | 440                 | EO-RS               |
| 4  | Artículos contaminados             |              | Prendas, ropa de trabajo, otros artículos contaminados   |  |               | x            |               |          | 303    | Kg.       | 303                 | EO-RS               |
| 5  | Filtros de aceite                  |              | -  |  |               | x            |               |          | 32     | Unidad    | 97                  | EO-RS               |
| 6  | Aditivos                           |              | -  |  |               | x            |               |          | 40     | Kg.       | 40                  | EO-RS               |
| 7  | Papel/Cartón                       |              | Azul   | Papeles, cartones, periódicos, revistas, folletos, sobres, fotocopias, etc |               |              | x             |          | 1210   | Kg.       | 1210                | Municipalidad local |
| 8  | Vidrio                             | Verde        | Botellas de gaseosa, bebidas, vasos, frascos de perfumes, etc.   |  |               | x            |               | 65       | Kg.    | 65        | Municipalidad local |                     |
| 9  | Plásticos                          | Blanco       | Botellas plásticas, vasos, platos y cubiertos descartables, empaques de alimentos, frascos, etc.       |  |               | x            |               | 48       | Kg.    | 48        | Municipalidad local |                     |
| 10 | Residuos metálicos                 | Amarillo     | Latas de conservas, gaseosa, café, tarros de leche, tapas de metal, embases, cilindros, soportes, etc. |  |               | x            |               | 48       | Kg.    | 48        | Municipalidad local |                     |

|                      |  |        |  |  |  |   |   |      |     |             |                     |
|----------------------|--|--------|--|--|--|---|---|------|-----|-------------|---------------------|
| 11                   | <b>Residuos orgánicos de construcción (madera, etc.)</b> | Marrón | Material empleado para construcción                              |  |  | x |   | 1250 | Kg. | 1250        | Municipalidad local |
| 12                   | <b>Residuos domesticos generales</b>                     |        | Restos de comida, restos de frutas, etc.                         |  |  |   | x | 847  | Kg. | 847         | Municipalidad local |
| 13                   | Residuos organicos sanitarios                            | Negro  | Papel higiénico usado, toallas higiénicas, toallas de mano, etc. |  |  |   | x | 605  | Kg. | 605         | Municipalidad local |
|                      | generales  |        |  |  |  |   |   |      |     |             |                     |
| <b>TOTAL</b>         |  |        |  |  |  |   |   |      |     | <b>5133</b> |                     |
| <b>PELIGROSOS</b>    |  |        |  |  |  |   |   |      |     | <b>1060</b> |                     |
| <b>NO PELIGROSOS</b> |  |        |  |  |  |   |   |      |     | <b>4073</b> |                     |

**ESTIMACIÓN GENERAL DE GENERACIÓN DE RR.SS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PUENTE TABLACHACA II (6MESES)**

| N° | TIPO DE RESIUDOS                   | CODIGO COLOR | DESCRIPCIÓN  | PELIGROSO  |               | NO PELIGROSO |               | CANTIDAD | UNIDAD | PESO (Kg) | MANEJO              |
|----|------------------------------------|--------------|--|--|---------------|--------------|---------------|----------|--------|-----------|---------------------|
|    |                                    |              |  | Reciclable   | No reciclable | Reciclable   | No reciclable |          |        |           |                     |
| 1  | Aceite residual                    | Rojo         | Procedente del proceso industrial de operación de las plantas de procesamiento de materiales           | x  |               |              |               | 30       | galón  | 120       | EO-RS               |
| 2  | Baterias                           | Rojo         | Linternas, equipos electronicos, vehiculos   |  | x             |              |               | 95       | Unidad | 48        | EO-RS               |
| 3  | Latas de pintura, aceites y grasas |              | -  |  | x             |              |               | 300      | galón  | 600       | EO-RS               |
| 4  | Articulos contaminados             |              | Prendas, ropa de trabajo, otros articulos contaminados   |  | x             |              |               | 238      | Kg.    | 238       | EO-RS               |
| 5  | Filtros de aceite                  |              | -  |  | x             |              |               | 25       | Unidad | 76        | EO-RS               |
| 6  | Aditivos                           |              | -  |  | x             |              |               | 32       | Kg.    | 32        | EO-RS               |
| 7  | Papel/Cartón                       |              | Azul   | Papeles, cartones, periódicos, revistas, folletos, sobres, fotocopias, etc |               |              | x             |          | 950    | Kg.       | 950                 |
| 8  | Vidrio                             | Verde        | Botellas de gaseosa, bebidas, vasos, frascos de perfumes, etc.   |  |               | x            |               | 51       | Kg.    | 51        | Municipalidad local |
| 9  | Plasticos                          | Blanco       | Botellas plásticas, vasos, platos y cubiertos descartables, empaques de alimentos, frascos, etc.       |  |               | x            |               | 38       | Kg.    | 38        | Municipalidad local |
| 10 | Residuos metálicos                 | Amarillo     | Latas de conservas, gaseosa, café, tarros de leche, tapas de metal, embases, cilindros, soportes, etc. |  |               | x            |               | 38       | Kg.    | 38        | Municipalidad local |

|    |  |        |  |  |  |   |   |                      |     |             |                     |
|----|--|--------|--|--|--|---|---|----------------------|-----|-------------|---------------------|
| 11 | <b>Residuos orgánicos de construcción (madera, etc.)</b> | Marrón | Material empleado para construcción                              |  |  | x |   | 2100                 | Kg. | 2100        | Municipalidad local |
| 12 | <b>Residuos domesticos generales</b>                     |        | Restos de comida, restos de frutas, etc.                         |  |  |   | x | 665                  | Kg. | 665         | Municipalidad local |
| 13 | Residuos organicos sanitarios                            | Negro  | Papel higiénico usado, toallas higiénicas, toallas de mano, etc. |  |  |   | x | 475                  | Kg. | 475         | Municipalidad local |
|    | generales  |        |  |  |  |   |   |                      |     |             |                     |
|    |  |        |  |  |  |   |   | <b>TOTAL</b>         |     | <b>5429</b> |                     |
|    |  |        |  |  |  |   |   | <b>PELIGROSOS</b>    |     | <b>1113</b> |                     |
|    |  |        |  |  |  |   |   | <b>NO PELIGROSOS</b> |     | <b>4317</b> |                     |

**ESTIMACIÓN GENERAL DE GENERACIÓN DE RR.SS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PUENTE QUIROZ (6MESES)**

| N° | TIPO DE RESIUDOS                                  | CODIGO COLOR | DESCRIPCIÓN  | PELIGROSO  |               | NO PELIGROSO |               | CANTIDAD | UNIDAD | PESO (Kg) | MANEJO              |
|----|---|--------------|--|------------|---------------|--------------|---------------|----------|--------|-----------|---------------------|
|    |   |              |  | Reciclable | No reciclable | Reciclable   | No reciclable |          |        |           |                     |
| 1  | Baterias  | Rojo         | Linternas, equipos electronicos, vehiculos   |            | x             |              |               | 25       | Unidad | 13        | EO-RS               |
| 2  | Latas de pintura, aceites y grasas                |              | -  |            | x             |              |               | 600      | galón  | 3,000     | EO-RS               |
| 3  | Articulos contaminados                            |              | Prendas, ropa de trabajo, otros articulos contaminados   |            | x             |              |               | 303      | Kg.    | 303       | EO-RS               |
| 4  | Filtros de aceite                                 |              | -  |            | x             |              |               | 32       | Unidad | 97        | EO-RS               |
| 5  | Aditivos  |              | -  |            | x             |              |               | 40       | Kg.    | 40        | EO-RS               |
| 6  | Papel/Cartón                                      | Azul         | Papeles, cartones, periódicos, revistas, folletos, sobres, fotocopias, etc                             |            |               | x            |               | 1210     | Kg.    | 1,210     | Municipalidad local |
| 7  | Vidrio  | Verde        | Botellas de gaseosa, bebidas, vasos, frascos de perfumes, etc.   |            |               | x            |               | 65       | Kg.    | 65        | Municipalidad local |
| 8  | Plasticos   | Blanco       | Botellas plásticas, vasos, platos y cubiertos descartables, empaques de alimentos, frascos, etc.       |            |               | x            |               | 48       | Kg.    | 48        | Municipalidad local |
| 9  | Residuos metálicos                                | Amarillo     | Latas de conservas, gaseosa, café, tarros de leche, tapas de metal, embases, cilindros, soportes, etc. |            |               | x            |               | 48       | Kg.    | 48        | Municipalidad local |
| 10 | Residuos orgánicos de construcción (madera, etc.) | Marrón       | Material empleado para construcción  |            |               | x            |               | 1900     | Kg.    | 1,900     | Municipalidad local |
| 11 | Residuos domesticos generales                     |              | Restos de comida, restos de frutas, etc.   |            |               |              | x             | 847      | Kg.    | 847       | Municipalidad local |

|    |   |       |  |  |  |  |   |                      |     |              |                     |
|----|---|-------|--|--|--|--|---|----------------------|-----|--------------|---------------------|
| 12 | Residuos organicos sanitarios generales | Negro | Papel higiénico usado, toallas higiénicas, toallas de mano, etc. |  |  |  | x | 605                  | Kg. | 605          | Municipalidad local |
|    |   |       |  |  |  |  |   | <b>TOTAL</b>         |     | <b>8,175</b> |                     |
|    |   |       |  |  |  |  |   | <b>PELIGROSOS</b>    |     | <b>3,452</b> |                     |
|    |   |       |  |  |  |  |   | <b>NO PELIGROSOS</b> |     | <b>4,723</b> |                     |

## PANEL FOTOGRÁFICO

### PUENTE CHUQUICARA



## PUENTE TABLACHACA I





## PUENTE TABLACHACA II



## PUENTE QUIROZ

